



Die  
Bundesregierung

## **Zweiter Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel**

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>A.</b>	<b>Ziele, Grundsätze und Prozesse der DAS .....</b>	<b>4</b>
A.1.	<i>Ziele und Grundsätze der DAS.....</i>	4
A.2.	<i>Berichtszyklus der DAS.....</i>	5
A.3.	<i>Bisherige Entwicklung von DAS, APA und FS-Bericht .....</i>	7
A.4.	<i>Einbindung in EU und internationale Ebene.....</i>	9
<b>B.</b>	<b>Aktuelle Erkenntnisse und Ergebnisse.....</b>	<b>10</b>
B.1.	<i>Monitoring: Klimaänderungen, Klimafolgen und Anpassungsreaktionen .....</i>	10
B.2.	<i>Vulnerabilitätsbewertung .....</i>	15
B.3.	<i>Umsetzung des APA II und Verfahren zur Erstellung des APA III.....</i>	30
B.4.	<i>Anpassungsmaßnahmen anderer Akteure.....</i>	32
B.5.	<i>Evaluierung des DAS Strategieprozesses.....</i>	40
<b>C.</b>	<b>Schlussfolgerungen der IMA „Anpassung an den Klimawandel“ .....</b>	<b>44</b>
C.1.	<i>Vision und Ziele des DAS Prozesses .....</i>	44
C.2.	<i>Rahmenbedingungen .....</i>	45
C.3.	<i>Maßnahmensetzung .....</i>	48
C.4.	<i>Kommunikation und Beteiligung.....</i>	49
<b>D.</b>	<b>Politische Schwerpunktsetzung.....</b>	<b>52</b>
	Anhang 1	
	Anhang 2	

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Berichtswesen der DAS (Quelle: Umweltbundesamt, eigener Entwurf).....	7
Abbildung 2: Zeitliche Entwicklung DAS, APA und FS-Bericht (Quelle: Umweltbundesamt, eigener Entwurf) .....	8
Abbildung 3: Schematische Darstellung von Schadenspotenzialen ausgewählter Klimawirkungen für die Gegenwart, bis 2030 und bis 2030 mit Bauvorsorge. Quelle: nach Bubeck et al. (2019) .....	21
Abbildung 4: Links: Anzahl der heißen Tage (Höchsttemperatur $\geq 30^{\circ}\text{C}$ ) im Jahr 2018, rechts: Anomalie der Anzahl der heißen Tage in Deutschland im Vergleich zum Referenzzeitraum 1961-1990. Quelle: DWD .....	24
Abbildung 5: Wirkungskette Klimawandel auf den deutschen Außenhandel. Quelle: Peter, Guyer und Füssler (2018). .....	27
Abbildung 6: Am häufigsten genannte umgesetzte oder geplante Klimaanpassungsmaßnahmen. Quelle: UBA (2019). .....	37
Abbildung 7: Wirkungsmodell für die DAS-Evaluation. Quelle: Kind et al. (2019, S. 11)	41

## A. Ziele, Grundsätze und Prozesse der DAS

Der Klimawandel zählt zu den größten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Bereits heute sind die Folgen des Klimawandels auch in Deutschland spürbar, und sie werden sich in Zukunft weiter verstärken. Im Zeitraum von 1881 bis 2019 hat sich die mittlere Lufttemperatur in Deutschland um 1,6 Grad erhöht. Die Folgen des Klimawandels sind mit erheblichen Auswirkungen auf die Gesundheit und den Wohlstand der Menschen in Deutschland verbunden. Hitzeperioden, Überschwemmungen, Starkregenereignisse etc. führen zu vorzeitigen Todesfällen, zu Schäden in Land- und Forstwirtschaft, an Gebäuden und Infrastrukturen, in Industrie und Wirtschaft und zu dynamischen Veränderungen des Ökosystems wie etwa die Verdrängung von Tier- und Pflanzenarten. Die rechtzeitige und vorausschauende Anpassung an die Folgen des Klimawandels wird zunehmend bedeutsamer, um Risiken und Schäden durch Klimaänderungen zu verringern und höheren Schadens- und Anpassungskosten vorzubeugen.

Die Bundesregierung begegnet den Herausforderungen des Klimawandels mit der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS). Damit soll gewährleistet werden, dass die bestehenden Zielsetzungen der Fachpolitiken auch unter den Bedingungen des Klimawandels realisiert werden können. Mit der DAS wird ein politischer Rahmen für die Anpassung an den Klimawandel vorgegeben, der eine sektorenübergreifende Vorgehensweise des Bundes ermöglicht.

Die Anpassung an den Klimawandel ist in Deutschland eine Daueraufgabe, die sich an einem politisch vereinbarten institutionellen und methodischen Rahmen orientiert. Wissenschaftliche Forschungsprogramme, Beteiligungs- und Konsultationsprozesse sind eingerichtet, ein kontinuierliches Berichtssystem wurde etabliert.

Anpassung an den Klimawandel ist am Vorsorgeprinzip ausgerichtet: Schäden für Mensch und Umwelt sollen vermieden oder verringert werden, und die Fähigkeiten für staatliche und nicht-staatliche Akteure im Umgang mit den Folgen des Klimawandels sollen gestärkt werden. Am Beispiel der Corona-Pandemie, die wir global seit Frühjahr 2020 erleben, zeigen sich die Effekte ambitionierter vorsorgeorientierter Politik. Die Notwendigkeit und Dringlichkeit hierzu ist auch für die Anpassung an den Klimawandel gegeben.

- Corona-Pandemie und Klimawandel zeigen immer deutlicher, wie vernetzt und verletzlich alle Lebens- und Wirtschaftsbereiche in Deutschland sind.
- Es ist daher künftig immer bedeutsamer, die Resilienz gegenüber Klimawirkungen und anderen Krisen zu stärken und zwar in der langfristigen Vorsorge wie auch der akuten Krisenbewältigung. Diese verstärkte Resilienz wird auch dazu beitragen, weitere wichtige gesellschaftliche Ziele wie globale und nationale Nachhaltigkeitsziele, Treibhausgasneutralität und einen Stopp des Biodiversitätsverlusts durch verstärkten Natur- und Umweltschutz zu erreichen. Deshalb gilt es, nach Möglichkeit auf naturbasierte Lösungen zu setzen, da sie vor allem aus Vorsorgesicht große Vorteile bieten und zugleich robuste Daseinsgrundfunktionen für Gesundheit, Ver- und Entsorgung zu sichern, um die Funktionsfähigkeit des Gesamtsystems auch dann aufrechtzuerhalten, wenn einzelne Teile vorübergehend ausfallen.

### A.1. Ziele und Grundsätze der DAS

Langfristiges Ziel der DAS ist, die Verwundbarkeit natürlicher, sozialer und wirtschaftlicher Systeme gegenüber Klimafolgen zu mindern und gleichzeitig die Anpassungsfähigkeit dieser Systeme sowie die Ausnutzung

möglicher Chancen zu erhöhen. Für die Ableitung von Handlungsoptionen werden 15 Handlungsfelder betrachtet (in alphabetischer Reihenfolge): Bauwesen, Biologische Vielfalt, Boden, Energiewirtschaft, Finanz- und Versicherungswirtschaft, Fischerei, Forstwirtschaft, Industrie und Gewerbe, Landwirtschaft, menschliche Gesundheit, Tourismus, Verkehr und Verkehrsinfrastruktur, Wasser, Hochwasser- und Küstenschutz sowie die Querschnitt-Handlungsfelder Bevölkerungs- und Katastrophenschutz und Raum-, Regional- und Bauleitplanung.

Die Begleitung und Abstimmung der Arbeiten erfolgt innerhalb der Bundesregierung unter Federführung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) über die Interministerielle Arbeitsgruppe Anpassung an den Klimawandel (IMAA). In der IMAA arbeiten grundsätzlich alle Bundesministerien zusammen, stimmen sich regelmäßig über ihre Aktivitäten ab und setzen sich kontinuierlich neue Ziele, um die Voraussetzung für die Klimaanpassung in Deutschland zu schaffen. Die Strukturen für die Zusammenarbeit haben sich bewährt. Darüber hinaus richtete die Umweltministerkonferenz (UMK) einen Ständigen Ausschuss zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels (StA AFK) ein, der Teil der Bundesländer-Arbeitsgemeinschaft Klima, Energie, Mobilität und Nachhaltigkeit (BLAG KliNa) ist. Dieser Ausschuss dient der Zusammenarbeit mit den Ländern. Über den StA AFK<sup>1</sup> finden die spezifischen Strategien und Maßnahmen der Landesverwaltungen Berücksichtigung bei den Arbeiten zur DAS.

Als Leitlinie für die Weiterentwicklung des Anpassungsprozesses und das Handeln der Bundesregierung wurden folgende Grundsätze der DAS erarbeitet:

- Offenheit und Kooperation;
- Wissensbasierung, Vorsorgeorientierung und Nachhaltigkeit;
- Subsidiarität, Eigenvorsorge, Anpassungskapazität und Verhältnismäßigkeit;
- Integraler Ansatz und Berücksichtigung von Klimafolgen in Planungen und Entscheidungen;
- Handeln unter Unsicherheiten;
- Internationale Verantwortung.

Zentrale Produkte und Fortschreibungen der DAS werden per Kabinettsbeschluss der Bundesregierung verabschiedet und als IMAA Berichte veröffentlicht (z.B. Fortschrittsberichte).

## A.2. Berichtszyklus der DAS

Basierend auf den in der IMAA abgestimmten Methodiken wurde ein Berichtswesen für den Planungsprozess zur Anpassung an den Klimawandel in Deutschland etabliert. Der Prozess lässt sich in vier Phasen unterteilen, die sich am Politikzyklus<sup>2</sup> der Anpassung orientieren:

1. **Betroffenheit: Klimawandel verstehen und beschreiben:** Der **Monitoringbericht**<sup>3</sup> schafft einen Überblick über die beobachteten Folgen des Klimawandels und bereits eingeleitete Anpassungsmaßnahmen in Deutschland. Damit wird in kompakter Form anhand von gemessenen Daten dargestellt, welche Veränderungen durch den Klimawandel bereits feststellbar sind.

---

<sup>1</sup> Weiterführende Informationen zur genauen Zusammensetzung von IMAA und StA AFK siehe Bundesregierung (2015).

<sup>2</sup> Weiterführende Informationen zum Modell des Politikzyklus der Anpassung siehe: Vetter A., Chrischilles E., Eisenack K., Kind C., Mahrenholz P., Pechan A. (2017): Anpassung an den Klimawandel als neues Politikfeld. In: Brasseur G., Jacob D., Schuck-Zöllner S. (eds) Klimawandel in Deutschland. Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg

<sup>3</sup> Weiterführende Informationen zum Monitoringbericht und der Methode siehe: Konstanze Schönthaler, Stefan von Andrian-Werburg: „Evaluierung der DAS – Berichterstattung und Schließung von Indikatorenlücken.“ UBA Climate Change 13/2015.

2. **Klimafolgen ermitteln und Vulnerabilitäten beschreiben:** Mit der **Klimawirkungs- und Vulnerabilitätsanalyse (KWVA)**<sup>4</sup> wird identifiziert in welchen Handlungsfeldern, bei welchen Klimawirkungen und in welchen Regionen besondere Betroffenheit und Handlungserfordernisse bestehen. Es werden die Gegenwart, die nahe Zukunft (2031-2060) und die ferne Zukunft (2071-2100) betrachtet. Die KWVA wurde 2015 erstmals erarbeitet.
3. **Maßnahmen entwickeln und umsetzen:** Die **Aktionspläne Anpassung (APAs)** stellen die laufenden und künftigen Maßnahmen des Bundes zur Anpassung an den Klimawandel dar. Unter anderem basieren sie auf der wissenschaftlichen Grundlage der KWVA. Die APAs unterlegen die DAS mit spezifischen Aktivitäten des Bundes und zeigen Verknüpfungen mit anderen nationalen Strategieprozessen auf. Die in den APAs dargestellten Maßnahmen liegen in der Verantwortung der jeweils zuständigen Ressorts.
4. **Auswertung: Anpassung beobachten, bewerten und weiterentwickeln:** Der Strategieprozess und die Umsetzung der DAS soll regelmäßig evaluiert werden, die erste externe Evaluierung erfolgte 2018. **Die Evaluierung der DAS** erfolgt entlang einer von der IMAA beschlossenen Methodik<sup>5</sup>. Die Ergebnisse der Evaluation wurden im November 2019 als wissenschaftlicher Bericht veröffentlicht<sup>6</sup>. Die Reflektion der Ergebnisse in den Ressorts bilden sich in diesem Fortschrittsbericht ab. Mit den **Fortschrittsberichten** werden konkrete Schritte zur Weiterentwicklung und Umsetzung der DAS vorgelegt. Der vorliegende Bericht schreibt den Handlungsrahmen zur Anpassung an den Klimawandel in Deutschland fort.

Derzeit wird der Monitoringbericht alle 4 Jahre und die Klimawirkungs- und Vulnerabilitätsanalyse alle 6 Jahre aktualisiert. Die Evaluation wird ebenfalls alle 4 Jahre durchgeführt. Die DAS wurde 2015 und 2020 im Rahmen von Fortschrittsberichten fortgeschrieben und von der Bundesregierung beschlossen. Zusammen mit den Fortschrittsberichten werden die Maßnahmen der Aktionspläne derzeit alle 4 Jahre aktualisiert (siehe zum künftigen Ineinandergreifen der einzelnen Elemente Kapitel C).

---

<sup>4</sup> Weiterführende Informationen zur Methodik finden sich im Leitfaden für Klimawirkungs- und Vulnerabilitätsanalysen (UBA 2017). Der Leitfaden gibt methodische Empfehlungen, um regionale und nationale Klimawirkungs- und Vulnerabilitätsanalysen durchzuführen und verweist auf hilfreiche Materialien und Informationen.

<sup>5</sup> Weiterführende Informationen zur Methodik der Evaluierung siehe: Christian Kind, Theresa Kaiser, Hansjörg Gaus: „Methodik für die Evaluation der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel“, <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/methodik-fuer-die-evaluation-der-deutschen>

<sup>6</sup> <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/politikanalyse-zur-evaluation-der-deutschen>

## BERICHTSWESEN DER DAS



Abbildung 1: Berichtswesen der DAS (Quelle: Umweltbundesamt, eigener Entwurf)

### A.3. Bisherige Entwicklung von DAS, APA und FS-Bericht

Die Deutsche Anpassungsstrategie wurde im Jahr 2008 von der Bundesregierung beschlossen. Zur Konkretisierung der Ziele der DAS folgte der vom Bundeskabinett 2011 beschlossene erste Aktionsplan Anpassung (APA I)<sup>7</sup>. Der APA I unterlegt die DAS mit spezifischen Aktivitäten des Bundes und zeigt Verknüpfungen mit anderen nationalen Strategieprozessen auf. Im Dezember 2015 wurde der erste Fortschrittsbericht<sup>8</sup> zur DAS und ein Aktionsplan II von der Bundesregierung verabschiedet.

<sup>7</sup> Bundesregierung (2011).

<sup>8</sup> Bundesregierung (2015).

# DIE DEUTSCHE ANPASSUNGSSTRATEGIE

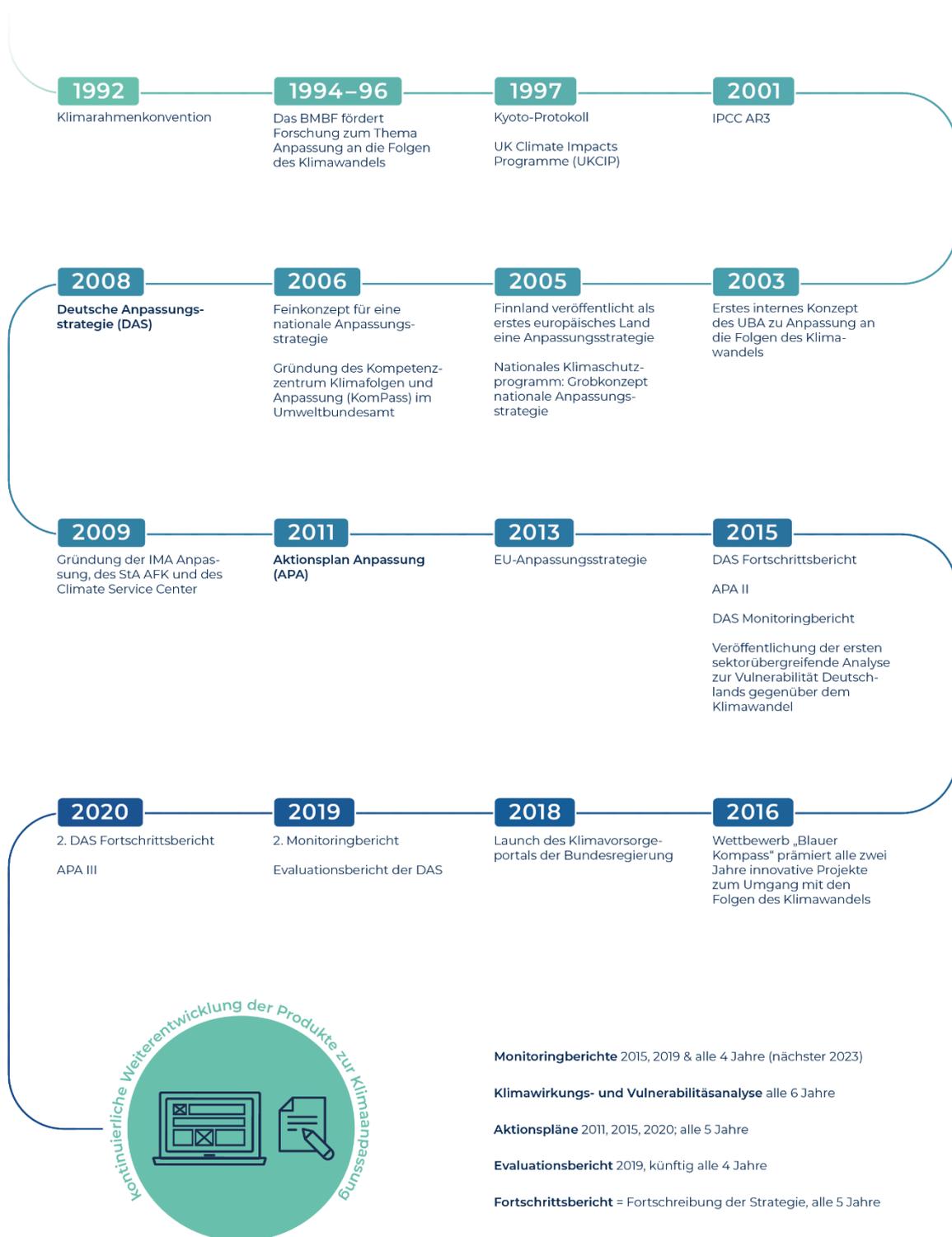


Abbildung 2: Zeitliche Entwicklung DAS, APA und FS-Bericht (Quelle: Umweltbundesamt, eigener Entwurf)

#### A.4. Einbindung in EU und internationale Ebene

Der Politikprozess zur Klimaanpassung in Deutschland steht im Kontext europäischer und internationaler Strategieprozesse zur Klimaanpassung. Deutschland trägt aktiv zu den Arbeiten auf internationaler und europäischer Ebene bei und ist in verschiedenen Gremien vertreten.

Das Thema Anpassung an den Klimawandel wird auf europäischer Ebene prominent aufgegriffen. Im Green Deal kündigt die KOM an, sie werde „eine neue, ambitioniertere EU Strategie zur Klimaanpassung annehmen“. Im Frühjahr und Sommer 2020 hat eine öffentliche Konsultationsphase zum sog. „Blueprint“ für die neue EU-Anpassungsstrategie stattgefunden. Die Veröffentlichung der Mitteilung der KOM ist derzeit für 2021 vorgesehen.

Auch das EU-Klimagesetz adressiert nicht nur das Thema Klimaschutz, sondern greift auch die Klimaanpassung auf. Im ersten Entwurf ist vorgesehen, dass die relevanten EU-Institutionen und die Mitgliedstaaten kontinuierlichen Fortschritt bei der Anpassungsfähigkeit, der Stärkung der Widerstandsfähigkeit und der Verringerung der Anfälligkeit gegenüber dem Klimawandel sicherstellen. Zu diesem Zweck sollen die Mitgliedstaaten nationale Anpassungsstrategien und -pläne entwickeln und umsetzen. Berichte über die Fortschritte der EU insgesamt sowie über nationale Fortschritte sollen regelmäßig vorgelegt und von KOM bewertet werden.

Bereits im Februar 2020 hat KOM den überarbeiteten Entwurf einer Durchführungsverordnung zur Klimaanpassungsberichterstattung vorgelegt („Implementing Act – Reporting on national adaptation action“) und hierzu die öffentliche Konsultation eröffnet. Mit dem Entwurf werden die Regelungen zur Berichterstattung im Rahmen der Governance Verordnung (Anhang VIII Teil 1 S. 69) und der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen (englisch: UNFCCC) ausgefüllt. Wesentlicher Gegenstand der Berichterstattung sollen nach diesen Vorgaben Hauptzwecke und -ziele sowie der institutionelle Rahmen für Anpassungsmaßnahmen, Projektionen zum Klimawandel, Anpassungskapazitäten, Anpassungspläne und –strategien, Überwachungs- und Bewertungsrahmen sowie Fortschritte bei der Umsetzung sein. Im Anschluss an die Konsultation wird das Climate Change Committee über den Entwurf der Durchführungsverordnung beschließen. Die Länder wurden über den AFK über das laufende Konsultationsverfahren informiert.

Im UN-Klimaübereinkommen von Paris werden Klimaanpassung und Klimaschutz als gleichwertige Säulen der internationalen Klimapolitik betrachtet. Durch das globale Anpassungsziel soll das Pariser Übereinkommen die Verbesserung der Anpassungsfähigkeit, die Stärkung der Widerstandsfähigkeit und die Verringerung der Anfälligkeit gegenüber Klimaänderungen vorantreiben. In Kapitel D des Fortschrittsberichtes wird näher auf die internationale Verantwortung Deutschlands im Rahmen der internationalen Klimapolitik eingegangen.

Daneben sind weitere multilaterale Rahmenvereinbarungen der Vereinten Nationen für das Thema Anpassung an den Klimawandel relevant. Im Jahr 2015 wurden der Sendai Framework for Disaster Risk Reduction (SFDRR) und die Sustainable Development Goals (SDGs) verabschiedet. Beide Vereinbarungen unterstreichen die Bedeutung der Klimaanpassung. Darüber hinaus hat Anpassung an den Klimawandel auch im Rahmen anderer internationaler Organisationen und multilateraler Übereinkommen wie z.B. der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (Organisation for Economic Cooperation and Development, OECD) und im Rahmen der G7- und G20-Treffen eine erhöhte Bedeutung gewonnen.

## B. Aktuelle Erkenntnisse und Ergebnisse

### B.1. Monitoring: Klimaänderungen, Klimafolgen und Anpassungsreaktionen

Mit dem Monitoringsystem zur nationalen Anpassungsstrategie werden die Wirkungen des Klimawandels und Anpassungen für alle Handlungsfelder der DAS kontinuierlich beobachtet. Im November 2019 wurde der zweite Monitoringbericht zur DAS von der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie veröffentlicht<sup>9</sup>. Grundlage des Berichts sind die DAS-Monitoring Indikatoren, die auf gemessenen Datenreihen beruhen<sup>10</sup>. Im Monitoringbericht 2019 zur DAS konnten die Daten aus den z.B. hinsichtlich Hitze und Trockenheit extremen Jahren 2018 und 2019 noch nicht systematisch berücksichtigt werden, da die Aufbereitung statistisch gesicherter, bundesweiter Daten eine zeitliche Verzögerung bedingt. Ziel des fortlaufenden Monitorings im Rahmen der Deutschen Anpassungsstrategie ist weniger eine Darstellung der jeweils aktuellsten Entwicklung, sondern die systematische Beobachtung von Klimawirkungen und Anpassung aufgrund statistisch fundierter Zeitreihen. Wo schon möglich wird in den Berichtstexten jedoch eine erste Einschätzung auf die Entwicklungen in 2018/19 gegeben.

#### Neue und weiterentwickelte Indikatoren

Im DAS-Monitoringbericht 2019 sind weiterentwickelte DAS Indikatoren für die Handlungsfelder Menschliche Gesundheit, Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, Bauwesen sowie Verkehr und Verkehrsinfrastruktur enthalten. Mit diesen weiterentwickelten Indikatoren wurde im zurückliegenden Berichtszeitraum das DAS Monitoring stärker auf die handlungsleitenden Schwerpunkte der Vulnerabilitätsanalyse 2015 ausgerichtet. Beispielsweise werden nun auch Starkregenereignisse in Siedlungsbereichen und im Straßenverkehr sowie die Beeinträchtigung von Straßen durch außergewöhnliche Wetter- und Witterungsereignisse dargestellt. Ein neuer DAS-Monitoring Indikator zu hitzebedingten Todesfällen ermöglicht erstmals bundesweite Aussagen. Die Daten beruhen im DAS Monitoringbericht 2015 lediglich auf einer regionalen Fallstudie.

Die Weiterentwicklung der DAS-Monitoring Indikatoren für das Handlungsfeld Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft erfolgte in enger Zusammenarbeit mit der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA). Experten und Expertinnen aus Bund und Ländern arbeiten gemeinsam in einer Arbeitsgruppe des LAWA Ausschusses Klimawandel (LAWA AK) an den fachlichen Grundlagen der DAS-Monitoring Indikatoren. Als Ergebnis dieser Arbeit werden die DAS-Monitoring Indikatoren für Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft jetzt zum Teil mit flächendeckenden Daten unterlegt, die von Behörden der Bundesländer bereitgestellt wurden. Ziel ist es, ein konsistentes und zwischen Bund und Ländern abgestimmtes

---

<sup>9</sup> <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/monitoringbericht-2019> In der Vorbereitung der Fortschreibung werden die fachlichen Grundlagen des DAS-Monitoring überprüft, neue Erkenntnisse eingearbeitet und das DAS-Monitoringsystem kontinuierlich fortentwickelt. Um den aktuellen Wissensstand zu berücksichtigen und die richtigen thematischen Schwerpunkte zu setzen, sind Experten und Expertinnen aus Bundes- und Landesbehörden, Verbänden und wissenschaftlichen Institutionen eingebunden.

<sup>10</sup> Die DAS-Monitoring Indikatoren fassen Entwicklungen auf Bundesebene zusammen. Für die Auswahl wurden Ursache-Wirkungs-Beziehungen bzw. ihr Beitrag zum Anpassungsprozess mit Experten und Expertinnen diskutiert und abgewogen. Es werden Themen dargestellt, für die wissenschaftliche Erkenntnisse darauf hindeuten, dass mit Veränderungen, angezeigt durch die ausgewählten Indikatoren, im Zuge des Klimawandels zu rechnen ist bzw. dass die dargestellten Maßnahmen den Anpassungsprozess stärken.

Indikatorensystem für die Wasserwirtschaft zu entwickeln. Dieses System soll sowohl für die Klimafolgenberichterstattung des Bundes im Monitoring zur DAS als auch für die spezifischen Berichtssysteme der Länder genutzt werden.

Insgesamt umfasst das DAS-Monitoringsystem nach der Weiterentwicklung 105 Indikatoren. 56 Indikatoren beschreiben Auswirkungen des Klimawandels (Impact-Indikatoren), 44 Indikatoren Aktivitäten und Bedingungen, die den Anpassungsprozess unterstützen (Response-Indikatoren). Hinzu kommen fünf handlungsfeldübergreifende Indikatoren, die die übergreifenden Aktivitäten der Bundesregierung darstellen, mit denen der Anpassungsprozess an den Klimawandel unterstützt wird.

### Aktuelle Erkenntnisse zu Klimaänderungen und Klimafolgen

Der Berichtszeitraum 2014-2017 war als Reihung sehr warmer Jahre geprägt von langen Trockenperioden und Extremereignissen wie Stürmen und heftigen Starkregenereignissen. Letztere führten beispielsweise in den Frühjahren und Sommern 2016 und 2017 zu Überschwemmungen. Die Indikatoren legen sowohl kontinuierliche Veränderungen als auch die Häufung von klimatischen Extremereignissen offen<sup>11</sup>. Im Folgenden werden beispielhaft Indikatoren diskutiert, die im vergangenen Berichtszeitraum besonders aussagekräftige Erkenntnisse zu den 2015 in der Vulnerabilitätsanalyse identifizierten Handlungsschwerpunkten zeigen.

### Ansteigende Hitzebelastung

Die Sommer in den Jahren 2003, 2018 und 2019 waren die wärmsten seit Beginn der Wetteraufzeichnungen. Das Jahresmittel der Lufttemperatur ist im Flächenmittel von Deutschland von 1881 bis 2018 statistisch gesichert um 1,5 °C angestiegen (linearer Trend) und übertrifft damit den Wert von 2013 um 0,3 °C. In den zurückliegenden vierzig Jahren zeichnet sich ein Trend zunehmender Hitze-Extrema ab. Insbesondere die Anzahl der „heißen Tage“, an denen die höchste gemessene Temperatur 30 °C oder mehr beträgt, hat signifikant zugenommen<sup>12</sup>. Dies bekräftigt ein zentrales Ergebnis der Vulnerabilitätsanalyse 2015, die den Anstieg der Hitzebelastung als deutlichstes und stärkstes Klimasignal identifiziert hat. Hitzeperioden sind mit gesundheitlichen Belastungen verbunden.

Auf der Grundlage bundesweiter Daten zeigt sich, dass im Sommer 2003 in Deutschland etwa 7.500 Menschen mehr gestorben sind, als ohne Hitzewelle zu erwarten gewesen wäre. Für die Jahre 2006 und 2015 ergeben sich jeweils etwa 6.000 zusätzliche Todesfälle<sup>13</sup>. Neben gesundheitspräventiven Maßnahmen sind planerische und bautechnische Anpassungen notwendig, um die Wärmebelastung vor allem in Städten zu mindern<sup>14</sup>. Das Bewusstsein in der Bevölkerung für gesundheitliche Folgen von Hitzeperioden steigt. Zwischen 2012 und 2016 stieg der Anteil der Befragten einer repräsentativen

---

<sup>11</sup> Die Darstellungen aller Ergebnisse in diesem Kapitel beruhen auf dem DAS Monitoringbericht 2019. Die Kurzbezeichnung der Indikatoren im DAS Monitoringbericht folgt einer einheitlichen Systematik. Die ersten Buchstaben weisen auf das Handlungsfeld hin, dem der Indikator zugeordnet ist. Die nach einem Bindestrich folgenden Kürzel I = Impact bezeichnen Wirkungs-Indikatoren, R = Response betiteln Indikatoren, die Anpassungen abbilden. Die darauf folgende Zahl steht für die Nummerierung des Indikators im jeweiligen Handlungsfeld. Im Folgenden werden in den Referenzen Titel und Kurzbezeichnung der DAS-Monitoring Indikatoren aufgeführt.

<sup>12</sup> Hitzebelastung (GE-I-1)

<sup>13</sup> Hitzebedingte Todesfälle (GE-I-2)

<sup>14</sup> Wärmebelastung in Städten (BAU-I-1), Sommerlicher Wärmeinseleffekt (BAU-I-2), Erholungsflächen (BAU-R-1), Spezifischer Energieverbrauch der privaten Haushalte für Raumwärme (BAU-R-2), Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für besondere Klimafunktionen (RO-R-4)

Bevölkerungsumfrage, die sich in der Zukunft stark oder sehr stark von Hitzewellen in ihrem körperlichen Wohlbefinden oder in ihrer Gesundheit beeinträchtigt sehen, von einem knappen Drittel auf die Hälfte der Befragten<sup>15</sup>. Auch der Anteil der Befragten, der erwartet, dass sich eine künftig zunehmende Hitzebelastung stark oder sehr stark auf ihre Leistungsfähigkeit am Arbeitsplatz auswirken wird, ist deutlich gestiegen (von ca. 25% der Befragten in 2012 auf 45% in 2016)<sup>16</sup>.

Diese gesteigerte Risikowahrnehmung schlägt sich erkennbar in Maßnahmen zur Anpassung an gestiegene Hitzebelastung nieder. So hat im zurückliegenden Berichtszeitraum die Nutzung von Warn- und Informationsdiensten deutlich zugenommen, wie der Indikator zur Nutzung des Hitzewarndienstes des DWD zeigt<sup>17</sup>.

### Beeinträchtigung der Wassernutzungen durch zunehmende Erwärmung und vermehrte Sommertrockenheit

Die Daten bundesweit ausgewählter Grundwasserstände zeigen im Vergleich zum langjährigen Mittel, dass Monate mit unterdurchschnittlich niedrigen Grundwasserständen signifikant häufiger werden<sup>18</sup>. Vor allem über mehrere Jahre hintereinander auftretende Niederschlagsdefizite führten zu sinkenden Grundwasserständen oder verringerten Quellschüttungen. Auffällig niedrige Grundwasserstände und geringe Quellschüttungen gab es vor allem zwischen 2013 und 2017<sup>19</sup>. Aufgrund der ausgeprägten Trockenperiode zeigen die Daten für das Jahr 2018 eine ähnliche, sogar noch extremere Situation auf. Die Zeitreihe seit den 1960er Jahren zeigt für die mittlere Abflusshöhe an 80 über die Flussgebiete Deutschlands verteilten Pegeln deutliche Schwankungen zwischen den Jahren. Im Sommerhalbjahr geht die mittlere Abflusshöhe signifikant zurück. Dies deutet auf eine Abnahme der sommerlichen Wasserverfügbarkeit hin<sup>20</sup>. Die bereits 2015 berichteten problematischen Entwicklungen bei der Bodenwasserversorgung<sup>21</sup> setzen sich fort. Angepasste landwirtschaftliche Bewirtschaftungsweisen sind notwendig, mit denen der Humusvorrat im Boden und die Bodenwasserversorgung gefördert werden können, um auf Dürreperioden besser vorbereitet zu sein.

### Schäden durch Starkregen und Sturzfluten in urbanen Räumen

Im DAS Monitoringbericht 2019 werden erstmals auch Starkregeneignisse in Siedlungsbereichen erfasst und abgebildet<sup>22</sup>. Damit wird das DAS Monitoring präziser auf die Ergebnisse der Vulnerabilitätsanalyse ausgerichtet, die 2015 Starkregen und Sturzfluten in urbanen Räumen als handlungsleitenden Schwerpunkt identifizierte. Eine Vorsorge gegenüber Schäden durch Starkregen und Sturzfluten wird

---

<sup>15</sup> Bewusstsein der Bevölkerung für gesundheitliche Folgen von Hitzewellen (GE-I-1). In DAS-Monitoring Indikatoren fließen weitere Ergebnisse der repräsentativen Umweltbewusstseinsstudien ein, die von UBA und BMU regelmäßig durchgeführt werden.

<sup>16</sup> Hitzebedingte Minderung der Leistungsfähigkeit (IG-I-1)

<sup>17</sup> Nutzung von Warn- und Informationsdiensten (HUE-2), Hitzewarndienst (GE-R-1), Informationen zu Pollen (GE-R-3), Informationen zum Verhalten im Katastrophenfall (BS-R-1)

<sup>18</sup> Grundwasserstand (WW-I-1). Bei der Auswahl der Grundwassermessstellen und Pegel an Fließgewässern wurde darauf geachtet, dass die Messstellen anthropogen möglichst unbeeinflusst sind. Dies ist wichtig, da es oft schwieriger ist es, klimatische Wirkungen gegen solche aus Nutzungs- oder Bewirtschaftungsveränderungen abzugrenzen. Dies trifft insbesondere zu, je stärker Systeme vom Menschen beeinflusst sind.

<sup>19</sup> Aufgrund der ausgeprägten Trockenperiode lassen die Daten für das Jahr 2018 eine ähnliche, voraussichtlich sogar noch extremere Situation erwarten.

<sup>20</sup> Mittlerer Abfluss (WW-I-2)

<sup>21</sup> Bodenwasservorrat in landwirtschaftlich genutzten Flächen (BO-I-1)

<sup>22</sup> BAU-I-4. Aufgrund der erstmaligen Aufnahme des Indikators sind bisher keine Trendergebnisse möglich.

im DAS Monitoring über die Versicherungsdichte der erweiterten Elementarschadenversicherung erfasst. Die Daten zeigen, dass die Versicherungsdichte in den letzten Jahren zwar signifikant gestiegen ist, allerdings im bundesweiten Überblick mit 43 % bei der Gebäudeversicherung und 24 % bei der Hausratsversicherung noch immer gering ausfällt.

#### Hochwasser und Flussüberschwemmungen

Die Entwicklung der Hochwassertage zeigt für die bisherige Zeitreihe weder für das Sommer- noch für das Winterhalbjahr einen signifikanten Trend<sup>23</sup>. Die Entstehung des Hochwassers hängt stets mit besonderen Witterungskonstellationen zusammen, die aber bisher nicht systematisch und regelmäßig wiederkehrend auftreten. Ein Beispiel hierfür sind sogenannte Vb Wetterlagen, die z.B. zum Elbehochwasser 2002 und anderen Hochwasserereignissen geführt haben. Auch zur Verteilung der Hochwassertage auf das hydrologische Winter- und Sommerhalbjahr lässt sich bisher kein Trend feststellen. Neben dem Klimawandel beeinflussen allerdings auch zahlreiche andere Entwicklungen das Hochwassergeschehen.

#### Meeresspiegelanstieg und Sturmflutgefahr

Die im DAS Monitoring 2019 erfassten Pegel der Nord- und Ostsee zeigen einen überwiegend signifikanten Anstieg für den Meeresspiegel<sup>24</sup>. Die Erhöhung des Wasserstandes durch Sturmfluten ist weitgehend auf den Meeresspiegelanstieg zurückzuführen<sup>25</sup>. Dies bedeutet für Küstenregionen, vor allem für Ästuare und tiefliegende Küstenebenen, eine langsam zunehmende Gefährdung.

#### Veränderung der Artenzusammensetzung und natürlicher Entwicklungsphasen durch einen graduellen Temperaturanstieg

Steigende Temperaturen haben auch Einfluss auf natürliche Systeme. So hat sich seit dem ersten DAS-Monitoringbericht 2015 die Dauer der Vegetationsperiode weiter verlängert<sup>26</sup>. Im Vergleich setzen beispielsweise charakteristische Entwicklungsstadien von Wildpflanzen (z.B. Blattentfaltung, Blüten- oder Fruchtbildung, Laubfall) für Frühling, Sommer und Frühherbst früher ein und solche für den Vollherbst, Spätherbst und Winter beginnen später. Die veränderten jahreszeitlichen Witterungsverläufe können sich in der Landwirtschaft sowohl positiv als auch negativ auswirken. Beispielsweise ist mit einer früher eintretenden Apfelblüte ein höheres Risiko von Spätfrostschäden verbunden, die zu Ernteaufällen führen können<sup>27</sup>.

Auch in derzeit direkt vom Menschen wenig beeinflussten Ökosystemen zeigt die Häufung von warmen und trockenen Jahren eine deutliche Wirkung. So hat der Anteil der Buche gegenüber besser trockenheitsangepassten Arten in warm-trockenen Naturwaldreservaten abgenommen<sup>28</sup>. Der aktuelle Zustand des Waldes und seine Veränderung seit der letzten Bundeswaldinventur im Jahre 2012 werden erst nach der nächsten Bundeswaldinventur 2022 im dritten Monitoringbericht berücksichtigt werden

---

<sup>23</sup> WW-I-3

<sup>24</sup> WW-I-8

<sup>25</sup> WW-I-9

<sup>26</sup> In der Referenzperiode 1951-1980 waren es 222 Tage, 2015 berichtete der DAS-Monitoringbericht über eine Verlängerung auf 230 Tage (1983-2012). Im aktuell betrachteten Zeitraum von 30 Jahren (1988-2017) sind es 232 Tage. Weitere Informationen siehe Indikator: „Phänologische Veränderungen bei Wildpflanzenarten (BD-I-1)“

<sup>27</sup> Verschiebung agrarphänologischer Phasen (LW-I-1)

<sup>28</sup> Baumartenzusammensetzung in Naturwaldreservaten (FW-I-1)

können. Wirkungen der zunehmenden Erwärmung zeigen sich auch in signifikant angestiegenen Wassertemperaturen von Seen<sup>29</sup> und der Nordsee<sup>30</sup>.

Auch wenn die Jahresmitteltemperaturen kontinuierlich ansteigen, bleiben Witterungseinflüsse von langen, kalten Wintern auf Ökosysteme wirksam. Das illustriert die Entwicklung der Vogelartengemeinschaften<sup>31</sup>. Seit 1990 hat sich die Häufigkeit der Vogelarten zu Gunsten von wärmeliebenden Arten verschoben. In den Jahren 2009/10 bis 2012/13 gab es eine Reihe strenger Winter mit negativen Auswirkungen auf die Bestände vieler Brutvögel. Sie wirkten sich besonders auf Arten aus, die aus dem Süden eingewandert sind.

Auswirkungen des Klimawandels finden im Zeitraum zwischen 2000 und 2017 zunehmend Eingang in die Landschaftsplanung und in anderen Fachplanungen, wie z.B. bei der Ausweisung von Flächen für den vorbeugenden Hochwasserschutz<sup>32</sup>.

---

<sup>29</sup> Wassertemperatur stehender Gewässer (Fallstudie) (WW-I-5)

<sup>30</sup> Wassertemperatur des Meeres (WW-I-7)

<sup>31</sup> Temperaturindex der Vogelartengemeinschaft (BD-I-2)

<sup>32</sup> Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für den (vorbeugenden) Hochwasserschutz (RO-R-3)

## B.2. Vulnerabilitätsbewertung

Wesentliche Grundlage für die Ableitung von Handlungserfordernissen zur Anpassung an den Klimawandel und den Aktionsplan Anpassung III (APA III) ist die Vulnerabilitätsanalyse des Bundes. Die letzte Vulnerabilitätsanalyse wurde 2015 veröffentlicht. Sie wird alle 6 Jahre aktualisiert und ist jeweils für zwei Berichtszyklen der DAS gültig (siehe auch Kapitel A.2). Die nächste Vulnerabilitätsanalyse wird 2021 veröffentlicht<sup>33</sup>. Die zentralen Erkenntnisse aus der Vulnerabilitätsanalyse 2015, die bereits im Rahmen des letzten Fortschrittsberichts 2015 ausführlich dargestellt wurden, sind weiterhin handlungsleitend. Aus diesem Grund werden sie im Anschluss dargestellt (siehe Abschnitt „Vulnerabilitätsanalyse 2015“, zur Verdeutlichung kursiv gesetzt). Darüber hinaus werden ausgewählte aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse zu Klimaänderungen, Klimawirkungen und Vulnerabilität Deutschlands gegenüber den Folgen des Klimawandels dargestellt. Im Vordergrund stehen dabei das erhöhte Risiko durch den beschleunigten Meeresspiegelanstieg (IPCC Sonderbericht zu Ozean und Kryosphäre 2019), sowie neuere Erkenntnisse zu Schadenspotenzialen und zu den Folgen des weltweiten Klimawandels für die deutsche Wirtschaft, die im zurückliegenden Berichtszeitraum im Rahmen von Forschungsprojekten gewonnen wurden und die Vulnerabilitätsanalyse 2015 ergänzen. Zusätzlich werden die wichtigsten Erkenntnisse aus der Risikoanalyse Bevölkerungsschutz des Bundes zum Thema „Dürre“ angeführt.

### **Vulnerabilitätsanalyse 2015**

*„Die Vulnerabilitätsanalyse von 2015 weist sechs handlungsfeldübergreifende und räumliche Schwerpunkte der Folgen des Klimawandels aus:*

1. *Schäden durch ansteigende Hitzebelastung in Verdichtungsräumen*
  - *besonders betroffene Handlungsfelder: Menschliche Gesundheit und Bauwesen*
  - *räumlicher Schwerpunkt: Ballungsgebiete in warmen Regionen, die sich in Zukunft noch ausdehnen werden;*
2. *Beeinträchtigung der Wassernutzungen durch zunehmende Erwärmung und in Zukunft vermehrte Sommertrockenheit*
  - *besonders betroffene Handlungsfelder: Boden, Landwirtschaft, Wald und Forstwirtschaft und Energiewirtschaft*
  - *räumlicher Schwerpunkt: Regionen mit warmem und trockenerem Klima in Ostdeutschland und dem Rhein-Einzugsgebiet;*
3. *Schäden an Gebäuden und Infrastrukturen durch Starkregen und Sturzfluten in urbanen Räumen*
  - *besonders betroffene Handlungsfelder: Wasserwirtschaft, Wasserhaushalt, Küsten- und Meeresschutz, Bauwesen, Verkehr, Verkehrsinfrastruktur und Industrie und Gewerbe*
  - *räumlicher Schwerpunkt: Ballungszentren im nordwestdeutschen Tiefland, Mittelgebirge und südwestdeutschen Raum;*
4. *Schäden an Gebäuden und Infrastrukturen durch Flussüberschwemmungen*

---

<sup>33</sup> Die Ergebnisse der aktualisierten Klimawirkungs- und Vulnerabilitätsanalyse (KWVA) sollen 2021 wissenschaftlich publiziert werden und anschließend in die Fortschreibung der DAS einfließen. In einem ersten Schritt zur KWVA 2021 wählte das Behördennetzwerk Anpassung an den Klimawandel 2018 105 Klimawirkungen aus. Zwei Drittel dieser 105 Klimawirkungen wurden bereits bei der Vulnerabilitätsanalyse 2015 untersucht und werden daher kontinuierlich fortgeschrieben. Ein Drittel der Klimawirkungen ist neu. Die Klimawirkungen lassen sich größtenteils den sechs Schwerpunktthemen der Vulnerabilitätsanalyse 2015 zuordnen. Neue Themen der KWVA 2021 sind u.a. die Auswirkungen von UV-Strahlung und von klimatischen Änderungen außerhalb Europas auf die menschliche Gesundheit, Umwelt und Sachgüter sowie Wirtschaftsbeziehungen.

- *besonders betroffene Handlungsfelder: Wasserwirtschaft, Wasserhaushalt, Bauwesen, Verkehr, Verkehrsinfrastrukturen, Industrie und Gewerbe*
  - *räumlicher Schwerpunkt: Ballungsräume in Flusstälern des Norddeutschen Tieflands, aber auch Einzugsgebiete des Rheins und der Donau;*
5. *Schäden an Küsten infolge von (in ferner Zukunft verstärktem) Meeresspiegelanstieg und damit verbundenem erhöhten Seegang sowie steigender Sturmflutgefahr*
- *besonders betroffene Handlungsfelder: Küsten- und Meeresschutz, Bauwesen, Verkehr, Verkehrsinfrastruktur sowie Industrie und Gewerbe*
  - *räumlicher Schwerpunkt: Küste;*
6. *Veränderung der Artenzusammensetzung und der natürlichen Entwicklungsphasen durch einen graduellen Temperaturanstieg*
- *besonders betroffene Handlungsfelder: Menschliche Gesundheit, Boden, Biologische Vielfalt, Landwirtschaft, Wald- und Forstwirtschaft, Fischerei*
  - *räumliche Schwerpunkte: Meere und ländliche Räume;*

*Die Vulnerabilitätsanalyse 2015 zeigt auf, dass der Anstieg der Hitzebelastung das deutlichste und stärkste Klimasignal mit erheblichen Auswirkungen auf Gesundheit und Infrastrukturen, insbesondere in Ballungsräumen ist. Parallel sind die Wasser-, Land- und Forstwirtschaft besonders von ansteigender Erwärmung und in Zukunft von Trockenheit bedroht. Die gegenüber dem Klimawandel vulnerabelsten Regionen Deutschlands sind Kreise mit strukturellen Defiziten, die in Regionen mit warmem Klima liegen und damit am stärksten von Hitze und Trockenheit betroffen sind. Weitere vulnerable Regionen sind aufgrund des erwarteten Anstiegs der sommerlichen Starkregen und der Winterniederschläge strukturschwache Ballungsräume mit hohem Anteil an überschwemmungsgefährdeten Gebieten. Diese können nicht nur von Flusshochwasser sondern auch von durch Starkregen ausgelösten Überschwemmungen oder Sturzfluten betroffen werden. Langfristig werden besonders Küstenregionen sowie Arten und Lebensräume von dem graduellen Temperaturanstieg bedroht werden, die an einzigartige und empfindliche Regionen gebunden sind, wie das Wattenmeer und das Hochgebirge.*

*Handlungsfelder mit vielen ähnlichen Klimawirkungen wurden in der Vulnerabilitätsanalyse zu sechs Clustern zusammengefasst, deren Klimawirkungen häufig auch räumlich zusammenfallen. Der APA III orientiert sich weiterhin an den Klimawirkungen der jeweiligen Cluster. Entsprechend sind die Maßnahmen und Instrumente danach gegliedert.*

*Das **Cluster „Wasser“** umfasst die drei Handlungsfelder, die die Bewirtschaftung des Wassers und der aquatischen Ökosysteme zum Inhalt sowie insgesamt eine große Bedeutung für viele andere Handlungsfelder der DAS haben: „Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft“, „Küsten- und Meeresschutz“ und „Fischerei“. „Wasserwirtschaft, Wasserhaushalt“ ist das Handlungsfeld mit den meisten Wechselwirkungsbeziehungen zu anderen Handlungsfeldern. Dabei überwiegen die von diesem Handlungsfeld ausgehenden Wirkungen, sodass Veränderungen des Wasserhaushaltes häufig kaskadische Auswirkungen auf andere Handlungsfelder haben.*

*Das **Cluster „Land“** bilden die stark miteinander verknüpften Handlungsfelder: „Boden“, „Landwirtschaft“, „Wald- und Forstwirtschaft“ und „Biologische Vielfalt“. Die Handlungsfelder „Boden“ und „Biologische Vielfalt“ haben auch über das Cluster hinaus zahlreiche Beziehungen zu anderen Handlungsfeldern: Boden, weil er ein wichtiger Standort- und Produktionsfaktor ist, und die Biologische Vielfalt, weil sie von vielen Nutzungen der Ökosysteme, wie der Land- und Forstwirtschaft, der Fischerei oder dem Tourismus, beeinflusst wird. Das Handlungsfeld „Biologische Vielfalt“ umfasst neben den terrestrischen natürlich auch aquatische Ökosysteme.*

Die drei Handlungsfelder der DAS, die stärker als andere von langlebigen, gebauten Infrastrukturen abhängen, wurden im **Cluster „Infrastrukturen“** zusammengefasst: „Bauwesen“, „Energiewirtschaft“ und „Verkehr, Verkehrsinfrastruktur“. Entsprechend sind diese Handlungsfelder untereinander stark verknüpft. Sie haben zudem alle zahlreiche Wechselbeziehungen zum Cluster „Wirtschaft“.

Das **Cluster „Wirtschaft“** setzt sich aus den Handlungsfeldern der DAS zusammen, die das produzierende Gewerbe und den Dienstleistungsbereich abdecken und die größtenteils privatwirtschaftlich organisiert sind: „Industrie und Gewerbe“, „Tourismuswirtschaft“ und „Finanzwirtschaft“.

Das **Cluster „Gesundheit“** besteht aus dem Handlungsfeld „Menschliche Gesundheit“. Dieses Cluster ist zentral für die Begründung von Anpassungsmaßnahmen in Deutschland, da Klimawirkungen in anderen Handlungsfeldern sehr häufig direkt oder indirekt die menschliche Gesundheit beeinflussen. So können Extremwetterereignisse durch Schäden an Infrastruktur Unfälle und andere gesundheitliche Beeinträchtigungen verursachen.

Das **Cluster „Raumplanung und Bevölkerungsschutz“** besteht aus den beiden Querschnitt-Handlungsfeldern: „Raumordnung, Regional- und Bauleitplanung“ sowie „Bevölkerungsschutz“. Beide Handlungsfelder sind nur indirekt von den Folgen des Klimawandels betroffen. Daher hat das Netzwerk Vulnerabilität 2015 diese Handlungsfelder im Hinblick auf ihre Möglichkeiten betrachtet, Anpassungskapazität zu erhalten oder zu erhöhen. Das Handlungsfeld „Bevölkerungsschutz“ ist für den Schutz der Bevölkerung zuständig und hat als solches viele Schnittstellen (z. B. Infrastrukturen). Das Handlungsfeld „Raumordnung, Regional- und Bauleitplanung“ spielt eine zentrale Rolle für die vorausschauende Anpassung an den Klimawandel der anderen Cluster.“

### **Erhöhtes Risiko durch beschleunigten Meeresspiegelanstieg**

Neuere wissenschaftliche Untersuchungen und insbesondere der Sonderbericht des Weltklimarats zu Ozean und Kryosphäre vom September 2019<sup>34</sup> zeigen, dass sich der Meeresspiegelanstieg stärker beschleunigt, als noch vor wenigen Jahren angenommen<sup>35</sup>. Vor allem bei einem weiterhin ungebremsen Anstieg des CO<sub>2</sub>-Gehalts in der Atmosphäre droht auch aufgrund des verstärkten Abschmelzens der großen Eisschilde, das bereits in den letzten 20 Jahren beobachtet wurde, eine Beschleunigung des globalen Meeresspiegelanstiegs. Für dieses Szenario, das sogenannte RCP 8.5-Szenario, beträgt die wahrscheinliche Bandbreite (17.-83. % Perzentil) des mittleren globalen Meeresspiegelanstiegs bis Ende des 21. Jahrhunderts 61 bis 110 cm, in der langfristigen Perspektive ist bis 2300 sogar ein Anstieg um mehrere Meter möglich<sup>36</sup>. Der regionale relative Meeresspiegelanstieg in Nord- und Ostsee kann vom globalen Wert abweichen, vor allem bedingt durch nacheiszeitliche vertikale Landbewegungen. Beobachtungen über mehrere Jahrzehnte hinweg zeigen vielerorts an Nord- und Ostsee steigende Extremwasserstände. Dieser Trend lässt sich mit dem langfristig steigenden Meeresspiegel erklären<sup>37</sup>.

---

<sup>34</sup> Vgl. Sonderbericht über den Ozean und die Kryosphäre in einem sich wandelnden Klima (Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate, SROCC); IPCC 2019.

<sup>35</sup> Grinsted et al. 2015, Hansen et al. 2016, IPCC 2019, Klein et al. 2018

<sup>36</sup> IPCC 2019, Figure SPM.1

<sup>37</sup> Weisse et al. (2014)

Der Meeresspiegelanstieg sowie erhöhte Wasserstände bei Sturmfluten und die damit verbundene Intensivierung des Wellengangs im Küstenbereich ziehen eine höhere Belastung der Küstenschutzsysteme nach sich<sup>38</sup>. Somit steigen das Überflutungsrisiko für das Hinterland und die Anforderungen an den Küstenschutz. Eine weitere Folge des Meeresspiegelanstiegs und der möglichen Zunahme der hohen Wasserstände ist die Überlastung der Entwässerungseinrichtungen niedrig gelegener Marschgebiete an der deutschen Nordseeküste.

Mit steigendem Meeresspiegel wird die Verletzlichkeit der flachen Küstenregionen zunehmen. Das betrifft eine erhöhte dauerhafte Überflutungsgefahr von Landflächen in Meeresspiegelniveau durch Probleme beim Süßwasserabfluss ins Meer, sowie die Gefährdung wertvoller Naturräume wie beispielsweise das Wattenmeer<sup>39</sup>. Darüber hinaus können insbesondere Lockermaterialküsten an Nord- und Ostsee durch den Meeresspiegelanstieg und entsprechend höher auflaufende Sturmfluten gefährdet sein<sup>40</sup>. Die Auswirkungen des erhöhten Meeresspiegels beschränken sich dabei nicht ausschließlich auf den Küstenschutz, der in Deutschland den Bundesländern obliegt, sondern auch auf andere Bereiche wie beispielsweise die Wasserwirtschaft, die Landwirtschaft, die Fischerei und die biologische Vielfalt. Von Einschränkungen bei Schifffahrt und Häfen können beispielsweise der Transport und die Logistik in ganz Deutschland betroffen sein.

An der deutschen Nordseeküste wird der Meeresspiegel künftig voraussichtlich schneller steigen als das Wattenmeer durch zusätzliche Sedimentablagerungen mitwachsen kann<sup>41</sup>. Das Wattenmeer steht somit voraussichtlich kurz vor einem irreversiblen Wandel von einem Watt-dominierten zu einem Lagen-geprägten System mit enormen Auswirkungen auf das Ökosystem<sup>42</sup>.

Die Küstenräume an der deutschen Nord- und Ostsee werden zum überwiegenden Teil durch Maßnahmen des „harten“ Küstenschutzes wie Deiche oder Sperrwerke gesichert. Daneben bestehen weitere Möglichkeiten zum Schutz von Menschen und Sachwerten beispielsweise durch hochwassersicheres Bauen oder Landgewinnung. Zunehmende Bedeutung gewinnen naturnahe Lösungen wie zum Beispiel Sandvorspülungen oder das Schaffen von Küstenräumen, die periodisch überflutet werden können. Die Wahl angemessener Maßnahmen zur Küstensicherung sollte insbesondere bei einem beschleunigten Meeresspiegelanstieg sowohl von den regionalen oder lokalen Schutzgütern abhängen als auch von der langfristigen Nachhaltigkeit.

Wegen der hohen Risiken, der zeitlich verzögerten Reaktion und der Unumkehrbarkeit des Anstiegs ist trotz der bestehenden Unsicherheiten eine angemessene Berücksichtigung des zukünftigen Meeresspiegelanstiegs in Planungsprozessen bereits heute unerlässlich. Bund und Länder werden gleichzeitig mit ambitionierten Klimaschutzmaßnahmen gegen die globale Erwärmung vorgehen und sich an unvermeidbare Klimaänderungen und Klimawandelfolgen anpassen. Die Bundesregierung unterstützt dabei die Arbeit der Bundesländer für einen vorsorgenden Küstenschutz.

Der beschleunigte Meeresspiegelanstieg ist nicht nur für Küstenräume in Deutschland, sondern weltweit von Bedeutung und betrifft besonders dicht besiedelte Regionen und Städte nahe der Küste. Für kleinere Inselstaaten können existenzielle Risiken entstehen. So hat sich auch der UN-Sicherheitsrat

---

<sup>38</sup> LAWA (2017); Storch et al. (2018)

<sup>39</sup> Hofstede (2014), MELUND (2015)

<sup>40</sup> Buth et al. (2015)

<sup>41</sup> Wachler et al. (2018)

<sup>42</sup> Becherer et al. (2018)

2020 mit den Folgen des Klimawandels befasst – der beschleunigte Meeresspiegelanstieg ist dabei eines der zentralen Risiken.

### **Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz 2018 zum Thema „Dürre“**

Der Arbeitskreis der Geschäftsbereichsbehörden des Bundes hat 2018 im Auftrag des BMI die Auswirkungen einer mehrjährigen extremen Dürre untersucht (BT-Drucksache 19/9521). Unter Koordination des BBK haben an der ressortübergreifenden Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz neben den Fachbehörden des Bundes die Arbeitsgemeinschaft Trinkwassertalsperren e. V. (ATT), die Bund/Länder Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), der Deutsche Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. (DVGW) und die Deutsche Vereinigung Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA) mitgewirkt.

Die Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz des BMI wird jährlich durchgeführt und dient zum einen der vorsorglichen Beschäftigung mit Gefahren, bei deren Ereignisbewältigung der Bund auf Grund seiner (grund)gesetzlichen Verantwortung in besonderer Weise gefordert sein kann. Auf Basis eines Szenarios werden in der Risikoanalyse sowohl die Eintrittswahrscheinlichkeit als auch das Schadensausmaß für die Menschen und ihre Lebensgrundlagen bestimmt. Sie dient zum anderen als Informationsgrundlage für eine Risikobewertung von politischen und administrativen Ebenen.

Die Risikoanalyse „Dürre“ behandelt ein Szenario, bei dem das gesamte Bundesgebiet von einer sechs Jahre dauernden Dürre betroffen ist, die im Sommer des letzten Szenariojahres von einer Hitzewelle und im Winter von einer Kältewelle begleitet wird. Behandelt werden mögliche Auswirkungen auf die Energieversorgung, auf die Umwelt und die Bereiche Ernährung, Verkehr sowie Wirtschaft.

Ein besonderer Fokus wird in der Risikoanalyse auf die (Trink)Wasserversorgung gelegt. In dem betrachteten Szenario ist beispielsweise damit zu rechnen, dass die leitungsgebundene Trinkwasserversorgung zeitweise nicht mehr aufrechterhalten werden kann.

Niedrige Pegel in Flussgewässern können zur Folge haben, dass die Leistung von mit Flusswasser gekühlten thermischen Kraftwerken aufgrund der Niedrigwasserstände reduziert wird und dass es zu geringen Ausfällen mit Verspätungen in der Frachtgutzustellung bis hin zu zeitweisen Totalausfällen beim Transport von Gütern auf den Binnenschiffahrtsstraßen kommen kann. Darüber hinaus ist im gesamten Szenariozeitraum mit erhöhtem Waldbrandrisiko, Stromausfällen und erheblichen Ernteertragsdepressionen (bis zu 60 % einer Durchschnittsernte) sowie Nahrungsmangel für Flora und Fauna zu rechnen.

Gemäß der vom BBK für die Risikoanalysen genutzten Klassifikationen ist das Auftreten einer extremen Dürre als bedingt wahrscheinlich zu klassifizieren, d.h. es wird erwartet, dass ein solches Ereignis einmal im Zeitraum von 100 bis 1000 Jahren auftritt. Ausgehend von den Folgen, die bereits heute während langanhaltender Trockenperioden in Deutschland zu beobachten sind, ist jedoch davon auszugehen, dass die in der Risikoanalyse beschriebenen Auswirkungen einer Dürre vor dem Hintergrund des Klimawandels häufiger auftreten werden. Zudem werden sie zum Teil durch weitere Folgen des Klimawandels verstärkt.

## Zunehmende Schadenspotenziale durch den Klimawandel

Die Identifizierung von Schäden infolge des Klimawandels ist ein komplexes Thema. Gleichwohl ist es von besonderer Bedeutung, da Schadenspotenziale durch Klimafolgen hoch sein können. Eine schadensreduzierende Vorsorge beispielsweise im Bereich Bauen oder bei der Flächennutzung ist oft lohnend, sowohl für staatliche als auch private Akteure. Bund und Länder befassen sich daher mit diesem Thema. Aktuell liegen Ergebnisse der Studie „Bewertung klimawandelgebundener Risiken: Schadenspotenziale und ökonomische Wirkung von Klimawandel und Anpassungsmaßnahmen“ vor, welche unter Einbeziehung des Behördennetzwerks Schadensmodellierungen erstellte. In Anbetracht der Bedeutung des Themas werden derzeit weitere Studien auch von anderen Akteuren auf Ebene von Bund und Ländern mit unterschiedlichen methodischen Ansätzen erarbeitet; sie werden im Rahmen der Fortschreibung der DAS das Bild weiter schärfen.

Folgende Schwerpunkte wurden in der Studie exemplarisch betrachtet: Starkregen, Sturmfluten, hitzebedingte Todesfälle (Hitzetote) und menschliche Leistungsfähigkeit; zudem wurde die Wirkung von Anpassungsmaßnahmen abgeschätzt. Die Auswahl der betrachteten Klimafolgen orientierte sich an den sechs handlungsfeldübergreifenden und räumlichen Schwerpunkten der Vulnerabilitätsanalyse des Bundes von 2015 sowie daran, welche Klimafolgen durch vorhandene Daten und Methoden quantitativ erfassbar waren. Zum Beispiel konnten Schadenspotenziale durch Flusshochwasser in dieser Studie nicht betrachtet werden. Solche Ereignisse führten bereits zu hohen Schäden. Das Jahrhunderthochwassers 2002 der Elbe verursachte Schäden von insgesamt rund 11 Mrd. Euro<sup>43</sup>.

Die Modellierungen der Studie zeigen, dass für die gewählten Klimafolgen mit zunehmenden Schäden zu rechnen ist<sup>44</sup>. Die Analysen deuten darauf hin, dass diese Schadenspotenziale durch geeignete Vorsorgemaßnahmen erheblich reduziert werden könnten (siehe Abbildung 3).

---

<sup>43</sup> Diese Zahlen umfassen die Schäden an Wohngebäuden, Hausrat, gewerblichen Unternehmen, an der Infrastruktur (kommunal, staatlich, sonstige Träger), in der Land- und Forstwirtschaft sowie die Kosten für Präventivmaßnahmen und Katastrophenschutz, siehe Bundestags-Drucksache 18/1403 vom 13.05.2014, Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage zur Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels in Deutschland

<sup>44</sup> Detaillierte Informationen zur Methodik sowie den zugrundeliegenden Daten und Modellen finden sich im Abschlussbericht des Vorhabens „Behördenkooperation Klimawandel und -anpassung“, S. 116ff (siehe Bubeck et al. 2019)

## AUSGEWÄHLTE ERGEBNISSE ZUR ABSCHÄTZUNG VON SCHADENSPOTENTIALEN IN DEUTSCHLAND



Abbildung 3: Schematische Darstellung von Schadenspotenzialen ausgewählter Klimawirkungen für die Gegenwart, bis 2030 und bis 2030 mit Bauvorsorge. Quelle: nach Bubeck et al. (2019<sup>45</sup>)

### Die Methodik und Ergebnisse im Detail

#### Sturmfluten

Zur Ermittlung von Schäden durch Überschwemmungen infolge von **Sturmfluten** wurden folgende Grundlagen verwendet: Die räumliche Ausbreitung einer Überschwemmung, mögliche Überflutungstiefen sowie die dazugehörigen Eintrittswahrscheinlichkeiten wurden aus bereits verfügbaren Hochwassergefahrenkarten abgeleitet, die die Bundesländer im Rahmen des ersten Bearbeitungszyklus der Hochwasserrisikomanagement Richtlinie (HWRM-RL) der EU erstellt haben. Gemäß der Richtlinie wurden dabei Szenarien mit unterschiedlichen Eintrittswahrscheinlichkeiten dargestellt. Das Extremszenario gemäß HWRM-RL betrachtet dabei das Eintreten der Sturmflut ohne Hochwasserschutzmaßnahme und stellt damit ein „Worst Case“ Szenario dar. In der verwendeten Modellkette kann der Einfluss des Klimawandels auf die Sturmflutgefährdung einerseits über eine Veränderung der Überflutungsflächen und -tiefen und andererseits über sich verändernde Eintrittswahrscheinlichkeiten abgebildet werden. Aufgrund der vorhandenen Daten war es lediglich möglich, den Klimawandel über die

<sup>45</sup> Für diese durch Starkregen und Sturmfluten ermittelten Schadenspotenziale wurde wie folgt vorgegangen: Soweit möglich, wurde die Veränderung des potenziellen Schadens aufgrund der erwarteten klimatischen und sozio-ökonomischen Veränderungen sowie die schadensreduzierende Wirkung von Anpassungsmaßnahmen betrachtet. Mögliche Anpassungsmaßnahmen im Bereich der Verhaltens- und Bauvorsorge (z. B. Abdichten von Wänden und Türen, Einsatz mobiler Wassersperren) wurden durch ein Anpassen der Schadensmodelle abgebildet. Dafür wurden sogenannte Schadensminderungsfaktoren verwendet, welche auf der Grundlage von durch Befragungen erhobenen realen Schäden ermittelt wurden.

sich zukünftig verändernden Eintrittswahrscheinlichkeiten abzubilden. Die Überflutungsflächen bleiben unverändert. Da die Eintrittswahrscheinlichkeiten bestimmter Wasserstände im Laufe der Zeit weiter ansteigen, treten Ereignisse, die heutzutage als 100-jährliches Ereignis definiert sind, bis Ende des Jahrhunderts wesentlich häufiger auf. Die Betrachtung von Überschwemmungen durch Sturmfluten im Extremszenario gewinnt damit an Bedeutung.

Am Beispiel der Auswirkungen von *Sturmfluten auf Wohngebäude* wird deutlich, dass bereits durch einfache Maßnahmen potentielle Schäden reduziert werden können, wie beispielsweise durch den Einbau von Rückstauklappen oder das Abdichten von Gebäudewänden. Die ermittelten Schadenshöhen (siehe Abb. oben) beziehen sich auf die Extremszenarien, welche das flächendeckende Versagen von Hochwasserschutzmaßnahmen annehmen – entsprechend der zu ermittelnden Überflutungsflächen nach Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (HWextrem)<sup>46</sup>. Werden keine Anpassungsmaßnahmen getroffen, bewegen sich die potenziellen Schäden infolge häufiger Ereignisse im zweistelligen Millionenbereich für die meisten Küstenbundesländer, während sich die Schadenshöhe infolge eines mittleren Ereignisses im Einzelfall auf bis zu 260 Mio. Euro erhöhen kann. Im unwahrscheinlichen Fall des Extremereignisses ohne Schutzmaßnahmen werden maximale Schadenspotentiale von bis zu 14 Milliarden Euro für ein Bundesland ermittelt. Aufgrund der sehr unterschiedlichen Überflutungsszenarien der Bundesländer sind die Werte nicht vergleichbar. Der mittlere Schaden für das Extremszenario ohne Schutzmaßnahmen liegt bei 63 € pro m<sup>2</sup> Wohnbaufläche in den Risikogebieten (entsprechend der HWRM-RL). Das heutige Schadenspotenzial im Extremszenario ohne Schutzmaßnahmen würde aufgrund zunehmender Wohnbauflächen bis 2030 um rund 5 % steigen. Eine Intensivierung der Bauvorsorge könnte das heutige und zukünftig erhöhte Schadenspotenzial deutlich um etwa 60% reduzieren.

Die Schadenshöhe für die *Auswirkungen von Sturmfluten auf Industrie und Gewerbe* bewegen sich in etwas höherer Größenordnung als bei Wohngebäuden (siehe Abb. oben). Bei Industrie und Gewerbe wurden Schäden an Gebäuden, Betriebseinrichtungen sowie an Waren, Produkten und Lagerbeständen abgeschätzt, der mittlere Schaden beträgt 122 € pro m<sup>2</sup> Industrie- und Gewerbeflächen. Allerdings werden hierbei lediglich direkte Schäden abgebildet. Nicht berücksichtigt werden Schäden durch Betriebsunterbrechung und weitere indirekte Schäden infolge der Unterbrechung von Wertschöpfungsketten, Lieferengpässen etc. Das heutige Schadenspotenzial würde im Extremszenario ohne Schutzmaßnahmen aufgrund zunehmender Industrie- und Gewerbeflächen bis 2030 um rund 5 % steigen. Bei einer Veränderung der Eintrittswahrscheinlichkeit von Sturmfluten könnte das Schadenspotenzial weiter zunehmen. Eine optimale Bauvorsorge, welche auch die Kontamination des Wassers unterbindet, könnte das Schadenspotenzial im Extremszenario ohne Schutzmaßnahmen deutlich um etwa 30% in Bezug auf die Schäden an Gebäuden und Betriebseinrichtungen sowie 25% bezogen auf Waren, Produkten und Lagerbeständen reduzieren.

---

<sup>46</sup>Weiterhin gilt es zu berücksichtigen, dass die Schadenshöhe flächendeckend für die gesamte Fläche eines Bundeslandes extrapoliert wurde. Die Ereignisse treten jedoch häufig nur lokal auf.

## Starkregen

Es ist davon auszugehen, dass Starkregenereignisse zukünftig an Häufigkeit und Intensität zunehmen und Schadenspotenziale damit ansteigen – auch wenn der Einfluss des Klimawandels für diese Klimawirkung nicht abgebildet werden konnte.

Zur Ermittlung von **Schäden** durch Überschwemmungen infolge von Starkregen wurden die hochwasserexponierten Werte aus dem Anlagevermögen und weiteren statistischen Daten zu einzelnen Wirtschaftssektoren abgeleitet und mit Hilfe von Karten der Landbedeckung räumlich verortet. Für die anschließende Abschätzung der Schadenshöhe der unterschiedlichen Szenarien wurden erfasste Schäden von extremen Starkregenereignissen der Vergangenheit herangezogen, da sich der Einfluss des Klimawandels auf Starkregenereignisse bislang nicht adäquat abbilden lässt. Für Schäden durch Starkregen wurde beispielsweise das Starkregenereignis in Münster am 28.07.2014 verwendet, für das versicherte Sachschäden in Höhe von ca. 71 Mio. Euro erfasst wurden (GDV 2015)<sup>47</sup>. Dies erfolgte auf der Grundlage von Schadensmodellen.

Die Schäden sind, wie auch oben bei den Sturmfluten aufgezeigt, abhängig von den betrachteten Sektoren, hier Wohngebäude. Aus diesem Grund wurden sektorspezifische Eingangsdaten und Schadensmodelle verwendet. Da für Starkregen keine flächendeckenden Gefahrenkarten vorliegen, wurden die potenziellen Schäden auf Basis von Fallstudien aus Nordrhein-Westfalen (NRW) abgeleitet und auf das gesamte Bundesland NRW räumlich übertragen.

Für Nordrhein-Westfalen zeigen Fallstudienresultate ein ereignisunabhängiges, aktuelles Schadenspotenzial an Wohngebäuden durch Starkregen von etwa 13 Mrd. €<sup>48</sup> auf. Der genannte Wert entspricht einem mittleren Schaden von 3,5 € pro m<sup>2</sup> Wohnbaufläche. Dieses Schadenspotenzial würde aufgrund zunehmender Wohnbauflächen bis 2030 um rund 5 % steigen. Im Vergleich zu einem durchschnittlichen Zustand könnte eine sehr gute Bauvorsorge, z.B. durch Abdichten von Kellern, Installation von Rückstausicherungen und Wassersperren, das Schadenspotenzial um rund 35 % deutlich reduzieren. Dem Oberflächenabfluss aus Starkregen kann im Gegensatz zum Durchfluss an Fließgewässern keine Eintrittswahrscheinlichkeit zugeordnet werden

## Hitzebedingte Todesfälle

Die Ermittlung der hitzebedingten Todesfälle erfolgte auf Basis einer statistisch abgeleiteten Hitze-Sterblichkeitsfunktion. Auf dieser Grundlage wurde der zusätzliche hitzebedingte Anteil an Todesfällen bezogen auf die Gesamtsterblichkeit der Bevölkerung ermittelt. Als klimatischer Stressfaktor für die menschliche Gesundheit wurde die „Apparent Temperature“ aus Lufttemperatur und -feuchte abgeleitet<sup>49</sup>. Die Ergebnisse weisen auf eine deutliche Zunahme des Anteils der hitzebedingten Todesfälle

---

<sup>47</sup> GDV 2015: Naturgefahrenreport 2015 - Die Schaden-Chronik der deutschen Versicherer in Zahlen, Stimmen und Ereignissen, S. 15.

<sup>48</sup> Für die hier präsentierte Modellierung von potentiellen Schäden an Wohngebäuden durch Starkregen wurden folgende Eingangsgrößen verwendet: klimatische Exposition (Starkregen-Überflutungskarten von ausgewählten Fallstudien), Sensitivität (insbesondere: bebaute Fläche als Landnutzungstyp im ATKIS-Basis-DLM des Bundesamtes für Kartografie und Geodäsie) sowie die Schadensfunktion (Modell FLEMOps (Flood Loss Estimation Model for the Private Sector), angepasst an Starkregen (Thieken et al. 2008). Detaillierte Informationen zur Methodik sowie den zugrundeliegenden Daten und Modellen finden sich im o.g. Abschlussbericht, S. 41ff (siehe Bubeck et al. 2019)

<sup>49</sup> Für die hier präsentierte Modellierung von Schäden für die menschliche Gesundheit und Leistungsfähigkeit wurden folgende Eingangsgrößen verwendet: klimatische Exposition (Apparent Temperature nach Steadman 1979), Sensitivität (Sensitivität der Bevölkerung gegenüber thermischer Belastung) sowie die Schadensfunktion

an der Gesamtzahl aller Todesfälle hin. Das Jahr 2018 war in Deutschland das bisher wärmste beobachtete Jahr seit Beginn regelmäßiger Aufzeichnungen im Jahr 1881 (DWD 2020). Abbildung 4 zeigt, dass es 2018 insbesondere im Osten und Süd-Westen Deutschlands über 30 Tage gab, an denen das Thermometer auf 30°C oder höher stieg. Es war daher für 2018 mit einer hohen Anzahl hitzebedingter Todesfälle zu rechnen. Für den Sommer 2018 ermittelte das Robert-Koch-Institut (RKI) für Berlin und Hessen insgesamt etwa 1.200 hitzebedingte Sterbefälle<sup>50</sup>, <sup>51</sup>.

## Heiße Tage im Jahr 2018

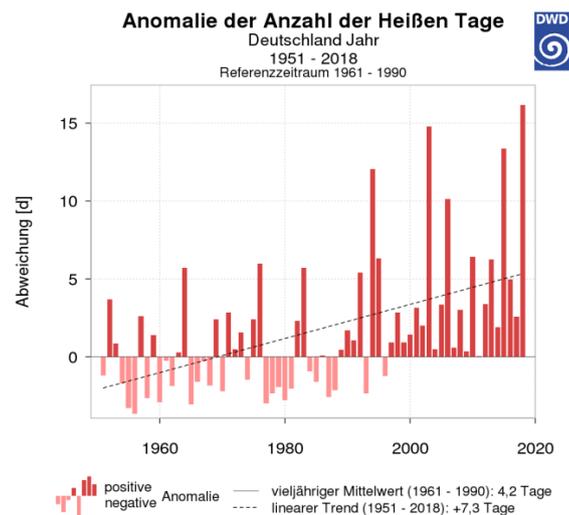
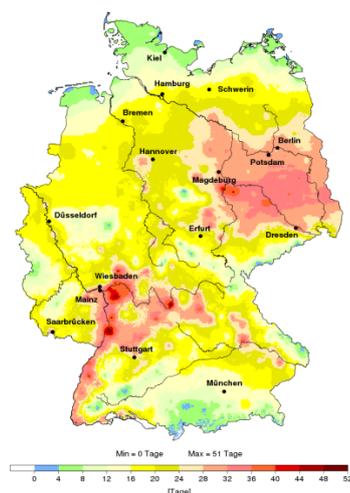


Abbildung 4: Links: Anzahl der heißen Tage (Höchsttemperatur  $\geq 30^{\circ}\text{C}$ ) im Jahr 2018, rechts: Anomalie der Anzahl der heißen Tage in Deutschland im Vergleich zum Referenzzeitraum 1961-1990. Quelle: DWD 2020

Bis zur Mitte dieses Jahrhunderts wird im Rahmen der Modellierung für die beiden betrachteten IPCC-Klimaszenarien RCP 4.5 und RCP 8.5 ein Anstieg des Anteils der *hitzebedingten Todesfälle* an der Gesamtzahl aller Todesfälle im Vergleich mit einem Szenario ohne Klimawandel um das Vierfache als möglich eingeschätzt. Bis zum Ende dieses Jahrhunderts ist sogar ein Anstieg um das Sechs- bis Zwölf-fache<sup>52</sup> möglich. Inwieweit die steigenden Belastungen durch den Klimawandel aber durch Verhaltensänderungen der Bevölkerung oder durch geeignete Anpassungsmaßnahmen kompensiert werden können, ist bislang nicht berücksichtigt.

Hitzebelastung beeinträchtigt auch die *menschliche Leistungsfähigkeit am Arbeitsplatz*. Für die folgende Modellierung wurden nur klimatisierbare Büroräume betrachtet. Methodisch ließen sich die

(Temperatur-Mortalitätsfunktion nach Kendrovski et al. 2017). Detaillierte Informationen zur Methodik sowie den zugrundeliegenden Daten und Modellen finden sich im Abschlussbericht des Vorhabens „Behördenkooperation Klimawandel und -anpassung“, S. 116ff (siehe Bubeck et al. 2019). Die Modellierung des Anteils hitzebedingter Todesfälle an der Gesamt mortalität zeigt einen robusten Anstieg aller Modellrechnungen für die IPCC-Klimaszenarien RCP 4.5 und RCP 8.5.

<sup>50</sup> An der Heiden, M., Buchholz, U., Uphoff, H. (2019): Schätzung der Zahl hitzebedingter Sterbefälle und Betrachtung der Exzess-Mortalität; Berlin und Hessen, Sommer 2018. Epidemiologisches Bulletin · 23:193-202 · DOI 10.25646/6178

<sup>51</sup> Das Modell von Bubeck et al. und die Schätzung des RKI (An der Heiden et al.) verwenden verschiedene Berechnungsmethoden.

<sup>52</sup> Ermittelt auf der Grundlage der IPCC-Klimaszenarien RCP 4.5 und RCP 8.5

Arbeitsplätze im Freien nicht erfassen, obwohl auch diese stark von Hitzebelastungen beeinflusst werden. Um den Effekt in Innenräumen abzubilden, wurde als ein Schadensindikator der Energieaufwand für die Kühlung und die damit verbundenen Kosten zum Erhalt der Leistungsfähigkeit am klimatisierbaren Arbeitsplatz betrachtet. Zur Abschätzung des Energieaufwandes wird die Beibehaltung einer optimalen Raumtemperatur von 21°C angesetzt. Für die Berechnung werden sogenannte Kühlgradtage herangezogen. Die Modellrechnungen zeigen auf, dass mit einer deutlichen Zunahme der Kosten für die Kompensation einer hitzebedingten Verringerung der Leistungsfähigkeit am Büroarbeitsplatz zu rechnen ist<sup>53</sup>. Bis zur Mitte dieses Jahrhunderts wird im Rahmen der Modellierung eine mittlere Steigerung der Kühlgradtage um das Dreifache im Vergleich zu einem Szenario ohne Klimawandel als möglich angesehen (RCP 8.5). Bis zum Ende dieses Jahrhunderts ist eine mittlere Steigerung um das Vier- bis mehr als das Achtfache möglich<sup>54</sup>.

### **Klimawandel im Ausland trifft auch die deutsche Wirtschaft**

Im Rahmen der DAS wurden 2018 die Auswirkungen des globalen Klimawandel auf die deutsche Volkswirtschaft analysiert<sup>55</sup>. Betrachtet wurden dabei sowohl die Import- als auch die Exportströme in unterschiedlichen Sektoren. In der quantitativen Analyse wurden ausgewählte Wirkungsketten<sup>56</sup> in einem globalen ökonomischen Modell abgebildet, in die Zukunft projiziert und in Modellvergleichsstudien validiert. Ziel war es, die komplexen Wechselwirkungen der Handelsbeziehungen zwischen verschiedenen Weltregionen und Ländern abzuschätzen<sup>57</sup>.

In der Gesamtbewertung zeigt sich, dass die deutsche Wirtschaft aufgrund ihrer starken Rolle im internationalen Handel anfällig gegenüber Klimafolgen in anderen Weltregionen ist. Die volkswirtschaftlichen Kosten entstehen dabei zu einem bedeutenden Anteil durch Effekte außerhalb der EU. Sechs Prozent (55 Mrd. Euro) der deutschen Importe und vier Prozent (knapp 50 Mrd. Euro) der Exporte verteilen sich im Jahr 2015 auf weltweit zwölf als besonders klimavulnerabel geltende Länder oder Regionen<sup>58</sup>. Dabei fallen die Handelsvolumen bei Brasilien, Indien, Südafrika, Vietnam und Thailand mit Abstand am höchsten aus. Und auch in anderen Teilen der Welt wird der Klimawandel wirtschaftliche Folgen haben, die sich letztlich auf den Welthandel auswirken.

---

<sup>53</sup> Für die hier präsentierte Modellierung von potentiellen Schäden in Bezug auf die menschliche Leistungsfähigkeit wurden folgende Eingangsgrößen verwendet: klimatische Exposition (Klimakennwert Temperatur), Sensitivität (Temperaturabhängige Leistungsfähigkeit/Produktivität des Menschen) sowie die Schadensfunktion (Kosten/Aufwand zur Erhaltung der Produktivität durch Klimatisierung (Energieaufwand)). Der Energieaufwand für die Kühlung und damit die Kosten für den Erhalt der Leistungsfähigkeit am klimatisierbaren Arbeitsplatz zeigt einen robusten Anstieg über alle Modellrechnungen und die Klimaszenarien RCP 4.5 und RCP 8.5. Detaillierte Informationen zur Methodik sowie den zugrundeliegenden Daten und Modellen finden sich im Abschlussbericht des Vorhabens „Behördenkooperation Klimawandel und -anpassung“, S. 111ff (siehe Bubeck et al. 2019).

<sup>54</sup> Ermittelt auf der Grundlage der IPCC-Klimaszenarien RCP 4.5 und RCP 8.5

<sup>55</sup> Für weitere Informationen siehe Peter, Guyer und Füssler (2018, 2019). Verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/klimawandel-deutscher-aussenhandel> bzw. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/folgen-des-globalen-klimawandels-fuer-deutschland>.

<sup>56</sup> Die drei modellierten Wirkungsketten: „Veränderung der Arbeitsproduktivität“, „Veränderung landwirtschaftlicher Erträge“ sowie „Anstieg des Meeresspiegels“

<sup>57</sup> Für Informationen zur Methodik und den zugrundeliegenden Daten siehe Peter, Guyer, Füssler, Schwarze, Bednar-Friedl, Bachner, Knittel (2020): S. 24ff.

<sup>58</sup> Vgl. Peter, Guyer und Füssler (2019): S. 26. Zu den Ländern zählen Ägypten, Bangladesch, Brasilien, Indien, Indonesien, Nigeria, Philippinen, Südafrika, Thailand, Vietnam sowie Sonstige Nordafrika und Sonstige Westasien.

Die drei analysierten Wirkungsketten „Veränderung der Arbeitsproduktivität“, „Veränderung landwirtschaftlicher Erträge“ sowie „Anstieg des Meeresspiegels“ und möglicher Anpassungsoptionen lassen in allen Weltregionen negative volkswirtschaftliche Effekte erwarten. Die Modellierungen zeigen, dass sich die Klimawandelfolgen, die außerhalb Europas entstehen, über den Welthandel deutlich stärker auf Deutschlands Volkswirtschaft auswirken als die Klimawandelfolgen, die innerhalb Europas entstehen. Dieser Effekt ist darauf zurückzuführen, dass EU-Regionen im Vergleich zum Rest der Welt weniger stark von den direkten Klimawandelfolgen betroffen sind<sup>59</sup>.

Ökonomische Risiken auf der Importseite bestehen vor allem aufgrund von extremen Wetterereignissen, die zu Produktionseinbußen bei produzierenden Unternehmen in den Weltregionen führen können. Das kann beispielsweise für die in Deutschland ansässige Automobilindustrie zu Lieferverzögerungen oder zur Verteuerung von Vorleistungsgütern und damit zu steigenden Produktionskosten führen<sup>60</sup>. Zu den Risiken des Exports gehören vor allem der Kaufkraftverlust und die ausfallende Wirtschaftsleistung in vom Klimawandel stark betroffenen Weltregionen, welche die Nachfrage nach Gütern aus Deutschland mindern können. Neben Risiken werden auch einige ökonomische Chancen erwartet, vor allem bezüglich der zunehmenden Nachfrage der vom Klimawandel stark betroffenen Weltregionen nach Investitionen zur Klimaanpassung und Schadensbekämpfung sowie bei der Änderung der Nachfrage nach Low-Carbon-Konsumgütern und Investitionen in Emissionsminderungstechnologien<sup>61</sup>.

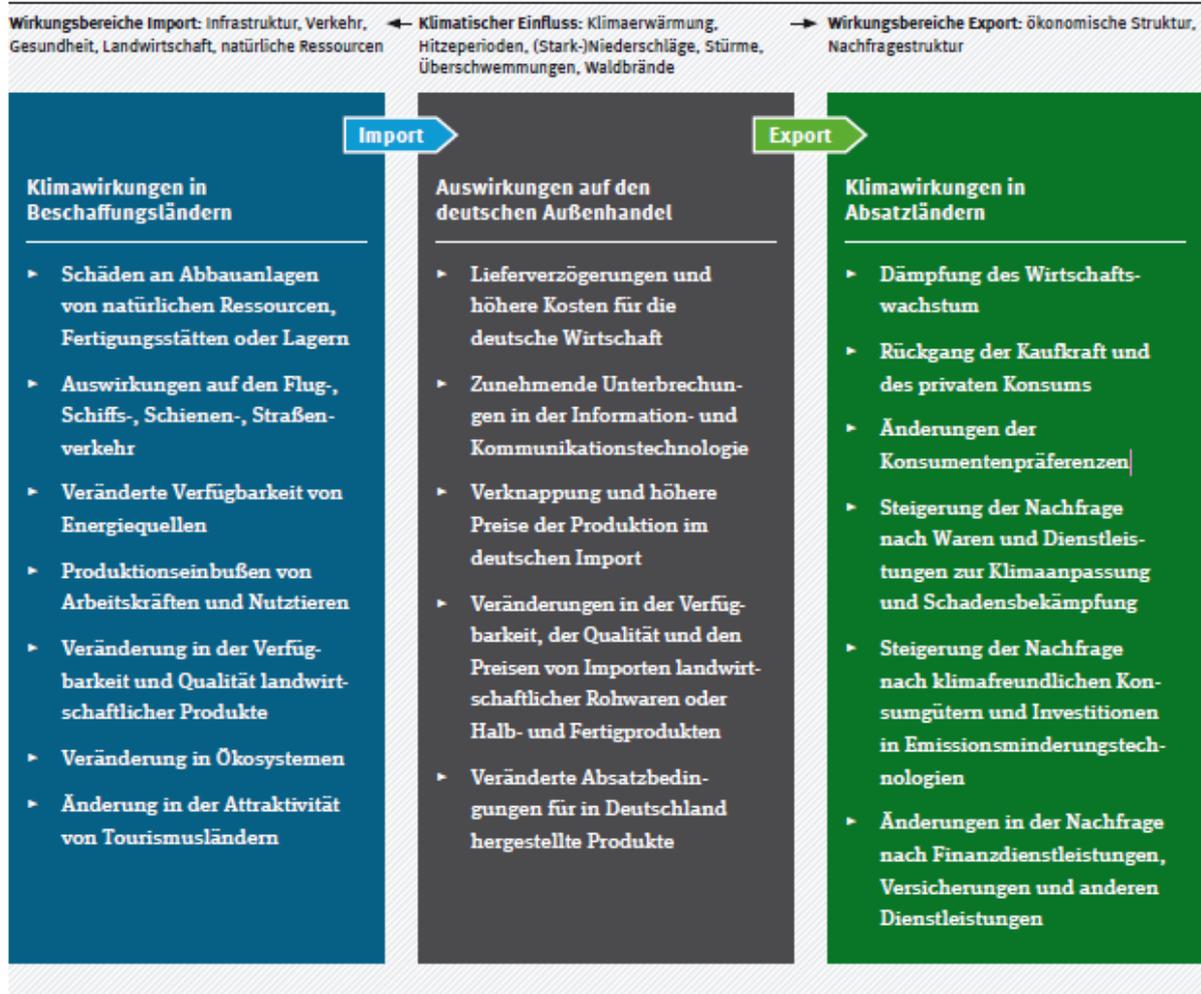
---

<sup>59</sup> Peter, Guyer, Füssler, Schwarze, Bednar-Friedl, Bachner, Knittel (2020): S. 76ff.

<sup>60</sup> Vgl. Peter, Guyer, Füssler, Schwarze, Bednar-Friedl, Bachner, Knittel (2020): S. 22

<sup>61</sup> Vgl. Peter, Guyer, Füssler, Schwarze, Bednar-Friedl, Bachner, Knittel (2020): S. 23

## Wie der Klimawandel den deutschen Außenhandel trifft



Der Klimawandel wirkt sich über verschiedene Wirkungsketten auf den deutschen Außenhandel aus

Quelle: Grafik aus den laufenden Arbeiten zum UBA-Projekt ImpactCHAIN

Abbildung 5: Wirkungskette Klimawandel auf den deutschen Außenhandel. Quelle: Peter, Guyer und Füssler (2018).

Die hier beschriebenen Folgen des Klimawandels auf den deutschen Außenhandel stellen dabei nur einige der vielfältigen Auswirkungen dar, die der Klimawandel im Ausland auf Deutschland hat. Neben den wirtschaftlichen Folgen sind Themenfelder wie Infrastruktur und Verkehr, Geopolitik und Sicherheitsrisiken, die menschliche Mobilität im Zusammenhang mit Migration sowie der Finanzsektor nur einige, in denen ein außereuropäischer Klimawandel mittelbar auch Auswirkungen auf Deutschland haben wird.<sup>62</sup>

Die oben dargestellten Ergebnisse zum Meeresspiegelanstieg, zu Schadenspotenzialen und zu den Auswirkungen des globalen Klimawandels auf die deutsche Volkswirtschaft bestärken und untermauern die in der Vulnerabilitätsanalyse 2015 vom Behördennetzwerk Vulnerabilität sektorenübergreifend identifizierten Klimafolgen mit hoher Bedeutung und die daraus abgeleiteten Betroffenheiten.

### Quellenangaben

<sup>62</sup> Vgl. u. a. European Environment Agency (2017)

Becherer J, Hofstede J, Gräwe U, Purkiani K, Schulz E, Burchard H (2018): The Wadden Sea in transition - consequences of sea level rise. In: Ocean Dynamics 68 (1), S. 131–151. DOI: 10.1007/s10236-017-1117-5.

Bubeck, P., Kienzler, S., Dillenardt, L., Mohor, G., Thieken, A., Sauer, A., Blazejczak, J., Edler, D. (2020): Bewertung klimawandelgebundener Risiken: Schadenspotenziale und ökonomische Wirkung von Klimawandel und Anpassungsmaßnahmen. Teilbericht zum Vorhaben „Behördenkooperation Klimawandel und -anpassung“. Umweltbundesamt: Dessau-Roßlau. (in Veröffentlichung).

Buth et al. (2015): Vulnerabilität Deutschland gegenüber dem Klimawandel.- Dessau-Roßlau, Climate Change 24/2015, S. 309, 312f., 315f.

Deutscher Wetterdienst (DWD) (2020): Klimastatusbericht Deutschland Jahr 2018.- Offenbach (DWD Geschäftsbereich Klima und Umwelt)

European Environment Agency 2017: Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016: An indicator based report, Luxembourg.

Grinsted A, Jevrejeva S, Riva REM, Drahl-Jensen D (2015): Sea level rise projections for northern Europe under RCP 8.5.- In: Climate Research 64: 15-23, doi:10.3354/cr01309;

Hansen J, Sato M et al. (2016): Ice melt, sea level rise and superstorms: evidence from paleoclimate data, climate modeling, and modern observations that 2°C global warming could be dangerous.- In: Atmos. Chem. Phys. 16: 3761-3812, doi:105194/acp-16-3761-2016;

Hofstede J (2014): Management von Küstenrisiken in Schleswig-Holstein.- In: Geographische Rundschau 66 (3): 14-21

IPCC (2019): Summary for Policymakers. In: IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate [H.- O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N. Weyer (eds.)]. Online unter <https://www.ipcc.ch/srocc/chapter/summary-for-policymakers/>

Kendrovski, V., Baccini, M., Sanchez Martinez, G., Wolf, T., Paunovic, E., Menne, B. (2017): Quantifying Projected Heat Mortality Impacts under 21st-Century Warming Conditions for Selected European Countries. Int J Environ Res Public Health. 14(7): 729.

Klein, B., Seiffert, R., Gräwe, U., Klein, H., Loewe, P., Möller, J., Müller-Navarra, S., Holfort, J., Schlamkow, Chr. (2018): Deutsche Bucht mit Tideelbe und Lübecker Bucht.- In: v Storch H, Meinke I, Claußen M (Hrsg) Hamburger Klimabericht – Wissen über Klima, Klimawandel und Auswirkungen in Hamburg und Norddeutschland.- Heidelberg u. a., S. 55-87, DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-662-55379-4\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-662-55379-4_4).

LAWA (2017): Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft. Bestandsaufnahme, Handlungsoptionen und strategische Handlungsfelder. Hg. v. Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA).

Lehr, U., Flaute, M, Ahmann, L., Nieters, A., Hirschfeld, J., Welling, M., Wolff, C., Gall, A., Kersting, J., Mahlbacher, M., Möllendorff, C. von (2020): Vertiefte ökonomische Analyse einzelner Politikinstrumente und Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel. Abschlussbericht. Climate Change

XX/2020. Umweltbundesamt: Dessau. [Der entsprechende UBA-Forschungsbericht wird im Sommer 2020 veröffentlicht und dann an dieser Stelle verlinkt, der Entwurf ist auf Nachfrage verfügbar.]

MELUND (Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein) (2015): Strategie für das Wattenmeer 2100.- Kiel

Peter, Guyer und Füssler (2018): Wie der Klimawandel den deutschen Außenhandel trifft. Umweltbundesamt: Dessau. Online unter <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/klimawandel-deutscher-aussenhandel>

Peter, Guyer und Füssler (2019): Folgen des globalen Klimawandels für Deutschland, Erster Teilbericht: Die Wirkungsketten in der Übersicht. Climate Change 20/2019. Umweltbundesamt: Dessau. Online unter <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/folgen-des-globalen-klimawandels-fuer-deutschland>

Peter, M.; Guyer, M.; Füssler, J.; Bednar-Friedl, B.; Knittel, N.; Bachner, G.; Schwarze, R.; Unger, M. von (2020): Folgen des globalen Klimawandels für Deutschland – Abschlussbericht. Reihe Climate Change 15/2020. Umweltbundesamt: Dessau. Online unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/folgen-des-globalen-klimawandels-fuer-deutschland-0>

Steadman, R.G. (1979): The Assessment of Sultriness. Part I: A Temperature-Humidity Index Based on Human Physiology and Clothing Science. In: Journal of Applied Meteorology 18, American Meteorological Society, Boston, S. 861–873.

Storch H von, Meinke I, Claußen M (2018): Einleitung und Zusammenfassung.- In: Dies. (Hg.): Hamburger Klimabericht. Wissen über Klima, Klimawandel und Auswirkungen in Hamburg und Norddeutschland. Berlin: Springer Spektrum, S. 1–11.

Thielen, A.H.; Olschewski, A.; Kriebich, H.; Kobsch, S.; Merz, B. (Hrsg.) (2008): Development And Evaluation Of FLEMOps – A New Flood Loss Estimation Model For The Private Sector. WIT Press, Southampton.

Umweltbundesamt (2019): Monitoringbericht 2019 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Umweltbundesamt: Dessau. Online unter <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/monitoringbericht-2019>

Wachler B, Rasquin C, Winkel N, Kösters F (2018): Feedbacks of sea-level rise induced topographic changes of the Wadden Sea on tidal dynamics.- Bundesanstalt für Wasserbau (BAW).

Weisse R, Bellafiore D, Menéndez M, Méndez F, Nicholls RJ, Umgiesser G, Willems P (2014): Changing extreme sea levels along European coasts. In: Coastal Engineering 87, S. 4-14. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.coastaleng.2013.10.017>.

### B.3. Umsetzung des APA II und Verfahren zur Erstellung des APA III

Die DAS ist als strategisches Dokument der Rahmen für Aktivitäten zur Anpassung an den Klimawandel in Deutschland. Um diesen Rahmen zu konkretisieren, wurde 2011 von der Bundesregierung der Aktionsplan Anpassung I (APA I) und 2015 der Aktionsplan Anpassung II (APA II) beschlossen. Mit dem vorliegenden Fortschrittsbericht wurde der Aktionsplan Anpassung III (APA III) erarbeitet, der zusammen mit dem hier vorgelegten Fortschrittsbericht verabschiedet wurde. Im folgenden Kapitel wird der Stand der Umsetzung der Maßnahmen und Instrumente des APA II zusammengefasst.

#### Stand der Umsetzung APA II

Drei Viertel der insgesamt 147 Maßnahmen des APA II sind bereits umgesetzt oder befinden sich in der Umsetzung<sup>63</sup>. Ein Viertel der Maßnahmen sind in Vorbereitung oder noch nicht durchgeführt. Ein Drittel der Maßnahmen wurde in der Abfrage im Rahmen der Evaluation als noch laufend gekennzeichnet. Etwas weniger als ein Viertel der Maßnahmen wurden als Daueraufgaben beschrieben – dies spiegelt wider, dass mit dem APA II und dem Fortschrittsbericht zur DAS von 2015 der Übergang von projektartigen, befristeten Maßnahmen zu längerfristig etablierten Maßnahmen erfolgte.

Erfolgsfaktoren für die gelungene Umsetzung von Maßnahmen<sup>64</sup> sind laut Erhebung im Rahmen der Evaluation u. a. das Vorhandensein von Vorarbeiten, z.B. aus einem Vorgängerprojekt, Praxis- bzw. Bedarfsorientierung der Maßnahmen, Vernetzung von Stakeholdern bzw. Einbindung relevanter/kompetenter Stakeholder, Akzeptanz/Einverständnis der Bevölkerung, vorhandene Ressourcen, sowie eine gute Kommunikation der Beteiligten. Gründe für die verzögerte Umsetzung oder dafür, dass Maßnahmen nicht durchgeführt wurden, waren<sup>65</sup>: geringe Personalkapazitäten, Kommunikations- bzw. Koordinationsdefizite, sowie fehlende Daten. Außerdem wurden Maßnahmen aufgrund geänderter Prioritätensetzung verschoben oder nicht durchgeführt. Die Analyse des Umsetzungsstandes des APA II zeigt auch, dass Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel systematischer Klimawirkungen mit hohen Handlungserfordernissen adressieren müssen.<sup>66</sup>

#### Methodik Erarbeitung APA III

Der Aktionsplan Anpassung III (APA III) wurde in einem schrittweisen Prozess durch die in der IMAA vertretenen Bundesressorts gemeinsam erarbeitet. Der APA III umfasst sowohl Maßnahmen des Bundes, welche dieser in eigener Zuständigkeit umsetzt, als auch Politikinstrumente zur Schaffung geeigneter Rahmenbedingungen für die Anpassung an den Klimawandel in Deutschland. Der Bund richtet diese Aktivitäten an den prioritären Klimawirkungen und Handlungserfordernissen aus, welche in der

---

<sup>63</sup> Der hier berichtete Stand der Umsetzung des APA II wurde bei der Evaluation der DAS erhoben (siehe Kapitel B.5 sowie Bundesregierung 2015, S. 8). Methodisch erfolgte dies durch das so genannte „APA-Statustool“ (siehe Evaluationsbericht S. 69-72), ergänzt um Erfolgsfaktoren und Hürden bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel, die durch Interviews mit den für Maßnahmen des APA II Verantwortlichen erhoben wurden. Die hier berichteten Ergebnisse haben den Stand Mai 2018.

<sup>64</sup> Im Zusammenhang mit dem Umsetzungsstand der APA II-Maßnahmen wurde in der Abfrage des APA Statustools danach gefragt, was Erfolgsfaktoren für die Umsetzung der Maßnahmen waren. Bei insgesamt 39 Maßnahmen wurden Angaben zu Erfolgsfaktoren bei der Umsetzung gemacht.

<sup>65</sup> In insgesamt 29 Fällen kam es zu Verzögerungen der Maßnahmen des APA II oder diese wurden überhaupt nicht durchgeführt. Diese Verzögerungen wurden im APA-Statustool häufig begründet.

<sup>66</sup> Im Evaluationsbericht ist detailliert dargelegt, welche Maßnahmen und Instrumente des APA II direkt und systematisch Klimawirkungen mit hohen Handlungserfordernissen adressieren – und welche nicht.

Vulnerabilitätsanalyse des Bundes herausgearbeitet wurden. Die genannten Aktivitäten sollen in der Laufzeit des APA III fort- bzw. umgesetzt werden.

In den APA III sind eine Vielzahl an fachlichen Vorschlägen eingeflossen, welche durch die im Behördennetzwerk<sup>67</sup> kooperierenden Bundesoberbehörden entsprechend ihrer jeweiligen fachlichen Kompetenzen erarbeitet wurden. Die Vorschläge basieren auf einem intensiven, schrittweisen Prozess der Analyse und Bewertung. Die Bewertung erfolgte anhand der Kriterien Effektivität, Flexibilität, Effizienz, Kohärenz zu anderen Strategien des Bundes sowie Synergiepotential zu anderen Zielen und Handlungsfeldern des Bundes. Hierbei wurde ein schrittweises Verfahren angewendet, so wurden die Maßnahmen und Politikinstrumente zur Anpassung an den Klimawandel ex ante bewertet. Die Bewertung basierte auf einer Experteneinschätzung der Behördenvertretenden. Es wurden ausgewählte Themenbereiche im Behördennetzwerk diskutiert.

Weitere Vorschläge wurden durch die Bundesressorts und ihren nachgeordneten Behörden eingebracht. Die Bundesressorts entschieden letztlich gemeinsam über die Aufnahme von Maßnahmen und Instrumenten in den APA III. Die konkrete Gliederung des APA III und eine Übersicht der beschlossenen Maßnahmen findet sich in Kap. D dieses Berichtes.

---

<sup>67</sup> Das Behördennetzwerk wurde 2017 als Netzwerk von Bundesbehörden und -institutionen zur Unterstützung der IMAA bei der Umsetzung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) dauerhaft eingerichtet. Das UBA leitet die Netzwerkarbeit und organisiert die regelmäßig stattfindenden Netzwerktreffen. Derzeit sind 28 Bundesbehörden und -institutionen im Netzwerk vertreten. Es wird bei Bedarf, abhängig von fachlichen Erfordernissen, durch weitere Bundesinstitutionen erweitert. Das Behördennetzwerk unterstützt die IMAA insbesondere in der fachlichen Erarbeitung und Abstimmung von wissenschaftlichen Inhalten zur DAS unter Einbeziehung der Ergebnisse abgeschlossener und laufender Forschungsvorhaben. Die konkreten Inhalte der Zusammenarbeit werden auf der Grundlage einer Arbeits- und Ressourcenplanung regelmäßig gemeinsam durch die Netzwerkpartner vereinbart und der IMAA zur Bestätigung vorgelegt.

#### B.4. Anpassungsmaßnahmen anderer Akteure

Auf der Ebene der Bundesregierung wird das Thema Klimaanpassung nicht nur in der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassung an den Klimawandel (IMAA) und dem Behördennetzwerk Vulnerabilität behandelt, sondern wird als Querschnittsaufgabe in einer Vielzahl von weiteren Gremien thematisiert wie u.a. im Bereich Nachhaltigkeit, ländliche Entwicklung, Stadtentwicklung etc.

##### Interministerielle Arbeitsgruppe (IMAG) Sendai

Für die IMAG Sendai sind der Klimawandel und seine Folgen im Hinblick auf das Katastrophenrisikomanagement auf nationaler Ebene von zunehmender Bedeutung. Die Bundesrepublik Deutschland hat sich verpflichtet, das „Sendai Rahmenwerk für Katastrophenvorsorge 2015 - 2030“ (Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015 – 2030) der Vereinten Nationen (UN) umzusetzen.

Im April 2017 wurde daher beim Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) im Auftrag des Bundesministeriums des Innern (BMI), des Auswärtigen Amts (AA) und des Bundesministeriums für Wirtschaftliche Zusammenarbeit (BMZ) die Nationale Kontaktstelle (National Focal Point) für die Bundesrepublik Deutschland zur Koordinierung der Umsetzung des Sendai Rahmenwerks für Katastrophenvorsorge in Deutschland eingerichtet.

Die Nationale Kontaktstelle ist primärer Ansprechpartner für die Vereinten Nationen für den Sendai-Prozess in Deutschland. Sie ist damit beauftragt, die vorgesehene Berichterstattung gegenüber der Internationalen Strategie zur Katastrophenvorsorge der Vereinten Nationen (UNDRR) sicherzustellen. Die Nationale Kontaktstelle koordiniert und unterstützt die nationale Umsetzung des Sendai Rahmenwerks in Deutschland und die damit verbundenen Aktivitäten in der Netzwerkarbeit, der Öffentlichkeitsarbeit und der Administration. Dabei wird vor allem dem Kohärenzgedanken des Sendai Rahmenwerks Rechnung getragen. Demnach werden im internationalen wie auch im nationalen Kontext Klimawandel, nachhaltige Entwicklung, humanitäre Hilfe und Katastrophenvorsorge stärker als bisher miteinander verknüpft werden.

Auf Bundesebene ist der Bereich Bevölkerungsschutz als Querschnittsthema insbesondere in der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) der Bundesregierung von 2008 und in der Fortschreibung 2015 verankert. Die Zusammenarbeit zwischen der IMAG Sendai und der IMAA wird durch wechselseitige Vertretung in den Gremien und intensiven Austausch sichergestellt.

##### Nationaler Wasserdialog

Im Oktober 2018 startete das BMU mit dem 1. Nationalen Wasserforum einen zweijährigen Dialogprozess zu den Zukunftsfragen der deutschen Wasserwirtschaft, den „Nationalen Wasserdialog“. Der Wasserdialog wurde mit einer breiten Beteiligung von Akteuren aus Wirtschaft, Verwaltung, Praxis, Interessenvertretungen und Wissenschaft durchgeführt. Die Bausteine des Wasserdialogs sind darauf ausgerichtet, die deutsche Wasserwirtschaft langfristig zukunftsfähig zu gestalten (siehe <https://www.bmu.de/wasserdialog/>). Die Diskussionen fokussierten dabei auf die Zeitspanne bis 2030 für das Ergreifen von Maßnahmen mit einem Ziel- und Wirkhorizont bis 2050.

Die erwarteten Auswirkungen und identifizierten Handlungserfordernisse beziehen sich u. a. auf:

- wasserwirtschaftliche Infrastrukturen, deren klimaresiliente Gestaltung bei enger Verzahnung mit der Stadtentwicklung;

- der Erhaltung bzw. Wiederherstellung eines zumindest naturnahen Wasserhaushalts und der Verbesserung der Bedingungen für eine die natürliche Funktionsfähigkeit von Gewässern erhaltende Gewässerentwicklung in ländlichen Räumen bei stärkerer Verzahnung wasserwirtschaftlicher Fachplanungen mit Raumordnung, Raum- und Flächennutzungsplanung;
- voraussichtlich regional verschärfende Nutzungskonkurrenzen um die Ressource Wasser.

Aufbauend auf den Ergebnissen des „Nationalen Wasserdialogs“ beabsichtigt das BMU bis zum Sommer 2021 den Entwurf einer Wasserstrategie vorzulegen, in der die Anpassungserfordernisse in der Wasserwirtschaft und den mit ihr verknüpften Bereichen einen thematischen Schwerpunkt bilden werden.

### Bundesländer

In den Bundesländern hat sich das Themenfeld Anpassung an den Klimawandel seit dem letzten Fortschrittsbericht zur DAS 2015 zunehmend etabliert. Zum Zeitpunkt der Verabschiedung des vorliegenden Berichtes haben neun Bundesländer den rechtlichen Rahmen für Anpassung an den Klimawandel erweitert und konkretisiert, entweder in Form von Klimagesetzen, zum Teil als Element von Klimaschutzgesetzen oder als zusätzliche Verankerung von Klimaanpassung in Fachgesetzen. In fast allen Bundesländern wurden Anpassungsstrategien und / oder Maßnahmenpläne verabschiedet beziehungsweise aktualisiert. Es wurden ressort- bzw. behördenübergreifende Gremien der Zusammenarbeit in der Verwaltung etabliert. Darüber hinaus gibt es in zunehmendem Maße bestehende oder im Aufbau befindliche Netzwerkstrukturen außerhalb der Verwaltung, zum Beispiel mit Unternehmen oder Repräsentanten der Zivilgesellschaft.

Einige Bundesländer nutzen die bestehenden Fördermöglichkeiten des Bundes (bspw. die ab 2020 neu gestaltete Städtebauförderung, das BMU Förderprogramm „Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels“) sowie der EU (bspw. den Europäischen Sozialfonds). Zum Teil ergänzen die Bundesländer diese Fördermöglichkeiten um eigene, bundeslandspezifische Förderungen. Angesichts der Herausforderungen des Klimawandels ist der Bedarf zur finanziellen Förderung von Anpassungsmaßnahmen in den Regionen gestiegen. Zur Gestaltung einer besseren Unterstützung von Regionen und Kommunen sind weitere Abstimmungen der Fördermöglichkeiten auf EU-, Bundes- und Länder-Ebene erforderlich.

So gut wie alle Bundesländer betreiben ein indikatorengestütztes Monitoring zu Klimaänderungen, Klimawirkungen und Anpassungsmaßnahmen oder bauen dies aktuell auf. Hierbei orientieren sich viele Bundesländer am Monitoringbericht des Bundes (siehe Kapitel B.1) und ergänzen regionalspezifische Indikatoren. Der Ständige Ausschuss Anpassung an die Folgen des Klimawandels der BLAG KliNa (StA AFK, siehe Kapitel A.1) hat das Fachgespräch Klimafolgen<sup>68</sup> 2017 gebeten, Länder- und Bundesindikatoren so weit wie möglich zu synchronisieren, um insbesondere die Vergleichbarkeit der Monitoringergebnisse zu verbessern. Die meisten Indikatorensysteme fokussieren auf Klimawirkungen („Impact-Indikatoren“); sogenannte „Response-Indikatoren“ zu Anpassungsmaßnahmen sind in einigen Bundesländern in Entwicklung.

Ähnlich wie beim Monitoring nutzen die Bundesländer - wenn möglich - methodische Vorarbeiten des Bundes, zum Beispiel den unter Mitarbeit der Länder entwickelten Leitfaden für Klimawirkungs- und

---

<sup>68</sup> Das Fachgespräch Klimafolgen ist ein informeller Austausch zwischen Umweltbundesamt, Deutschem Wetterdienst sowie den Landesumweltämtern und -anstalten zu Klimafolgen und Anpassung und wird vom UBA geleitet.

Vulnerabilitätsanalysen (Buth et al. 2017)<sup>69</sup>. Ziel ist es, mit dem Leitfaden methodische Empfehlungen zur Durchführung von Klimawirkungs- und Vulnerabilitätsanalysen vorzulegen, um sektorale und sektorenübergreifender Untersuchungen in Bund und Ländern vergleichbar zu machen. Insgesamt kann so eine bessere Passfähigkeit der Ergebnisse und Bewertungen von Bund und Ländern erreicht werden. Die Bundesländer setzen jeweils eigene Schwerpunkte bei Analysen und Forschungsprojekten nach regionalen Bedarfen.

Methodische Vorarbeiten des Bundes können durch die Länder auch mit Blick auf die Entwicklung von Methoden zur Evaluation von Anpassungsstrategien genutzt werden. Die Methodik, die für die erste und zukünftig regelmäßig stattfindende Evaluation der DAS (s. Kapitel A.2 und B.5) entwickelt wurde, ist als Leitfaden veröffentlicht<sup>70</sup>. Somit können auch die Bundesländer von den Aktivitäten zur Evaluation auf Bundesebene profitieren<sup>71</sup>.

Auch beim Deutschen Klimavorsorgeportal (KLIVO<sup>72</sup>) arbeiten Bund und Länder gut zusammen. Das Webportal der Bundesregierung bündelt Daten und Informationen rund um das Thema Klimawandel und Anpassung an Klimafolgen. Die Länder haben sich in die Konzeption des Portals eingebracht, stellen eigene Klimaanpassungsdienste zur Verfügung und arbeiten beispielsweise im KlimAdapt<sup>73</sup>-Netzwerk mit. Diese Zusammenarbeit soll fortgesetzt und ausgebaut werden, um Anpassungsakteure der regionalen Ebene besser in die Lage zu versetzen, mit den Folgen des Klimawandels umzugehen.

Auch die strategische Zusammenarbeit zwischen Bund und Ländern hat sich in den vergangenen Jahren intensiviert. Sie reicht von Arbeiten, die vom StA AFK selbst initiiert werden, bis zu Aufgaben, denen sich schwerpunktmäßig andere Bund-Länder-Gremien unter Einbindung des StA AFK widmen. So veröffentlichte im Frühjahr 2017 die von Bundesumweltministerium und Bundesgesundheitsministerium geleitete Bund-Länder-Ad-hoc-Arbeitsgruppe „Gesundheitliche Anpassung an die Folgen des Klimawandels (GAK)“, die im Auftrag des StA AFK erarbeiteten „Handlungsempfehlungen zur Erstellung von Hitzeaktionsplänen zum Schutz der menschlichen Gesundheit“ (BMUB 2017). Diese wurden für die kommunalen Behörden konzipiert, um regional angepasste Hitzeaktionspläne zu entwickeln. Ziel dieser Pläne ist es, hitzebedingte und UV-bedingte Erkrankungen und Todesfälle durch Prävention zu vermeiden. Die Ad-hoc-Arbeitsgruppe ist inzwischen als Behördendialog „Gesundheit im Klimawandel“ verstetigt.

---

<sup>69</sup> Der Leitfaden Vulnerabilität wurde 2017 als Empfehlungen der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassung veröffentlicht und wird regelmäßig überarbeitet.

<sup>70</sup> Kind, C., Kaiser, T., Gaus, H. (2019) <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/methodik-fuer-die-evaluation-der-deutschen>

<sup>71</sup> Aufgrund der unterschiedlichen Struktur der Anpassungsprozesse zum einen zwischen Bundes- und Länderebene, aber auch zwischen den Bundesländern selbst, lässt sich die für die Evaluation der DAS entwickelte Methodik nicht vorbehaltlos auf andere Ebenen übertragen. Die Handreichung enthält deshalb allgemeine Hinweise zur Strategieevaluation, liefert darauf aufbauend einen Überblick über Aspekte, die beim Aufsetzen einer Evaluation berücksichtigt werden sollten und geht abschließend auf zentrale Bestandteile einer Evaluation ein.

<sup>72</sup> [www.klivoportal.de](http://www.klivoportal.de)

<sup>73</sup> Das mit dem Ersten Fortschrittsbericht zur DAS (2015) beschlossene KLIVO Portal umfasst derzeit: den Deutschen Klimadienst (DKD) und das Angebot aus Diensten zur Klimaanpassung (KlimAdapt). Die Geschäftsstelle des DKD liegt beim Deutschen Wetterdienst (DWD) unter der Federführung des BMVI. Die Geschäftsstelle KlimAdapt liegt beim Umweltbundesamt (UBA) im Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung (KomPass) unter der Federführung des BMU. Das inhaltliche Gesamtangebot von DKD und KlimAdapt wird im Klimavorsorgeportal (KLIVO Portal) präsentiert.

Ein weiteres Beispiel für die stärkere Kooperation von Bund und Ländern ist die Verständigung auf möglichst gemeinsame Vorgehensweisen, um den Herausforderungen zukünftiger Klimagefahren wie beispielsweise dem beschleunigten Meeresspiegelanstieg besser begegnen zu können. Große Bedeutung hat die zunehmende Umsetzung vertikaler (Bund - Länder - Kommunen) und horizontaler (Sektor übergreifender) Politikintegration. So werden beispielsweise die für die Anpassung an den Klimawandel relevanten Gremien der Bund-Länder-Ministerkonferenzen systematischer in die Arbeit des StA AFK eingebunden. Eine zunehmende Abstimmung strategischer Ziele von Bund und Ländern könnte die Klimawandelanpassung in Deutschland perspektivisch intensivieren.

Eine Möglichkeit für eine weitere Verzahnung der Zusammenarbeit von Bund und Ländern stellt die dauerhafte Etablierung des Themas Klimaanpassung in die Gremien der Fachministerkonferenzen der Länder dar. So wurde mit Beschluss der Umweltministerkonferenz (UMK) auf der 90. UMK ein ständiger Ausschuss „Klimawandel“ in der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA-AK) eingerichtet. Der Ausschuss befasst sich mit den Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft sowie der Ableitung und Priorisierung von Handlungserfordernissen. Dazu gehört auch die Bestandsaufnahme von Zielkonflikten zwischen Wasserwirtschaft und Land-/Forstwirtschaft vor dem Hintergrund des Klimawandels, mit dem Ziel, Handlungsoptionen zur Lösung von Zielkonflikten zu erarbeiten. Mit der Einrichtung des LAWA-AK soll die Arbeit des für die Anpassung an die Folgen des Klimawandels zuständigen Ständigen Ausschuss AFK der BLAG-KLiNa und die Weiterentwicklung der DAS ergänzt werden.

Derzeit wird in der Kleingruppe Klimaindikatoren des LAWA AK ein Konzept für ein Klimafolgen-Monitoring im Wassersektor erarbeitet, das mit den Arbeiten auf Bundesebene koordiniert wird. Mittelfristig soll so ein zwischen Bund und Ländern abgestimmtes, konsistentes Klimafolgen-Monitoring für den Wassersektor entwickelt werden. Von der KG Klimaindikatoren wurden sechs anwendungsreife DAS-Indikatoren entwickelt, vier dieser DAS Indikatoren beruhen auf bundesweiten Daten, die von den Bundesländern bereitgestellt wurden. Alle sechs DAS-Indikatoren sind in den DAS Monitoringbericht 2019 integriert.

Die Agrarministerkonferenz hat im April 2019 einer Agenda zur Anpassung von Land- und Forstwirtschaft sowie Fischerei und Aquakultur an den Klimawandel zugestimmt<sup>74</sup>. In dieser Agenda werden die Bereiche dargestellt, die besonders vom Klimawandel betroffen sind und für die konkrete Maßnahmen erforderlich sind. Das Maßnahmenprogramm wird derzeit im Auftrag der Agrarministerkonferenz erarbeitet.

### Kommunen

Kommunen gehören zu den Schlüsselakteuren bei der Entwicklung von Anpassungsmaßnahmen. So übernehmen Kommunen zentrale Aufgaben der Daseinsvorsorge wie beispielsweise die öffentliche Trinkwasserversorgung, die Abwasserentsorgung, präventiven Hochwasserschutz, die Energieversorgung sowie die Bereitstellung kommunaler Verkehrsinfrastruktur. Zentrale Bestandteile unserer Infrastruktur, wie Straßen, Kanalisation, öffentliche Gebäude oder Krankenhäuser, liegen oftmals in kom-

---

<sup>74</sup> Die Agenda ist auf der Internetseite des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft veröffentlicht: <https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Landwirtschaft/AMK-12-04-19-Agenda-Anpassung-Klimawandel.html>

munaler Hand. Damit haben Städte und Gemeinden vielfältige Möglichkeiten, Klimaanpassung voranzutreiben. Darüber hinaus können sie das Engagement von lokalen Akteuren und Initiativen vor Ort einbinden und die Eigenvorsorge der Bürgerinnen und Bürger aktiv unterstützen.

Eine wichtige Rolle für die kommunale Anpassung an den Klimawandel haben die kommunalen Spitzenverbände. So fördert beispielsweise der Deutsche Städtetag den Austausch seiner Mitgliedstädte zum Thema Anpassung an den Klimawandel im Rahmen der halbjährig tagenden Fachkommission Umwelt. Im März 2019 veröffentlichte der Deutsche Städtetag ein Positionspapier zur Klimaanpassung, in dem zentrale Forderungen, Hinweise und Anregungen formuliert werden (Dt. Städtetag 2019). Das Papier fußt auf dem Positionspapier des Deutschen Städtetages aus dem Jahr 2012, das im letzten Fortschrittsbericht zur DAS erwähnt wurde. Unter anderem unterstützt der Deutsche Städtetag als Kooperationspartner den jährlich von Bundesumweltministerium und dem Deutschen Institut für Urbanistik (Difu) ausgerichteten Wettbewerb „Klimaaktive Kommune“, mit dem kommunale Projekte auch zum Thema Anpassung an den Klimawandel ausgezeichnet werden.

Auch auf kommunaler Ebene etabliert sich seit 2015 die Anpassung an die Folgen des Klimawandels zunehmend. Eine bundesweit angelegte kommunale Online-Umfrage<sup>75</sup> er hob 2018, welche Wirkung die DAS für Kommunen hatte, wie die Instrumente, (Förder-)Angebote und Publikationen von Bund und Ländern genutzt wurden und welche Unterstützungsbedarfe durch den Bund und ggf. die Länder aus Sicht der Kommunen bestehen, um kommunale Klimaanpassung umzusetzen<sup>76</sup>.

Die Auswertung der Umfrage zeigte, dass Kommunen vor allem dann aktiv wurden, wenn sie selbst von extremen Wetterereignissen betroffen waren. Darüber hinaus handelten Kommunen, wenn die Führungskräfte innerhalb der Verwaltung und Politik von der Notwendigkeit des Handelns überzeugt waren und sie Schnittstellen zu ohnehin bearbeiteten Themen sahen. Damit Kommunen Maßnahmen zur Klimawandelanpassung auf den Weg bringen konnten, war konzeptionelle Vorarbeit erforderlich. Mehr als ein Drittel der befragten Kommunen geben an, einen politischen Beschluss zur Erarbeitung von Anpassungsstrategien oder -konzepten vorliegen oder in Arbeit zu haben. Knapp die Hälfte hatten eine verwaltungsinterne Bestandsaufnahme zur Klimaanpassung durchgeführt oder arbeiteten daran. Immerhin hatten bereits etwas mehr als ein Viertel der Antwortenden einen Beschluss gefasst oder waren dabei, einen solchen zu erstellen, um vorhandene Anpassungsstrategien oder -konzepte umzusetzen. Erkennbar ist, dass die Mehrheit der befragten Kommunen bereits Maßnahmen zur Klimaanpassung planen oder umsetzen. Abbildung 6 zeigt die am häufigsten genannten Maßnahmen.

---

<sup>75</sup> Vgl. UBA (2019). Die i.e.S. statistisch nicht repräsentative Umfrage wurde im Auftrag des Umweltbundesamtes vom Deutschen Institut für Urbanistik (Difu) durchgeführt.

<sup>76</sup> 249 Antworten konnten für die Studie ausgewertet werden. Ergänzend wurden ein Fokusgruppengespräch und Experteninterviews durchgeführt. Die teilnehmenden Kommunen bilden dabei unterschiedliche Größenklassen ab. Die Kommunen verteilen sich zudem auf fast alle Bundesländer.

Verfolgt Ihre Kommune Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel?  
 Welche Maßnahmen zur Klimaanpassung verfolgen Sie in Ihrer Kommune?  
**Von den 182 Antwortenden, die Maßnahmen umsetzen oder planen,  
 wurden folgende 10 Maßnahmen am häufigsten genannt:**

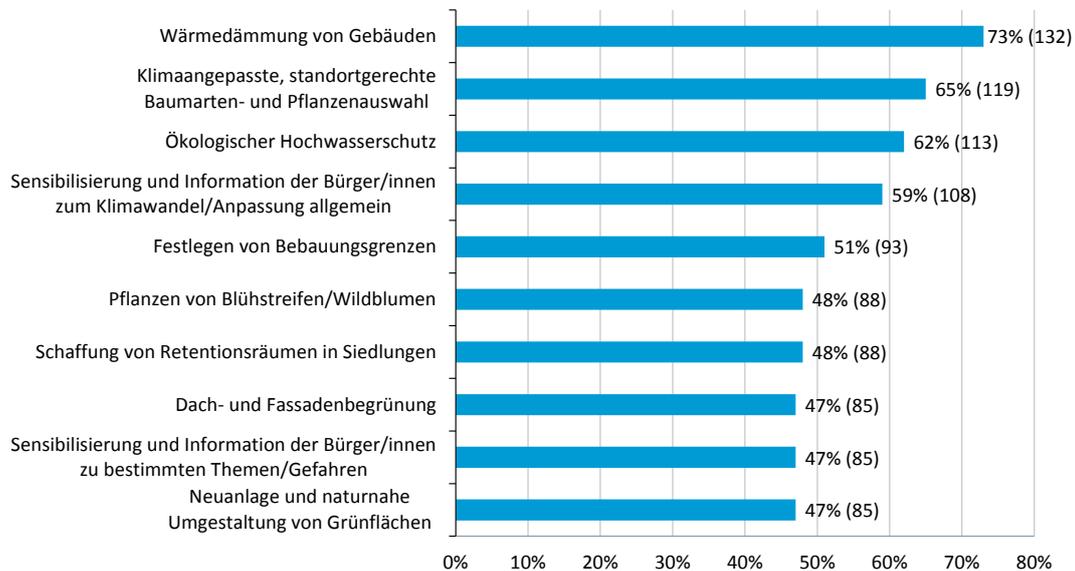


Abbildung 6: Am häufigsten genannte umgesetzte oder geplante Klimaanpassungsmaßnahmen. Quelle: UBA (2019).

Auch wenn viele Kommunen bereits aktiv Klimaanpassung voranbringen, so zeigen die Ergebnisse auch, dass zumindest für ein Drittel der befragten Kommunen Klimawandelanpassung noch gar keine Rolle spielt. Bei diesen liegt noch kein politischer Beschluss, kein Maßnahmenprogramm und auch kein anderes Konzept oder Instrument zur Klimaanpassung vor (beziehungsweise ist nichts dergleichen geplant). Ergänzt wird dieses Bild durch die Tatsache, dass ein Drittel der befragten Kommunen keine Personalkapazitäten für kommunale Klimaanpassung zur Verfügung hat. Nur wenige haben mehr als eine Vollzeitstelle für dieses Thema ausgewiesen. Darin zeigt sich auch die Kluft zwischen kleineren Kommunen und Großstädten. Letztere können im Regelfall mehr Personal zur Klimaanpassung aufbauen. Für kleinere Kommunen ist das oft gar nicht möglich. Klimaanpassung muss in diesen Fällen innerhalb der vorhandenen Kapazitäten mitbearbeitet werden. Eine umfassendere strategische Bearbeitung ist in diesen Fällen nicht zu leisten und Klimaanpassung kann dann nur punktuell umgesetzt werden.

Dementsprechend sehen die Kommunen knappe Ressourcen zur Vorbereitung (55 %) und zur Umsetzung (49 %) von Klimaanpassung als das stärkste Hemmnis. Weitere Barrieren liegen vor, wenn Erfahrungen mit der Klimaanpassung fehlen oder die Datengrundlagen nur unzureichend verfügbar sind. Zudem bremst eine geringe Akzeptanz in der Bevölkerung, bei der lokalen Politik oder in der Verwaltung Klimaanpassungsaktivitäten aus.

Nach der Umfrage stammen öffentliche Fördermittel am häufigsten aus Förderprogrammen des Bundes, der DAS-Förderung, den verschiedenen Förderungen für den Städtebau oder spezifischen Förderprogrammen einzelner Bundesländer. Neben öffentlichen Fördermitteln setzen drei Viertel der antwortenden Kommunen Eigenmittel ein. Gelder aus Forschungsprojekten oder von Dritten nehmen nur einen untergeordneten Anteil ein. Hinsichtlich der Personalausstattung zeigt sich: 30 % der

antwortenden Kommunen stehen keine Stellenanteile für die Aufgabe Klimawandelanpassung zur Verfügung. 19 % verfügen über bis zu einer halben Vollzeit-Stelle, während 26 % der befragten Kommunen zwischen einer halben und einer vollen Personal-Stelle einsetzen können. Weniger als 50 % dieser Stellen sind längerfristig oder dauerhaft. „Unzureichende Erfahrungen und Datengrundlagen“ sowie „mangelnde Akzeptanz in Bevölkerung, Politik und lokaler Verwaltung“ wirkten sich ebenfalls hemmend auf die Maßnahmenumsetzung aus.

Die Ziele und Grundsätze der DAS und des Aktionsplans Anpassung sind vielen, allerdings weniger als der Hälfte der teilnehmenden Kommunen bekannt. Aus der großen Palette der Bundesinstrumente und -angebote sind die Kommunalrichtlinie, das BMU-DAS-Förderprogramm und der „Klimalotse“<sup>77</sup> bei Kommunen am besten bekannt. Unter den weiteren abgefragten Produkten war die Website des UBA zu Klimafolgen und Anpassung am bekanntesten. Die Kommunen erkennen Lücken in der Anwendung dieser Instrumente, Angebote und Publikationen.

### Nicht-staatliche Initiativen zur Anpassung an den Klimawandel

Neben den oben beschriebenen Aktivitäten von Ländern und Kommunen leisten private und öffentliche Unternehmen, Forschungs- und Bildungseinrichtungen sowie Vereine, Verbände und Stiftungen deutschlandweit einen wesentlichen Beitrag dazu, die Anpassungskapazität an die Folgen des Klimawandels zu stärken. Beispielsweise bieten regionale Industrie- und Handelskammern (IHKs), Handwerkskammern (HWKs) sowie Landwirtschaftskammern (LWKs) ihren Mitgliedern **Qualifizierungs- und Sensibilisierungsmaßnahmen zum Umgang mit den Folgen des Klimawandels** an. Die Unterstützung im Umgang mit spezifischen Extremwetterereignissen steht auch in der Arbeit von Verbänden im Fokus. So berät beispielsweise der Verband Kommunaler Unternehmen (VKU) seine Mitglieder insbesondere zum Thema Starkregen durch vielfältige Angebote zur Fortbildung, Qualifizierung und Prozesssteuerung.

Auch im Bereich der Normung wird die Anpassung an die Folgen des Klimawandels zunehmend berücksichtigt. Das **Deutsche Institut für Normung (DIN e. V.)** erarbeitet Standards zum Umgang mit den Folgen des Klimawandels und bringt insbesondere die deutsche Expertise in internationalen Normungsgremien ein<sup>78</sup>. Weiterhin unterstützt DIN die Integration von Aspekten des Klimawandels in bestehende nationale und europäische Normen, etwa durch die Erarbeitung praktischer Anleitung und Hilfestellung für Normenausschüsse<sup>79</sup>. Darüber hinaus bietet die DIN-Koordinierungsstelle Umweltschutz im DIN Unterstützung bei der systematischen Prüfung betroffener Normen und Projekte. Ein

---

<sup>77</sup> Der Klimalotse ist ein Leitfaden, der kommunale Entscheidungsträger dabei unterstützt, die Risiken des Klimawandels zu bewerten und geeignete Klimaanpassungskonzepte zu entwickeln. Online: <https://www.umweltbundesamt.de/klimalotse>

<sup>78</sup> Beispielsweise setzt der internationale Standard ISO 14090:2019-06 Grundsätze, Anforderungen und Leitlinien für die Anpassung von Organisationen an die Folgen des Klimawandels. Dieser Standard wurde mit maßgeblicher deutscher Unterstützung erarbeitet und ist im Frühjahr 2020 auch als europäischer und nationaler Standard veröffentlicht worden (DIN EN ISO 14090:2020-02). Weiterhin wird der in Erarbeitung befindliche internationale Standard ISO 14091 Leitlinien für die Bewertung der Risiken im Zusammenhang mit den Auswirkungen des Klimawandels bieten. In diesen Standard sind maßgeblich die Erfahrungen aus der Vulnerabilitätsanalyse des Bundes eingeflossen. Mit der Veröffentlichung als internationale, europäische und nationale Norm (DIN EN ISO 14091) ist für Ende 2020 zu rechnen.

<sup>79</sup> Vgl. z. B. CEN-CENELEC Guide 32 („Addressing climate change adaptation in standards“) und DIN SPEC 35220 („Anpassung an den Klimawandel - Umgang mit Unsicherheiten im Kontext von Projektionen“).

aktuelles Beispiel für angepasste Standards ist etwa die Richtlinie VDI 3787 des **Vereins Deutscher Ingenieure (VDI)** zum Planen und Bauen in Städten und Regionen. Der dritte Aktionsplan listet Beiträge des Bundes für diese Arbeiten auf.

Besonders innovative Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel von Unternehmen, Forschungseinrichtungen, Vereinen und Verbänden zeichnet das Umweltbundesamt regelmäßig mit dem **Wettbewerb „Blauer Kompass“**<sup>80</sup> aus. Ziel des Wettbewerbs ist es, herausragende Maßnahmen zu identifizieren, bundesweit sichtbar zu machen und damit zu demonstrieren, wie Anpassung an den Klimawandel in der Praxis aussieht. Er ist im Rahmen der DAS ein wichtiges Kommunikationsinstrument zur Verbesserung von Eigenvorsorge gegenüber Klimarisiken.

### Quellenangaben

BMUB (2017): „Handlungsempfehlungen zur Erstellung von Hitzeaktionsplänen zum Schutz der menschlichen Gesundheit“. Online unter: <https://www.bmu.de/themen/klima-energie/klimaschutz/anpassung-an-den-klimawandel/handlungsempfehlungen-fuer-die-erstellung-von-hitzeaktionsplaenen/>

Buth, M., Kahlenborn, W., Greiving, S., Fleischhauer, M., Zebisch, M., Schneiderbauer, S., Schauser, I. (2017): „Leitfaden für Klimawirkungs- und Vulnerabilitätsanalysen“. Dessau: Umweltbundesamt.

Deutscher Städtetag (2019): „Anpassung an den Klimawandel in den Städten. Forderungen, Hinweise und Anregungen.“ Online unter: <http://www.staedtetag.de/publikationen/materialien/088394/index.html>

Kind, C., Kaiser, T. und Gaus, H. (2019): „Methodik für die Evaluation der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel“. Dessau: Umweltbundesamt. Online unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/methodik-fuer-die-evaluation-der-deutschen>

Umweltbundesamt (2019): „Umfrage Wirkung der Deutschen Anpassungsstrategie (DAS) für die Kommunen“, Climate Change 01/2019. Dessau: Umweltbundesamt. Online unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umfrage-wirkung-der-deutschen-anpassungsstrategie>

---

<sup>80</sup> Weitere Informationen sowie eine detaillierte Vorstellung der Preisträger der Wettbewerbsrunde 2018 siehe: [www.umweltbundesamt.de/blauerkompass](http://www.umweltbundesamt.de/blauerkompass)

## B.5. Evaluierung des DAS Strategieprozesses

Die Bundesregierung hat im Fortschrittsbericht 2015 beschlossen, den DAS-Prozess regelmäßig zu evaluieren, um die Prozesse zur Anpassung an den Klimawandel weiter zu entwickeln und kontinuierlich zu optimieren. Mit den Ergebnissen und Empfehlungen der Evaluation sollen Erfolge des DAS-Prozesses aufgezeigt, Schwachstellen identifiziert und Empfehlungen für die Weiterentwicklung des Prozesses erarbeitet werden. Neben genaueren Erkenntnissen über den DAS-Prozess (Erkenntnisfunktion) und der Überprüfung der Umsetzung von Maßnahmen (Kontrollfunktion) soll die Evaluation dokumentieren, inwieweit Ziele der Anpassung an den Klimawandel erreicht wurden (Legitimationsfunktion) und nicht zuletzt dabei unterstützen, aus dem bisherigen Prozess zu lernen (Lernfunktion), zum Beispiel bei der Umsetzung der DAS insgesamt und von einzelnen Anpassungsmaßnahmen.

Dementsprechend lautet der konkrete Auftrag aus dem Fortschrittsbericht 2015 (S. 98): „Die IMAA wird die Aktivitäten des Bundes im Rahmen des DAS-Prozesses und den Umsetzungsstand der Aktionspläne regelmäßig evaluieren, um den Fortschritt zur Anpassung an den Klimawandel in Deutschland einzuschätzen und gegebenenfalls nach zu justieren. Hierzu wird sie eine abgestimmte Methodik entwickeln und bis 2019 auf dieser Basis eine erste Evaluierung vornehmen.“

Im zurückliegenden Berichtszeitraum wurde die Methodik der Evaluation entwickelt<sup>81</sup>, mit relevanten Akteuren abgestimmt und von der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassung beschlossen. Auf Grundlage dieser Methodik wurde anschließend die Beauftragung einer unabhängigen Evaluation der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel von der IMAA beschlossen und im Rahmen eines Forschungsvorhabens des Umweltbundesamtes organisiert<sup>82</sup>.

Die methodische Grundlage für die Evaluation bildet ein eigens entwickeltes Wirkungsmodell (siehe Abbildung 7 sowie Bericht Kind et al. (2019)). Das nachfolgende Schaubild zeigt, wie Aktivitäten auf politischer Ebene letztlich zu Wirkungen hinsichtlich der Senkung von Vulnerabilität und der Steigerung von Anpassungskapazität führen können:

---

<sup>81</sup> „Evaluierung und Weiterentwicklung der DAS“ (FKZ UFOPLAN 3715 41 106 0), Ergebnisse und Dokumentation siehe Kind, C. et al. (2019) <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/methodik-fuer-die-evaluation-der-deutschen>

<sup>82</sup> „Durchführung einer Politikanalyse zur Evaluation der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) – Politikanalyse DAS“ (FKZ UFOPLAN 3717 48 199 0). Die Evaluation wurde vom *Centrum für Evaluation* (CEval, Saarbrücken) gemeinsam mit *adelphi* (Berlin) durchgeführt. Die Ergebnisse der Evaluation sind im Evaluationsbericht dokumentiert, siehe Gaus et al. (2019) <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/politikanalyse-zur-evaluation-der-deutschen>

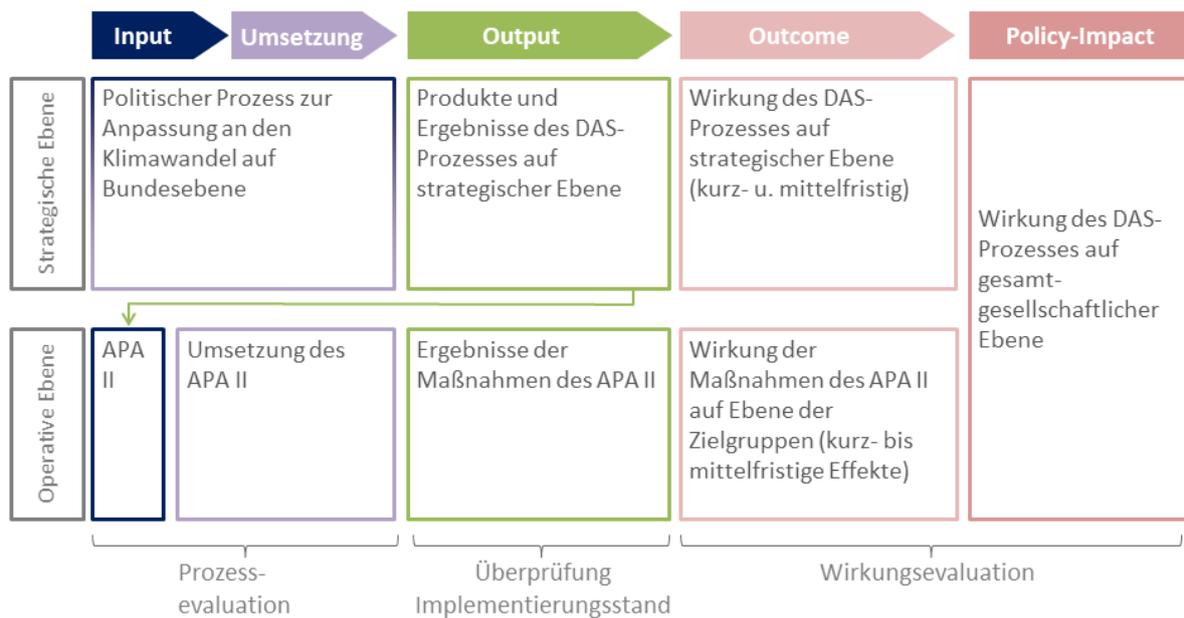


Abbildung 7: Wirkungsmodell für die DAS-Evaluation. Quelle: Kind et al. (2019, S. 11)

Im Wirkungsmodell wird unterschieden zwischen einer strategischen Ebene und einer operativen Ebene. Die strategische Ebene bildet den Politikprozess zur Entwicklung und Weiterentwicklung der DAS ab. Die operative Ebene zeigt die Umsetzung der DAS mit Fokus auf den Aktionsplan Anpassung II. Vor diesem Hintergrund wurden fünf zentrale Fragestellungen für die Evaluation formuliert<sup>83</sup> und mit unterschiedlichen Methoden untersucht (Interviewreihen, Dokumentenanalyse, Befragung zum Stand der Umsetzung des APA II, Delphi-Befragung).

Die wesentlichen Ergebnisse und Empfehlungen auf strategischer und operativer Ebene, die von den unabhängigen Evaluierenden formuliert wurden, lassen sich in folgenden Punkten zusammenfassen:

<sup>83</sup> Die fünf zentralen Fragestellungen für die Evaluation lauteten: 1. Sind die Rahmenbedingungen für die Arbeit am DAS-Prozess passend (zum Beispiel Austausch und Koordination, Strukturen für die horizontale und vertikale Zusammenarbeit, Ressourcen etc.)? 2. Wie ist der Umsetzungsstand des APA II? 3. Inwieweit wurde Anpassung an den Klimawandel angemessen verankert (Daueraufgabe und Mainstreaming)? 4. Inwieweit hat der DAS-Prozess dazu geführt, dass Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen ihre eigene Verantwortung zur Anpassung an den Klimawandel verstärkt wahrnehmen (Eigenvorsorge)? 5. Inwieweit hat der DAS-Prozess dazu beigetragen, die Vulnerabilität gegenüber den Folgen des Klimawandels zu reduzieren?

## **Strategische Ebene**

Der Stellenwert von Anpassung an den Klimawandel ist in den Bundesressorts unterschiedlich: Teilweise besteht eine starke Verankerung, beispielsweise in Form thematisch spezifischer Facheinheiten. Teilweise steht Anpassung an den Klimawandel nicht im Vordergrund einzelner Ressorts, zum Beispiel wenn die Betroffenheit durch den Klimawandel gering erscheint oder weil die aktuelle Ressourcenausstattung dies nicht zulässt.

Die Evaluationsergebnisse stützen die Schlussfolgerung, die Institutionalisierung von Anpassung an den Klimawandel in den Ressorts zu verstärken und – damit verbunden – die Zusammenarbeit zwischen den Ressorts zu vertiefen (horizontale Integration). Neben diesem Bedarf an vertiefter, ressortübergreifender Kooperation zeigt die Evaluation auch Bedarf, die Bund-Länder-Zusammenarbeit zu verbessern und strategischer auszurichten (vertikale Integration). Die bisherige Zusammenarbeit zwischen Bund und Ländern wird vor allem auf Basis der Interviewergebnisse als gut, aber ausbaufähig angesehen: im Vordergrund steht hierbei insbesondere aus Länderperspektive, dass die rechtlichen Grundlagen für eine Anpassung an den Klimawandel gestärkt und finanzielle Aktivitäten des Bundes unter Beachtung föderaler Strukturen ausgebaut werden sollten, um die Maßnahmenumsetzung zu verbessern. Dies kann der Bund zum Beispiel dadurch erreichen, dass Anpassung an den Klimawandel in Bundes-Förderinstrumente integriert wird, um investive Maßnahmen zu ermöglichen.

Anpassung an den Klimawandel benötigt klare und konkrete Ziele, damit Anpassungsmaßnahmen wirksam sein können. Die Ergebnisse der Evaluation zeigen, dass der Bund die Handlungsziele zur Anpassung an den Klimawandel in den Strategie-Dokumenten (z. B. Fortschrittsberichte) konkreter formulieren sollte. Die Zielformulierungen in der DAS und im Fortschrittsbericht 2015 (Verwundbarkeit gegenüber dem Klimawandel verringern, Anpassungskapazität erhöhen) geben zwar eine grobe Orientierung, erschweren aber eine Überprüfung, inwieweit diese Ziele erreicht wurden bzw. erreicht werden können – die bisherigen Ziele sind zu unspezifisch formuliert. In Verbindung damit zeigt die Evaluation auf, dass die DAS-Dokumente zukunftsweisender sein sollten, also durchaus konkrete Leitbilder oder Zielsysteme für die Anpassung an den Klimawandel formulieren können.

Wenn Anpassung an den Klimawandel breit in der Gesellschaft verankert werden soll, ist die Beteiligung staatlicher und nicht-staatlicher Akteure ein wesentlicher Baustein hierfür. In der Evaluation wurde festgestellt: Beteiligungsprozesse wurden in den Ressorts durchgeführt, sind aber nicht umfassend und systematisch in der Umsetzung und Weiterentwicklung der DAS verankert. In der DAS-Evaluation wurde empfohlen, Beteiligung und Konsultation auszubauen, um Anpassung an den Klimawandel gesellschaftlich breiter zu verankern und um soziale Aspekte und Gerechtigkeitsfragen der Anpassung an den Klimawandel zu berücksichtigen.

## **Operative Ebene**

Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel haben dann die größte Wirkung, wenn sie dort ansetzen, wo die höchsten Handlungserfordernisse bestehen. Die Evaluation zeigt, dass sie das nicht in jedem Fall tun, sodass empfohlen wird, den direkten Zusammenhang zwischen 1. hohen Handlungserfordernissen, 2. einer systematischen Auswahl von direkt hierzu passenden Anpassungsmaßnahmen und 3. einer Priorisierung dieser Maßnahmen zu verankern. Die Planung von Maßnahmen muss auf Klimawirkungen mit hohen Handlungserfordernissen fokussieren und noch stärker als bislang an der Umsetzung der Maßnahmen ausgerichtet sein. Das heißt, Maßnahmenverantwortliche auch in die Lage zu versetzen, diese umsetzen zu können (siehe oben: Zugang zu investiven Mitteln ermöglichen).

In der DAS-Evaluation wurde empfohlen, die Vorbildrolle des Bundes bei der Umsetzung von Maßnahmen zu stärken. Das kann zum Beispiel dadurch gelingen, bundeseigene Gebäude, Liegenschaften und Infrastrukturen klimaresilient zu machen. Dies würde die Rolle des Bundes als Impulsgeber stärken.

Die Wirksamkeit von Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel ist mitunter direkt „zu sehen“ – beispielsweise die Wirkung blauer und grüner Infrastrukturen bei der Reduktion des Wärmeineffektes in dicht besiedelten Regionen / Großstädten. Mitunter braucht es lange Zeiträume, bis Maßnahmen wirksam werden. Bei vielen Maßnahmen des APA II ist es derzeit (methodisch) schwierig, belastbare Aussagen zu deren Wirksamkeit zu treffen. Daher empfiehlt die Evaluation, die Wirkungsabschätzungen von Maßnahmen sowie der DAS insgesamt zu verbessern.

Ein wichtiger Bestandteil der DAS ist es, die Eigenvorsorge von Bürgerinnen und Bürgern sowie von Unternehmen zu verbessern. Die Evaluation zeigt, dass es hierzu erste Ansätze gibt, die Eigenvorsorge aber noch mehr verstärkt werden muss, beispielsweise durch umfassendere Sensibilisierungsmaßnahmen und durch Angebote – unter anderem des Bundes –, um Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen in die Lage zu versetzen, eigenverantwortlich Maßnahmen zu identifizieren und umzusetzen. In diesem Sinne sollte das seit 2011 bestehende und von einigen Kommunen genutzte DAS-Förderprogramm versuchen, stärker Unternehmen sowie Bürgerinnen und Bürger zu erreichen.

In Kapitel C des Fortschrittsberichtes werden die Schlussfolgerungen der IMA Anpassung an den Klimawandel aus der Evaluation konkretisiert.

### **Quellenangaben**

Gaus, H., Silvestrini, S., Kind, C., Kaiser, T. (2019): „Durchführung einer Politikanalyse zur Evaluation der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) – Politikanalyse DAS“. Dessau: Umweltbundesamt. Online unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/politikanalyse-zur-evaluation-der-deutschen>

Kind, C., Kaiser, T. und Gaus, H. (2019): „Methodik für die Evaluation der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel“. Dessau: Umweltbundesamt. Online unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/methodik-fuer-die-evaluation-der-deutschen>

## C. Schlussfolgerungen der IMA „Anpassung an den Klimawandel“

Mit der DAS liegt das klare Bekenntnis der Bundesregierung vor, die Anpassung an die Folgen des Klimawandels aktiv zu gestalten. Sie bildet den strategischen Rahmen für die Politikinstrumente und Maßnahmen der Bundesregierung und trägt dazu bei, die Klimaanpassung dauerhaft in allen gesellschaftlichen Bereichen und bei den relevanten Akteuren zu verankern. Die DAS leistet damit auch einen wichtigen Beitrag zur Erfüllung der Verpflichtungen Deutschlands im Rahmen des UN-Klimaübereinkommens von Paris (COP 21, 2015) sowie zur Umsetzung der Agenda 2030 für Nachhaltige Entwicklung.

Insgesamt ist es mit der DAS bislang gelungen, die Maßnahmen und Kräfte der Ressorts der Bundesregierung und auch anderer staatlicher und gesellschaftlicher Akteure zu bündeln und zu fokussieren. Hierdurch ist eine integrierte Betrachtung auf die Anpassung an die Folgen des Klimawandels ermöglicht worden und die DAS wurde zentraler Bestandteil in verschiedenen Politik- und Handlungsfeldern. Dies ist auch der konstruktiven Zusammenarbeit der Bundesressorts und ihrer nachgeordneten Behörden innerhalb der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassung an den Klimawandel (IMAA) und dem Behördennetzwerk sowie den einschlägigen Bund-Länder-Gremien zu verdanken.

Die DAS ist als Daueraufgabe etabliert. Anpassungsprozesse auf allen Ebenen befinden sich in der kontinuierlichen Umsetzung, wobei weiterhin auch fortwährender Bedarf nach konzeptioneller Arbeit besteht. Die Aufgabe ist auf hohem Niveau zu verstetigen und weiter auszubauen sowie die mit der Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen betrauten Akteure weiter zu stärken. Das vorliegende Kapitel skizziert im Sinne eines „Arbeitsprogramms“, wie die Bundesregierung im kommenden Berichtszeitraum (2020-2025) den Politik- und Strategieprozess zur DAS auf der Grundlage der Evaluationsergebnisse weiterentwickeln will, um geeignete Rahmenbedingungen für die Stärkung der Anpassungskapazitäten auf allen Ebenen zu schaffen.

### C.1.Vision und Ziele des DAS Prozesses

#### Vision und Ziele konkretisieren

Nachvollziehbare Visionen und überprüfbare Ziele erleichtern eine effiziente Umsetzung von Politikprozessen in Gesellschaft, Politik und Wirtschaft. Ziel der DAS ist es, die Verletzlichkeit (Vulnerabilität) der Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt durch die Folgen des Klimawandels zu verringern bzw. deren Anpassungsfähigkeit zu erhalten und zu steigern. Die IMAA wird im Rahmen dieser Zielformulierung in Zusammenarbeit mit den Ländern eine Vision für ein klimaresilientes Deutschland 2060 mit einem Horizont auf 2100 entwickeln; sie wird dabei auch die zeitlichen Eckpunkte der EU-Anpassungsstrategie berücksichtigen. Im Rahmen der Vision für ein klimaresilientes Deutschland werden spezifische, nachvollziehbare und überprüfbare Ziele der Klimaanpassung in Deutschland für die einzelnen Handlungsfelder benannt. Die IMAA wird aufzeigen, unter welchen Bedingungen diese Ziele erreichbar sind.

### Handlungsfelder überprüfen und ergänzen

Die IMAA wird die bestehenden 15 Handlungsfelder im Hinblick auf aktuelle Vulnerabilitäten überprüfen und ggf. um weitere relevante Bereiche wie z.B. die Telekommunikationsinfrastruktur / Digitalisierung oder das kulturelle Erbe ergänzen.

### **C.2.Rahmenbedingungen**

Die Anpassung an die Folgen des Klimawandels erfordert geeignete Rahmenbedingungen, um die mit der DAS verfolgten Ziele zu erreichen. Kontinuität von horizontaler und vertikaler Kooperation und Koordination sowie die Identifikation geeigneter Maßnahmen und eine angemessene Ausstattung mit Personal und Finanzmitteln unter Nutzung von Synergien und Vermeidung von Doppelstrukturen und im Rahmen der in den betroffenen Einzelplänen der Ressorts jeweils zur Verfügung stehenden Mittel zählen hierbei zu den wesentlichen Voraussetzungen. Effiziente Organisationsstrukturen müssen deren optimalen Einsatz gewährleisten und die relevanten Akteure einbinden. Die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel hat gezeigt, dass ein koordiniertes Vorgehen von Bund, Ländern und Kommunen in ihren jeweiligen Zuständigkeitsbereichen der richtige Ansatz für die Umsetzung einer adaptionsorientierten Politik ist. Dieses gilt es fortzusetzen und zu intensivieren.

### Rechtliche Grundlagen für eine Anpassung an den Klimawandel weiter stärken

Eine Überprüfung der Fachgesetzgebungen zählt zu den dauerhaften Kernaufgaben der jeweils zuständigen Ressorts. Eine Vielzahl von Fachgesetzen wie z.B. das Raumordnungs-, Bauplanungs- und Städtebaurecht berücksichtigen bereits Aspekte der Klimaanpassung. Die IMAA wird im nächsten Berichtszyklus ein Augenmerk darauflegen, wie Aspekte der Klimaanpassung in anderen Fachgesetzen weiter präzisiert und hierdurch gestärkt werden können. Die Ressorts der IMAA werden im Rahmen der jeweiligen Ressortzuständigkeit auch den untergesetzlichen Handlungsspielraum eruieren und den Vollzug, u.a. durch die Integration von weiteren Vorsorgeaspekten in die Normung, entsprechend stärken. Darüber hinaus werden sich Bund und Länder weiter dazu austauschen, wie der Rahmen für kommunale Anpassung gestärkt werden kann, damit Vorsorge vor Klimarisiken flächendeckend in erforderlichem Umfang betrieben wird.

### Zusammenarbeit und Netzwerke strategisch ausrichten

Auf folgenden Ebenen wird der Bund die bestehenden Strukturen der Zusammenarbeit mit Ländern, Kommunen und weiteren gesellschaftlichen Akteuren bei der Umsetzung von Anpassungsstrategien und Maßnahmenplänen weiter ausbauen:

*Bund-Länder-Zusammenarbeit weiter vertiefen:* Bund und Länder intensivieren die bestehende gute Zusammenarbeit im Bereich Anpassung und untersuchen verstärkt auch Nutzungskonflikte, die sich durch die Folgen des Klimawandels ergeben wie beispielsweise in der Wassernutzung und der Landnutzung. Um sich bezüglich des Meeresspiegelanstiegs langfristig klimaresilient aufzustellen, werden Bund und Länder im engen Dialog miteinander eine Strategie zum Umgang mit dem Meeresspiegelanstieg erarbeiten und dabei auch Folgen für das Binnenland berücksichtigen. Vor diesem Hintergrund werden sie den Sonderrahmenplan der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes: Maßnahmen des Küstenschutzes in Folge des Klimawandels (2009 – 2025)“ evaluieren; auch das Thema „Hochwasser“ im Binnenland erfordert weiterhin eine intensive Zusammenarbeit mit den Ländern im Rahmen des Nationalen Hochwasserschutzprogramms (NHWS).

*Schlüsselakteure der Anpassung aktivieren und Netzwerke ausbauen:* Die zentralen DAS-Gremien IMAA und Behördennetzwerk unterstützen im Rahmen ihres üblichen Verwaltungshandelns Schlüsselakteure bei der Konzeption und Umsetzung von Vernetzungsaktivitäten, um Klimaanpassung in Regionen künftig stärker zu verankern und in die Gesellschaft zu tragen. Auch das Bund-Länder-Gremium, der Ständige Ausschuss zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels der Länder (StA AFK), leistet hier einen wichtigen Beitrag. Die IMAA prüft, inwieweit - je nach Verfügbarkeit von Haushaltsmitteln unter Berücksichtigung des Einzelplanplafonds und in Abstimmung mit den Ländern - die Zusammenarbeit mit anderen Akteuren weiter intensiviert werden kann, wie z.B. durch Einrichtung einer jährlichen Kommunalkonferenz zum Austausch mit den Kommunen oder eines Nationalen Klimavorsorgekongresses zu einer fachübergreifenden Verständigung zwischen Politik, Verwaltung und Fachöffentlichkeit.

*Beirat Klimavorsorge:* Die Einrichtung eines Beirats hat sich bereits in anderen Fachthemen als Beratungsgremium bewährt und zur besseren Einbeziehung der Zivilgesellschaft beigetragen. Vor diesem Hintergrund wird die IMAA die Einrichtung eines Beirats „Klimavorsorge“ beispielsweise aus Vertretern der Kommunalen Spitzenverbände, der Wissenschaft, der Verbände und der zivilgesellschaftlichen Organisationen (u.a. Ehrenamt) prüfen. Aufgabe dieses Beirats wird es u.a. sein, auf Basis von gesellschaftlichen Bedarfen und von Erkenntnissen der Wissenschaft regelmäßig Anregungen für die Weiterentwicklung der Anpassungspolitik zu erarbeiten sowie relevante Bedarfe für weitere Forschung zu identifizieren.

*Forschung und operationelle Datendienste:* Für eine effiziente, kohärente und zielgenaue Entwicklung und Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen ist fundiertes Wissen zu Klimafolgen, Vulnerabilitäten, Handlungsoptionen und der Wirkung von Anpassungsmaßnahmen essentiell. Um Wissenslücken zu schließen und aktuelles Wissen zum fortschreitenden Klimawandel sicherzustellen, ist weitere Forschung beispielsweise durch Forschungs- und Entwicklungsprojekte notwendig. Zudem werden operationelle Datendienste wie der DAS-Basisdienst „Klima und Wasser“ und das Klimavorsorgeportal (KLIVO) benötigt. Forschung und operationelle Datendienste gilt es umzusetzen, auszubauen und fortzuführen. Der Basisdienst „Klima und Wasser“ befindet sich noch in der Aufbauphase und hat sein volles Potential noch nicht erreicht. Aufbauend auf Forschungsergebnissen und weiteren vorhandenen Erkenntnissen soll der DAS-Basisdienst „Klima und Wasser“ auf operativer Ebene Vorhersage- und Projektionsdaten sowie nutzergerechte Dienstleistungen für die in Deutschland notwendigen Anpassungsmaßnahmen dauerhaft bereitstellen.

*Institutionalisierung und Operationalisierung der internationalen Berichtspflichten und Berichterstattung im Rahmen der EU Governance Verordnung:* Im Rahmen der EU Governance- Verordnung kommt auf Deutschland eine umfangreiche, neue Berichtspflicht zu. Beispielsweise werden bisher fehlende Daten zu Kosten von Schäden und von Anpassungsmaßnahmen sowie Informationen der Bundesländer und der kommunalen Ebene erhoben, aufbereitet und berichtet werden (müssen). Hierfür muss Deutschland die institutionellen und methodischen Voraussetzungen schaffen, um im 2-Jahresrhythmus Berichte zur Anpassung an den Klimawandel an die Europäische Kommission liefern zu können. Um Synergien zu nutzen, werden diese Arbeiten eng an die Koordinierungsstelle zum DAS-Monitoring im UBA angebunden und mit der IMAA abgestimmt.

*Berichtswesen und Produkte der DAS:* Die IMAA wird die zeitliche Abfolge und das Ineinandergreifen des Berichtswesens der Deutschen Anpassungsstrategie (Monitoring-Bericht, Vulnerabilitätsanalyse,

Fortschrittsbericht) prüfen. Dabei sollen berücksichtigt werden: die Schritte im Politikzyklus Klimaanpassung (siehe Kapitel A.2), sowie die Möglichkeiten, Ergebnisse des Monitorings und der Evaluation sowohl für künftige Aktionspläne als auch für künftige Fortschrittsberichte zur DAS noch stärker nutzen zu können. Die IMAA und die Koordinierungsstelle DAS-Monitoring im UBA werden einen Vorschlag für das künftige DAS-Berichtswesen entwickeln und umsetzen.

#### Finanzierung sichern

Ausreichende personelle und finanzielle Ressourcen sind wesentliche Grundlagen der Vorsorge gegenüber Klimawandelfolgen. Aufgrund des Charakters der Klimaanpassung als Querschnittsaufgabe besteht eine Vielzahl von Förderinstrumenten und Finanzierungsmechanismen in den verschiedenen Handlungsfeldern der DAS auf den Ebenen von Bund und Ländern. Bislang fehlt es jedoch an einer Gesamtschau der direkt und indirekt für die Klimaanpassung aufgewendeten Mittel. Diese wird jedoch z.B. auf EU Ebene vermehrt nachgefragt als wesentliches Element einer Standortbestimmung in Sachen Klimaanpassungsfinanzierung.

Vor diesem Hintergrund wird sich die IMAA zum einen koordinierend dafür einsetzen, eine Methodik zu entwickeln, mit der die direkten und indirekten Aufwendungen für die Klimaanpassung auch in den Querschnittsbereichen dargestellt werden können. Die IMAA kann von UBA oder Behördennetzwerk unterstützt werden. Die IMAA wird kontinuierlich beteiligt und entscheidet darüber, ob die Methodik geeignet ist und wie sie ausgestaltet wird, um zu einer möglichst zielführenden Anwendung zu kommen. Die Darstellung der finanziellen Aufwendungen zur Klimaanpassung kann dabei um textliche Beschreibungen ergänzt werden. Ziel ist es, anhand einheitlicher Kriterien und einer gemeinsamen Vorgehensweise die finanziellen Mittel, die aus dem Bundeshaushalt bereits in Klimaanpassung investiert werden, zu sichten und eine Bestandsaufnahme durchzuführen. Diese Bestandsaufnahme der Bundesausgaben soll es ermöglichen, den Umfang der zahlreichen Aktivitäten des Bundes zur Klimavorsorge in den einzelnen Handlungsfeldern stärker als bisher sichtbar zu machen.

Zum anderen wird die IMAA der Frage vertieft nachgehen, welche Finanzbedarfe für die Investitionen zur Anpassung an den Klimawandel tatsächlich bestehen; hierbei wird sie auch die bestehenden Erkenntnisse im Hinblick auf die Kosten des Nichthandelns und Schadenspotentiale ausweiten und berücksichtigen (siehe Kapitel B.2). Die Betrachtung der Finanzbedarfe wird sich an den Zielen der DAS ausrichten (siehe hierzu oben C.1). Die IMAA wird sich auf Grundlage wissenschaftlicher Arbeiten mit Schadenspotentialen und der ökonomischen Wirkung von Klimawandel und Anpassungsmaßnahmen in Deutschland („Was kostet es, nicht zu handeln?“) inklusive der kulturellen und ökologischen Wirkungen befassen.

Eine Zusammenschau und Bilanzierung der genannten Aspekte ermöglicht eine Standortbestimmung zur Angemessenheit der Bundesaktivitäten zum Umgang mit den Folgen des Klimawandels.

Auf der Grundlage dieser Standortbestimmung können dann gemeinsam mit den Ländern Handlungsbedarfe identifiziert und Schlussfolgerungen im Hinblick auf die Finanzierungsinstrumente gezogen werden. Vor diesem Hintergrund beginnen die Bundesressorts im kommenden Berichtszeitraum die bestehenden Bundesprogramme mit Bezug zur Klimaanpassung im Hinblick auf Bedarfsgerechtigkeit und Zielgenauigkeit zu überprüfen. Sie prüfen, ob aus ihrer Sicht eine Optimierung finanzieller und personeller Mittel für die Umsetzung der Maßnahmen des Aktionsplans Anpassung (APA III) erforderlich sein könnte und erarbeiten Vorschläge, soweit nicht bereits erfolgt, wie die Anpassungsmaßnahmen an die Folgen des Klimawandels besser in bereits bestehenden Förderprogrammen adressiert

werden können (z.B. durch Konkretisierung der Förderbedingungen) oder inwieweit die Neuauflage von Förderprogrammen erforderlich ist.

Der Bund wird im Rahmen seiner verfassungsrechtlichen Zuständigkeit und verfügbarer Haushaltsmittel sicherstellen, dass die finanziellen und personellen Ressourcen an den Zielen auf Bundesebene im jeweiligen Ressort ausgerichtet werden. Eventuelle Mehrbedarfe im Bereich der verfassungsrechtlichen Zuständigkeit des Bundes werden finanziell und stellenplanmäßig im Rahmen der betroffenen Einzelpläne zu realisieren sein, ohne Präjudiz für zukünftige Haushaltsverhandlungen. Zusätzlich wird der Bund prüfen, inwiefern über die Verankerung von Klimaanpassung in den jeweiligen Fachprogrammen hinaus ein Fördertitel für übergreifende Maßnahmen des Bundes zur Klimaanpassung eingerichtet werden kann. Hierdurch könnte der Tatsache Rechnung getragen werden, dass neben den jeweiligen Programm-spezifischen Förderzwecken eine übergeordnete Steuerung der Klimaanpassung auf Bundesebene mit einem systematischen Ansatz möglich wird.

Um darüber hinaus seine Funktion als Impulsgeber in der Anpassungsförderung auszubauen und Anreize für eine integrierte und nachhaltige Anpassung zu setzen, wird der Bund die Förderung innovativer Projekte der Klimaanpassung zielgenauer ausrichten. Er strebt dabei an, auch diejenigen Akteure (z.B. Kommunen) zu adressieren, die noch über wenig Erfahrung in der Klimavorsorge verfügen.

Die unterschiedlichen Förderprogramme der Länder tragen dazu bei, im Sinne einer kommunalen Breitenförderung die Klimaresilienz der Kommunen bundesweit voranzubringen. Der Bund stellt den Ländern so gewünscht und im Rahmen seiner verfassungsrechtlichen Zuständigkeit sowie der verfügbaren Haushaltsmittel Untersuchungen zu Schadenspotentialen und Methoden zur Verfügung.

Zunehmend müssen auch private Unternehmen bei umfangreicheren Kredit-, Versicherungsvergaben oder Investitionsentscheidungen die Risiken des Klimawandels berücksichtigen und ihre Eigenvorsorge darlegen. Die Bundesregierung unterstützt deshalb nationale und internationale Initiativen zur Offenlegung klimawandelbezogener Risiken und sonstigen Veränderungen. Internationale Aktivitäten zur systematischen Bewertung der Klimaresilienz von privaten Investitionen, von Managementstandards von Organisationen für die Anpassung an die Folgen des Klimawandels sowie Aktivitäten, die sich auf eine Taxonomie nachhaltiger Anpassungsfinanzierung richten, werden unterstützt.

### **C.3.Maßnahmensetzung**

Mit zunehmendem Stand des Wissens über Risiken und Vulnerabilitäten und der zunehmenden Erkennbarkeit der Folgen des Klimawandels sowie zunehmend gezielter Ressourcenallokation tritt die Umsetzung der DAS durch konkrete Maßnahmen immer weiter in den Vordergrund. Der Bund wird dabei künftig einen besonderen Schwerpunkt setzen:

#### Unterschiedliche gesellschaftliche Ausgangslagen berücksichtigen

Die IMAA wird sich künftig verstärkt auch mit den Anpassungskapazitäten in unterschiedlichen gesellschaftlichen Gruppen auseinandersetzen (einkommensschwache und einkommensstarke Haushalte, Gender, Alter etc.) und die DAS Instrumente und Maßnahmen strategisch gezielter auf die konkreten Anpassungsbedarfe der betroffenen Gruppen ausrichten. Sie leistet damit einen Beitrag zur Sozial- und Umweltgerechtigkeit.

#### Klimafolgen- und Wirksamkeitseinschätzung des Bundes

Der Bund wird im Rahmen seiner verfassungsrechtlichen Zuständigkeit und im Rahmen verfügbarer Haushaltsmittel seiner Vorbildrolle gerecht, indem er notwendige Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel im eigenen Verantwortungsbereich verstärkt umsetzt. Die Ressorts der IMAA setzen sich dafür ein, dass neue bzw. zu überarbeitende Strategien, Maßnahmenpläne und Programme dahingehend geprüft werden, ob diese Synergien zur Anpassung an den Klimawandel aufweisen, ob möglicherweise Zielkonflikte bestehen und wie sie entsprechende Handlungserfordernisse ggf. berücksichtigen können.

Die Maßnahmen des Aktionsplans Anpassung sollen künftig transparenter und besser nachvollziehbar zusammengestellt werden, indem auch so weit als möglich Wirkungsabschätzungen von Maßnahmen erfolgen. Dabei sollen die im Rahmen des Behördennetzwerks zu erarbeitenden Maßnahmen aufgrund der vordringlichen Klimafolgen und Handlungsbedarfe, die sich aus der Klimawirkungs- und Vulnerabilitätsanalyse ergeben, sowie einer zu erarbeitenden kriterienbasierten Einzelbewertung zusammengestellt und – soweit dies möglich ist – hinsichtlich ihrer Wirksamkeit eingeschätzt und mit anderen Nachhaltigkeitszielen in Einklang gebracht werden. Die IMAA wird hierzu ein Verfahren abstimmen.

Zur verbesserten Wirkungsabschätzung der DAS insgesamt wird auch die Methodik der Evaluation weiterentwickelt. Mit fortschreitender Umsetzung der DAS wird dieser Aspekt an Wichtigkeit gewinnen. Die IMAA wird hierzu Anfang 2021 – rechtzeitig vor dem Start der nächsten Evaluation – die erforderlichen Voraussetzungen schaffen.

#### Maßnahmen anderer Akteure

Die Wirksamkeit der Aktionsplanung des Bundes soll gesteigert werden, indem künftig bei Bedarf und in enger Abstimmung mit den jeweils zuständigen Akteuren auch Instrumente und Maßnahmen der Länder und weiterer Akteure in Deutschland in die Aktionspläne des Bundes informatorisch aufgenommen werden können. Um auch für diejenigen Akteure einen Einstieg in die Klimaanpassung zu erleichtern, die bislang noch nicht intensiv mit der Klimaanpassung befasst sind, wird künftig – in enger Abstimmung mit den kommunalen Spitzenverbänden – in der DAS geprüft, auch Empfehlungen für Kommunen aufzunehmen.

### **C.4.Kommunikation und Beteiligung**

Die Zuständigkeit für die Umsetzung von Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel liegt nicht nur beim Bund; auch Länder und Kommunen, Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen sind in dieser gesamtgesellschaftlichen Aufgabe gefragt. Eine aktive Beteiligung aller Akteure ist notwendig, um die jeweils passende (zuständige) Ebene zu adressieren und diese in die Lage zu versetzen, Risiken durch den Klimawandel zu erkennen, in ihrer Wirkung zu bewerten und gegebenenfalls Maßnahmen zu ergreifen.

### Beteiligung ausbauen und Eigenvorsorge stärken

Die IMAA setzt die Beteiligung von Stakeholdern im Rahmen des DAS-Prozesses kontinuierlich und auf breiter Basis fort. Dabei wird sie über diskursive Beteiligungsverfahren und Dialogformate weitere Akteursgruppen, z.B. der organisierten Zivilgesellschaft und der Wirtschaft, noch intensiver einbinden, um Aktivitäten des Bundes auf deren Bedürfnisse auszurichten und gute Praxisbeispiele auf regionaler und lokaler Ebene zu erproben und aufzuzeigen.

Ein wichtiger Aspekt der Klimaanpassung ist eine wirksame Stärkung von Eigenvorsorge der Bürgerinnen und Bürger sowie von Unternehmen in den Bereichen, die nicht in staatlicher Zuständigkeit liegen. Private Akteure müssen daher über mögliche Risiken informiert und in die Lage versetzt werden, selbst Anpassungsmaßnahmen ergreifen zu können. Viele Strategien und Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel, die im Entscheidungsbereich und auch im Eigeninteresse privater Haushalte und Unternehmen liegen, können staatliches Handeln zur Verringerung der Risiken durch die Folgen des Klimawandels sinnvoll ergänzen aber nicht ersetzen. Hierfür bedarf es der Entwicklung zielgruppenspezifischer Formate, die auf die jeweils spezifischen Einflussfaktoren der Eigenvorsorge in diesen Zielgruppen eingehen und auch deren ökonomischen Voraussetzungen berücksichtigen.

Die in der IMAA vertretenen Ressorts werden hierzu ihre Aktivitäten im Bereich der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit weiterentwickeln. Das Umweltbundesamt stellt darüber hinaus Instrumente zur Verfügung, mit denen die Wirksamkeit der eingesetzten Beteiligungsverfahren und -formate systematisch bewertet und überprüft werden kann.

### Entscheidungsträger gezielt ansprechen

Ein weiterer Erfolgsfaktor für die Anpassung an den Klimawandel ist die Einbeziehung von Entscheidungsträgern und Multiplikatoren, die z.B. in den öffentlichen Verwaltungen, in der Land- und Forstwirtschaft, bei der Feuerwehr, den Verbänden und in der Privatwirtschaft immer wieder mit den Folgen des Klimawandels zu tun haben. Als eine wesentliche Grundlage für die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen werden die in der IMAA vertretenen Ressorts im Rahmen ihrer Zuständigkeit der Wissensvermittlung und zielgerichteten Bildungsangeboten für Entscheidungsträger einen hohen Stellenwert einräumen. Regionalveranstaltungen, Wettbewerbe und Paten-Modelle, bei denen Kommunen sich gegenseitig beraten und unterstützen, können eine gezielte Ansprache und zusätzliche Anreize für die Kommunen schaffen.

Die Ressorts der IMAA werden die dauerhafte Finanzierung des Klimavorsorgeportals (KLIVO-Portals) bis Ende 2022 prüfen und in enger Zusammenarbeit mit den nachgeordneten Behörden das KLIVO-Portal weiter inhaltlich ausfüllen.

Ein weiteres Kommunikationsinstrument im Rahmen der DAS ist der Wettbewerb „Blauer Kompass“ ([www.umweltbundesamt.de/blauerkompass](http://www.umweltbundesamt.de/blauerkompass)), der herausragende Klimaanpassungsprojekte prämiiert und damit konkrete Lösungen hervorhebt und in die Breite trägt. Die IMAA strebt eine Verstärkung des Wettbewerbs im Zweijahresrhythmus an und prüft Möglichkeiten für eine dauerhafte Finanzierung vorrangig im Rahmen des BMU-Einzelplans.

### Verstetigung der Konsultation

Die Konsultation von Ländern, kommunalen Spitzenverbänden, Wirtschafts-, Umwelt- und Sozialverbänden sowie weiteren zivilgesellschaftlichen Organisationen zu den Fortschrittsberichten wird künftig als fester Bestandteil des DAS-Prozesses und insbesondere des Fortschrittsberichts etabliert.

## D. Politische Schwerpunktsetzung

Eine wirksame Vorsorge gegenüber den Folgen des Klimawandels in Deutschland ist nur gemeinsam von Bund, Ländern, Kommunen und weiteren gesellschaftlichen Akteuren leistbar. Das verdeutlichen die oben benannten aktuellen Erkenntnisse und Ergebnisse zu Klimafolgen und Anpassungsmaßnahmen (siehe Kapitel B). Aus den sich daraus ableitenden Schlussfolgerungen der IMAA (siehe Kapitel C) stellen im kommenden Berichtszeitraum drei Themenfelder besondere Schwerpunkte für die strategische Weiterentwicklung der DAS dar:

- Die Entwicklung einer Vision für ein klimaresilientes Deutschland 2060 sowie spezifischer, nachvollziehbarer und überprüfbarer entsprechender Ziele. Die IMAA wird diese Vision in Zusammenarbeit mit den Ländern und mit einem Horizont auf 2100 entwickeln. Dabei werden auch eventuelle zeitliche Eckpunkte der EU-Anpassungsstrategie berücksichtigt. Die IMAA wird für die im Rahmen der Vision entwickelten Ziele in den einzelnen Handlungsfeldern aufzeigen und beschreiben, unter welchen Bedingungen diese Ziele erreichbar sind.
- Eine verbesserte Wirksamkeitseinschätzung bei der Entwicklung von Maßnahmen für den Aktionsplan Anpassung. Die Maßnahmenvorschläge des Behördennetzwerkes bilden eine wichtige Diskussionsgrundlage und sollen künftig – soweit dies möglich ist – hinsichtlich ihrer Wirksamkeit eingeschätzt werden. Die Vorschläge des Netzwerkes erfolgen auf Grundlage der vorranglichen Klimafolgen und Handlungsbedarfe, die sich aus der Klimawirkungs- und Vulnerabilitätsanalyse ergeben, sowie einer kriterienbasierten Einzelbewertung. Die IMAA wird hierzu ein Verfahren abstimmen.
- Eine Bestandsaufnahme der Ausgaben des Bundes zur Anpassung an den Klimawandel inklusive ihres in den verschiedenen Bereichen zu erwartenden Nutzens sowie einer Erhebung von Schadenspotentialen und der ökonomischen Wirkung von Klimawandel und Anpassungsmaßnahmen in Deutschland. Zur Entwicklung einer Methodik für eine solche Bestandsaufnahme leistet das UBA, unter Einbindung des Behördennetzwerkes, Unterstützung für die IMAA.

### Aktionsplan Anpassung III: Politikinstrumente des Bundes zur Reduzierung der Vulnerabilität Deutschlands gegenüber dem Klimawandel

Die drei oben genannten politischen Schwerpunkte werden eingerahmt von den konkreten Politikinstrumenten des Bundes zur Reduzierung der Vulnerabilität Deutschlands gegenüber dem Klimawandel. Diese sind für die kommenden fünf Jahren im dritten Aktionsplan Anpassung (APA III) berücksichtigt, der im Folgenden vorgestellt wird.

Die Aktivitäten des Aktionsplans Anpassung III sind den Clustern „Wasser“, „Infrastrukturen“, „Land“, „Gesundheit“, „Wirtschaft“ und „Raumplanung und Bevölkerungsschutz“ zugeordnet. Aktivitäten mit einem handlungsfeldübergreifenden Charakter, wie die Bereitstellung von Daten- und Informationsdiensten oder Förderaktivitäten zur Anpassung an den Klimawandel, sind unter dem Cluster „Übergreifend“ zusammengefasst. Im Folgenden werden zentrale Maßnahmen der jeweiligen Cluster kurz vorgestellt.

## Instrumente und Maßnahmen im Cluster Wasser

Das **Nationale Hochwasserschutzprogramm** wird fortgeführt, um steigenden Risiken von Hochwasserereignissen koordiniert und länderübergreifend zu begegnen. Der Sonderrahmenplan „Maßnahmen des präventiven Hochwasserschutzes“ der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ stellt hierfür Bundesmittel, die mit Landesmitteln kofinanziert werden, zur Verfügung. Zudem wird der Bund im Rahmen der Fortschreibung der **Hochwassergefahrenkarten** auf eine Harmonisierung dieser Karten hinwirken. Die **Renaturierung von Fließgewässern**, die als Wasserstraßen ausgebaut sind und im Eigentum des Bundes stehen sowie ihrer Auen über das **Bundesprogramm Blaues Band Deutschland** trägt ebenfalls zum Hochwasserschutz bei, aber auch zur Erreichung eines „guten ökologischen Zustands“ bzw. des „guten ökologischen Potenzials“<sup>84</sup> der Fließgewässer. Insbesondere an Wasserstraßen mit einer veränderten verkehrlichen Nutzung ergeben sich dabei Möglichkeiten, die Hydromorphologie der Gewässer, die ökologische Durchgängigkeit und den Zustand der Auen zu verbessern.

Im Zuge des Klimawandels kann es aber auch zu langanhaltenden Trockenperioden kommen (siehe die Jahre 2018 und 2019). Probleme ergeben sich dann in der mangelnden Wasserverfügbarkeit und der daraus resultierenden Nutzungskonkurrenz (Trinkwassernutzung, Bewässerung für die Landwirtschaft, ggf. Wasservorrat für Löschvorgänge, Binnenschifffahrt...). Um diese **Nutzungskonflikte zukünftig in Dürrezeiten zu klären**, sollen Vorschläge zur Konkretisierung des ggf. vorrangig zu deckenden menschlichen Trinkwasserbedarfs für eine mögliche Hierarchisierung von Wassernutzungen bei Nutzungskonflikten erarbeitet werden. Es ist zudem notwendig, die Risiken, die mit zunehmenden Niedrigwasserereignissen einhergehen, länderübergreifend zu analysieren und damit **Grundlagen für den systematischen und strukturierten Umgang von Bund und Ländern mit Niedrigwasser und Trockenheit zu entwickeln**.

Im Hinblick auf Hochwasserereignisse, Niedrigwassersituationen und die Auswirkungen des Meeresspiegelanstiegs bestehen auf Ebene der hierfür verfassungsmäßig zuständigen Länder bereits eine Vielzahl von Maßnahmen. Der Bund wird die Zusammenarbeit mit den Ländern in diesen Bereichen im Rahmen seiner Zuständigkeit weiter ausbauen (s.o., Kapitel B und C).

Überflutungsgefahren nehmen durch ein erhöhtes Risiko von Starkregenereignissen zu. Es ist Aufgabe der Kommunen, hiergegen Vorkehrungen zu treffen. Der APA III sieht vor, einen **Leitfaden zur Erstellung von Gefahren- und Risikokarten für lokale Starkregenereignisse** zu erarbeiten. Der Leitfaden soll Mindeststandards für die Erstellung von Gefahren- und Risikokarten definieren und stellt eine Anschlussaktivität an die LAWA-Strategie für ein effektives Starkregenrisikomanagement dar (siehe Kapitel B.4). Darüber hinaus sollen die **Potenziale einer dezentralen Regenwasserbewirtschaftung in Siedlungs- und Gewerbegebieten geprüft werden**, um einen natürlichen Wasserhaushalt zu erhalten und eine ggf. in Folge des Klimawandels erforderlich werdende höhere Dimensionierung der Kanalisation zu vermeiden.

Darüber hinaus werden **Extremereignisse und Schäden systematisch erfasst**. Um das Ausmaß und die Häufigkeit von meteorologischen und hydrologischen Extremereignissen und dadurch verursachte Schäden und Umweltwirkungen besser quantifizieren zu können, soll auch in Deutschland nach dem Vorbild anderer Länder eine Datenbank zur Dokumentation (vergänger) Ereignisse erstellt werden.

---

<sup>84</sup> Entsprechend der Vorgaben und Definition der Richtlinie 2000/60/EG (Wasserrahmenrichtlinie).

### Instrumente und Maßnahmen im Cluster Infrastrukturen

Das BMVI-Expertennetzwerk erstellt im Themenfeld 1 „**Verkehr und Infrastruktur an Klimawandel und extreme Wetterereignisse anpassen**“ eine Klimawirkungsanalyse für die Verkehrsträger Straße, Schiene und Wasserstraße. Ziel dieser Analyse ist es, Erkenntnisse über die potenziellen Auswirkungen von Klimaeinwirkungen bzw. Naturgefahren auf die Bundesverkehrswege zu gewinnen.

Neben Schäden durch extreme Wetterereignisse kommt es im Zuge des Klimawandels zu vermehrtem Auftreten von Hitzewellen, was zu einem Anstieg von Innenraumtemperaturen in Gebäuden führen kann. Daher enthält der APA III die Maßnahme **Integration von Aspekten des klimaresilienten Bauens (Neubau und Bestand) in Förderprogramme**. Diese zielt darauf ab, Gebäude so zu gestalten, dass dem Anstieg der Innentemperaturen infolge des Klimawandels auf klimafreundliche Art entgegengewirkt wird. Dies kann zum Beispiel durch Maßnahmen des sommerlichen Wärmeschutzes (Verschattung) und Verdunstungskühlung umgesetzt werden.

Durch das Instrument **Klimaangepasstes Bauen bei Gebäuden** wird zudem sichergestellt, dass vorhandene Erkenntnisse und das Wissen über Extremwetterereignisse in technische Regelwerke zu Wartung, Instandhaltung und Neubau von Gebäuden einfließen. Dadurch könnten im Rahmen von Förderprogrammen wesentliche Gefährdungspotentiale frühzeitig erkannt und Schadensereignisse deutlich verringert werden. Angestrebt werden unter anderem Beurteilungshilfen oder Gebietsbelastungstabellen.

Im Zuständigkeitsbereich der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) werden konkrete Schritte unternommen, den Aspekt Klimawandel systematisch in Planungsvorgänge zu integrieren. Dieses WSV-Climate-Proofing integriert Datendienste, Leitfäden und Schulungsprogramme.

### Instrumente und Maßnahmen im Cluster Land

Es bleibt die Kernaufgabe der Landwirtschaft, die angemessene Ernährung einer wachsenden Weltbevölkerung auf nachhaltige Weise sicherzustellen. Gleichzeitig sind Land- und Forstwirtschaft, ebenso wie Fischerei und Aquakultur aber auch in besonderem Maße von den Folgen des Klimawandels betroffen (siehe die Jahre 2018 und 2019). Das BMEL hat dementsprechend bereits im Herbst 2018 mit der Erarbeitung einer Agenda zur Anpassung von Land- und Forstwirtschaft sowie Fischerei und Aquakultur an den Klimawandel, unter Mitwirkung der Länder, des BMU und der Ressortforschung begonnen. Die Agenda basiert auf den Leitlinien der DAS und soll hiermit in sie einfließen.

Die Agenda zur Anpassung der Land- und Forstwirtschaft sowie der Fischerei und Aquakultur wurde von der Agrarministerkonferenz im April 2019 beschlossen. Derzeit wird ein Maßnahmenprogramm finalisiert, welches sowohl Maßnahmen als kurzfristige Reaktion auf akute Extremwetterereignisse als auch Maßnahmen für eine langfristige Anpassung der Land- und Forstwirtschaft an sich ändernde Witterungsverhältnisse beinhaltet. Es wurden 5 Handlungsfelder definiert, zu denen in Expertengruppen jeweils Maßnahmenkataloge erstellt wurden: Pflanzenbau (Sonder- und Ackerkulturen), Wald, Tierhaltung, Fischerei und Aquakultur und übergeordnete Themen. Dazu zählt beispielsweise die Forschung zur züchterischen Anpassung von Kulturpflanzen und Kulturpflanzensorten, die Erhaltung und Erschließung genetischer Ressourcen und die Umsetzung einer klimaangepassten und standortgerechten Fruchtfolge und Sortenwahl.

Darüber hinaus kann der Klimawandel das Überleben von heimischen Arten gefährden. Deshalb wird mit dem APA III die **Entwicklung eines bundesweiten funktionsfähigen Biotopverbundes** unterstützt,

um Überlebenschancen für Arten und Lebensräume zu schaffen und um eine geografische Anpassung von Organismen in Folge von klimatischen Veränderungen zu ermöglichen. Dies wird durch die **Optimierung der Lebensräume klimasensitiver und/oder gefährdeter Arten, um sie widerstandsfähiger und anpassungsfähiger zu machen** unterstützt, z.B. durch das Vorhalten ausreichend großer Flächen mit Lebensraumschutzfunktion. Das **Bundesprogramm zur Biologischen Vielfalt** dient zur Umsetzung der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt, dessen Förderschwerpunkt „Ökosystemleistungen“ ausdrücklich die Sicherung der Anpassungsfähigkeit an den Klimawandel vorsieht.

Um die Veränderungen und die rapide Abnahme der biologischen Artenvielfalt besser zu verstehen, hat das BMBF im Jahr 2019 die **Forschungsinitiative zum Erhalt der Artenvielfalt** als FONA-Leitinitiative ins Leben gerufen. Diese wird die Biodiversitätsforschung maßgeblich vorantreiben, einschlägige Forschungsaktivitäten stärker bündeln und einen nachhaltigen Beitrag gegen den anhaltenden Verlust an biologischer Vielfalt leisten.

Durch das **Programm zur Bestandssicherung und Wiedervernässung von Hoch- und Niedermooren** ist vorgesehen zum Schutz von Moorböden zunächst einzelne Pilotvorhaben zum Moorbodenschutz mit Bundesmitteln durchzuführen. Weiterhin sind Maßnahmen zum Torfersatz und für ein Moorschutzprogramm auf landwirtschaftlich genutzten Flächen im Klimaschutzplan aus Mitteln des EKF geplant.

Auch wird eine **Umsetzung und langfristige Etablierung des Klimafolgen-Bodenmonitoring-Verbunds** erfolgen. Das Ziel dieses Instruments ist eine bundesweite Erfassung, Überwachung und Dokumentation des Ist-Zustands der Böden in Deutschland sowie der aus dem Klimawandel resultierenden Änderungen. Dazu schafft der Verbund einen einfachen Zugang zu bodenbezogenen Messdaten für Anwender in Wissenschaft und Verwaltung, koordiniert und vernetzt Aktivitäten der Messstellenbetreiber und Anwender, und vernetzt verschiedene Ebenen der Messintensität.

Die **Schaffung klimarobuster Wälder im Bundesforst** sieht die stabile, strukturreiche und standortgerechte Entwicklung von Mischwäldern vor. Dabei wird sich am aktuellen Stand der Forschung orientiert. Mit dem **Förderinstrument Waldklimafonds (WKF)** sollen Maßnahmen von besonderem Bundesinteresse umgesetzt werden, die der Anpassung der Wälder an den Klimawandel dienen und den unverzichtbaren Beitrag naturnaher, struktur- und artenreicher Wälder zur Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen auf Dauer erhalten. Die positiven Effekte für die Erschließung des CO<sub>2</sub>-Minderungs- und Energiepotenzials von Wald und Holz sollen verstärkt werden. Ergänzend soll die Förderung von Maßnahmen zur Anpassung der Wälder an den Klimawandel in der Gemeinschaftsaufgabe für die Agrarstruktur und den Küstenschutz (GAK) weiterentwickelt werden.

#### Instrumente und Maßnahmen im Cluster Gesundheit

Als Folge des Klimawandels kommt es in Deutschland zu Extremwetterereignissen, wie gehäuften Hitzewellen. Die damit verbundene Hitzebelastung stellt derzeit eine der größten Auswirkung für die menschliche Gesundheit dar. Darum wird hierauf ein besonderes Augenmerk gerichtet mit entsprechenden Maßnahmen. Diese umfassen beispielsweise **Informationen für die Bevölkerung oder Gesundheitsberufe** sowie die Erarbeitung von **Zugangswegen zu besonders vulnerablen Bevölkerungsgruppen** (z.B. Ältere, Vorerkrankte, Kinder).

Um mit Hitzewellen besser umgehen zu können, ist es nötig die Wirkungsweise von Instrumenten zu untersuchen und darauf aufbauend weitergehende Maßnahmen zu entwickeln. Zu diesem Zweck wird

auch eine **Bestandserhebung, Analyse und Evaluation von bestehenden Hitzeaktionsplänen** durchgeführt.

Die bestehenden Vorschriften sowie die einschlägigen **staatlichen Regeln zum Arbeitsschutz** in Bezug auf Hitze und UV-Strahlung werden geprüft und möglicher Anpassungsbedarf bestimmt. Dies betrifft beispielsweise Technische Regeln für Arbeitsstätten. Des Weiteren soll die **Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)** in Bezug auf den Angebotsvorsorgeanlass für Tätigkeiten im Freien mit intensiver Belastung durch natürliche UV-Strahlung evaluiert werden.

Ebenfalls in diesem Cluster enthalten ist die Untersuchung von pathogenen **Wirkmechanismen neu auftretender Pollenallergene** am Beispiel von *Ambrosia artemisiifolia*. Zusätzlich werden **Trendanalysen bei importierten vektorübertragenen Infektionskrankheiten in Deutschland** durchgeführt. Hierzu wertet das RKI die Surveillance-Daten zu importierten vektorübertragenen Infektionskrankheiten auf der nationalen Ebene fortlaufend aus und publiziert wichtige Ergebnisse.

Darüber hinaus wird angestrebt, das **Gesundheits- und Umweltmonitoring besser zu verzahnen**, sodass im Rahmen eines integrierten Beobachtungssystems auf Bundesebene auf Basis bestehender Strukturen gesundheitsrelevante Umweltfaktoren beobachtet und Beeinträchtigungen zugeordnet werden können.

Zudem wird eine **Anpassung und Ausweitung der Informations- und Frühwarnsysteme** erfolgen, wobei Informationswege- und zustellungsformen im Hinblick auf alle Zielgruppen angepasst werden. Das Instrument umfasst zudem die Etablierung und Weiterentwicklung von Warnsystemen auch für Kranken- und Pflegeeinrichtungen und entsprechende Personengruppen sowie die Integration von Hitze-, UV- und lufthygienischer Belastung in entsprechende Frühwarnsysteme.

#### Instrumente und Maßnahmen im Cluster Wirtschaft

Um die Anlagensicherheit unter Extremereignissen sicherzustellen, sieht der APA III die Maßnahme **Überprüfung der Technischen Regel für Anlagensicherheit 310 (Niederschläge und Hochwasser) und 320 (Wind, Schnee- und Eislasten), einschließlich Fortschreibungsbedarf aufgrund neuerer Erkenntnisse zum Klimawandel durch die Kommission für Anlagensicherheit** vor.

Der Klimawandel wirkt sich ebenfalls auf die deutsche Tourismuswirtschaft aus. Der APA III enthält daher das **Bereitstellen von Leitfäden zur Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen, z.B. für die Erarbeitung von Notfallplänen für den Umgang mit unterschiedlichen Extremwetterereignissen**. Insbesondere kurzzeitige Wetterereignisse können zu Gefahrensituationen führen, die die Tourismuswirtschaft und Reisende betreffen. Zum Beispiel wurden im Winter 2018/19 durch heftige Schneefälle Reisende in Urlaubsorten und Unterkünften eingeschlossen. Lokale Krisenpläne sollten daher diese Zielgruppen mitberücksichtigen.

#### Instrumente und Maßnahmen im Cluster Raumplanung und Bevölkerungsschutz

Aufgrund der lokalen und regionalen Ausprägungen des Klimawandels nimmt auch das Thema Stadt- und Raumplanung eine Schlüsselrolle im Bereich der Klimaanpassung ein. So wird **Klimaanpassung in der Städtebauförderung gestärkt**. Mit der zwischen Bund und Ländern weiterentwickelten und abgestimmten Verwaltungsvereinbarung Städtebauförderung 2020 sind „Maßnahmen des Klimaschutzes bzw. zur Anpassung an den Klimawandel, insbesondere durch Verbesserung der grünen Infrastruktur (beispielsweise des Stadtgrüns)“ nunmehr zwingende Fördervoraussetzung.

Im Rahmen der Umsetzung der Maßnahmen des Weißbuches Stadtgrün (2017) tragen zahlreiche Aktivitäten zum Klimaschutz und zur Anpassung an den Klimawandel bei. Ein zentraler Baustein ist die Förderung von Stadtgrün-Projekten insbesondere im Rahmen der o.g. Städtebauförderung, nationaler Projekte des Städtebaus (Bundesprogramm), der Nationalen Klimaschutzinitiative, im Rahmen des Förderprogramms „Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels“, oder von Modellprojekten zur Klimaanpassung und Modernisierung in urbanen Räumen. Weiterhin steht die Informationsvermittlung über Instrumente und gute Praxis klimaresilienter Stadtentwicklung sowie die Forschung für klimaschützendes wie klimaangepasstes Bauen und eine klimagerechte Stadtentwicklung im Fokus. Handlungsmaxime ist die Entwicklung einer urbanen grünen Infrastruktur, die die Lebensqualität in Städten sichert, mit Grün das Klima schützt und die Folgen von Starkregen, Hitze und Trockenheit mindert. Dazu betreibt der Bund Forschungsprojekte insbesondere zu klimaangepasstem Bauen, klimaresilientem Stadtumbau, Techniken einer wassersensiblen Stadtentwicklung, oder zur Verbesserung von Stadtnatur. Eine wesentliche Grundlage ist die kleinräumige Erfassung und Überprüfung von Umfang und Qualität des Stadtgrüns, für die zunehmend auch fernerkundliche Techniken (Laserscan-Daten, Drohnen-, Luftbild- und Satellitenaufnahmen) genutzt werden.

Ein Leitbild „Schwammstadt soll weiterentwickelt werden, um den nachhaltigen Umgang mit Niederschlagswasser in Städten zu stärken. Inhaltlich anknüpfend werden **Konzepte zur dezentralen Bewässerung von Stadtgrün zur Trockenheitsvorsorge** weiterentwickelt und dafür eine **Musterempfehlung** erarbeitet. Forschungsarbeiten sollen hierbei Wasserart, Wassermengen und Wasserqualität berücksichtigen, um Belastungen für Umwelt und Gesundheit auszuschließen.

Neben Fragen der Raumordnung steht auch der Bevölkerungsschutz vor Herausforderungen, die es im Rahmen des APA III zu adressieren gilt. Im Rahmen der Maßnahme **Weiterentwicklung der Risikokommunikation zu unweatherbedingten Gefahren mit Bürgerinnen und Bürgern** werden bestehende Informationsangebote beispielsweise zu Hitze (Bezug zu Cluster Gesundheit) und Starkregen weiterentwickelt und in umfassende Risikokommunikationskonzepte eingebettet. Ferner werden **Empfehlungen zur Zusammenarbeit von Spontanhelfenden und ehrenamtlich Helfenden im Kontext von Extremwetterereignissen** erweitert und um eine Zusammenstellung von Beispielen guter Praxis ergänzt. Dies umfasst die Auswertung von Erfahrungen mit bürgerschaftlichem Engagement bei Unwetterereignissen und Prüfung der ISO-Norm 22319:2017 in Deutschland. Wichtige Impulse gehen in den nächsten Jahren vom Sendai Rahmenwerk für Katastrophenvorsorge der Vereinten Nationen aus, zu dessen Umsetzung derzeit eine strategische Grundlage erarbeitet wird. Die absehbar hohen Synergieeffekte zwischen der Steigerung der Resilienz gegenüber Katastrophen und der Anpassung an den Klimawandel sollen dabei als Mehrwert für die Umsetzung beider Strategieprozesse genutzt werden.

#### Übergreifende Instrumente und Maßnahmen

Der Entwurf des APA III sieht im Hinblick auf Daten- und Informationsdienste vor, das Deutsche Klimavorsorgeportal, (**KLiVO-Portal**), und das **System von Diensten zur Anpassung an den Klimawandel (KlimAdapt)** fortzuführen und weiterzuentwickeln. KlimAdapt ist ein Baustein des KLiVo-Portals, der Produkte, Leistungen und Bewertungen, die der Identifikation und Umsetzung von Klimawandelanpassung dienen, bündelt, aufbereitet und bereitstellt sowie der Weiterentwicklung der Deutschen Anpassungsstrategie (DAS) dient.

Für die Handlungsfelder der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel wird der **DAS-Basisdienst „Klima und Wasser“** klimatologische, ozeanographische und hydrologische Daten sowie Bera-

tungsleistungen bereitstellen. Der Dienst wird Entscheidern und Planern umfassende, fachlich aktuelle, einheitliche und qualitätsgesicherte Datengrundlagen für Anpassungsmaßnahmen in Deutschland zur Verfügung stellen. Als erster Baustein wurde der Dienst **ProWaS** (Projektionsdienst Wasserstraßen und Schifffahrt) als Pilotvorhaben vorbereitet. Auch wird eine Vielzahl von Forschungsvorhaben aufgeführt, mit deren Hilfe die Wissensbasis zum Klimawandel gestärkt und Klimamodelle auf unterschiedlichen Skalen weiterentwickelt werden sollen. Hierzu gehören beispielsweise **Förderprogramme zur Ökonomie des Klimawandels** und zu **Klimaresilienz durch Handeln in Stadt und Region**, die auf den weiteren Aufbau von Handlungswissen zu Klimaanpassung und Klimaschutz abzielen.

Die klimatischen Einflussgrößen in den genannten Themenfeldern sind oft noch unzureichend erforscht. Insbesondere in der Analyse der Belastbarkeit der modellierten Extreme in ihrer Modellierbarkeit, Ausprägung und den Eintrittswahrscheinlichkeiten besteht weiterer Forschungsbedarf. Erste Ergebnisse werden in den nächsten Jahren u.a. neue BMBF-geförderte Forschungsprogramme (z. B. ClimXtreme und RegIKlim) bei der Analyse seltener Ereignisse und der verfeinerten regionalen sowie globalen Klimamodellierung liefern.

Eine weitere Maßnahme ist die **Leitinitiative „Lokale Klima- und Umweltmodelle für Zukunfts-Städte und Regionen“**, die sich aus verschiedenen Komponenten zusammensetzt. Im Rahmen des ersten Bausteins der Leitinitiative wird ein Stadtklimamodell entwickelt, welches in der Lage ist, alle relevanten stadtklimatischen Prozesse zu erfassen. Außerdem soll in zwei weiteren Bausteinen der Leitinitiative die nächste Generation von Klimainformationsdiensten (Climate Services) vorbereitet und Daten zu einem breiten Spektrum lokaler Umweltaspekte zusammengebracht und verknüpft werden.

Die systematische Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels soll in bestehenden technischen Regelungen und Standards berücksichtigt werden. Die Maßnahme **Klimafeste Ausgestaltung bestehender Regeln und technischer Normen** umfasst spezifische Ressortforschung, die aktive Mitwirkung in relevanten Gremien sowie die Verankerung in rechtlichen Regelungen und Berücksichtigung bei Vergabeverfahren des Bundes. Auch soll eine **die Notwendigkeit und Praktikabilität der Integration von Anpassung an den Klimawandel in Fachgesetzen** geprüft werden. Denn die Umsetzung der DAS, insbesondere auf kommunaler Ebene, kann gestärkt werden, wenn sie in ein gesetzliches System mit verbindlichen Inhalten und Verfahrensanforderungen eingebunden ist. Daher ist zunächst zu prüfen, welche Fachgesetze relevant sind und welche Regelungsinhalte aufgenommen werden sollten.

Mit der Verstetigung des **Behördennetzwerkes Klimawandel und Anpassung**, mandatiert durch die Interministerielle Arbeitsgruppe Anpassung an den Klimawandel, unterstützt das Netzwerk von Bundesbehörden und -institutionen die Umsetzung der DAS. Ein Ressortforschungsnetzwerk, das für die Umsetzung der DAS relevant ist, ist das **BMVI-Expertennetzwerk** des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur, dessen Ziel es ist, praxisnahe wissenschaftliche Ergebnisse für verkehrsträgerübergreifende Herausforderungen, wie zum Beispiel Klimawandel, Umweltschutz und Alterung der Infrastruktur, bereitzustellen.

Verschiedene Förderprogramme haben das Ziel, einen Finanzrahmen für Maßnahmen zur Klimaanpassung zu schaffen. Nach dem neuen, Mehrjährigen Finanzrahmen der Europäischen Union für die Jahre 2021 bis 2027 soll ein erhöhter Prozentsatz aller Mittel für klimarelevante Maßnahmen verwendet werden.

Der **Wettbewerb „Blauer Kompass“**, mit dem das Umweltbundesamt regelmäßig lokale und regionale Leuchtturmprojekte zum Umgang mit den Folgen des Klimawandels auszeichnet, soll – unter der Voraussetzung der Verfügbarkeit von Haushaltsmitteln - dauerhaft fortgesetzt werden.

Zudem soll ein **System zur Wirksamkeitsanalyse von Maßnahmen und Instrumenten** aufgebaut werden, welches sowohl die zielgerichtete Auswahl von Maßnahmen und Politikinstrumenten der DAS verbessern als auch die Koordinierung zwischen Fachstrategien erleichtern soll.

### **Naturbasierte Lösungen für Biodiversität und Klima**

Die Übersicht des APA III zeigt, dass viele Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel naturbasiert sind und ökosystemare Prozesse nutzen. Positivbeispiele für Anpassungsmöglichkeiten an den Klimawandel durch naturbasierte Lösungen (NbS), die effektiv und nachhaltig zur Erreichung der Biodiversitäts- und Klimaziele beitragen, Synergien zwischen diesen beiden und weiteren Entwicklungszielen herstellen und dabei auf natürlichen Ökosystemen aufbauen, sind:

- Renaturierung von Feuchtgebieten und Flussläufen (Schadensvermeidung durch verbesserte Abflussregulation bei Hochwasser)
- Umsetzung von blauen und grünen Infrastrukturen wie Parks und Gründächer sowie Seen und Kleingewässer im urbanen Raum (Verringerung des Hitzeinsel-Effekts von Städten und somit Reduzierung der Belastung für Menschen bei Hitzewellen, Verbesserung der Luftqualität und allgemein positiver Beitrag zu menschlicher Gesundheit und Wohlbefinden, Verbesserung der Umwelt- und Lebensqualität, verbesserter Umgang mit Überschwemmungen durch das Prinzip der „Schwammstadt“)
- In der Forstwirtschaft trägt der Waldumbau zu klimaangepassten Mischwäldern mit standortgerechten und überwiegend heimischen Baumarten dazu bei, dass die Wälder ihre Ökosystemfunktionen dauerhaft erbringen können.
- Bodenschonende und konservierende Verfahren in der Landwirtschaft, die zum Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen beitragen (u.a. erhöhte Wasserspeicherkapazität in Böden) sowie Erosion und Verdichtung verringern.
- Erhalt und Wiederherstellung natürlicher Ökosysteme (z.B. Erhöhung der Resilienz ggü. Auswirkungen des Klimawandels)

In der Klimawandelanpassung sollte stärker auf naturbasierte Lösungen gesetzt werden, weil diese mit ökologischen, ökonomischen sowie sozialen und kulturellen Nutzen verbunden sind (siehe dazu bspw. die Untersuchungen zum Naturkapitel Deutschlands). Viele Untersuchungen belegen ein positives Kosten-Nutzen-Verhältnis<sup>85</sup>. Naturbasierte Lösungen helfen zudem, die Resilienz von Gesellschaften Ökosystemen zu stärken<sup>86</sup>.

---

<sup>85</sup> <https://www.ufz.de/teebde/>

<sup>86</sup> Siehe z. B.: Seddon N, Chausson A, Berry P, Girardin CAJ, Smith A, Turner B (2020) Understanding the value and limits of nature-based solutions to climate change and other global challenges. In: Philos. Trans. R. Soc. B Biol. Sci. 375. doi:10.1098/rstb.2019.0120; Faivre N, Fritz M, Freitas T, de Boissezon B, Vandewoestijne S (2017) Nature-Based Solutions in the EU: Innovating with nature to address social, economic and environmental challenges. In: Environ. Res. 159, 509–518. doi:10.1016/J.ENVRES.2017.08.032.

Die vor allem langfristigen Vorteile naturbasierter Lösungen wie positives Kosten-Nutzen-Verhältnis und Beitrag zur Erreichung von Nachhaltigkeitszielen werden unter anderem auf EU-Ebene klar gesehen, so dass zum Beispiel die EU Biodiversitätsstrategie<sup>87</sup> und die EU Anpassungsstrategie<sup>88</sup> hier Schwerpunkte setzen. In Deutschland werden die Vorteile naturbasierter Lösungen schrittweise erkannt und berücksichtigt<sup>89</sup>, unter anderem mit dem Masterplan Stadtnatur<sup>90</sup>.

### **Internationale Verantwortung**

Das Übereinkommen von Paris (*Paris Agreement*) vom Dezember 2015 stellt als erstes völkerrechtlich bindendes und universelles Abkommen einen Wendepunkt in der internationalen Klima- und Entwicklungspolitik dar. Es beinhaltet Verpflichtungen für alle 197 Staaten und wurde mittlerweile von 187 Parteien ratifiziert (Stand Januar 2020). Ziel des Pariser Klimaabkommen ist es, die globale Erderwärmung auf deutlich unter 2°C, möglichst 1,5°C, im Vergleich zum vorindustriellen Niveau zu begrenzen. Mit dem Inkrafttreten des Übereinkommens hat Anpassung an den Klimawandel erstmals dasselbe politische Gewicht wie Minderung von Treibhausgas-Emissionen erhalten. Die Vertragsstaaten haben sich dazu verpflichtet, Anpassungskapazitäten zu erhöhen, Resilienz zu stärken und Vulnerabilität gegenüber dem Klimawandel zu verringern. Zudem sollen Finanzströme umgelenkt und mit einer klimaresilienten und emissionsarmen Entwicklung in Einklang gebracht werden. Die nationalen Klimabeiträge (*Nationally Determined Contributions, NDCs*), die alle fünf Jahre aktualisiert und erneut vorgelegt werden, sind für die Umsetzung dieser Langfristziele zentral.

Doch insbesondere den ärmsten und verwundbarsten Staaten fehlen häufig Ressourcen und Kapazitäten, um die Folgen des Klimawandels wie häufigere oder intensivere Extremwetterereignisse (z. B. Starkregen, Tropenstürme, Überschwemmungen, Dürren, Hitzeperioden) und schleichende Klimaveränderungen (wie Meeresspiegelanstieg, Versalzung, veränderte Niederschlags- und Temperaturmuster, steigende Wassertemperaturen, sowie Versauerung der Meere) und ihre Auswirkungen abzuwehren und dessen Schäden abzufedern. Um seiner internationalen Verantwortung gerecht zu werden, unterstützt Deutschland deshalb Entwicklungs- und Schwellenländer im Rahmen der Entwicklungszusammenarbeit, der Internationalen Klimaschutzinitiative (IKI) oder im Rahmen finanzieller Beiträge zum Anpassungsfonds (Adaptation Fund), zum Sonderfonds Klimawandel (SCCF), zum Fonds für die am wenigsten entwickelten Länder (LDCF), zum Strategischen Klimafonds (SCF) oder zur Globalen Umweltfazilität (GEF), die Anpassungsmaßnahmen in Entwicklungsländern fördern.

Das deutsche Engagement trägt damit zur Erfüllung der internationalen Klimafinanzierungszusagen bei: Auf der Klimakonferenz in Kopenhagen 2009 haben sich die Industrieländer dazu verpflichtet, 2020 gemeinsam jährlich 100 Mrd. USD für Klimaschutzmaßnahmen in Entwicklungsländern aus öffentlichen und privaten Quellen zu mobilisieren. Auf der Klimakonferenz in Paris wurde zudem vereinbart, dass die Industrieländer 2021 bis 2025 weiterhin jährlich 100 Mrd. USD zur Verfügung stellen. Wie von Bundeskanzlerin Dr. Merkel angekündigt, wird Deutschland seine internationale Klimafinanzierung aus Haushaltsmitteln bis 2020 im Vergleich zu 2014 auf 4 Mrd. EUR verdoppeln. 2018 hat die Bundesregie-

---

<sup>87</sup> [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/actions-being-taken-eu/eu-biodiversity-strategy-2030\\_de](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/actions-being-taken-eu/eu-biodiversity-strategy-2030_de)

<sup>88</sup> <https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12381-EU-Strategy-on-Adaptation-to-Climate-Change/public-consultation>

<sup>89</sup> <https://www.bmi.bund.de/DE/themen/bauen-wohnen/stadt-wohnen/stadtentwicklung/gruene-stadt/gruene-stadt-node.html>

<sup>90</sup> [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/masterplan\\_stadtnatur\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/masterplan_stadtnatur_bf.pdf)

rung etwa 1,54 Mrd. €, oder 46%, von insgesamt 3,36 Mrd. € Haushaltsmitteln (inklusive Schenkungsäquivalente der KfW Entwicklungskredite) für Anpassungsmaßnahmen zugesagt, davon über 80% aus dem Haushalt des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ). Auf die bisherigen Zusagen gilt es – bis zur Vereinbarung eines neuen Ziels für die internationale Klimafinanzierung ab 2025 – aufzubauen. Aus diesen Gründen spielt das BMZ eine zentrale Rolle bei der Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen. Darüber hinaus leisten auch andere Ressorts, insbesondere das BMU über die Internationale Klimainitiative (IKI), sowie in geringerem Umfang das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), das Auswärtige Amt (AA), das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) und das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), Beiträge zur Anpassung an den Klimawandel in und für Partnerländer. Eine aktuelle Analyse des Deutschen Evaluierungsinstituts der Entwicklungszusammenarbeit (DEval) belegt, dass Klimavulnerabilität die Wahrscheinlichkeit eines Landes, deutsche Anpassungsfinanzierung zu erhalten, deutlich erhöht. Je vulnerabler ein Land ist, desto eher bekommt es Zusagen für Anpassungsmaßnahmen<sup>91</sup>.

Die Tabelle in Anhang 2 bietet einen Überblick über die breite Unterstützung in und für Partnerländer, indem es für die verschiedenen Cluster und Handlungsfelder exemplarische Projekte beschreibt. Bislang hat Deutschland den Großteil seiner Unterstützung für Anpassung in den Sektoren Wasser, Landwirtschaft und dem Management natürlicher Ressourcen (einschließlich Wäldern und Küsten/Meeren) geleistet. Doch auch Katastrophenvorsorge, Klimarisikoversicherungen und -finanzierung sowie ökosystembasierte Anpassung sind Schwerpunkte der Zusammenarbeit mit Partnerländern. Deutschland bringt die Anpassungsagenda auch über multilaterale Partnerschaften und Initiativen voran und verbindet deren Umsetzung eng mit der Agenda 2030. Dazu gehören die Gründung und Unterstützung des NAP Global Network, das Partnerländer bei der Entwicklung und Umsetzung ihrer Nationalen Anpassungspläne (NAPs) unterstützt; die Gründung und Unterstützung der NDC Partnerschaft, die ihre Mitgliedsländer dabei unterstützt, ihre NDCs ehrgeiziger zu gestalten sowie Klima- und Entwicklungsziele zusammenzuführen und umzusetzen; die Unterstützung der InsuResilience Global Partnership, eine globale Partnerschaft für Risikofinanzierung und -versicherung für Klima- und Katastrophenrisiken, die 2017 vom BMZ gemeinsam mit Partnern aus den G20 und V20 ins Leben gerufen wurde sowie die Globale Initiative Katastrophenrisikomanagement (GIKRM) zur Stärkung der Resilienz gegenüber klimainduzierte Katastrophenrisiken. Darüber hinaus setzen sich Bundeskanzlerin Dr. Merkel als Schirmherrin und Entwicklungsminister Dr. Müller als Kommissar für die 2018 gegründete Globale Anpassungskommission (GCA) ein, um Anpassungsthemen verstärkt auf der internationalen Agenda zu verankern. Auf Grundlage des GCA-Berichts „Adapt Now – A Global Call for Leadership on Climate Resilience“ (<https://gca.org/globale-commission-on-adaptation/report>) werden seit Ende September 2019 im „Year of Action“ konkrete Maßnahmen in acht Aktionsbereichen global umgesetzt.

---

<sup>91</sup> <https://www.deval.org/de/presse-meldung-detail/anpassung-an-den-klimawandel-finanzierung.html>

## **Anhang 1**

# **Aktionsplan Anpassung III**

## **Nationale Maßnahmen**

**Stand: 21.10.2020**

## Erläuterungen zu den Tabellen des APA III

### Allgemeine Hinweise

Die Struktur des APA III entspricht der Logik des APA II. Die im APA II auf der Grundlage der Vulnerabilitätsanalyse 2015 hervorgehobenen Handlungserfordernisse bilden weiterhin die fachliche Grundlage für die inhaltlichen Schwerpunkte des APA III.

Der APA III ist nach Clustern strukturiert, welche die Handlungsfelder der DAS thematisch bündeln (siehe Fortschrittsbericht 2020, S. 16f). Zunächst werden in 5 Tabellenblättern die Klimawirkungen je Cluster aufgezeigt (KW Wasser, KW Infrastrukturen, etc.). Für die querschnittsorientierten Cluster „Raumplanung und Bevölkerungsschutz“ und „Übergreifend“ gibt es keine zugeordneten Klimawirkungen, diese beiden Tabellen entfallen demzufolge. Im Anschluss folgen für alle 7 Cluster Tabellen mit den zugeordneten Maßnahmen und Instrumenten (I-M Wasser, I-M Infrastrukturen, etc.).

### Erläuterungen zu den Tabellen mit Klimawirkungen (KW)

Die Tabellen sind hier zur schnelleren Information über die Bewertung der Klimawirkungen und Handlungserfordernisse **nachrichtlich** aus dem Fortschrittsbericht 2015 (Anhang 3, S. 210 – 217) **übernommen**.

Bewertung der Klimawirkung: Diese Information entspricht dem Stand der Vulnerabilitätsanalyse 2015 (Fortschrittsbericht 2015 Anhang 1, Kapitel 2). Sie ist Grundlage für die Ermittlung des Handlungserfordernisses.

Anpassungsdauer: Die Anpassungsdauer bezieht sich auf den Zeitraum, den ein System bzw. ein Handlungsfeld zur Anpassung benötigt. Diese ist von unterschiedlichen Faktoren abhängig und wird hier entweder mit kurz oder lang eingeschätzt. Ist die Anpassungsdauer lang, dann sollte frühzeitig mit der Planung und Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen begonnen werden. Diese Information ist daher eine weitere Grundlage für die Ermittlung des Handlungserfordernisses.

Handlungserfordernis: Handlungserfordernisse gibt es in Bezug auf alle Handlungsfelder und Klimawirkungen. An dieser Stelle wurden – im Sinne einer Prioritätensetzung für erforderliche Maßnahmen und Instrumente – nur **mittlere** und **hohe** Handlungserfordernisse identifiziert und farblich gekennzeichnet.

### Erläuterungen zu den Tabellen mit den Maßnahmen und Instrumenten (I-M)

Die Tabellen listen die Vorschläge zum Aktionsplan des Bundes nach Maßnahmen- und Instrumententyp (Anpassung von Infrastrukturen, Anpassung von Rechtsinstrumenten, etc.) sortiert auf. Neben den Informationen zur Maßnahme werden in Spalte F Klimawirkungen mit einem Kürzel zugeordnet. Klimawirkungen mit mittlerem und hohem Handlungserfordernis wurden entsprechend farblich gekennzeichnet. Damit erfolgt die Verknüpfung zu den Tabellen mit den Klimawirkungen (KW Wasser, KW Infrastrukturen, etc.).

### Hinweise zur Spalte Zeitraum

In der Spalte ist die geplante Laufzeit der Instrumente und Maßnahmen angegeben. Sollte es sich bei den Vorschlägen um sogenannte „Daueraufgaben“ handeln, sind diese in den Tabellen hellgrau hinterlegt. Daueraufgaben sind langfristig erforderliche Aufgaben, um die Ziele der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) zu erreichen und auch zukünftig abzusichern. Der Umsetzungszeitraum ist daher regelmäßig über die Laufzeit eines Aktionsplanes zur Anpassung an den Klimawandel hinaus angelegt. Eine Absicherung der Finanzierung dieser Aufgaben wird langfristig angestrebt.

### Hinweise zur Spalte Finanzierung

Für Maßnahmen und Instrumente, für die bereits eine bundesseitige Finanzierungsquelle und Haushaltsansätze zur Verfügung stehen, sind diese angegeben. Für die anderen Maßnahmen und Instrumente gilt ein Finanzierungs- und Prüfungsvorbehalt. Dieser ist durch den Hinweis "offen" gekennzeichnet. Die Einträge "keine Angaben" (K.A.) beziehungsweise "keine zusätzlichen Kosten" sind dort angegeben, wo es sich a) um angestrebte regulatorische und gesetzgeberische Maßnahmen oder rein planerische Instrumente beziehungsweise deren Prüfung oder b) um im Wege der Vereinbarung mit anderen Akteuren umzusetzende Maßnahmen handelt, für die eine Finanzierungsbeteiligung des Bundes nicht abzusehen ist.

Cluster Wasser

Klimawirkung		Bewertung der Klimawirkung:			Anpassungs- dauer	Handlungser- fordernis hoch mittel
		Gegenwart	nahe Zukunft			
			schwacher Wandel	starker Wandel		
<b>Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft</b>						
WW						
WW-01	Durchfluss	niedrig	niedrig	mittel	kurz	
WW-02	Flusshochwasser und Sturzfluten	mittel	mittel	hoch	lang	
WW-03	Auswirkung auf Kanalnetz und Kläranlagen	mittel	mittel	hoch	lang	
WW-05	Wasserverfügbarkeit aus Grundwasser	niedrig	niedrig	mittel	kurz	
WW-06	Wasserverfügbarkeit aus Oberflächengewässern	niedrig	niedrig	mittel	kurz	
WW-07	Trinkwasserverfügbarkeit	niedrig	niedrig	mittel	kurz	
WW-08	Talsperrenbewirtschaftung	niedrig	niedrig	mittel	kurz	
WW-09	Gewässerzustand	niedrig	niedrig	mittel	lang	
<b>Küsten- und Meeresschutz</b>						
KUE						
KUE-01	Belastung von Bauwerken und Infrastrukturen	niedrig	niedrig	hoch	lang	
KUE-02	Schäden an Küsten (naturräumliche Veränderungen)	niedrig	mittel	hoch	lang	
KUE-03	Sturmfluten	mittel	mittel	hoch	lang	
<b>Fischerei</b>						
FI						
FI-01	Gebietsfremde Arten, Artenspektrum	mittel	mittel	hoch	lang	
FI-02	Wachstum, Reproduktion und Sterblichkeit von Fischbeständen	niedrig	mittel	hoch	lang	
FI-03	Aquakulturen (Schäden inklusive)	niedrig	niedrig	mittel	kurz	
FI-04	Fangbedingungen	niedrig	niedrig	mittel	kurz	

Cluster Infrastrukturen

Klimawirkung		Bewertung der Klimawirkung:			Anpassungs- dauer	Handlungser- fordernis hoch mittel
		Gegenwart	nahe Zukunft			
			schwacher Wandel	starker Wandel		
<b>Bauwesen</b>						
BAU						
BAU-01	Schäden an Gebäuden und Infrastruktur durch Sturmfluten	niedrig	niedrig	hoch	lang	
BAU-02	Schäden an Gebäuden und Infrastruktur durch Flusshochwasser und Sturzfluten	mittel	mittel	hoch	lang	
BAU-03	Schäden an Gebäuden und Infrastruktur durch Starkwind	mittel	niedrig	mittel	lang	
BAU-04	Stadtklima und Luftqualität	mittel	mittel	hoch	lang	
BAU-05	Innenraumklima und Kühlung	mittel	mittel	hoch	kurz	
<b>Energie</b>						
EW						
EW-01	Bedarf an Heizenergie	niedrig	niedrig	mittel	kurz	
EW-02	Bedarf an Kühlenergie	niedrig	niedrig	mittel	kurz	
EW-03	Wasserkraft	niedrig	niedrig	niedrig	lang	
EW-04	Kühlwasser für thermische Kraftwerke	mittel	niedrig	mittel	lang	
EW-05	Windenergienutzung an Land und auf See	niedrig	niedrig	niedrig	lang	
EW-06	Schäden an Kraftwerken und Erzeugungsanlagen	niedrig	niedrig	mittel	lang	
EW-07	Schäden an Leitungsnetzen	niedrig	niedrig	niedrig	lang	
EW-08	Zuverlässigkeit der Energieversorgung	niedrig	niedrig	niedrig	lang	
<b>Verkehr, Verkehrsinfrastruktur</b>						
VE						
VE-01	Vereisung von Binnenschiffahrtsstraßen	niedrig	niedrig	mittel	lang	
VE-02	Vereisung von Flugzeugen	niedrig	niedrig	mittel	kurz	
VE-03	Hitze- und Frostschäden an Straßen, Schieneninfrastruktur, Startbahnen	niedrig	mittel	mittel	lang	

VE-04	Schiffbarkeit von Binnenschiffahrtsstraßen	niedrig	mittel	mittel	lang	
VE-05	Überschwemmung und Unterspülung von Straßen und Schieneninfrastruktur	mittel	mittel	hoch	lang	

Cluster Land

Klimawirkung		Bewertung der Klimawirkung:			Anpassungs- dauer	Handlungser- fordernis hoch mittel
		Gegenwart	nahe Zukunft			
			schwacher Wandel	starker Wandel		
<b>Boden</b>						
BO						
BO-01	Bodenerosion durch Wasser und Wind/ Hangrutschung	niedrig	niedrig	mittel	lang	
BO-02	Bodenwassergehalt, Sickerwasser	mittel	mittel	hoch	lang	
BO-03	Produktionsfunktionen (Standortstabilität, Bodenfruchtbarkeit)	niedrig	niedrig	mittel	lang	
BO-04	Boden-Biodiversität, mikrobielle Aktivität	mittel	mittel	mittel	lang	
BO-05	Org. Bodensubstanz, N(P)-Haushalt, Stoffausträge	mittel	mittel	mittel	lang	
<b>Biologische Vielfalt</b>						
BD						
BD-01	Ausbreitung invasiver Arten	niedrig	niedrig	hoch	lang	
BD-02	Areale von Arten	niedrig	niedrig	mittel	lang	
BD-03	Ökosystemleistungen	niedrig	niedrig	mittel	lang	
BD-04	Biotope und Habitate	niedrig	niedrig	mittel	lang	
<b>Landwirtschaft</b>						
LW						
LW-01	Agrophänologische Phasen und Wachstumsperiode	mittel	mittel	hoch	kurz	
LW-02	Ertrag	niedrig	niedrig	niedrig	kurz	
LW-03	Trocken- und Frostschäden	niedrig	niedrig	mittel	kurz	
LW-04	Schädlinge und Pflanzengesundheit	niedrig	niedrig	mittel	kurz	
LW-05	Schäden durch Extreme	niedrig	niedrig	mittel	kurz	
<b>Wald- und Forstwirtschaft</b>						
FW						
FW-01	Baumartenzusammensetzung	niedrig	niedrig	mittel	lang	
FW-02	Nutzfunktionen	niedrig	mittel	hoch	lang	
FW-03	Schutzfunktionen	niedrig	niedrig	mittel	lang	
FW-04	Schäden durch Schadorganismen	mittel	mittel	hoch	lang	

FW-05	Hitze- und Trockenstress	niedrig	niedrig	mittel	lang	
FW-06	Waldbrandrisiko	niedrig	niedrig	mittel	lang	
FW-07	Schäden durch Windwurf	mittel	mittel	mittel	lang	

Cluster Gesundheit

Klimawirkung		Bewertung der Klimawirkung:			Anpassungs- dauer	Handlungser- fordernis hoch mittel
		Gegenwart	nahe Zukunft			
			schwacher Wandel	starker Wandel		
<b>Menschliche Gesundheit</b>						
GE						
GE-01	Hitzebelastung	hoch	mittel	hoch	kurz	
GE-02	Atembeschwerden durch bodennahes Ozon	mittel	mittel	hoch	kurz	
GE-03	Überträger von Krankheitserregern	mittel	mittel	mittel	lang	
GE-04	Belastung der Rettungsdienste, Krankenhäuser und Ärzte	niedrig	niedrig	niedrig	lang	

Cluster Wirtschaft

Klimawirkung		Bewertung der Klimawirkung:			Anpas- sungsdauer	Handlungser- fordernis hoch mittel
		Gegenwart	nahe Zukunft			
			schwacher Wandel	starker Wandel		
<b>Industrie und Gewerbe</b>						
IG						
IG-01	Gefahr einer möglichen Freisetzung von gefährlichen Stoffen	mittel	mittel	mittel	lang	
IG-02	Schäden an gewerblicher und industrieller Infrastruktur durch Extremereig-nisse	niedrig	mittel	mittel	lang	
IG-03	Beeinträchtigung des landgestützten Warenverkehrs	mittel	mittel	hoch	lang	
IG-04	Beeinträchtigung von Produktionsprozessen und Logistik	niedrig	niedrig	mittel	kurz	
IG-05	Beeinträchtigung der Produktion auf Grund von Wasserknappheit	niedrig	niedrig	niedrig	kurz	
IG-06	Energieverbrauch für Kühlung	niedrig	niedrig	mittel	kurz	
IG-07	Verfügbarkeit von Energie	niedrig	niedrig	niedrig	kurz	
IG-08	Klimawirkungen auf Absatzmärkte	niedrig	niedrig	niedrig	kurz	
IG-09	Planungsprozesse für Betriebsabläufe	niedrig	niedrig	mittel	kurz	
<b>Tourismus</b>						
TOU						
TOU-01	Betriebsunterbrechungen	niedrig	niedrig	niedrig	kurz	
TOU-02	Klimabedingte Anforderungen an touristische Infrastruktur	niedrig	niedrig	mittel	lang	
TOU-03	Saisonale und regionale Nachfrageverschiebung	niedrig	niedrig	mittel	kurz	
<b>Finanzwirtschaft</b>						
FiW						
FiW-01	Auswirkungen des Klimawandels auf die Versicherungswirtschaft	niedrig	niedrig	mittel	kurz	
FiW-02	Auswirkungen des Klimawandels auf die Bankenwirtschaft	niedrig	niedrig	niedrig	kurz	

Kennung Nr. ff.	Titel und kurze Beschreibung des Instrumentes / der Maßnahme	Handlungsfelder	Federführung / beteiligte Partner	Zeitraum	Finanzumfang /Finanzquelle	Adressierte Klimawirkungen (Kürzel siehe Tabelle Klimawirkungen)
<b>Cluster Wasser</b>						
<b>1 Anpassung von Infrastrukturen</b>						
1. 1	<p><b>Renaturierung an Fließgewässern und Auen</b>                      Um den nach WRRL vorgeschriebenen "guten ökologischen Zustand" bzw. das "gute ökologische Potential" der Fließgewässer zu erreichen, sind Maßnahmen vorgesehen, die der Verbesserung des Gewässer- und Auenzustandes zugutekommen (u. a. Landnutzungsänderungen, DRV, Uferrückbau, Anschluss von Altarmen, ökologische Durchgängigkeit). Das von der Bundesregierung beschlossene Bundesprogramm "Blaues Band Deutschland" zielt mittel- und langfristig auf die Renaturierung von Bundeswasserstraßen und Auen ab. Insbesondere an Wasserstraßen mit einer veränderten verkehrlichen Nutzung ergeben sich dabei Möglichkeiten, die Hydromorphologie und Biodiversität der Gewässer und den Zustand der Auen zu verbessern. Hierdurch werden die Bestände zahlreicher Tier- und Pflanzenarten nachhaltig gesichert und gefördert und damit resilienter gegenüber Klimaänderungen. Darüber hinaus bewirkt der angestrebte Biotopverbund bessere Möglichkeiten zur Verschiebung von Verbreitungsschwerpunkten der vorkommenden Arten im Rahmen der Anpassung an Klimaänderungen. Die genannten Effekte sind auch in Verbindung mit Verbesserungen der ökologischen Durchgängigkeit an Staustufen im Rahmen der gesetzlichen Zuständigkeit der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) für Fischpopulationen zu erwarten.</p>	handlungsfeldübergreifend	<b>BMU / UBA / BfN, BMVI / WSV / BAW /BfG / BImA</b>	Daueraufgabe bis 2050, laufend	Finanzierung bis 2023 im Epl. 16 gesichert (2020: 6,8 Mio., VEs 2021-2023: insg. 12,4 Mio.)	BD WW BD-01 BD-02 BD-03 BD-04 WW-09
1. 2	<p><b>Verstärkte Umsetzung von NWRM (Natural Water Retention Measures)</b>                      Diese Maßnahmen befördern Synergien für die Umsetzung von HWRM-RL, WRRL, Natura2000-RL sowie die Anpassung an den Klimawandel. Auf nationaler Ebene sollte im Rahmen der Maßnahmenplanung zur Umsetzung der WRRL und der HWRM-RL die Berücksichtigung von NWRM geprüft und diese - wo zielführend - prioritär umgesetzt werden.</p>	handlungsfeldübergreifend	<b>BMU / UBA/BfN, BfG, Länder</b>	Daueraufgabe, laufend	vgl. 1.1	WW-02
1. 3	<p><b>Entwicklung von Qualitätsstandards für den Umwelt- und Gesundheitsschutz bei der regionalen Wiederverwendung von Wasser ("water reuse" - beispielsweise in Landwirtschaft oder für Bewässerung)</b>                      Prüfung des Einsatzes auch für die Bewässerung in urbanen Gebieten. Die Maßnahme ist inhaltlich verknüpft mit 1.8 und 1.9.</p>	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft	<b>BMU/UBA/BMG/BMEL</b>		Ressortfinanzierung (ReFoPlan)	
1. 4	<p><b>Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit an Bundeswasserstraßen</b>                      Nahezu alle heimischen Fischarten der Flüsse wechseln im Verlauf der Jahreszeiten und ihres Lebenszyklus zwischen unterschiedlichen Habitaten, um beispielsweise geeignete Gebiete zur Vermehrung und zum Überwintern aufzusuchen. Wanderungen werden auch durchgeführt, um ungünstigen Umweltbedingungen wie hohen Temperaturen und geringen Sauerstoffgehalten vorübergehend auszuweichen. Ferner verschieben Fischarten innerhalb von durchgängigen Flusssystemen mittel- bis langfristig ihre Verbreitungsgebiete in Abhängigkeit von Klimaänderungsfolgen, die z. B. Wassertemperaturen und Abflussverhältnisse betreffen.                      Frei fließende und an Staustufen z. B. durch Fischaufstiegsanlagen ökologisch durchgängig gestaltete Flüsse ermöglichen Wander- und Ausbreitungsbewegungen und tragen somit zu einer verbesserten Resilienz der aquatischen Artengemeinschaften gegenüber Klimaänderungen bei.                      An Bundeswasserstraßen ist die WSV nach § 34 WHG seit 2010 für die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit an den von ihr betriebenen Stauanlagen zuständig. Um die in der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) beschriebenen Ziele zu erreichen, werden dafür an rd. 240 Staustufen Maßnahmen zur Unterstützung stromauf und stromab gerichteter Wanderungen von Fischen und Wirbellosen ergriffen. Bei Planung, Umsetzung und Qualitätssicherung dieser Maßnahmen wird die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) von den Bundesanstalten für Gewässerkunde (BfG) und Wasserbau (BAW) beraten und unterstützt.</p>	Fischerei, Biologische Vielfalt	<b>BMVI / WSV / BfG / BAW</b>	Zyklen der WRRL bis 2021 und 2027, darüber hinaus Daueraufgabe	Ressortfinanzierung BMVI	FI-01 FI-02 BD-01 BD-02 BD-03 BD-04

**2 Anpassung von Rechtsinstrumenten, technischen Regeln und Normen**

1.	5	<p><b>Prüfung methodischer Ansätze für eine systematische Klimawandelfolgenermittlung und -bewertung im Rahmen der Flussgebietsbewirtschaftungen</b></p> <p>Die Bewertung des ökologischen Zustandes von Gewässern nach WRRL beruht u. a. auf der Bewertung von gewässertypspezifischen biologischen Qualitätskomponenten im Vergleich zu definierten Referenzbedingungen. Die systematische Einschätzung des Einflusses des Klimawandels auf die für die Bewertung des ökologischen Zustands relevanten Qualitätskomponenten ist daher ein wichtiger Faktor bei der Bewirtschaftungsplanung. Darüber hinaus ist auch eine Einschätzung des Einflusses des Klimawandels auf die Wirksamkeit von Maßnahmen zur Verbesserung des ökologischen Zustandes von Gewässern wichtig (climate proofing).</p>	handlungsfeld- übergreifend	BMU/ UBA, BfG	2019-2021, in Vorbereitung	140.000 € Ressortforschung	WW
1.	6	<p><b>Prüfung der Potenziale des Instrumentes: Dezentrale Regenwasserbewirtschaftung in Siedlungs- und Gewerbegebieten</b></p> <p>Festschreibung einer systematischen Vorgehensweise bei der Planung und einer vergleichenden ökologischen und ökonomischen Bewertung unterschiedlicher Konzepte unter Einbeziehung von dezentralen Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung. Vor allem wenn ungünstige Bedingungen vorliegen (z. B. das Erreichen funktionaler Grenzen der bestehenden Infrastrukturanlagen, hoher Sanierungsbedarf, Neuerschließungen bei Kapazitätsengpässen), sollte die Planung und Implementierung dezentraler Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung geprüft werden. Der Vorrang einer dezentralen Regenwasserbewirtschaftung in neu zu erschließenden Siedlungs- und Gewerbegebieten vor Ableitung in Kanalisationen sollte festgeschrieben werden, sofern diese Maßnahmen ökologisch und ökonomisch im Variantenvergleich besser abschneiden. Als Maßnahmen sind z. B. die Rückhaltung von Regenwasser, die dezentrale Versickerung, die Verdunstung, der Verzicht auf versiegelnde Flächenbeläge bis hin zur energetischen Nutzung von Regenwasser (Gebäudekühlung) abzuwägen. Dadurch kann der natürliche Wasserhaushalt (Ableitung, Versickerung, Verdunstung) erhalten werden und eine ggf. in Folge des Klimawandels erforderlich werdende höhere Dimensionierung der Kanalisation vermieden werden. Bei belasteten Flächen (z. B. Gebiete mit hohem Verkehrsaufkommen oder in Industrie- und Gewerbegebieten) muss genau geprüft werden, ob das abzuleitende Wasser aus Umweltschutzgründen direkt versickert werden kann, ob zunächst Aufbereitungsmaßnahmen erforderlich sind oder ob es in die Kanalisation eingeleitet werden muss. Der Ausbau der Infrastruktur für den Rückhalt von Regenwasser sollte auch Kapazitäten für Starkregenereignisse vorhalten. Oberirdische Versickerungsanlagen sollten daher auch als Flutmulden bzw. als Notwasserwege konzipiert werden.</p>	Wasserhaus- halt, Wasser- wirtschaft	BMU	Daueraufgabe	kein zusätzlicher Finanzierungsbe- darf	WW-02 WW-03
1.	7	<p><b>Hochwassergefahrenkarten</b></p> <p>Hochwassergefahrenkarten wurden gemäß HWRM-RL von den Ländern für alle Gewässer erstellt und stellen Informationen zur möglichen Ausdehnung einer Überschwemmung bereit. Auf Basis der Gefahrenkarten wurden Risikokarten für die Schutzgüter Umwelt, Gesundheit, wirtschaftliche Tätigkeiten und Kulturgüter erstellt, die zur Planung des Hochwasserrisiko-managements herangezogen werden. Die Hochwassergefahrenkarten müssen im 6-Jahres-Rhythmus fortgeschrieben und veröffentlicht werden. Der Bund soll auf eine Harmonisierung dieser Karten hinwirken, indem er die zuständigen LWA-Gremien bei der Formulierung von Minimalanforderungen an die Erstellung und Aktualisierung von Hochwassergefahren-karten unterstützt. Für spezifisch durch die Harmonisierung verursachte Mehraufwendungen bei der Erarbeitung bzw. Fort-schreibung von Gefahren- und Risikokarten sollen geeignete Finanzierungsinstrumente gefunden werden.</p>	Wasserhaus- halt, Wasser- wirtschaft	BMU / UBA / BfG, BMEL Länder		offen	WW-02 WW-03 BAU-02 VE-05 IG-01 IG-02
1.	8	<p><b>Prüfung der Potenziale der Teilsubstitution von Trinkwasserverbrauch durch die Verwendung von Wasser geringerer Qualität, z. B. Grauwasser, Regenwasser</b></p> <p>Der regional womöglich nicht vollständig zu deckende Bedarf in Hitzeperioden könnte durch die Verwendung von Wasser (z. B. für Begrünung, Erholungsanlagen, Sportanlagen etc.) geringerer Qualität substituiert werden. Die Maßnahme ist inhaltlich verknüpft mit 1.3 und 1.9.</p>	Wasserwirt- schaft, Gesundheit	BMU/UBA/BMG		Ressortfinanzie- rung (ReFoPlan)	WW-03 WW-05 WW-07 WW-09
1.	9	<p><b>Klärung von Nutzungskonflikten in Dürrezeiten</b></p> <p>Erarbeitung von Vorschlägen zur Konkretisierung des ggf. vorrangig zu deckenden <b>menschlichen</b> Trinkwasserbedarfs, für eine mögliche Hierarchisierung von Wassernutzungen sowie für Kriterien und Verfahren zur Abwägung und Entscheidungsfindung bei Nutzungskonflikten, wobei dabei entsprechende Beispiele aus anderen Staaten heranzuziehen und auszuwerten wären. Die Maßnahme ist inhaltlich verknüpft mit 1.3 und 1.8.</p>	Wasserwirt- schaft	BMU/UBA, BMEL		Ressortfinanzie- rung (ReFoPlan)	WW-03 WW-05 WW-07 WW-09

**4 Finanzierungs- oder Anreizinstrumente**

1.	10	<p><b>Fortführung des Nationalen Hochwasserschutzprogramms</b>                  Das Nationale Hochwasserschutzprogramm (NHWSP) dient dazu, den steigenden Risiken von Hochwasserereignissen koordiniert und länderübergreifend zu begegnen. Das NHWSP wird dabei als Ergänzung der umfassenden Hochwasserrisikomanagementplanung nach EU-Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (HWRM-RL) gesehen. Das NHWSP stellt Maßnahmen zur Verbesserung des vorsorgenden Hochwasserschutzes in den Fokus. Die kontinuierliche Fortführung des NHWSP ist für überregional wirkende Maßnahmen des gesteuerten Hochwasserrückhalts, der Deichrückverlegung und der Schwachstellenbeseitigung an bestehenden Anlagen erforderlich, die sich auf Ober- und Unterlieger beziehen. In Hinblick auf den Klimawandel bekommt der länderübergreifende Schutz vor Extremhochwasserereignissen neue Priorität und erfordert eine Fortführung des NHWSP.</p>	handlungsfeld- übergreifend	BMU / UBA, BfN, BfG, BMEL	laufend	Länderhaushalte, Bundeshaushalt Epl.10 (BMEL) im Rahmen GAK so- wie ggf. Dritte	WW-02 KUE-01 KUE-02 KUE-03 BAU-02 IG-02
----	----	--	--------------------------------	------------------------------	---------	---	--

**5 Forschung / Monitoring**

1.	11	<p><b>Karte der Nordseeoberflächentemperatur (SST-Karte Nordsee)</b> Die Karte der Nordseeoberflächentemperatur wird seit 1969 aus Messdaten unterschiedlichster Herkunft (Schiffsbeobachtungen, Bojenmessungen, Satellitenfernerkundung) generiert. Sie ist ein wichtiges Instrument für die Bewertung der ozeanographischen und klimatischen Entwicklung der Nordsee z.B. für die EU-MSRL, zur Validierung von Ozean- und Klimamodellen, zur Festlegung von Spezifikationen bei temperatur-empfindlichen Baustoffen (Schifffahrt, Offshore-Industrie) und zur Erklärung von temperaturbedingten Veränderungen im Ökosystem Nordsee.</p>	Wasserhaus- halt, Wasser- wirtschaft, Meeresschutz, Biologische Vielfalt, Fische- rei, Verkehr, Verkehrsinfra- struktur	BSH, verschiedene Institutionen und Behörden	seit 1969 Dau- eraufgabe	BSH Haushalt	KUE
1.	12	<p><b>Zeitreihe des Salz- und Wärmeinhalts der Nordsee</b>                  Salz- und Wärmebudget der Nordsee sind wichtige Grundkenntnisse für die Abschätzung der Entwicklung der physikalischen Nordsee-Zustands. Sie sind wichtige Instrumente für die Bewertung der ozeanographischen und klimatischen Entwicklung der Nordsee z.B. für die EU-MSRL, zur Validierung von Ozean- und Klimamodellen und zur Erklärung von temperaturbedingten Veränderungen im Ökosystem Nordsee.</p>	Wasserhaus- halt, Wasser- wirtschaft, Meeresschutz, Biologische Vielfalt, Fische- rei, Verkehr, Verkehrsinfra- struktur	BSH, verschiedene Insti- tutionen und Be- hörden	seit 1999 Daueraufgabe	BSH Haushalt	KUE
1.	13	<p><b>Argo Daten- und Informationsdienst</b>                  Informationen zu Temperatur, Salzgehalt und Meeresspiegelhöhe aus dem UN Messprogramm ARGO sind Basisinformatio-                  nen für die Beschreibung des aktuellen Zustands (z.B. für MSRL), die Feststellung des Wärmetransports in der thermohali-                  nen Zirkulation aus den tropischen in die mittleren und höheren Breiten sowie von der Atmosphäre in den tiefen Ozean, für                  die Überwachung des ozeanischen Meeresspiegelanstiegs sowie für die Generierung von klimatologischen Zeitreihen und                  Referenzzuständen für die Ermittlung von vergangenen und zukünftigen Klimazuständen.</p>	Wasserhaus- halt, Wasser- wirtschaft, Meeresschutz, Biologische Vielfalt, Fischerei, Verkehr, Ver- kehrsinfra- struktur	BSH, Forschungs- institute, EuroArgo, ARGO Internatio- nal, ARGO Sekreta- riat	seit 1990 Daueraufgabe (seit 2008 für BSH)	BSH Haushalt	KUE

1.	14	<b>Operationelle Niedrig-/Mittelwasservorhersagen</b> Die BfG entwickelt, pflegt und betreibt im Auftrag des BMVI und der WSV seit mehreren Jahrzehnten verkehrsbezogene Vorhersagemodelle und -systeme für die Binnenwasserstraßen. Diese sind in Zusammenarbeit mit der WSV im operativen Einsatz, die Daten werden über das System ELWIS bereitgestellt.	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Verkehr, Verkehrsinfrastruktur, Industrie und Gewerbe	BMVI, WSV, BfG	Daueraufgabe	BfG Haushalt	WW-02 WW-03 WW-06 WW-07 WW-08 VE-04
1.	15	<b>Wasserstandsvorhersagedienste für die Nordsee und Ostsee</b> Zur Sicherheit der Seeschifffahrt in Gebieten mit Wind- und ggf. Gezeiteneinfluss ebenso wie zum Schutz vor Sturmfluten ist ein Vorhersage-, Warn- und Beratungsdienst notwendig. Die notwendigen Informationen stammen aus astronomischen Berechnungen, von Wetter- und Pegelmessungen sowie meteorologischen und ozeanographischen Vorhersagemodellen. Für die Wasserstands- und Sturmflutprognosen werden zudem weitere Vorhersageverfahren wie z.B. empirische Methoden, regionale numerische Modelle und das MOS-Verfahren (Model Output Statistics) eingesetzt. Die Vorhersageverfahren müssen kontinuierlich weiterentwickelt und an Nutzerbedürfnisse angepasst werden. Schwerpunkte der Weiterentwicklung liegen bei der Erstellung längerfristiger Vorhersagen und der Abschätzung von Unsicherheiten (z.B. über Ensemble-Vorhersagen). Daten und Ergebnisse der Wasserstandsvorhersagedienste sind für eine Analyse des hydrodynamischen Geschehens an den Küsten, für die Bestimmung des Meeresspiegelanstiegs und für die Validierung von Wirkmodellen im Rahmen der Anpassung an den Klimawandel wichtig.	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Meeresschutz, Küstenschutz, Verkehr, Verkehrsinfrastruktur, Bevölkerungsschutz/Katastrophenhilfe	BfG, DWD, BfG, WSV, Länderbehörden	Daueraufgabe	BfG Haushalt	KUE VE-04 IG-04
1.	16	<b>Weiterentwicklung der Wasserstandsvorhersage</b> Für ein effektives Mittel- und Niedrigwassermanagement ist das frühzeitige Erkennen der Abflusssituation von Bedeutung. Nur so können vorbeugende Maßnahmen wie der gesteuerte Wasserrückhalt oder eine Regulierung des Wasserstands rechtzeitig vorgenommen werden. Wasser(mengen)informationen sind eine zentrale Größe in vielen Wirkungsketten. Ein Fokus sollte hier in a) der Erstellung probabilistischer Vorhersageprodukte und b) einer Verlängerung des Vorhersagezeitraumes liegen. Diese Maßnahme steht in Bezug zum Aktionsplan "Niedrigwasser Rhein" des BMVI.	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Verkehr, Verkehrsinfrastruktur, Industrie/Gewerbe	BMVI / BfG, WSV, DWD	2020-2023	BfG Haushalt	WW-02 WW-03 WW-06 WW-07 WW-08 VE-04
1.	17	<b>ExMon - Monitoring meteorologischer Extremereignisse</b> Tägliche Überprüfung für verschiedene meteorologische Parameter national und international, ob relevante Ereignisse aufgetreten sind, gegebenenfalls werden das BMVI, andere Behörden und die Öffentlichkeit in Form von Berichten über diese Ereignisse und ihre klimatologische Einordnung durch den DWD informiert. Falls Daten vorhanden werden hier teilweise auch die durch die Extremereignisse entstandenen Schäden dokumentiert.	handlungsfeldübergreifend	DWD	Daueraufgabe	DWD Haushalt	
1.	18	<b>ClimXtreme Extremereignisklimatologie</b> - Erstellung einer Extremereignisklimatologie für den Zeitraum Beginn 20 Jh. bis heute. Mit Hilfe dieser soll zum einen untersucht werden, ob aufgrund des beobachteten Klimawandels sich Intensität und Häufigkeit von Extremereignissen geändert hat. Zum anderen soll die Fähigkeit von Reanalysedatensätzen und Klimaprojektionsdaten zur Reproduktion solcher Ereignisse evaluiert werden. Aufgrund der geringen Datendichte vor 1950 werden auch hier quantitative und qualitative Schadensbeschreibungen für die klimatologische Einordnung benötigt. Die spezifischen Eigenschaften des ClimXtreme-Ereigniskatalogs werden derzeit mit den externen Partnern im Konsortium abgestimmt. Er dient als Arbeitsgrundlage für abgestimmte Forschungsarbeiten im ClimXtreme-Konsortium.	handlungsfeldübergreifend	DWD	2020-2022	BMBF Fördermaßnahme	
1.	19	<b>Untersuchung der Auswirkung veränderter Grundwasserspiegel in Hitzeperioden, gepaart mit höheren Temperaturen und steigenden biotischen und abiotischen Umsatzraten</b> Durch sinkende Grundwasserstände können Aquifer-Horizonte vom gesättigten in den ungesättigten Zustand wechseln und Änderung der Redox-Bedingungen erfahren. Dies könnte die Auflösung bestimmter Minerale und die Freisetzung bedenklicher Schwermetalle (Beispiel Chromat) hervorrufen. Wirkungen, die aus einer Veränderung von temperaturabhängigen Umsatzraten (chemisch und biologisch) resultieren, können aktuell nicht abgeschätzt werden.	Wasserwirtschaft, Wasserhaushalt	BMU/UBA		Ressortfinanzierung (ReFoPlan)	
1.	20	<b>Untersuchung der veränderten Randbedingungen in Transportleitungen auf die Stabilität der Trinkwasserqualität, insbesondere hinsichtlich Wiederverkeimung und Besiedlung durch Invertebraten</b>	Wasserwirtschaft	BMG		offen	

1.	21	<p><b>Möglichst präzise Echtzeit-Modellierung der Grundwasserneubildung in Einzugsgebieten in Abhängigkeit von verschiedenen Wasserförderungsmengen um entscheiden zu können, wo das (mittelfristige) Maximum für die Ressourcennutzung ist</b></p> <p>Bessere nutzerfreundliche Werkzeuge auch für kleinere Wasserversorgungen, die über geringere personelle Ressourcen verfügen.</p>	Wasserwirtschaft	BMG BMU/UBA		offen	
<b>7 Öffentlichkeitsarbeit, Kommunikation, Information (Aufklärung, Handreichungen)</b>							
1.	22	<p><b>Übergreifende Bereitstellung von gewässerkundlichen Messdaten; Beratung und Erstellung von Datenprodukten für das Monitoring</b></p> <p>Die BfG ist das wissenschaftliche Institut des Bundes für Forschung, Begutachtung und Beratung auf den Gebieten Hydrologie, Gewässernutzung, Gewässerbeschaffenheit sowie Ökologie und Gewässerschutz. In dieser Funktion stellt die BfG gemeinsam mit der WSV gewässerkundliche Messdaten zur Verfügung, einschließlich ökologischer, chemischer Parameter und radiologischer Untersuchungen.</p>	handlungsfeld-übergreifend	BMVI / BfG, DWD, WSV	Daueraufgabe	BfG Haushalt	WW VE-04 IG-04
1.	23	<p><b>Entwicklung eines Leitfadens für Wärmelastpläne unter Berücksichtigung des Einflusses des Klimawandels</b></p> <p>Der zu entwickelnde Leitfaden soll den Aspekt des zukünftigen Einflusses des Klimawandels beinhalten. Ebenso sollte dieser deutlich machen, dass Wärmelastpläne nicht Einzelwirkungen betrachten. Stattdessen müssen diese die Gesamtwirkung/ Summation der Einflüsse entlang eines Flusses vor dem Hintergrund des Klimawandels betrachten. Der Leitfaden soll einen Gesamtrahmen vorgeben, auf die Bedeutung der Einbeziehung aller betroffenen Stakeholder hinweisen und dazu Hinweise geben. Voraussetzung hierfür ist, dass Wärmelastpläne unter veränderten hydrologischen und Temperaturbedingungen (Modellierung) überprüft werden, um klimabedingte Produktionsengpässe durch begrenzte Wasserentnahme und Wassernutzungskonflikte zu vermeiden. Für eine ausgewogene und sachgerechte Maßnahmenableitung bedarf es einer differenzierten Betrachtung der verschiedenen Einflüsse auf die Gewässertemperatur in der Modellierung. Auch die Wechselwirkungen zwischen hohen Nährstoffeinträgen aus der Landwirtschaft und den Gewässertemperaturen sowie die grenzübergreifenden Effekte im Einzugsgebiet durch die erhöhte Temperatur müssen berücksichtigt werden.</p>	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Industrie und Gewerbe, Biologische Vielfalt	BMU/UBA, BMVI/BfG		Ressortfinanzierung (ReFoPlan)	WW-01 EW-04
1.	24	<p><b>Hinweise des Bundes zur Weiterentwicklung vorhandener Leitfäden zur dezentralen Regenwasserbewirtschaftung in Siedlungs- und Gewerbegebieten für eine klimagerechte und flächensparende Siedlungsentwicklung</b></p> <p>Hinweise für die Weiterentwicklung von Leitfäden zur dezentralen Regenwasserbewirtschaftung umfassen speziell mit Blick auf den Klimawandel verschiedene Schwerpunkte, insbesondere: (1) Berücksichtigung spezifischer Wirkungszusammenhänge zwischen dem Klimawandel und lokalspezifischen physikalischen Prozessen (z.B. Prozesse der Verdunstung); (2) Festschreibung einer systematischen Vorgehensweise zur Berücksichtigung des Spektrums an möglichen Anpassungsmaßnahmen für den Klimawandel und Formulierung von Hinweisen für die Analyse und Bewertung von Anpassungsmaßnahmen unter Berücksichtigung der lokalspezifischen Rahmenbedingungen der dezentralen Wasserbewirtschaftung in Siedlungs- und Gewerbegebieten (sowohl Bestand wie auch Neuplanung). Die Weiterentwicklung von Leitfäden zur dezentralen Regenwasserbewirtschaftung steht im Zusammenhang mit dem Leitbild der "wassersensiblen Stadtentwicklung" im Kontext von Neubau und Bestandsumbau und sollte zusätzlich Extremereignisse, wie Starkniederschläge berücksichtigen.</p>	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft	BMU/ DWA		offen	WW-05 WW-06
1.	25	<p><b>Weiterentwicklung des Frühwarnsystems (im Sinne einer Unwettervorhersage)</b></p> <p>Ausgestaltung im Sinne des "Integrierten Vorhersagesystems (IVS)" des DWD (vgl. LAWA 2018, S. 22f.); dabei sind insbesondere Weiterentwicklungen im Hinblick auf die unterschiedlichen Zielgruppen bzw. Nutzer des IVS zu beachten (z. B. Hochwasservorhersagezentralen der Länder). Bei der Ausgestaltung sind die Rahmenbedingungen des Starkregenrisikomanagements zu berücksichtigen (vgl. LAWA 2018, 9). Dazu gehören u.a.: Starkregenereignisse können nicht vermieden werden. Starkregenereignisse sind kaum vorhersagbar hinsichtlich ihres genauen zeitlichen und räumlichen Auftretens. Sie werden in Deutschland wahrscheinlich zunehmen. Ein absoluter Schutz gegen die negativen Auswirkungen von Überflutungen durch Starkregen ist nicht möglich.</p>	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, handlungsfeld-übergreifend	BMVI/DWD		Ressortfinanzierung BMVI	WW-02 WW-03 KUE BAU-02 VE-05 LW-05 IG-02 FIW-01

1.	26	<p><b>Leitfaden des Bundes zur Erstellung von Gefahren- und Risikokarten für lokale Starkregenereignisse</b></p> <p>Das Instrument ist als Leitfaden zu Mindeststandards für die Erstellung von Gefahren- und Risikokarten zu verstehen. Denn die Erstellung der Starkregenkarten kann nicht sinnvoll mit der Umsetzung der HWRM-RL gekoppelt werden, daher ergibt sich auch keine Forderung nach verpflichtender Erstellung. Stattdessen ist es erforderlich Mindeststandards zu entwickeln, die eine breite Verständlichkeit von Starkregenkarten sicherstellen. Der Leitfaden sollte anschlussfähig an die "LAWA-Strategie für ein effektives Starkregenrisikomanagement" sein. Bei der Verständigung über und Ausformulierung von Mindeststandards sind die verschiedenen Zielgruppen des Starkregenrisikomanagements zu beachten (Bundes- und Landesebene, kommunale Ebene sowie private Akteure, vgl. LAWA 2018).</p>	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft	BMI BMU / UBA BMVI / DWD Länder		offen	WW-02 WW-03 BAU-02 VE-05 IG-02
1.	27	<p><b>Verbesserte Information der Verbraucher*innen bezüglich regionaler Wasserknappheit in Hitzeperioden</b></p> <p>Es sollen Ansätze und Ideen entwickelt werden (z.B. als Toolbox), die einer langfristigen Bewusstseinsbildung der Bevölkerung hinsichtlich des sorgsam Umgang mit Wasser dienen. Ein besonderes Augenmerk soll auf die Nutzungen gelegt werden, die während Hitzeperioden regional eingeschränkt werden musste, z.B. Gartenbewässerung.</p>		BMU/UBA, BMEL		offen	
<b>8 Sonstiges</b>							
1.	28	<p><b>Entwicklung von Schwellenwerten für Geothermische Wärmespeicher</b></p> <p>Bei der Transformation des Energiesystems zur Erreichung der Klimaschutzziele der Bundesregierung wird künftig im größeren Umfang die Nutzung des Untergrunds erforderlich sein. Insbesondere die Wärmespeicherung in geeigneten geologischen Schichten kann einen wesentlichen Beitrag für saisonale Puffersysteme, Nutzung von Überschussstrom (Power to Heat) und insbesondere auch zur Gebäudekühlung in durch den Klimawandel zunehmenden Hitzeperioden leisten. Die thermische Untergrundnutzung kann jedoch in Konkurrenz mit einer wasserwirtschaftlichen Nutzung stehen. Wärmeeinträge in Grundwasserleitern führen dort zu physiko-chemischen und biologischen Veränderungen. Deshalb muss sichergestellt werden, dass die geothermische Nutzung des Untergrunds keine nachteilige Veränderung für das Grundwasser und die Trinkwassergewinnung darstellen.</p> <p>Das Wasserhaushaltsgesetz regelt zwar eindeutig den Schutz des Grundwassers und den Vorrang der wasserwirtschaftlichen Nutzung vor anderen Nutzungen. Für die thermische Grundwassernutzung existieren jedoch auf Bundesebene keine konkreten gesetzlichen Vorgaben, z.B. in Form von thermischen Schwellenwerten. Erforderlich ist daher eine lokale oder regionale thermische Bewirtschaftung des Untergrundes mit dem Ziel, Übernutzungen des Grundwassers und Nutzungskonflikte zu vermeiden.</p>	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft	<b>BMU/UBA</b>	laufend	Ressortforschung 400.000€	WW
1.	29	<p><b>Grundlagenermittlung für den systematischen und strukturierten Umgang von Bund und Ländern mit Niedrigwasser und Trockenheit</b></p> <p>Mangelnde Niederschläge können zu Niedrigwassersituationen bei Fließgewässern, aber auch zu sinkenden Grundwasserspiegeln führen, die Auswirkungen auf viele Handlungsfelder und Sektoren entfalten (z.B. Transport über die Wasserstraßen, Kraftwerkskühlung, Wasserversorgung, Gewässerökologie) und zu signifikanten ökonomischen und ökologischen Schäden führen können. Klimaprojektionen legen nahe, dass die Häufigkeit von Dürreperioden zunehmen könnte. Daher erscheint es notwendig, die Risiken, die mit zunehmenden Niedrigwasserereignissen einhergehen, länderübergreifend zu analysieren und damit die Grundlagen für einen systematischen, sektorübergreifenden und Synergien-nutzenden Umgang mit diesen Risiken zu entwickeln.</p>	handlungsfeld- übergreifend	<b>BMU</b> BMVI BfG WSV	2019 -2021 ggf. bis 2025	BMVI-Haushalt, BMU-Haushalt (ReFoPlan)	WW-05 WW-06 WW-07 WW-08 EW-03 EW-04 VE-04 LW-03 IG-05
1.	30	<p><b>Bund-Länder-Strategie zum Umgang mit dem beschleunigten Meeresspiegelanstieg</b></p> <p>Aufgrund der hohen und sektorübergreifenden Bedeutung der Folgen des beschleunigten Meeresspiegelanstiegs sowohl für Küsten- als auch für Nicht-Küstenbundesländer, siehe zum Beispiel IPCC-Sonderbericht zu "Ozean und Kryosphäre", wird der Bund in enger Zusammenarbeit mit den Ländern: 1. die Risiken durch den Meeresspiegelanstieg zusammenfassen und 2. die erforderlichen Schritte zum Umgang mit dem Meeresspiegelanstieg in einer Bund-Länder-Strategie konkretisieren. Dabei werden Bund und Länder auch weitere Forschungsbedarfe und Handlungsoptionen analysieren und bewerten.</p>	Küsten- und Meeresschutz, Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, handlungsfeld-übergreifend	<b>BMU</b> , BMEL, BMVI/BfG, BfG, BAW, WSV, weitere Bundesressorts und -oberbehörden mit fachlicher Zuständigkeit, Länder/LAWA, AFK	2020-2022	Laufende Ressortfinanzierung	KUE

1.	31	Bundesraumordnungsplan Hochwasser	handlungsfeld- übergreifend	BMI/BBSR	2020-2021	BMI-Haushalt	WW-02, KUE-01 KUE-02, KUE-03 BAU, EW, VE
----	----	-----------------------------------	--------------------------------	----------	-----------	--------------	--

Kennung Nr. ff.	Titel und kurze Beschreibung des Instrumentes / der Maßnahme		Handlungsfelder	Federführung / beteiligte Partner	Zeitraum	Finanzumfang /Finanzquelle	Adressierte Klimawirkungen (Kürzel siehe Tabelle Klimawirkungen)
<b>Cluster Infrastrukturen</b>							
<b>1 Anpassung von Infrastrukturen</b>							
2.	1	<b>Organisatorische Etablierung der Aufgabe "Anpassung an den Klimawandel" in der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV)</b> 1. Schaffung der organisatorischen Voraussetzungen und Entwicklung entsprechender verwaltungsspezifischer Regularien. 2. Zur Verfügung stellen eines Handbuch der WSV "Climate Proofing - Sicherung der Verkehrsinfrastruktur gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels" 3. Aufbau eines Schulungsprogramm für Wasserbauingenieure in der Praxis zur Durchführung von Klimawirkungsanalysen in der Planungspraxis (Fort- und Weiterbildung des technischen Personals, duale Studiausbildung, Ausbildung von Anwärtern und Referendaren).	Wasserhaushalt Wasserwirtschaft, Verkehr, Verkehrsinfrastruktur	<b>BMVI / WSV</b> BfG BAW DWD BSH	Daueraufgabe begonnen 2018	Ressortfinanzierung BMVI	VE WW KUE IG BAU
2.	2	<b>Bestimmung strategischer Ausweichstrecken</b> Wichtige Bahnstrecken werden infolge des Klimawandels (z. B. Sturm, Hangrutschungen, Überschwemmungen) über nicht tolerable Zeiträume hinweg nicht voll funktionsfähig sein. Aufbauend auf einer Gefährdungsanalyse sollte in Zusammenarbeit mit der Infrastrukturbetreiberin (DB Netz AG) bestimmt werden, welche Ausweichstrecken langfristig zur Abpufferung dieser Ereignisse erhalten bleiben müssen und damit strategische Bedeutung erhalten.	Verkehr, Verkehrsinfrastruktur	<b>BMVI, DZSF / EBA</b>	In Vorbereitung	Ressortfinanzierung BMVI	VE-05 IG-03
2.	3	<b>Erfassung der Vulnerabilität von Schieneninfrastruktur</b> In Zukunft ist regional mit vermehrten Starkniederschlagsereignissen, aber auch mit Hitze und Trockenheit zu rechnen. Die möglichen Auswirkungen auf die Infrastruktur, z. B. in Form von Überschwemmungen, Hangrutschungen, Böschungsbränden oder Sturmschäden (u.a. bedingt durch Trockenstress der gleisnahen Vegetation) erfordern verkehrsträgerübergreifende Vulnerabilitätsabschätzungen, die zurzeit erarbeitet werden.	Verkehr, Verkehrsinfrastruktur, Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Meeresschutz	<b>BMVI, DZSF / EBA</b>	laufend, Ergebnisse erwartet für 2025 (sollte als Daueraufgabe verankert werden)	Ressortfinanzierung BMVI	VE-03 VE-05 IG-03
2.	4	<b>Evaluierung von Aussagen zur Klimaverträglichkeit im Rahmen der UVP für Neu- und Ausbautvorhaben</b> Überprüfung von Bauanträgen nach Aussagen zur Klimaverträglichkeit im Rahmen der UVP.	Verkehr, Verkehrsinfrastruktur	<b>BMVI / EBA, WSV</b>	seit 2015, laufend (Abschluss in 2019; sollte als Daueraufgabe verankert werden)	Ressortfinanzierung BMVI	VE-03 VE-05 IG-03
2.	5	<b>Sicherung klimarobuster Verkehrsinfrastruktur (Climate proofing): Bundeswasserstraße Nord-Ostsee-Kanal (NOK)</b> 1. Kurzzeitsimulationsmodellsystem für den operationellen Vorhersagebetrieb für die Wasserbewirtschaftung des Nord-Ostsee-Kanals (2020-2025) 2. Ableitung und Analyse von Optionen für die Instandsetzung der großen Schleusen Kiel-Holtenau (2018-2035) 3. Betrachtung der Auswirkungen des Meeresspiegelanstiegs auf den Kanal und die Anlagen der Bundeswasserstraße.	handlungsfeld-übergreifend	<b>BMVI, WSV, BfG, BAW, BSH, DWD</b>	2018 - 2035	Ressortfinanzierung 500.000 €	KUE-03 VE-04 IG-04 WW-02

2.	6	<p><b>Sicherung klimarobuster Verkehrsinfrastruktur (Climate proofing): Bundeswasserstraße Eider</b></p> <p>1. Regionalisierte Langzeitsimulationen zur Ableitung von Grenzzuständen und Rahmendaten für den Regelbetrieb für die Wasserbewirtschaftung der Eider und für den Betrieb des Eider-Sperrwerks einschließlich der Ableitung von Bemessungs- bzw. Betriebsgrößen für die weiteren Bauwerke an dieser Bundeswasserstraße</p> <p>2. Kurzzeitsimulationsmodellsystem für den operationellen Vorhersagebetrieb für die Wasserbewirtschaftung der Eider und den Betrieb des Eider-Sperrwerks einschließlich der Ableitung von Steuerungsgrößen für die weiteren Bauwerke an dieser Bundeswasserstraße</p> <p>3. Der Anstieg des Meeresspiegels erfordert die Überprüfung und ggfs. Anpassung der Anlagen an der Bundeswasserstraße</p>	Wasserhaushalt Wasserwirtschaft, Verkehr, Verkehrsinfrastruktur	<b>BMVI / WSV,</b> BfG, BAW, BSH, DWD, z.Z. Bearbeitung durch BfG, WSA Tönning	in Vorbereitung, bis 2021	Ressortfinanzierung 200.000 €	KUE-01 KUE-03 VE-04 BAU-01 IG-04 WW-02
2.	7	<p><b>Sicherung klimarobuster Verkehrsinfrastruktur (Climate proofing): Bundeswasserstraße Unter-Trave, Trave, Peene und Peenestrom</b></p> <p>1. Regionalisierte Langzeitsimulationen zur Optimierung der zukünftigen Unterhaltungsstrategie im Mündungsbereich der Untertrave in die Ostsee2. Modelluntersuchungen zur Entwicklung von Anpassungsstrategien an die Reduzierung des Abflussgefälles der in die Ostsee einmündenden Gewässer infolge des Meeresspiegelanstiegs3. Der Anstieg des Meeresspiegels erfordert die Überprüfung und ggfs. Anpassung der Anlagen an der Bundeswasserstraße</p>	Bauwesen, Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Verkehr, Verkehrsinfrastruktur	<b>BMVI, WSV,</b> BfGBAW, BSH, DWD	2020-2025	Ressortfinanzierung	KUE-01 KUE-03 VE-04 BAU-01 IG-04 WW-09
2.	8	<p><b>Sicherung klimarobuster Verkehrsinfrastruktur (Climate proofing): Bundeswasserstraße Außen-Elbe</b></p> <p>1. Regionalisierte Langzeitsimulationen zur Überprüfung der Funktionalität und Integrität (insb. Entwicklung der Kolke) des Leitdamms Kugelbake in der Mündung der Elbe in die Nordsee einschließlich Ableitung von Bemessungs- bzw. Betriebsgrößen für die weiteren Bauwerke an dieser Bundeswasserstraße.</p> <p>2. Der Anstieg des Meeresspiegels erfordert die Überprüfung und ggfs. Anpassung der Anlagen an der Bundeswasserstraße</p>	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Meereschutz Küstenschutz Verkehr, Verkehrsinfrastruktur	<b>BMVI, WSV,</b> BfG, BAW, BSH, DWD	in Vorbereitung	Ressortfinanzierung	KUE-01 VE KUE-03 VE-04
2.	9	<p><b>Sicherung klimarobuster Verkehrsinfrastruktur (Climate proofing): Bundeswasserstraße Unter-Weser</b></p> <p>1. Ableitung und Analyse von Anpassungsoptionen für den Betrieb der Sturmflutsperrwerke und der Wasserbewirtschaftung in den Nebenflüssen der Bundeswasserstraße Unter-Weser2. Der Anstieg des Meeresspiegels erfordert die Überprüfung und ggfs. Anpassung der Anlagen an der Bundeswasserstraße</p>	Bauwesen, Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Verkehr, Verkehrsinfrastruktur	<b>BMVI, WSV,</b> BfG, BAW, BSH, DWD	in Vorbereitung	Ressortfinanzierung	KUE-01 KUE-03 VE-04 BAU-01 IG-04 WW-09
2.	10	<p><b>Sicherung klimarobuster Verkehrsinfrastruktur (Climate proofing): Bundeswasserstraße Elbe-Seiten-Kanal</b></p> <p>1. Management der Wasserressourcen im Hinblick auf die Wasserbewirtschaftung der Bundeswasserstraße Elbe-Seiten-Kanal (ESK) unter Berücksichtigung der Feldberegnung landwirtschaftlicher Flächen (2013-2017)</p> <p>2. Entwicklung eines Instrumentes für die Wasserbewirtschaftung des ESK zur Ableitung von Entscheidungen bzgl. Wasserentnahmen zur Feldberegnung landwirtschaftlicher Flächen, unter Berücksichtigung des Grundwasserzufluss und des Pumpwerkbetriebs (2018-2021)</p>	Bauwesen, Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Verkehr, Verkehrsinfrastruktur	<b>BMVI, WSV,</b> BfG, BAW	2013 - 2021	Ressortfinanzierung 300.000 €	WW-05 WW-06 EW-04 VE-04 IG-04 LW-01
2.	11	<p><b>Sicherung klimarobuster Verkehrsinfrastruktur (Climate proofing): Bundeswasserstraße Weser</b></p> <p>1. Bereitstellung von Abfluss- und Wasserhaushaltsprojektionen für das Einzugsgebiet der Bundeswasserstraße Weser (Binnen)</p> <p>2. Etablierung einer Weserkonferenz zur Förderung des Dialogs zwischen den Weseranrainern</p> <p>3. Optimierung der Unterhaltungsmaßnahmen der Bundeswasserstraße Oberweser</p>	Bauwesen, Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Verkehr, Verkehrsinfrastruktur	<b>BMVI, WSV,</b> BfG, BAW	2016 - 2025	Ressortfinanzierung 250.000 €	WW-01 WW-02 WW-05 WW-06 WW-08 VE-04 IG-04

2.	12	<b>Sicherung klimarobuster Verkehrsinfrastruktur (Climate proofing): Talsperren in Bundeszuständigkeit</b> 1. Auswirkungen der Klimaänderung auf die Bewirtschaftung der Eder- und Diemeltalsperre 2. Veränderung der Steuerung von Stauanlagen und Talsperren unter Berücksichtigung des Klimawandels. Die multifunktionale Nutzung von Talsperren kann durch die Anwendung eines adaptiven Talsperrenmanagements in einem sich ändernden Klima erleichtert werden.	handlungsfeld- übergreifend	<b>BMVI, WSV, BfG, BAW</b>	noch nicht begonnen	Ressortfinanzierung	WW-01, WW-02 WW-06, WW-07 WW-08 TOU-01, TOU-02 VE-04 IG-04, IG-05 EW-04 LW-03
2.	13	<b>Sicherung klimarobuster Verkehrsinfrastruktur (Climate proofing): Bundeswasserstraße Rhein</b>	Bauwesen, Wasserhaushalt Wasserwirtschaft, Verkehr, Verkehrsinfrastruktur	<b>BMVI, WSV, BfG, BAW</b>	Daueraufgabe	Ressortfinanzierung	VE-04 IG-04 WW-02, WW-03 WW-06, WW-07 WW-08
2.	14	<b>Sicherung klimarobuster Verkehrsinfrastruktur (Climate proofing): Bundeswasserstraße Donau</b> Regionalisierte Langzeitsimulation; Einfluss des Klimawandels auf die Niedrigwasserabflussmengen der Donau unter Berücksichtigung der Wasserüberleitung in das Regnitz-Main-Gebiet durch das Land Bayern.	Bauwesen, Wasserhaushalt Wasserwirtschaft, Verkehr, Verkehrsinfrastruktur	<b>BMVI, WSV, BfG, BAW</b>	noch nicht begonnen	Ressortfinanzierung	WW-05 WW-06 VE-04 EW-03 IG-04
2.	15	<b>Sicherung klimarobuster Verkehrsinfrastruktur (Climate proofing): Bundeswasserstraße Main-Main Donau Kanal (MDK)</b> Regionalisierte Langzeitsimulation zur Ableitung von Grenzzuständen und Rahmendaten für den Regelbetrieb für die Wasserbewirtschaftung; Einfluss des Klimawandels auf die Betriebswasserversorgung des Main-Donau-Kanals unter Berücksichtigung der Abflussmengen in der Donau; Vorgaben, ob und wie die Anpassung der Infrastruktur für die Betriebswasserversorgung erfolgen kann und sollte.	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Tourismuswirtschaft, Verkehr, Verkehrsinfrastruktur	<b>BMVI, WSV, BfG, BAW, DWD</b>	noch nicht begonnen	Ressortfinanzierung	WW-06 VE-04 IG-04
2.	16	<b>Sicherung klimarobuster Verkehrsinfrastruktur (Climate proofing): Bundeswasserstraße Oder</b> Erstellung von Klima- und Abflussprojektionen für das Odereinzugsgebiet	Bauwesen, Wasserhaushalt Wasserwirtschaft, Verkehr, Verkehrsinfrastruktur	<b>BMVI, WSV, BfG, BAW, DWD</b>	noch nicht begonnen	Ressortfinanzierung	WW-02 WW-06 VE-04 IG-04
2.	17	<b>Sicherung klimarobuster Verkehrsinfrastruktur (Climate proofing): Anlagen der Bundeswasserstraßen an der Nordsee</b> Grundlagenanalyse der Tidewasserstände an den deutschen Küsten und Ästuaren durch Ausweitung des Messnetzes im Bereich der deutschen Nordsee, um eine unbeeinflusste und vom Oberwasser unbeeinträchtigte Tide abbilden zu können.	Bauwesen, Wasserhaushalt Wasserwirtschaft, Verkehr, Verkehrsinfrastruktur	<b>BMVI, WSV, BfG, BAW, DWD, BSH</b>	geplant	Ressortfinanzierung	KUE-01 KUE-03 VE-04 BAU-01 IG-04 WW-09
2.	18	<b>Sicherung klimarobuster Verkehrsinfrastruktur (Climate proofing): Bundeswasserstraße Obere Havel-Wasserstraße</b> Ableitung und Analyse von Anpassungsoptionen für die Wasserbewirtschaftung	Bauwesen, Wasserhaushalt Wasserwirtschaft, Verkehr, Verkehrsinfrastruktur	<b>BMVI, WSV, BfG, BAW, DWD</b>	2016-2025	Ressortfinanzierung	WW01 WW02 WW06 WW09

2.	19	<p><b>Themenfeld 1 "Verkehr und Infrastruktur an Klimawandel und extreme Wetterereignisse anpassen" im BMVI-Experten-netzwerk</b></p> <p>Im Rahmen von Themenfeld 1 werden u.a. exemplarische Klimawirkungsanalysen für die Verkehrsträger Straße, Schiene und Wasserstraße durchgeführt. Die Klimawirkungsanalyse untersucht klimatische Einflüsse und Gefährdungspotenziale klimainduzierter Naturgefahren auf Basis von Klimaprojektionen, Gefahrenhinweiskarten und weiteren Datengrundlagen für die Zukunft bis 2100.</p> <p>Ferner werden Methoden und Modellwerkzeuge erarbeitet, die dann teilweise in dauerhafte Klimaberatungsdienste übergehen (z.B. DAS-Basisdienst "Klima und Wasser", PROWaS)</p>	Verkehr, Verkehrsinfrastruktur, handlungsfeldübergreifend	<b>BMVI, DWD, DSZF/EBA BSH, BfG (Koordination Phase 2020-2025), BAST (Koordination Phase 2016-2019), BAW</b>	2016-2025	Ressortfinanzierung BMVI	WW KUE VE
2.	20	<p><b>Bundesprogramm zur Anpassung urbaner Räume an den Klimawandel</b></p> <p>Projektförderung zur klimaangepassten Stadtentwicklung durch gezielte Entwicklung und Modernisierung von Grünflächen im urbanen Raum.</p>	Menschliche Gesundheit, Biologische Vielfalt, Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, handlungsfeldübergreifend	<b>BMI / BBSR</b>	2021-2023	EKF 200 Mio. € (Verpflichtungsrahmen)	BAU BAU-04
<b>2 Anpassung von Rechtsinstrumenten, technischen Regeln und Normen</b>							
2.	21	<p><b>Evaluierung der Anpassung des technischen Regelwerks bei der Deutschen Bahn AG Infrastruktur</b></p> <p>Der Prozess der Übertragung klimasensitiver Parameter in das technische Regelwerk ist bei der DB Netz AG im Hinblick auf eine Umsetzung in regelmäßigen Abständen zu überprüfen.</p>	Verkehr, Verkehrsinfrastruktur	<b>BMVI / EBA, Deutsches Institut für Normung, an der Normung interessierte Kreise</b>	seit 2015, laufend	Ressortfinanzierung BMVI	VE-03 VE-05
<b>4 Finanzierungs- oder Anreizinstrumente</b>							
2.	22	<p><b>Förderung von Mehrinvestitionen im Rahmen des Bundesverkehrswegeplans (Straße)</b></p> <p>Sturmschäden im Bereich der Straßeninfrastruktur lassen sich durch die Überprüfung von Bewuchs und Hängen verringern. Zudem sind Überschwemmungen und Unterspülungen für die Straßeninfrastruktur relevant. Bei Investitionen nach Bundesverkehrswegeplan sollen Aspekte der Klimaanpassung berücksichtigt werden. Das Instrument zielt darauf ab, die bestehende Straßeninfrastruktur so umzubauen, dass sie robuster gegenüber potenziellen Schäden durch Extremwetterereignisse wird. Dadurch sollen mögliche Ausfälle im Transportwesen aufgrund der Schäden vermieden werden. Dies beinhaltet neben Straßen auch Brücken, Tunnel und Umschlagplätze.</p>	Verkehr, Verkehrsinfrastruktur	<b>BMVI</b>	turnusmäßig bei Aufstellung der Investitionsprogramme (Fünf-Jahres-Pläne) und des BVWP	offen	VE VE-05
2.	23	<p><b>Anpassung der Schieneninfrastruktur an den aktuellen Stand der Technik</b></p> <p>Das Instrument zielt vor allem darauf ab, die bestehende Schieneninfrastruktur so umzubauen, dass sie robuster gegenüber potenziellen Schäden durch Extremwetterereignisse wird. Dadurch sollen mögliche Ausfälle im Transportwesen aufgrund der Schäden vermieden werden. Dabei spielt z.B. die Gestaltung der Böschungen eine wichtige Rolle, da diese potenziell anfällig für Sturmschäden sind. Zudem soll Transportausfällen durch die Erhaltung von Ausweichstrecken entgegengewirkt werden.</p>	Verkehr, Verkehrsinfrastruktur	<b>BMVI</b>		offen	VE VE-05
2.	24	<p><b>Integration von Aspekten des klimaresilienten Bauens (Neubau und Bestand) in Förderprogramme</b></p> <p>Im Zuge des Klimawandels kommt es zu vermehrtem Auftreten von Hitzewellen. Dieser Maßnahmenblock zielt darauf ab, Gebäude so zu gestalten, dass dem Anstieg der Innentemperaturen infolge des Klimawandels auf klimafreundliche Art entgegengewirkt wird. Dies kann z.B. durch Maßnahmen des sommerlichen Wärmeschutzes (Verschattung) und Verdunstungskühlung umgesetzt werden. Die Gebäude sollen, wo möglich und sinnvoll, über Einrichtungen verfügen, die eine Lüftung in den kühleren Nachtstunden ermöglicht (vorzugsweise Lüftungsanlagen). Die von der KfW durchgeführten Förderprogramme „Energieeffizient Bauen und Sanieren“ (EBS) für Wohn- und Nichtwohngebäude richten sich sowohl an private Wohneigentümer, als auch an kommunale und gewerbliche Eigentümer/Antragsteller.</p>	Bauwesen	<b>BMWi (für die KfW EBS-Förderprogramme)</b>		keine Angaben	

2.	25	<p><b>Machbarkeitsstudie Dach- und Fassadenbegrünung</b></p> <p>Auftakt für die künftige Potenzialnutzung von Dach- und Fassadenbegrünung ist es, eine Machbarkeitsstudie als Grundlage zu einer Förderrichtlinie auf Bundesebene zu erstellen. Hierfür ist das Auswerten laufender Förderungen von Dach- und Fassadengrün Hauptziel des Projektes. Zudem soll als Grundlage für das Aufstellen eines möglichen Förderprogrammes der Stand des Wissens zusammengefasst werden, bspw. baupraktische Lösungen und ihr Beitrag zu Klimaschutz, Minderung der sommerlichen Temperaturen, Regenwassermanagement, ökologische Vielfalt etc. dargestellt werden.</p>	Bauwesen, Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Biologische Vielfalt, menschliche Gesundheit	BMI / BBSR	2020 -2021	Ressortfinanzierung BMI	BAU-04 BAU-05 BD-02 BD-03 BD-04 GE-01 WW-02 WW-03
<b>5 Forschung / Monitoring</b>							
2.	26	<p><b>Ermittlung von Datengrundlagen zur Berücksichtigung von Klimawirkungen bei der Projektdefinition in der Bundesverkehrswegeplanung</b></p> <p>Handlungsbedarf in der Bundesverkehrswegeplanung kann sich ergeben, wenn Auswirkungen des Klimawandels Veränderungen oder Ergänzungen von Verkehrsinfrastrukturen auf Netzebene erforderlich machen. Dies gilt insbesondere, wenn die klimabedingten Sachverhalte sich nicht bzw. nicht nur auf die technische Gestaltung der Maßnahmen auswirken, sondern auch Einfluss auf den Trassenverlauf bei den Verkehrsträgern Straße und Schiene haben. Dies wäre beispielsweise der Fall, wenn relevante Beziehungen von Verkehrs- bzw. Güterströmen einem hohen Risiko unterliegen, durch Störungen unterbrochen zu werden. Grundsätzlich ist es denkbar, dass die anpassungsseitigen Rahmenbedingungen in den bestehenden Prüfprozess zum BVWP und somit bereits in einer sehr frühen Phase im Planungsprozess eingebunden werden. Zum einen besteht jedoch Forschungsbedarf, da notwendige Daten zur Berücksichtigung in der Bundesverkehrswegeplanung noch nicht vorliegen. So müssten beispielsweise Vorgaben zu Räumen mit ausgeprägten klimabedingten Gefahren räumlich konkretisiert werden und in einer Auflösung vorliegen, die dem Maßstab anderer räumlicher Untersuchungen des BVWP (z. B. Trassenverlaufsplausibilisierung aus umwelt- und naturschutzfachlicher Sicht) entsprechen. Zum anderen ist im Hinblick auf den Umstand, dass der BVWP keinerlei Festlegungen zur Trassierung erwogener Verkehrsinfrastrukturprojekte des Bundes trifft (diese Festlegungen erfolgen erst in den dem BVWP nachgelagerten Planungsphasen), auch zu klären, ob Aufwand und Nutzen der Berücksichtigung von Klimawirkungen bei der Projektdefinition bereits auf der Ebene des BVWP in einem angemessenen Verhältnis zueinander stehen.</p>	Verkehr, Verkehrsinfrastruktur	BMVI	Daueraufgabe, in Vorbereitung	Ressortfinanzierung BMVI	VE-04 IG-04
2.	27	<p><b>Berichte und Karten zur Eisbedeckung in der Ostsee, der Nordsee und weiteren Seegebieten weltweit</b></p> <p>Zur Sicherheit der Seeschifffahrt in Gebieten mit saisonaler oder ganzjähriger Eisbedeckung sind Berichte und Karten zum Zustand, zur Ausbreitung und künftigen Verteilung von Meereis notwendig. Die Informationen des Eismeteorologischen Dienstes des BSH sind wichtige Grundlagen für klimatologische Zeitreihen und Untersuchungen. Hauptarbeitsgebiet des BSH-Eisdienstes ist die westliche Ostsee und Nordsee, jedoch wird die deutsche Schifffahrt auch weltweit beraten. Im Zeichen des Klimawandels rücken insbesondere Beratungsleistungen in polaren Gewässern (nördliche Seewege, Antarktis) immer mehr in den Vordergrund.</p>	Verkehr, Verkehrsinfrastruktur, Bauwesen, Küstenschutz, Fischerei	BSH, DWD, DLR, nachbarstaatliche staatliche Eisdienste	seit 1926 Daueraufgabe, laufend	BSH Haushalt	VE IG-04
2.	28	<p><b>Initiierung einer systematischen Erfassung von Schäden an der Eisenbahninfrastruktur</b></p> <p>Die systematische Erfassung von Schäden durch Flusshochwasser an der Eisenbahninfrastruktur ist eine wichtige Grundlage für das Verständnis von Wirkungszusammenhängen im Kontext dieser Naturgefahr. Schäden an der Infrastruktur werden durch den Infrastrukturbetreiber erfasst. Das Eisenbahn-Bundesamt schafft im Dialog mit den Infrastrukturbetreibern eine verstärkte Sensibilisierung für das Thema einen einheitlichen, systematischen und detaillierten (u.a. Schaden, Zeitpunkt, Lokalität, etc.) Erfassung von Schäden, welche im Fortgang der Arbeiten kategorisiert und ausgewertet werden können.</p>	Verkehr, Verkehrsinfrastruktur	BMVI/DSZF/EBA		Ressortfinanzierung	BAU-02 VE-05
2.	29	<p><b>Erstellung einer Gefahrenhinweiskarte für Flusshochwasser – Schieneninfrastruktur</b></p> <p>Hochwassergefahrenkarten bilden die Basis, um potenziell durch Flusshochwasser gefährdete Schienenbereiche auszuweisen. Im Rahmen der 1. Phase des Expertennetzwerks wurde bereits eine erste Gefahrenhinweiskarte für Flusshochwasser generiert. Durch die detaillierte Berücksichtigung des Klimawandel (Fortschreibung der Bundesländer), die Hinzunahme von Jährlichkeiten oder den Einbezug von Gleis- und Überflutungshöhen, könnten zukünftige Einwirkungen von Flusshochwasser detaillierter erfasst, den Infrastrukturbetreibern bereitgestellt und entsprechende Handlungsempfehlungen abgeleitet werden.</p>	Verkehr, Verkehrsinfrastruktur, Bauwesen, Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft	BMVI/DSZF/EBA, BfG		Ressortfinanzierung	BAU-02 VE-05

2.	30	<p><b>Sensitivitätsanalyse Vegetation entlang der Bundesverkehrswege bezüglich Extremwetter &amp; Klimawandel</b></p> <p>Gefahren durch Sturmschäden und Böschungsbrände stellen ein erhebliches Risiko dar, welches durch den Klimawandel noch verstärkt wird. Es soll ermittelt werden welche (Vegetations)-Faktoren zu Sturmschäden und Vegetationsbränden führen (Fokus: topographische Daten, Baumart, Geologie, Boden, Vorfeuchte, ...). Es sollen Handlungsempfehlungen für ein angepasstes Vegetationsmanagement (an extremere Witterungsbedingungen angepasste Arten) erstellt werden, die ökologische Aspekte (Invasive Arten, Gesundheitsrelevanz, ...) berücksichtigen (Verknüpfung mit TF-2). Das Vorkommen leicht entzündlicher Vegetation soll ermittelt werden.</p>	Verkehrsinfrastruktur	BMVI/DSZF/EBA	2021-2022	Ressortfinanzierung BMVI 200.000 €	
<b>7 Öffentlichkeitsarbeit, Kommunikation, Information (Aufklärung, Handreichungen)</b>							
2.	31	<p><b>Optimierung der Straßenentwässerung unter besonderer Berücksichtigung von Zielkonflikten bei der Vorsorge für lokale Starkregenereignisse</b></p> <p>Das Instrument basiert auf der Weiterentwicklung bereits bestehender Instrumente zur Bemessung der Straßenentwässerung zur Vorsorge für lokale Starkregen (z. B. KOSTRA-DWD) unter Berücksichtigung von Klimaprojektionen (vgl. DWD 2015, 2017b, BMUB 2016, S. 34, vgl. auch Die Bundesregierung 2015, S. 241). Für das Instrument sind drei Schwerpunkte von zentraler Bedeutung: (1) Optimierung der Bemessung der Straßenentwässerung auf der Grundlage aktueller Klimaprojektionen mit zugehörigen Rechenläufen zur vorausschauenden Berücksichtigung des Klimawandels; (2) Erarbeitung von generellen Hinweisen für den Umgang mit Zielkonflikten bei der Optimierung der Straßenentwässerung zur Vorsorge für lokale Starkregenereignisse (z. B. Optimierung von Straßenräumen sowohl unter Beachtung der oberirdischen Ableitung lokaler Starkregenereignisse als auch zur barrierefreien Gestaltung von Straßenräumen); (3) Dokumentation und Verbreitung von „guten Beispielen bzw. best practices“ der Optimierung der Straßenentwässerung zur Starkregenvorsorge.</p>	Verkehr, Verkehrsinfrastruktur, Bauwesen, Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft	BMVI/BaSt, BfG, BMU/UBA, DWD		offen	WW-03 BAU-02 VE-05 IG-03
<b>8 Sonstiges</b>							
2.	32	<p><b>Klimaangepasstes Bauen bei Gebäuden</b></p> <p>Grundsätzlich ist anzumerken, dass bei Beachtung der derzeitigen technischen Vorgaben die Gebäude und Bauwerke des Bundes hinreichend den normalen Wetterereignissen widerstehen.</p> <p>Um Gebäude und Bauwerke jedoch auch gegenüber zukünftigen Herausforderungen aus dem Klimawandel und bereits jetzt zu bewältigende Extremwetterereignisse zu ertüchtigen, müssen die vorhandenen Erkenntnisse und das Wissen über diese Ereignisse in die technischen Regelwerke zur Wartung, Instandhaltung und Neubau einfließen. So könnten wesentliche Gefährdungspotentiale frühzeitig erkannt und Schadensereignisse deutlich verringert werden. (siehe Sicherung von Gebäuden und Bauwerke gegen Starkregen.)</p> <p>Um den sich verstärkenden Lastannahmen auf Gebäude und Bauwerke durch (a) Hochwasser, Starkregen, Kanalrückstau, (b) Hagel, (c) Sturm und (d) Hitze und Trockenheit ein sicheres bautechnisches Handeln entgegen zu stellen, sind Beurteilungshilfen, Gebietsbelastungstabellen u. ä. wünschenswert.</p> <p>Das Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen des Bundes (BNB) ermöglicht anhand einer erläuterten themenbezogenen Abfrage auch die Bewertung von „Widerstandsfähigkeit gegen Naturgefahren“. Berücksichtigt werden hierbei die Gefahren Wind, Starkregen, Hagel und Schnee sowie Hochwasser. (Quelle: Broschüre des BBSR: Klimaangepasstes Bauen bei Gebäuden BBSR-Analysen KOMPAKT 2/2015 <a href="mailto:silvia.haupt@bbr.bund.de">silvia.haupt@bbr.bund.de</a>; <a href="https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/analysen-kompakt/2015/DL_02_2015.pdf?__blob=publicationFile&amp;v=3">https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/analysen-kompakt/2015/DL_02_2015.pdf?__blob=publicationFile&amp;v=3</a>)</p>	Bauwesen	BMI/BBSR, BMU BMF/ BImA	laufend mit Verzögerung	Ressortfinanzierung	BAU-02 BAU-03
2.	33	<p><b>Prüfung der Potenziale des Instrumentes: Überprüfung von Wärmelastplänen unter veränderten hydrologischen und Temperaturbedingungen</b></p> <p>Eine Gefährdung der Energieerzeugung durch thermische Kraftwerke und der Produktion in Industrieprozessen kann durch hydrologische Veränderungen von Entnahmegewässern für Kühlwasser entstehen. Durch höhere Gewässertemperaturen kann es häufiger zu Einschränkungen bei der Einleitung von Kühlwasser bzw. bei Niedrigwasserperioden zu begrenzter erlaubter Wasserentnahme kommen.</p> <p>Dazu wäre zu prüfen inwieweit das Kraftwerksmanagement optimiert werden sollte. In diesem Zusammenhang sollten auch der Stand der Technik und die Verfügbarkeit von Kühltechnologien geprüft werden, die die Einleitung erwärmten Wassers verhindern.</p>	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Energiewirtschaft	BMU BMVI BfG	in Vorbereitung, Umsetzung bis 2050	200.000 €	EW-04

Kennung Nr. ff.	Titel und kurze Beschreibung des Instrumentes / der Maßnahme		Handlungsfelder	Federführung / beteiligte Partner	Zeitraum	Finanzumfang /Finanzquelle	Adressierte Klimawirkungen (Kürzel siehe Tabelle Klimawirkungen)
<b>Cluster Land</b>							
3. 1	<b>Maßnahmenprogramm zur Agenda „Anpassung von Land- und Forstwirtschaft sowie Fischerei und Aquakultur an den Klimawandel“</b> 2019 wurde auf Grundlage der Agenda zur Anpassung von Land- und Forstwirtschaft sowie der Fischerei und Aquakultur an den Klimawandel ein Maßnahmenprogramm zur Klimaanpassung entwickelt. Vertreter und Vertreterinnen des Bundes und der Länder haben in Experten-Gruppen Klimaanpassungsmaßnahmen zu den Fachbereichen: Pflanze (Acker- und Sonderkultur), Wald, Tier, Fischerei und Aquakultur und den Bereich "Übergeordnete Themen" erarbeitet. Im darauffolgenden Abstimmungsprozess wurden folgende prioritäre Bereiche identifiziert: "Forschung", "Risikobewertung", "Praxistransfer", "Züchtung" sowie "Wassermanagement".		Landwirtschaft, Boden, Wald- und Forstwirtschaft, Fischerei	<b>BMEL, BMU, Länder, DWD, TI, JKI, FLI</b>	laufend	Bund und Länder	LW-01 LW-02 LW-03 LW-04 LW-05 FW-01 FW-02 FW-03 FW-04 FW-05
<b>1 Anpassung von Infrastrukturen</b>							
3. 2	<b>Entwicklung eines bundesweiten funktionsfähigen Biotopverbundes</b> zur Schaffung von Überlebensmöglichkeiten für heimische Arten und Lebensräume und um eine geografische Anpassung von Organismen infolge von klimatischen Veränderungen zu ermöglichen.		Biologische Vielfalt	<b>BMU/ Bundesländer</b>	laufend	Nutzung vorhandener Förderprogramme	BD-02 BD-04
3. 3	<b>Optimierung der Lebensräume klimasensitiver und / oder gefährdeter Arten, um diese widerstandsfähiger und anpassungsfähiger zu machen</b> Z.B. Vorhalten ausreichend großer Flächen mit Lebensraumschutzfunktion, Intensivierung von Entwicklungsmaßnahmen zur Förderung einer größeren Naturnähe von Ökosystemen, Zulassen einer natürlichen Dynamik von Ökosystemen.		Biologische Vielfalt	<b>BMU/ Bundesländer</b>	Daueraufgabe	Nutzung vorhandener Förderprogramme	BD-02 BD-04
3. 4	<b>Schaffung klimarobuster Wälder im Bundesforst</b> „Unter Berücksichtigung der jeweiligen Zweckbestimmung der Bundeswälder entwickelt die Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BImA) stabile, strukturreiche und standortgerechte Mischwälder unter Ausnutzung natürlicher Sukzession. Dabei orientiert sie sich am aktuellen Stand der Forschung.“ (APA 2011, Aktivität B.3.13; BMF/BImA, ab 2011)		Wald- und Forstwirtschaft	<b>BMF / BImA, BMU, BMEL</b>	seit 2011 Daueraufgabe	kein zusätzlicher Finanzierungsbedarf	FW FW-04 FW-05 FW-06
3. 5	<b>Systematische Beachtung der Klimaschutzfunktionen des Bodens in bundeseigenen Vorhaben</b> Boden kann durch seine Funktion als Kohlenstoffspeicher und seine Kühlungsfunktion für die untere Atmosphäre dem Klimawandel entgegenwirken. Viele Eingriffe in den Boden führen zu einer Verringerung dieser Klimaschutzfunktion. Der Bund ist als Bau- und Planungsträger Bodennutzer. Er kann Vorbild für den Schutz der Klimaschutzfunktionen sein. Planungs-, Durchführungs- und Betriebsphasen von bundeseigenen Vorhaben sollen systematisch auf das Optimierungspotential überprüft und angepasst werden.		handlungsfeldübergreifend	<b>BMU / UBA, BMEL, BGR</b>	Daueraufgabe, laufend	kein zusätzlicher Finanzierungsbedarf	BO
3. 6	<b>Schaffung und dauerhafte Sicherung standortgerechter, naturnaher, strukturreicher, klimastabiler und ökologisch hochwertiger Waldökosysteme mit überwiegend heimischen Baumarten</b> Darunter fallen auch die Förderung der natürlichen Verjüngung von Wäldern gegenüber der Pflanzung auf dafür geeigneten Standorten, sowie die Ausrichtung der Jagd (Höhe der Wildbestände) an den Bedürfnissen des Waldes.		Wald- und Forstwirtschaft, Biologische Vielfalt	<b>BMEL, BMU, Länder</b>	Daueraufgabe	Mittel der GAK	BD 02 BD 03 BD 04 FW 01 FW 02 FW 03

**4 Finanzierungs- oder Anreizinstrumente**

3.	7	<b>Förderinstrument Waldklimafonds (WKF)</b> Mit den Maßnahmen des Waldklimafonds soll das CO2-Minderungs-, Energie- und Substitutionspotenzial von Wald und Holz erschlossen und optimiert sowie die Anpassung der deutschen Wälder an den Klimawandel unterstützt werden.	handlungsfeld- übergreifend	<b>BMEL, BMU, FNR</b>	seit 2013, laufend	24,5 Mio. € aus dem EKF für Wirtschaftsjahr 2020	FW
3.	8	<b>Bundesprogramm Biologische Vielfalt</b> Umsetzung der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt. Im Förderschwerpunkt, 'Ökosystemdienstleistungen' ist ausdrücklich die Sicherung der Anpassungsfähigkeit an den Klimawandel' genannt.	Biologische Vielfalt	<b>BMU</b>	seit 2011, laufend	Ressortfinanzierung 44,95 Millionen € (2020) (BMU, Bundesprogramm Biologische Vielfalt)	BD
3.	9	<b>Maßnahmen zur Bestandssicherung und Wiedervernässung von Hoch- und Niedermooren</b> Durch das Programm sollen natürliche Wasserstände erhalten bzw. wiederhergestellt werden. U.a. sollen finanzielle Mittel für Ausgleichszahlungen an Landwirte und den Ankauf von landwirtschaftlichen Flächen zur Verfügung gestellt werden.	Boden, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Biologische Vielfalt	<b>BMU, BMEL Bundesländer</b>	laufend	Ressortfinanzierung	BO BD
3.	10	<b>Weiterentwicklung der Förderung von Maßnahmen zur Anpassung der Wälder an den Klimawandel in der Gemeinschaftsaufgabe für die Agrarstruktur und den Küstenschutz (GAK)</b>	Forstwirtschaft, Biologische Vielfalt	<b>BMEL, Bundesländer, BMU</b>	laufend	Mittel der GAK Förderbereich 5A	BD 02 BD 03 BD 04 FW 01 FW 02 FW 03
3.	11	<b>Förderung von Waldflächen mit natürlicher Waldentwicklung zwecks Schaffung eines Systems von Referenzflächen, das durch ein systematisches Monitoring Hinweise für eine Anpassung der Waldbewirtschaftung an den Klimawandel geben kann</b>	Biologische Vielfalt	<b>BMEL, Bundesländer, BMU</b>	laufend	Mittel der GAK Förderbereich 5A	BD 02 BD 03 BD 04

**5 Forschung / Monitoring**

3.	12	<b>Forschung zur nachhaltigen Moornutzung</b> Es sollten alternative Nutzungsweisen entwickelt werden, die eine nachhaltige und wirtschaftlich tragfähige Nutzung nasser und wiedervernässter Moore ohne dauerhafte Entwässerung erlauben. Moorböden müssen in ihren Eigenschaften und Funktionen verstärkt erfasst und bewertet werden. Die Auswirkungen der Klimaveränderung, der Nutzung und von Renaturierungsmaßnahmen von Mooren müssen im Rahmen des Bodenmonitorings erfasst werden.	Boden Biologische Vielfalt	<b>BMU / BfN, BMEL, TI, JKI, FNR</b>	Daueraufgabe	Ressortfinanzierung (ReFoPlan)	BO BD
3.	13	<b>Forschung zu Zahlungen für Ökosystemleistungen (Payments for Ecosystem Services, PES)</b> Zahlungen für Ökosystemleistungen umfassen freiwillige Transaktionen zwischen einem Dienstleistungsanbieter und einem Nutznießer. Ein finanzieller Anreiz für den Anbieter (z.B. den Landwirt) sein Land nachhaltig zu bewirtschaften, führt zu dem Schutz von Ökosystemleistungen. Ökosystemleistungen können sowohl durch die Regierung, als auch durch private Unternehmen oder Organisationen finanziert werden. Ein Beispiel stellt Vittel in Frankreich dar, in welchem Vittel für die Dienstleistung einer schonenden (nitratarmen) Landwirtschaft in der Umgebung der Vittel-Quelle zahlt. Auch Vertragsnaturschutzmaßnahmen können als PES verstanden werden. Da bisher erst einige Pilotbeispiele vorliegen und auch noch konzeptionelle Fragen offen sind, sollte dieser Ansatz über Forschungsaufträge konkretisiert und weiterentwickelt werden. Zudem sollten notwendige Rahmenbedingungen identifiziert, analysiert und bei der weiteren Umsetzung von Pilotprojekten berücksichtigt werden. Weiterhin sollten durch die Pilotprojekte Daten vor allem zur Erfassung und Bewertung des Nutzens von Ökosystemleistungen erarbeitet werden. Pilotprojekte könnten sowohl in Public-Private Partnership, als auch innerhalb der Privatwirtschaft durchgeführt werden. Weiterhin ist zu untersuchen, inwieweit Zahlungen für Ökosystemleistungen in ihrer praktischen Anwendung unterstützt werden können.	Biologische Vielfalt	<b>BMU / BfN, BMEL</b>	Daueraufgabe, laufend	Ressortfinanzierung (ReFoPlan)	

3.	14	<p><b>Sicherung der Ökosystemintegrität im Klimawandel</b></p> <p>Auf Grundlage von Szenarien für Klimaänderungen und andere Stressoren sollen Projektionen der Entwicklung von Ökosystemfunktionen und -dienstleistungen sowie der Biodiversität erstellt und ein in Deutschland einheitlich anwendbares Bewertungssystem für den Zustand und die nachhaltige Entwicklung naturnaher terrestrischer Ökosysteme entwickelt werden.</p>	Biologische Vielfalt, Wald- und Forstwirtschaft	BMU / UBA / BfN, BMEL, In der Umsetzung auch die Bundesländer	Daueraufgabe	Weitere Finanzierung unklar. Die Anwendung könnte auch durch andere Förderprogramme unterstützt werden.	BD-03 BD-04 BO-03 BO-05 FW-01 FW-02 FW-03 FW-05
3.	15	<p><b>Fortschreibung und Validierung der bundesweiten Daten zu den Auswirkungen des Klimawandels auf die Bodenerosion durch Wasser</b></p> <p>Erste bundesweite Daten über die potentielle Bodenerosionsgefährdung durch Wasser liegen bei der BGR sowie über mögliche klimawandelbedingte Trends beim UBA jeweils im Maßstab 1:1.000.000 vor.</p> <p>Ziel: Fortschreibung und Aktualisierung der seit Anfang 2010 vorliegenden bundesweiten Daten und Karten zu den Auswirkungen des Klimawandels auf die Bodenerosion durch Wasser. Grundlage bildete bisher das Klimamodell WETTREG. Um die Spannweite der zukünftigen Erosionsentwicklung bewerten zu können und um valide Daten zu haben, erfolgt in einem weiteren Schritt die Betrachtung eines Ensembles von Klimaszenarien.</p>	Boden	BMU / UBA, BMWi / BGR	laufend	Ressortfinanzierung BMU/BMWi	BO-01
3.	16	<p><b>Bestimmung der Veränderungen des Humusgehaltes und deren Ursachen</b></p> <p>Der Humusgehalt bestimmt maßgeblich die Ertragsfähigkeit der Böden und bildet eine große Kohlenstoffsенke im globalen Kohlenstoffhaushalt. Wechselnde Nutzungsweisen und ein Wandel der klimatischen Einflussgrößen bestimmen die Dynamik und damit den Gehalt in der Zukunft. Die laufenden Forschungsaktivitäten zur Erhebung und zur Modellierung der C-Gehalte sind zu vernetzen und gegebenenfalls, um fehlende Parameter und weitere Aspekte zu ergänzen. Die Ergebnisse gilt es in die BBodSchV zu implementieren und den §17 BBodSchG fachlich zu untersetzen.</p>	Boden	BMU / UBA BMEL / TI	laufend	Ressortfinanzierung BMU	BO-05
3.	17	<p><b>Intensivierung der Forschung zu den Wechselwirkungen von Klimawandel, Schaderregern und abiotischer und biotischer Schadfaktoren und deren Einflüssen auf unsere Wälder zwecks Erarbeitung von Handlungsempfehlungen zur Schaffung und Sicherung standortgerechter, naturnaher, strukturreicher, klimastabiler und ökologisch hochwertiger Waldökosysteme mit überwiegend heimischen Baumarten</b></p> <p>Risiken für Wälder beobachten und quantifizieren, Anpassen der Baumartenempfehlungen mit Fokus auf Schaffung stabiler, strukturreicher und standortgerechter Mischwälder, Überarbeiten von Standortkartierung, Waldbrand- und Schädlingsprävention.</p>	Wald- und Forstwirtschaft	BMEL / TI, BMU, BfN, DWD, JKI	Daueraufgabe	Ressortfinanzierung BMEL	FW
3.	18	<p><b>Forschung und Innovationsförderung zur Anpassung der Umweltbewertung und des Risikomanagements von Pflanzenschutzmitteln und deren Wirkstoffen an veränderte Klimabedingungen</b></p> <p>Besonderer Bedarf besteht auf den folgenden Gebieten: Abschätzung des Abbaus und der Exposition von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen in der Umwelt (Grundwasser, Oberflächengewässer). Weiterentwicklung der Modelle und Szenarien im Hinblick auf sich wandelnde Klimabedingungen unter Berücksichtigung des Ziels einer harmonisierten Bewertung der Exposition auf EU-Ebene. Weiterentwicklung der Methoden zur Risikominderung unter veränderten klimatischen Bedingungen.</p>	handlungsfeldübergreifend	BMU / UBA, BMEL	seit 2015 Daueraufgabe	Ressortfinanzierung BMU	WW-09
3.	19	<p><b>Fortführung und Verstärkung der Forschung zum Thema Biodiversität und Klimawandel</b></p> <p>Im Rahmen von Projekten werden die Forschungen zum Thema Biologische Vielfalt in Klimaschutz und Klimaanpassung fortgeführt. Ferner werden Anpassungsstrategien für die Bereiche Arten- und Gebietsschutz entwickelt, um Artenverluste bei klimasensiblen Tieren und Pflanzen zu verringern. Hierfür wird die Freilandforschung intensiviert. Handlungsorientierte Empfehlungen zu einem klimawandelgemäßen Management von Schutzgebieten werden erarbeitet.</p>	Biologische Vielfalt, Raum-, Regional- und Bauleitplanung	BMU / BfN, BMEL, TI	Daueraufgabe	Ressortfinanzierung (ReFoPlan)	BD

3.	20	<p><b>Forschungsinitiative zum Erhalt der Artenvielfalt</b></p> <p>Um die vielfältigen, zum Teil klimatisch bedingten, Veränderungen und die rapide Abnahme der biologischen Artenvielfalt besser zu verstehen, hat das BMBF im Jahr 2019 die Forschungsinitiative zum Erhalt der Artenvielfalt als FONA-Leitinitiative ins Leben gerufen. Diese wird die Biodiversitätsforschung maßgeblich vorantreiben, einschlägige Forschungsaktivitäten stärker bündeln und einen nachhaltigen Beitrag gegen den anhaltenden Verlust an biologischer Vielfalt leisten. Als eine Sofortmaßnahme ist vorgesehen, ab 2021 ein Nationales Assessment durchzuführen, welches den aktuellen Stand des Wissens zu wesentlichen Fragen der Forschungsinitiative umfassend, gut verständlich und möglichst schnell aufbereitet, forschungsleitende Konzepte erarbeitet und über ein Informationssystem die Literatur- und Datenbasis des Assessments frei verfügbar macht. Auf Grundlage der Fördermaßnahme "Wertschätzung von Biodiversität" starten zudem ab Ende 2020 insgesamt 19 Konzeptphasen für Forschungsprojekte zum Schutz der Artenvielfalt und dem Erhalt wichtiger Ökosystemleistungen.</p>	Biologische Vielfalt, Boden, Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft	BMBF	2020-2024 (ff)	Ressortfinanzierung	BD BO LW LF FI-01 KUE-02
3.	21	<p><b>Verstärkung der Forschung zum Thema Bodenbiologie</b></p> <p>Bodenorganismen leisten einen entscheidenden Beitrag bei der Nährstoffbereitstellung, den Stoffflüssen und dem Stoffumsatz von Böden. Standortspezifische klimarelevante Faktoren wie Bodenfeuchte und Bodentemperatur haben einen Einfluss auf das Vorkommen, die Verbreitung und die Leistung von Bodenorganismen. Handlungsbedarf: Auswertung von Studien. Wir brauchen: Referenzwerte für Bodenorganismen für die Böden in Deutschland, Methoden und Indikatoren, die Koppelung von Monitoringprogramm an vorhandene Programme (UBA / Thünen). Hier sind auch Wirkungen durch UV-Belastung miteinzubeziehen.</p>	Boden, Biologische Vielfalt	BMU/ UBA + BfN, BMEL, TI	Daueraufgabe	Ressortfinanzierung (ReFoPlan)	BO-04
3.	22	<p><b>Kooperationsprojekte mit Partnerinstituten. Entwicklung eines operationellen Monitoring- und Prognoseportals welches auf Erosionsgefährdung und kritische Bodenfeuchten (in Bezug auf Bodenbefahrbarkeit) hinweist</b></p> <p>Bodenerosion verursacht durch Wind und Niederschläge ist eine zunehmende Gefahr für Ackerböden und Gewässer. Eine mögliche Zunahme von Bodenerosion begünstigenden Wetterlagen in Folge des Klimawandels ist zu berücksichtigen. Bodenverdichtung gefährdet die Fruchtbarkeit des Bodens. Einer der wichtigsten Einflussgrößen ist die Bodenfeuchte. Diese unterliegt möglichen Schwankungen in Folge des Klimawandels. Bundesbodeninformationssysteme wie vom Fachnetzwerk Boden-Bund angestrebt sind weiterzuentwickeln. Landwirte benötigen Informationen darüber wie sich die Bedingungen in Folge des Klimawandels ändern können. Operationalisierung erfolgt für das Onlineportal ISABEL (Informationssystem zur agrarmeteorologischen Beratung für die Länder) durch die interdisziplinäre Kontaktstelle Agrarmeteorologie (inKA).</p>	Boden	DWD, BMEL/JKI, TI, BGR	Daueraufgabe, laufend	DWD Haushalt	BO-01 BO-02
3.	23	<p><b>Wasserschutz-Kooperationsprojekte mit Partnerinstituten. Anpassung von Bewässerungsverfahren und Pflanzenschutzmaßnahmen an den Klimawandel. Entwicklung eines Monitoring- und Prognoseportals</b></p> <p>Die effiziente Nutzung von Wasser, die Verringerung des Eintrags von Nitraten in das Grundwasser sowie eine Verbesserung des nachhaltigen Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln sind Aufgaben denen wir uns insbesondere unter den Bedingungen des Klimawandels stellen müssen. Im Hinblick auf neue Sorten und Energiepflanzen als Folge des Klimawandels ist agrarmeteorologische und -klimatologische Grundlagenarbeit notwendig. Landwirten müssen Werkzeuge an die Hand gegeben werden mit denen sie eine nachhaltige Landwirtschaft im Sinne der guten fachlichen Praxis umsetzen können. Operationalisierung erfolgt für das Onlineportal ISABEL (Informationssystem zur agrarmeteorologischen Beratung für die Länder) durch die interdisziplinäre Kontaktstelle Agrarmeteorologie (inKA).</p>	Landwirtschaft	DWD, BMEL/JKI, TI	Daueraufgabe, laufend	DWD Haushalt	LW-01 LW- 02 LW- 03 LW- 05
3.	24	<p><b>Kooperationsprojekte zur Untersuchung der zukünftigen Gefährdung von Wäldern durch Sturmweatherlagen, Brände und Schädlinge als Folgen des Klimawandels</b></p> <p>Untersuchung der Anpassung bestimmter Schädlinge (z.B. Buchdrucker) an die Folgen des Klimawandels. Bestandsklimauntersuchungen für klimatisch bedingte Baumartenempfehlungen mit Hilfe von agrarmeteorologischen Modellen durchführen. Untersuchung inwieweit sich die Häufigkeit von waldgefährdenden Sturmlagen sowie Böschungs- und Waldbrände infolge des Klimawandels verändert.</p>	Wald- und Forstwirtschaft	DWD, BMEL, BMU	5 Jahre ab Start, in Vorbereitung	offen	FW-01 FW- 02 FW- 03 FW - 04 FW- 05 FW - 06 FW - 07

3.	25	<p><b>Prüfung der Potenziale des Instrumentes: Koordiniertes Vorgehen von Bund und Ländern zur Einrichtung eines Monitorings direkter und indirekter Auswirkungen des Klimawandels auf die biologische Vielfalt in Deutschland</b></p> <p>Um direkte und indirekte Auswirkungen des Klimawandels auf die biologische Vielfalt in Deutschland frühzeitig zu erkennen und Veränderungen zu dokumentieren, bedarf es eines zielgerichteten und dauerhaften Monitorings. Wesentlicher Gegenstand eines solchen Monitorings sollten auf Grundlage des § 6 BNatSchG Abundanz- und Arealveränderungen von Arten, Veränderungen von Lebensgemeinschaften und Biotopen sowie mögliche indirekte Auswirkungen des Klimawandels infolge veränderter Landnutzungen sein. Etablierte bundesweite Monitoringprogramme wie das Vogelmonitoring, FFH-Monitoring, Monitoring von Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert oder das Tagfaltermonitoring sind hierfür nur in begrenztem Umfang geeignet und müssten für diesen Aufgabenbereich erweitert werden. Ergänzend wird im Auftrag des BMEL ein "bundesweites Monitoring der biologischen Vielfalt in Agrarlandschaften" (MonViA) entwickelt, welches Wetterdaten und Standortfaktoren in Ursache-Wirkungsbeziehungen integriert. Darüber hinaus besteht Bedarf, neue Programme vor allem beim Monitoring von Biotopen, Gefäßpflanzen und Wirbellosen mit Zielrichtung auf die Auswirkungen des Klimawandels einzurichten. Dabei sollten auch die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel sowie Erfolge solcher Maßnahmen im Handlungsfeld der biologischen Vielfalt abgedeckt werden.</p>	Biologische Vielfalt	BMU, BfN, BMEL, TI, JKI, BLE Länder	Abhängig von der Finanzierung	offen	BD
3.	26	<p><b>Untersuchungen zum Bodenwassergehalt und zu veränderten biochemischen Stoffumsätzen im Boden bei zunehmender Trockenheit und bei Starkregenereignissen</b></p> <p>Untersuchungen zum Einfluss sich ändernder Niederschlagsverteilungen auf den gesamten Wasserhaushalt von Böden und die verschiedenen Komponenten des Bodenwasserhaushalts (Oberflächenabfluss, Speicherung, tiefe Infiltration, Veränderungen der Stoffumsetze, Nährstoffzufuhr der Pflanzen, Veränderungen der Bodenfeuchte). Darauf aufbauende Ableitung von Empfehlungen für eine standortangepasste Bodenbewirtschaftung. Empfehlungen für eine Ergänzung bzw. Konkretisierung der gFP oder anderer Rechtsakte, um das Hochwasserrisiko aufgrund zunehmender Starkregenfälle über eine Verbesserung der Infiltrationsleistung und einer Verringerung des Oberflächenabflusses landwirtschaftlicher Böden zu reduzieren.</p>	Boden	BMU/ UBA, DWD	2017-2022 Daueraufgabe	ReFoPlan BMU/ UBA	WW-06 BO-02 BO-03 BO-04 BO-05
3.	27	<p><b>Erfassung der genetischen Eignung der verschiedenen räumlichen Vorkommen heimischer Baumarten in Deutschland an den Klimawandel durch Ausbau der Programme von Bund und Ländern im Bereich der Forstpflanzenzüchtung und Herkunftsforschung sowie Zusammenarbeit in Arbeitsgruppen mit Ländern auf europäischer Ebene. Fortführung und Stärkung von Netzwerkaktivitäten im Bereich der forstlichen Generhaltung auf nationaler und europäischer Ebene.</b></p>	Forstwirtschaft, Biologische Vielfalt	BMEL, Länder (forstl. Versuchsanstalten) / TI, BMU	laufend	Ressort-finanzierung BMEL (Ressortforschungsplan)	FW 01
3.	28	<p><b>Erhalt und Ausbau des Netzes langfristig angelegter Versuchsflächen zur Durchführung von Baumarten- und Herkunftsvorsuchen, sowie Nachkommensprüfungen u.a. auch für nicht gebietsheimische Herkünfte heimischer Baumarten</b></p>	Forstwirtschaft, Biologische Vielfalt	BMEL, Länder (forstl. Versuchsanstalten) / TI, BMU	laufend	Ressort-finanzierung BMEL (Ressortforschungsplan)	BD 03 FW 04 FW 05
3.	29	<p><b>Bessere Nutzung von Entsiegelungspotenzialen zur Wiederherstellung von Bodenfunktionen und zur Klimaanpassung</b></p> <p>Der Anteil der versiegelten Fläche nimmt in Deutschland weiter zu. Derzeit werden in Deutschland täglich ca. 60 Hektar für Siedlung und Verkehr neu ausgewiesen. Rund die Hälfte davon wird versiegelt. Unversiegelte Böden in Städten erhalten die Biodiversität, helfen bei der Versickerung von Regenwasser, füllen Grundwasservorräte auf und unterstützen die Verdunstung. Sie tragen damit zur Verbesserung des innerstädtischen Klimas und zur Klimaanpassung bei. Durch eine Entsiegelung kann der Boden zumindest teilweise wieder seine vielfältigen Funktionen erfüllen.</p> <p>Das Umweltbundesamt identifiziert im Rahmen des Forschungsvorhabens bestehende Entsiegelungspotenziale, untersucht die bestehende Rechtslage und überprüft weitere Instrumente der Förderung von Entsiegelungsmaßnahmen. Auf dieser Grundlage werden Verbesserungsvorschläge erarbeitet.</p>	Boden	BMU, UBA, BMEL	2019-2021	90.000 € ReFoPlan BMU/UBA	BO-02 BO-03 BO-04 BO-05

3.	30	<p><b>Umsetzung und langfristige Etablierung des Klimafolgen-Bodenmonitoring-Verbunds</b></p> <p>Ziel des Verbunds ist die bundesweite Erfassung, Überwachung und Dokumentation des IST-Zustands der Böden in Deutschland sowie der aus dem Klimawandel resultierenden Änderungen. Dazu schafft der Verbund einen einfachen Zugang zu bodenbezogenen Messdaten für Anwender in Wissenschaft und Verwaltung, koordiniert und vernetzt Aktivitäten der Messstellenbetreiber und Anwender, macht Aktivitäten der Langzeitüberwachung von Böden für Fragestellungen der Klimawirkung und Anpassung bekannt, schafft Grundlagen, um die Datenqualität zu verbessern und vernetzt verschiedene Ebenen der Messintensität. Der Fokus liegt dabei auf den ausgewählten Schwerpunktthemen: Bodenwasserhaushalt, Organische Substanz, Bodenbiologie und Bodenerosion. Die Teilnahme am Verbund erfolgt auf freiwilliger Basis und ist kostenfrei. Messdaten bleiben in der Hand der datenerhebenden Stellen. Eine Rahmen-Teilnahmevereinbarung regelt die Aufgaben und Zuständigkeiten der Beteiligten. Eine zentrale Stelle, voraussichtlich das UBA, koordiniert künftig und dient als Kontaktstelle. Sie betreibt die Internetseite des Klimafolgen-Bodenmonitoring-Verbunds mit Kartenanwendungen und Verlinkungen zu beteiligten Messaktivitäten. Eine Steuerungsgruppe mit Vertretenden der beteiligten Akteure begleitet fortlaufend die Umsetzung und den Betrieb des Verbunds.</p>	Boden	BMU / UBA, BMEL TI, Länder, DWD, BGR, Forschungsinstitute	ab 2020	ca. 250 T € pro Jahr in den ersten 5 Jahren, danach ca. 75 T € pro Jahr	BO
<b>6 Netzwerke und Kooperationen</b>							
3.	31	<p><b>Verstetigung des Fachnetzwerks Boden.Bund</b></p> <p>Die kontinuierlichen Treffen finden auf Arbeitsebene 1-2 Mal im Jahr statt. Arbeitsschwerpunkte des Fachnetzwerks Boden.Bund: Deutsche Anpassungsstrategie, Aktionsplan Anpassung, Harmonisierung der Datenauswertung und Qualitätssicherung, gemeinsame Bearbeitung bodenschutzfachlicher Schwerpunkte und Forschungsthemen wie z.B. Mikroplastik in Böden, Anwendung der Satellitenfernerkundung für die Gewinnung von Bodendaten</p>	Boden	BMU / UBA, BGR, DWD, BMEL /JKI, TI, BAM	Daueraufgabe	Haushalte der beteiligten Behörden	BO
3.	32	<p><b>Science-Policy-Dialoge zu Klimawandel und Biologischer Vielfalt</b></p> <p>Organisation und Durchführung von Konferenzen/Tagungen/Workshops/Seminaren zum Thema Klimawandel und biologische Vielfalt für Personen aus der Wissenschaft, Verwaltung/Behörden, Naturschutzpraxis und Politik, um den gegenseitigen Informationsaustausch zu fördern und Projekte/Strategien/Programme zu entwickeln, die sowohl der Umsetzung wissenschaftlicher Ergebnisse in Praxis und Politik dienen als auch aktuelle, gesellschaftsrelevante Fragestellungen an die Wissenschaft aufzeigen.</p>	handlungsfeld-übergreifend	BMU / BfN	Daueraufgabe, laufend	Ressortfinanzierung (ReFoPlan)	BD
<b>7 Öffentlichkeitsarbeit, Kommunikation, Information (Aufklärung, Handreichungen)</b>							
3.	33	<p><b>Zielgruppenorientierte Qualifikationsmaßnahmen zur Berücksichtigung der Kühlfunktion und der Kohlenstoffspeicherung des Bodens bei seiner Nutzung</b></p> <p>Boden kann durch seine Funktion als Kohlenstoffspeicher und seine Kühlungsfunktion für die untere Atmosphäre dem Klimawandel entgegenwirken. Viele Eingriffe in den Boden führen zu einer Verringerung dieser Klimafunktion. Die Klimafunktion des Bodens ist in großen Gebieten Deutschlands bereits stark herabgesetzt. Sehr deutlich zeigt sich dies bei den hohen Klimagasemissionen aus den landwirtschaftlich genutzten Moorböden und der Ausbildung städtischer Wärmeinseln. Beide Funktionen und die Möglichkeiten diese zu schützen müssen den Bodennutzern (z. B. Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Bauwesen) bekannt sein, damit diese sie bei ihrer Nutzung entsprechend berücksichtigen können.</p>	handlungsfeld-übergreifend	BMU/ UBA, BGR, BMEL	Daueraufgabe	240.000 €	BO
3.	34	<p><b>Informationskampagnen zu Klimawandel und Auswirkungen auf die biologische Vielfalt</b></p> <p>Informationskampagnen zu Klimawandel und Auswirkungen auf die biologische Vielfalt sollen als Teil der Öffentlichkeitsarbeit zur Nationalen Strategie zur Biodiversität, auch im Zusammenhang mit den Aktivitäten der Ende 2010 ausgerufenen UN-Dekade zur biologischen Vielfalt (2011-2020), und in der Umsetzung der UN-Dekade "Bildung für nachhaltige Entwicklung" (2005-2014) durchgeführt werden (APA 2011, Aktivität B.1.2.260; BMU/BfN, Zeitraum 2011 ff.). Hierbei sollte die Bevölkerung auch als Wissensträger beteiligt werden, um vorhandenes Wissen nutzbar zu machen.</p>	Biologische Vielfalt	BMU / BfN	Daueraufgabe	Ressortfinanzierung EP 16 (1604, 1611)	BD

8 Sonstiges							
3.	35	<p><b>Nachhaltige Ausgestaltung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen unter Berücksichtigung der Folgen des Klimawandels</b>                      Die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung hat den Auftrag, den Status quo ante von Naturhaushalt und Landschaftsbild trotz erheblicher Beeinträchtigungen durch Projekte zu erhalten. Dazu sind in erster Linie vermeidbare Beeinträchtigungen zu unterlassen. Nicht vermeidbare Beeinträchtigungen sind durch Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen zu kompensieren. Vor dem Hintergrund der Effekte des Klimawandels und seiner Auswirkungen auf die biologische Vielfalt stellt sich die Frage, wie die aus dem Verursacherprinzip resultierenden Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen so ausgestaltet werden, dass sie nachhaltig die Projektwirkungen kompensieren. Diese Anforderung ist sowohl auf die naturschutzfachlich-funktionale Wirksamkeit als auch auf die Effizienz der Umsetzung und dauerhaften Erhaltung der Kompensationsmaßnahmen zu beziehen. Einen Anknüpfungspunkt bildet das im APA 2011 genannte Vorhaben zur „Entwicklung und Umsetzung von Kompensationsmaßnahmen zur Eingriffsfolgenbewältigung unter Nutzung von Synergien mit naturschutzorientierten Anpassungsmaßnahmen“, in dem methodische Ansätze zur Berücksichtigung von Klimaaspekten bei der Beurteilung von Eingriffen und der Ausgestaltung von Kompensationsmaßnahmen erarbeitet werden sollten .</p>	Biologische Vielfalt, Raum,- Regional- und Bauleitplanung	BMU / BfN	Daueraufgabe	Ressortfinanzierung (ReFoPlan)	BD
3.	36	<p><b>Entwicklung und modellhafte Umsetzung landschaftspflegerischer Maßnahmen zum Erhalt der Durchlässigkeit von Landschaften</b>                      Im Rahmen der geplanten Maßnahme sind alle Typen von landschaftspflegerischen Vorkehrungen, die zur Erhaltung und Entwicklung von Natur und Landschaft, zur Vermeidung oder zum Ausgleich von Eingriffsfolgen, zur Abschwächung der Auswirkungen des Klimawandels sowie zur nachhaltigen Ausgestaltungen von Landnutzungen ergriffen werden, auf ihre Relevanz zur Anpassung an den Klimawandel zu prüfen. Im Vordergrund steht dabei das Leitbild einer durchlässigen und damit gegenüber dem Klimawandel robusten Landschaft, die gleichzeitig eine nachhaltige Infrastrukturentwicklung zulässt. Das Maßnahmenbündel soll zunächst modellhaft umgesetzt und erprobt werden. Das Maßnahmenbündel steht in engem Zusammenhang mit dem Bundesprogramm Wiedervernetzung von Biotopen.</p>	Biologische Vielfalt	BMU / BfN	Daueraufgabe	Ressortfinanzierung	BD-04
3.	37	<p><b>Aufnahme spezifischer Anforderungen zum Bodenschutz in die Förderkulisse der GAP</b>                      Die GAP ist ein wichtiges Instrument für die Landwirtschaft und somit auch für den Erhalt der Bodenfunktionen landwirtschaftlich genutzter Böden. Eine nachhaltige Bewirtschaftung der endlichen Ressource Boden ist auch eine Voraussetzung für die Steigerung der Resilienz von Böden gegenüber Klimaänderungen, insbesondere bei Extremwetterlagen. Daher ist es angebracht Anforderungen für den Erhalt und die Verbesserung der Bodenfunktionen in der GAP, u.a. auch als Grundlage von Direktzahlungen, zu verankern.                      Über die Anforderungen der Direktzahlungen hinaus werden zum Teil auch Maßnahmen über Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (AUKM) der 2. Säule gefördert, die dem Bodenschutz dienen, wie etwa Beibehaltung von Zwischenfrüchten und Untersaaten über den Winter oder Anbauverfahren auf erosionsgefährdeten Standorten. Diese Maßnahmen können auch der regenerativen/ aufbauenden Landwirtschaft zugerechnet werden.                      Außerhalb der GAP-Förderkulisse plant das BMEL ein Programm zur Förderung des Humusaufbaus im Rahmen des Klimaschutzprogramms.</p>	Landwirtschaft Boden	BMEL, BMU	Daueraufgabe	GAP-Mittel (insbesondere 1. Säule / Direktzahlungen)	BO-01 BO-02 BO-03 BO-04 BO-05

Kennung Nr. ff.	Titel und kurze Beschreibung des Instrumentes / der Maßnahme		Handlungsfelder	Federführung / beteiligte Partner	Zeitraum	Finanzumfang / Finanzquelle	Adressierte Klimawirkungen (Kürzel siehe Tabelle Klimawirkungen)
<b>Cluster Gesundheit</b>							
4. 1	<b>Staatliche Regeln zum Arbeitsschutz</b> Arbeitsschutzmaßnahmen sorgen für den Schutz vor arbeitsbedingten Gefährdungen, die aus dem Klimawandel resultieren, wie beispielsweise Hitze oder UV-Strahlung. Die bestehenden Vorschriften sowie die einschlägigen staatlichen Regeln zum Arbeitsschutz werden geprüft und möglicher Anpassungsbedarf bestimmt. Dies betrifft beispielsweise Technische Regeln für Arbeitsstätten.		Menschliche Gesundheit	<b>BMAS/BAuA, BMU/BfS,DWD</b>	laufend	k.A.	GE <b>GE-01</b>
4. 2	<b>Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)</b> 2019 wurde in der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) ein Angebotsvorsorgeanlass für Tätigkeiten im Freien mit intensiver Belastung durch natürliche UV-Strahlung ergänzt. Im Zusammenhang mit der Angebotsvorsorge wurde zusätzlich klargestellt, dass technische und organisatorische Schutzmaßnahmen (beispielsweise Sonnensegel, Verlagerung der Arbeitszeit) Vorrang haben. Die Änderung der ArbMedVV wird evaluiert. Die Evaluierung dient dem Zweck, neue Erkenntnisse zum Gesundheitsschutz der Beschäftigten vor arbeitsbedingten Belastungen durch natürliche UV-Strahlung zu erhalten.		Menschliche Gesundheit	<b>BMAS/BAuA</b>	2020 - 2024	Ressortfinanzierung	GE
<b>3 Bildung, Ausbildung</b>							
4. 3	<b>Zielgruppenspezifische Information für Fachleute im Gesundheitssektor</b> Entwicklung von Informations- und Schulungsangeboten (z.B. Multiplikatoren-schulung) über präventive und gesundheitsfördernde Maßnahmen, um Wissenslücken für den Bereich der gesundheitlichen Auswirkungen des Klimawandels zu schließen.		Menschliche Gesundheit	BMG/BZgA, RKI, DGUV	laufend	offen	GE
4. 4	<b>Informationsmaterialien und -tools zur Schulung und Aufklärung für Arbeitgeber und Beschäftigte in Betrieben</b> Zielgruppenspezifische Informationsmaterialien und Empfehlungen in Bezug auf die gesundheitliche Belastung durch UV-Strahlung, Hitze und notwendige Schutzmaßnahmen sowie zu Maßnahmen bei Befall von Gesundheitsschädlingen. Überprüfung des bestehenden Informationsangebots für Arbeitgeber und Beschäftigte zu Schutzmaßnahmen bei erhöhten Belastungen bei der Arbeit zum Beispiel infolge des Außenklimas, etwa durch überwärmte Räume ohne Klimatisierung sowie im Außenbereich durch erhöhte Hitze- und UV- Belastung.		Menschliche Gesundheit	<b>BMAS/BAuA, BMVI/DWD, BMU/BfS/UBA DGUV</b>		offen	<b>GE-01</b>
4. 5	<b>Konzeption von Weiterbildungsmaßnahmen im Sozial-, Gesundheits- und Pflegebereich zu speziellen Aspekten des Klimawandels</b> Der Bund unterstützt hierzu u.a. Aktivitäten des Öffentlichen Gesundheitswesens (ÖGD) und der Akademie für Öffentliches Gesundheitswesen. Zudem fördert der Bund Projekte, welche Klimafolgen wie Hitze in den Pflegeberufen und bei Kinder- und Jugendärzt_innen thematisiert.		Menschliche Gesundheit	BMU, Länder	laufend	keine Angaben	<b>GE-01</b>

4.	6	<p><b>Unterstützungsangebote zur Anpassung der Lehr-, Erziehungs- und Bildungspläne für Schulen und Einrichtungen frühkindlicher Erziehung mit folgenden Zielsetzungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hitze- und UV-Belastung sowie Maßnahmen und Empfehlungen bei Befall von Gesundheitsschädlingen in den schulischen Unterricht und frühkindliche Erziehung aufnehmen.</li> <li>• Themen, die in den schulischen Unterricht und die frühkindliche Erziehung aufgenommen werden sollten (RKI/UBA 2013, 17):             <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Folgen von Hitzeeinwirkung</li> <li>b. Folgen hoher UV-Belastung</li> <li>c. Folgen lufthygienischer Wirkung</li> <li>d. Informationen zu möglichen Schutzmaßnahmen</li> <li>e. Motivations- und Wissensdefizite zu angepasstem Verhalten im Freien beheben</li> <li>f. Breite Bekanntgabe des regionalen UV-Index (Information über UV-Intensität und dementsprechende Schutzmaßnahmen)</li> <li>g. Hautkrebscreening als Vorsorgeuntersuchung bekannter machen</li> </ul> </li> <li>• Einsatz von bereits vorhandenen aktuellen Bildungsmaterialien (z.B. vom BMU) in der schulischen Ausbildung und frühkindlichen Erziehung.</li> <li>• Bewerbung der Bildungsmaterialien auf geeigneten Fachmessen (regional und bundesweit), Wanderausstellungen der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU)</li> </ul>	Menschliche Gesundheit	BMU	laufend	keine Angaben	GE-01
4.	7	<p><b>Unterstützung zur Anpassung der Lehrpläne für Berufsschulen und Studiengänge</b></p> <p>Integration des Themas Hitze- und UV-Belastung, Befall von Gesundheitsschädlingen sowie lufthygienischer Wirkung in Lehr-, Studien- und Ausbildungsplänen sowie Weiter- und Fortbildungen, die u.a. die folgenden Berufsbilder betreffen: Kosmetik, Augenoptik/Optomietrie, Lehramt, Arbeitssicherheit, Architektur und Stadtplanung, Schädlingsbekämpfer, Landschaftsarchitektur, Landschaftsgestaltung, Bauberufe und Betriebswirtschaftslehre (Umweltmanagement, Unternehmenspolitik). Hierzu wird ein Grundlagenkatalog zur Erstellung von Lehr- und Ausbildungsplänen für die Vermittlung von Fachkenntnissen über die gesundheitlichen Wirkungen der Hitze- und UV-Belastung und den daraus ableitbaren Präventionsmaßnahmen erstellt (Das UV-Schutz-Bündnis, 2017, 10). Bezogen auf Gesundheitsberufe unterstützt der Bund u.a. Aktivitäten der Deutschen Allianz Klimawandel und Gesundheit e.V. (KLUG) im Rahmen der Verbändeförderung des BMU, um Klimawandel und Anpassung u.a. in nationale Bildungs- und Prüfungskataloge zu verankern.</p>	Menschliche Gesundheit	BMU/UBA BMBF/KMK, Länder	laufend	keine Angaben	GE-01
<b>5 Forschung / Monitoring</b>							
4.	8	<p><b>Prüfung der Rahmenbedingungen für die Verstetigung und Erweiterung von Gesundheits- und Umweltmonitoringsystemen</b></p> <p>Für eine kontinuierlich gesicherte Datenerhebung/ -auswertung ist es problematisch, dass z.T. Monitoringaktivitäten bislang nur projektbezogen, zeitlich befristet erfolgen. Eine Verstetigung fehlt derzeit z.B. für das Monitoring von bedeutenden Krankheitsüberträgern (Vektoren) wie bspw. unter den Stechmücken (v.a. Aedes- und Culex-Arten), Sandmücken und Schildzecken und Pathogenzirkulationen bedeutender Erreger in Naturherden von Infektionen wie z.B. in Microfoci der FSME sowie für Rötelmäuse als Überträger des humanpathogenen Hantavirus. Vorschlag: Um die Verstetigung von bestehenden projekt-finanzierten Monitoringsystemen zu erreichen, sollte als erstes geprüft werden, wie diese Verstetigung stattfinden kann, vor allem welche Systeme bereits bestehen und welche Verantwortlichkeiten für einzelne Behörden formuliert werden sollten. Die Prüfung sollte auch erfassen, in welchen gesetzlichen Rahmen diese Verantwortlichkeiten und inhaltlichen Schwerpunkte integriert werden können, wie die Systeme zu finanzieren sind und welche gesetzlichen Veränderungen im Datenrecht notwendig sind.</p>	Menschliche Gesundheit	BMU / UBA, BMVI/DWD, BMEL / BVLBMG/RKI	laufend, zum Teil umgesetzt, Daueraufgabe angestrebt, bislang nur zeitlich befristete Aktivitäten, z.B. F+E-Vorhaben von 2013 bis 2014 und wieder von 2020 bis 2022 (IG II 7) (BMU)	k.A.	GE

4.	9	<p><b>Sensibilisierungsmonitoring in Deutschland im Rahmen des bundesweiten kontinuierlichen Gesundheitsmonitorings</b></p> <p>Im Zuge des Klimawandels ist von zeitlichen und räumlichen Veränderungen der Allergen-gehalte und von neuen Allergen-quellen auszugehen (Beispiele: Ambrosia-Arten in der Vegetationsperiode und Schimmelpilzbildungen in Innenräumen wäh-rend milder, regenreicher und feuchter Winter). Die Erfassung der Ausbreitung von Allergenquellen ist mit schwerwiegen-den methodischen Problemen befrachtet, so dass auf dieser Basis eine realistische Expositionsabschätzung kaum möglich ist. Zweckmäßiger ist es, von den beim Menschen erfolgten Sensibilisierungen auszugehen, d. h. sich auf die Bestimmung allergenspezifischer IgE-Antikörper im Blutserum zu stützen. Dazu bedarf es der wiederholten Untersuchung einer repräsen-tativen Bevölkerungsstichprobe (DEGS2-RKI). Ein Sensibilisierungsmonitoring wird aktuelle Einschätzungen und zeitliche Trendanalysen ermöglichen. Dabei könnten auch bundesweit repräsentative Daten zu den Sensibilisierungsprävalenzen be-züglich klimaassoziierter Allergene vorgelegt werden.</p>	Menschliche Ge-sundheit	<b>BMG / RKI</b>	wird aktuell geprüft	Ressortfinanzie-rung, keine zu-sätzlichen Kosten	GE
4.	10	<p><b>Wirkmechanismen neu auftretender Pollenallergene</b></p> <p>Am Beispiel von Ambrosia artemisiifolia sollen die pathogenen Wirkmechanismen neu auftretender Pollenallergene unter-sucht werden.</p>	Menschliche Ge-sundheit	<b>BMU/UBA</b>	2020 - 2022	550.000 €	GE
4.	11	<p><b>Trendanalysen bei importierten vektorübertragenen Infektionskrankheiten in Deutschland</b></p> <p>Das RKI wertet die Surveillance-Daten zu importierten vektorübertragenen Infektionskrankheiten (z.B. Chikungunya-Virus, Dengue-Virus, Malaria) auf der nationalen Ebene fortlaufend aus und publiziert wichtige Ergebnisse. Schwerpunkte dabei sind die Analyse von zeitlichen Trends, Änderungen bei den hauptsächlichen Infektionsländern und die detaillierte Aufarbei-tung von möglicherweise aus südeuropäischen Ländern importierten oder autochthonen Fällen. Weiterhin werden Risi-koinschätzungen vorgenommen bezüglich eines möglichen Auftretens von autochthonen Fällen in besonders warmen Re-gionen Deutschlands (unter der Annahme einer Etablierung von kompetenten Vektoren).</p>	Menschliche Ge-sundheit	<b>BMG / RKI</b>	Daueraufgabe	Ressortfinanzie-rung, keine zu-sätzlichen Kosten	GE-03
4.	12	<p><b>Zecken und ihre Pathogene im Klimawandel (ZePaK)</b></p> <p>Ziel des Projektes ZePaK ist die Erforschung, welche Zeckenarten neu in Deutschland vorkommen und welche Krankheitser-reger sie in sich tragen. Fundorte, Zeckenarten und mögliche Krankheitserreger sollen in Form einer Online-Plattform öf-fentlich zugänglich gemacht werden. Gleichzeitig stellt die Plattform auch allgemeine Informationen rund um Zecken für die Bevölkerung zur Verfügung.</p>	Menschliche Ge-sundheit	<b>BMG/RKI</b>	2020	112.040 €	GE
4.	13	<p><b>Wirksamkeitsanalysen von gesundheitlichen Anpassungsmaßnahmen im Rahmen von Hitzeaktionsplänen</b></p> <p>Bundesweite Erhebung, Wirksamkeitsanalyse und Evaluation von:</p> <p>(i) in der operativen Anwendung/Umsetzung befindlichen Handlungsempfehlungen zur Erstellung von Hitzeaktionsplänen zum Schutz der menschlichen Gesundheit (vgl. BMU-Dokument aus 2017 - www.bmu.de/WS4443),</p> <p>(ii) geplanten oder bereits angewendeten Hitzeaktionsplänen,</p> <p>(iii) bereits in der operativen Anwendung befindlichen Hitzepräventionsmaßnahmen</p>	Menschliche Ge-sundheit	<b>BMU / UBA</b>	07.2019-07.2022	404.157 €	GE-01 GE-04 BAU-04 BAU-05 EW-02
4.	14	<p><b>Prüfung der Rahmenbedingungen für ein integriertes Gesundheits- und Umweltmonitoringsystem und zur Umsetzung von Schutzmaßnahmen zur Infektionsprävention (im Sinne von ONE HEALTH)</b></p> <p>Einrichtung eines integrierten Umwelt- Gesundheitsbeobachtungssystems auf Bundesebene auf Basis bestehender Struktu-ren, mit dem gesundheitsrelevante Umweltfaktoren beobachtet und gesundheitlichen Beeinträchtigungen zugeordnet wer-den können. Im Kontext einer gesundheitlichen Anpassung an den Klimawandel wäre eine integrierte Datenerhebung und synergistische Analyse, z.B. Pollen- und Allergiemonitoring; erhöhte Kontrolle während Hitzeperioden durch die Lebensmit-telüberwachung und die Auswertung von Umwelt- und Mortalitätsdaten zu empfehlen.</p>	Menschliche Ge-sundheit	BMG / RKI, BMU / UBA, BfS, BMVI/DWD		keine Angaben	GE
4.	15	<p><b>Evaluierung bestehender Maßnahmen durchführen und ggf. verstetigen</b></p> <p>Evaluierung der Umsetzung und Wirksamkeit von Handlungsempfehlungen und Präventionsmaßnahmen (z.B. Hitzewarnsys-tem, UV-Index) mit Formulierung von Empfehlungen für deren Aktualisierung und Weiterentwicklung (RKI/UBA 2013, 16).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluation der bestehenden und neu entwickelten Versorgungs- und Behandlungsstrategien bei Hitzeperioden (RKI/UBA 2013, 21).</li> <li>• Evaluierung von Maßnahmen im Hinblick auf Verhaltensanpassungen der Bevölkerung und auch der Verhältnisse (RKI/UBA 2013, 16) (Das UV-Schutz-Bündnis, 2017)</li> <li>• Prüfung und Nutzung der vorhandenen Daten des Monitorings (z.B. Beobachtung der Einsatzentwicklung (BBK 2016, 38)) für die Evaluierung.</li> </ul>	Menschliche Ge-sundheit	BMU, UBA, BfS, BMG, RKI, DWD		offen	GE-01

4.	16	<b>Durchführung/Förderung von Studien zu gesundheitlichen Auswirkungen des Klimawandels</b> Entwicklung von belastbaren Methoden und Modellen zur Abschätzung der Folgen des Klimawandels auf das Gesundheitssystem, wie dies bereits im Rahmen des von Bundesoberbehörden initiierten 'Netzwerks Vulnerabilität' angestrebt wird (RKI /UBA 2013, 9). Hier sind auch Wirkungen durch UV-Belastung miteinzubeziehen. Untersuchungen der Auswirkung des Klimawandels auf die Vulnerabilität von Bevölkerungsgruppen unter dem Gesichtspunkt eines sich regional differenziert vollziehenden demografischen Wandels. Identifikation und Charakterisierung von Regionen mit hoher Verwundbarkeit durch den Klimawandel (RKI /UBA 2013, 9).	Menschliche Gesundheit	BMG/RKI, BMU/UBA, BFS, DWD		offen	GE
4.	17	<b>Durchführung/Förderung von Studien zu stadtplanerischen Anpassungsmaßnahmen</b> Indikatoren für Monitoring entwickeln (Impact-Indikatoren, Response-Indikatoren, Governance-Indikatoren) (BBSR 2016, 48). Hier sind auch Wirkungen durch UV-Belastung sowie lufthygienische Wirkung miteinzubeziehen. Nachweis über Abkühlungseffekte von Fassaden- und Dachbegrünung fehlen. (BBSR 2016b, 76). Analysen zur Überschreitung bestimmter Hitzewarnschwellen und kartographische Aufbereitung, um Hot Spots der Hitzebelastung zu ermitteln (BBSR). Nachweise der realen Hitze- und UV-Belastung an relevanten Orten wie Außenbereiche von Kindergärten und Schulen oder für öffentliche Plätze fehlen; Modellierung dieser Belastung für Stadt- und Gebäudeplanung sowie Landschaftsarchitektur im Rahmen von GIS-Programmen, wie sie Architekten nutzen.	Menschliche Gesundheit, Raumordnung, Regional- und Bauleitplanung	BMI/BBSR, DWD		offen	GE-01 BAU-04 BAU-05
4.	18	<b>Entwicklung einer Methode zur Ermittlung von Maßnahmengebieten für die Reduktion von Hitzebelastung</b> Ermittlung von Hot Spots der Hitzebelastung durch Überlagerung räumlich eingegrenzter Gebiete der Hitzebelastung (Andauer, Intensität, Häufigkeit) und sensitive Stadtstrukturen (z.B. Anteil Älterer, Einpersonenhaushalte, geringe Wohnfläche und Ausländeranteil).	Menschliche Gesundheit, Raumplanung	BMU / UBA, BMI/ BBSR, DWD		offen	GE-01 GE-04
4.	19	<b>Studie zur Erreichbarkeit vulnerabler Personen</b> Informationsmaterialien für vulnerable Bevölkerungsgruppen (z.B. Kleinkinder, ältere bzw. vorerkrankte Personen) sollen zielgruppenorientiert erstellt und gestreut werden. Dabei sind verschiedene Möglichkeiten der Erreichbarkeit zu beachten.	Menschliche Gesundheit	BMG		offen	GE
4.	20	<b>Überarbeitung des Sachstandsberichts „Klimawandel und Gesundheit“</b> (2010 vom RKI vorgelegt). Die Aktualisierung beinhaltet eine umfassende, wissenschaftliche Darstellung der verschiedenen Problemlagen. Mit der Aktualisierung werden auch bisher noch nicht enthaltene Schwerpunkte ergänzt. Der überarbeitete Bericht bildet eine systematische Aufbereitung des komplexen Themas Klimawandel und Gesundheit.	Menschliche Gesundheit	BMG, RKI	2020 - 2022	Ressortfinanzierung	GE
4.	21	<b>Erweiterung des Allergieinformationsdienstes</b> (www.allergieinformationsdienst.de) am Helmholtz Zentrum München ein Modul zum Thema Klimawandel und Allergien wird geprüft. Ziel ist die evidenzbasierte Bereitstellung von Informationen in allgemeinverständlicher Form.	Menschliche Gesundheit	BMG /Helmholtz-Zentrum München	2020 - 2022	Ressortfinanzierung	GE
4.	22	<b>Forschung: „Nachwuchsgruppen Globaler Wandel: Klima, Umwelt und Gesundheit“</b> Gefördert werden wissenschaftliche Nachwuchsgruppen, die die Zusammenhänge von Änderungen in Klima, Umwelt und Gesundheit erforschen sowie geeignete Maßnahmen entwickeln, die die Gesundheit der Bevölkerung schützen helfen und zur Nachhaltigkeit beitragen.	Menschliche Gesundheit	BMBF	2021 - 2026	Ressortfinanzierung (geplant)	GE

6 Netzwerke und Kooperationen							
4.	23	<p><b>Kooperation zwischen Bund, Ländern und Kommunen im Gesundheitswesen intensivieren und etablieren</b></p> <p>Die Aktivitäten des nationalen DAS-APA sollten für den Bereich Gesundheit mit entsprechenden Aktivitäten der Bundesländer sowie zwischen und in den Ländern verknüpft werden. Gemeinsame Kooperationen zwischen Bund, Ländern und Kommunen können angeregt und hinsichtlich der Zuständigkeiten abgestimmt werden. Hierfür wäre ein gemeinsames institutionelles Bund-Länder-Instrument zu etablieren (vgl. RKI 2013, 25); Die Etablierung weiterer Behördenallianzen ist erforderlich, um neben einem abgestimmten Krisenmanagement beispielsweise auch Synergieeffekte und Nutzen aus unterschiedlichen Aktionsprogrammen, Aktionsplänen oder Programmen der Bundesregierung zu ziehen (winwin-Situation). Dabei sollen die Ergebnisse von Forschungsvorhaben sinnvoll integriert und unter allen Beteiligten kommuniziert werden. Im Hinblick auf die Einführung eines integrierten Umwelt- und Gesundheitsbeobachtungssystems auf der Basis bestehender Strukturen auf Bundesebene ist eine Kooperation zwischen Landes- und Bundesbehörden notwendig (RKI 2013, 25).</p>	Menschliche Gesundheit	BMU, BMG, BMI/BBK, DWD		keine Angaben	GE
7 Öffentlichkeitsarbeit, Kommunikation, Information (Aufklärung, Handreichungen)							
4.	24	<p><b>Warnsysteme vor Schildzecken und durch Schildzecken übertragbare Infektionen</b></p> <p>Schildzecken sind in Deutschland weit verbreitet und die bedeutendsten Überträger von Krankheitserregern. Nachweise ihrer Abhängigkeit von makro- und mikroklimatischen Faktoren liegen aus einer Reihe von Projekten vor, eine breitere Übersicht gab das UFOPLAN-Projekt FKZ 3713 40402, das im November 2016 abgeschlossen wurde. Unter den Schildzeckenarten ist der Gemeine Holzbock Ixodes ricinus als Überträger der FSME, Borreliose u.v.a. von besonderer Bedeutung. In milderen Wintern verlängert er seine Aktivitätsperiode, die Überwinterung von Zecken wird begünstigt. Vorschlag: Warnsysteme sollten zur öffentlichen Aufklärung für den Schutz vor Zeckenbefall und durch Zecken übertragbare Krankheitserreger genutzt werden. Die Methodik kurzzeitiger Vorhersagen muss anhand langjähriger Zeitreihen validiert werden. Solch ein Warnsystem sollte langfristig unterstützt und gefördert werden, damit das Angebot langfristig und auf verlässlichen Datenmodellen basierend von der Öffentlichkeit genutzt werden kann. Auch andere Wege der Aufklärung über Schutzmaßnahmen müssen verstärkt werden, z.B. eine Handy-App mit Zecken-Informationen, ggf. regionaler Aktivitätseinschätzung anhand von Wetter- und Standortfaktoren sowie aktuellen Infektionsdaten. Handys könnten auch für GPS-basierte Meldungen (und ggf. Fotonachweis) von Zecken genutzt werden. Auf dieser Basis könnten andere Nutzer in der Nähe über Zeckennachweise in der Umgebung erfahren.</p>	Menschliche Gesundheit	BMU / UBA BMG/RKI BMVI/DWD	2013-2018, laufend (Daueraufgabe angestrebt)	Ressortfinanzierung BMU	GE-03
4.	25	<p><b>Informationsmaterialien und -tools zur Schulung und Aufklärung des Bevölkerungsschutzes</b></p> <p>Informationsangebote an die Bedürfnisse des Bevölkerungsschutzes anpassen (z.B. Feuerwehr, THW, andere Institutionen des Katastrophenschutzes) (BBK 2016, 37). Problembewusstsein für eigene Betroffenheit bei Helfern schaffen (BBK 2016, 45).</p>	Menschliche Gesundheit, Bevölkerungsschutz	BMI/BBK		offen	GE-01
4.	26	<p><b>Informationsmaterialien und -tools, die auf die vulnerablen Zielgruppen zugeschnitten sind</b></p> <p>Zielgruppengerechte Informationsmaterialien über die gesundheitlichen Auswirkungen des Klimawandels und mögliche präventive und gesundheitsfördernde Maßnahmen. Im Fokus stehen besonders vulnerable Gruppen (z.B. Kleinkinder, ältere oder vorerkrankte Personen) in Bezug auf Hitze-, UV- und lufthygienische Belastung sowie geeignete Präventivmaßnahmen gegen Gesundheitsschädlinge bei Aufenthalt im Freien.</p>	Menschliche Gesundheit	BMG, BZgA, BMU, BMI/BBK, BMVI/DWD		offen	GE

4.	27	<p><b>Anpassung der Informations- und Frühwarnsysteme und Ausweitung der Zielgruppe von Frühwarnsystemen</b>                  Anpassung der Informationswege und -zustellungsformen, im Hinblick auf alle Zielgruppen (RKI/UBA, 16).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische und organisatorische Voraussetzungen sollen geschaffen werden, so dass Warninformationen aus unterschiedlichen behördlichen Quellen grundsätzlich harmonisiert und auf geeigneten Wegen an möglichst viele Menschen verteilt werden können. Die entsprechenden Warnsysteme (z.B.) MoWaS) bestehen bereits und werden kontinuierlich weiterentwickelt.</li> <li>• Etablierung und Weiterentwicklung von Warnsystemen auch für Kranken- und Pflegeeinrichtungen (BBSR 2016b, 80) und entsprechende Personengruppen (z.B. Ärzte) (BBSR 2016, 49).</li> <li>• Teilnahme am internationalen Austausch; Übernahme der Erfahrungen aus anderen Ländern, z.B. Italien (UBA/iÖW 2013, 12).</li> <li>• Integration von Hitze-, UV- und lufthygienischer Belastung sowie potenziellem Befall von Gesundheitsschädlingen beim Aufenthalt im Freien in entsprechenden Frühwarnsystemen.</li> </ul>	Menschliche Gesundheit	BMVI/DWD, BMU/ BfS, UBA		offen	GE
4.	28	<p><b>Planungswerkzeuge und Informationsmaterialien zu klimaresilienten und nicht-allergenen Stadtbäumen für Kommunen</b>                  Verbesserte Bereitstellung von Informationen für Kommunen zu den Wirkungen, Eigenschaften und Standortfaktoren von klimaresilienten, nicht-allergenen und standortangepassten Stadtbäumen im Kontext der Klimaanpassung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planungswerke, Webtools, Richtlinien und/oder Handlungsempfehlungen für klimaresiliente, nicht-allergene und standortangepasste Baumarten, ggf. in Kooperation mit Fachgremien (bspw. FLL)</li> <li>• Informationen zu Eigenschaften verschiedener Baumarten und zu Standortfaktoren, die erläutern, wie Stadtbäume so eingesetzt werden können, dass sie durch Schatten und Transpirationsprozesse möglichst effektiv der Wärme- und UV-Belastung in stark verdichteten Siedlungsgebieten vor allem in Bodennähe entgegen wirken und zur Verbesserung des Klimakomforts beitragen.</li> <li>• Informationen zu Eigenschaften verschiedener Baumarten und zu Standortfaktoren, die darauf hinweisen, wie Hitze-, UV- und Dürrestress verringert bzw. vermieden werden können (z.B. Belastung durch Streusalz minimieren, Baumreihen statt Einzelbäumen etc. (BBSR 2016, 31). Z.B. Hitze- und trockenstresstolerante Gehölze bevorzugen, vgl. Klima-Arten-Matrix des Instituts für Forstbotanik und Forstzoologie der TU Dresden (BBSR 2016, 31; BBSR 2106b, 62).</li> <li>• Lufthygiene und Kühlung: Informationen wie Luftaustausch-fördernde Kronenbildung gewährleistet wird (Luftaustausch durch nicht-luftabdeckende Kronendächer) zur optimalen Schadstoffbindung in Relation zur Blattfläche.</li> </ul>	Menschliche Gesundheit, Raumplanung	BMU/ BfN, UBA, BfS, BMVI/DWD		offen	GE-01 BAU-04 BAU-05 BD-03 BD-04

Kennung Nr. ff.	Titel und kurze Beschreibung des Instrumentes / der Maßnahme		Handlungsfelder	Federführung / beteiligte Partner	Zeitraum	Finanzumfang / Finanzquelle	Adressierte Klimawirkungen (Kürzel siehe Tabelle Klimawirkungen)
<b>Cluster Wirtschaft</b>							
5. 1	<b>Prüfung des Umsetzungsstandes der EMAS-Verordnung und weiterer unternehmerischer Management- und Berichterstattungssysteme bezüglich Anpassungsaspekten und Empfehlungen zur besseren Umsetzung</b> Bestandteil eines Umweltmanagementsystems nach EMAS sind die Anforderungen der internationalen Umweltmanagementnorm ISO 14001. Mit der EMAS Novelle wurden die Vorgaben zur Umweltprüfung (Anhang I) und zum Umweltmanagementsystem (Anhang II) um neue Themen der ISO 14001: 2015 erweitert, darunter die Bestimmung des organisatorischen Kontextes sowie von Risiken und Chancen. Zum organisatorischen Kontext gehören u.a. Umweltereignisse und –zustände wie Extremereignisse, Wasserverfügbarkeit, die sich durch den Klimawandel verändern. Es soll geprüft werden, inwieweit Organisationen diese Anforderungen an Klimarisikoplanalysen bereits im Rahmen der EMAS-Umwelterklärung oder anderer unternehmerischer Management- und Berichterstattungssysteme berücksichtigen, bzw. wie dies verbessert werden kann.		Industrie und Gewerbe	BMU/UBA, BMWi	2019-2021, Daueraufgabe	kein zusätzlicher Finanzierungsbedarf	IG
5. 2	<b>Überprüfung der Technischen Regel für Anlagensicherheit 310 („Niederschläge und Hochwasser“) und 320 („Wind, Schnee- und Eislasten“) einschließlich Fortschreibungsbedarf aufgrund neuerer Erkenntnisse zum Klimawandel durch die Kommission für Anlagensicherheit (KAS)</b> Das BImSchG und die Störfall-Verordnung (12. BImSchV) sollen u.a. sicherstellen, dass Mensch und Umwelt vor Gefahren durch Anlagen, in denen gefährliche Stoffe vorhanden sind, geschützt sind. Hierzu gehören auch Gefahren, die durch natürliche, umgebungsbedingte Einflüsse ausgelöst werden. Der Klimawandel erfordert, dass diese Gefahren neu bewertet sowie einschlägige technische Regeln evaluiert und weiterentwickelt werden. Dies betrifft die Technische Regeln für Anlagensicherheit (TRAS) 310 „Vorkehrungen und Maßnahmen wegen der Gefahrenquellen Niederschläge und Hochwasser“ und die TRAS 320 „Vorkehrungen und Maßnahmen wegen der Gefahrenquellen Wind sowie Schnee- und Eislasten“. Zudem ist die Kommission für Anlagensicherheit (KAS) gemäß § 51a BImSchG verpflichtet, im Bundesanzeiger bekannt gegebene TRAS innerhalb von 5 Jahren auf die Einhaltung des Standes der Sicherheitstechnik zu überprüfen. Zur Überprüfung beider TRAS wurde ein Arbeitskreis der KAS eingerichtet, dessen Arbeit durch ein Forschungsvorhaben unterstützt wird.		Industrie und Gewerbe	BMU/KAS	2019-2020 Daueraufgabe	Ressortfinanzierung 190.000 €	IG-01
<b>5 Forschung / Monitoring</b>							
5. 3	<b>Prüfung der Wirkung von längeren oder intensiveren Perioden heißer Tage und Tropennächte auf Lager für thermisch instabile Gefahrstoffe</b> Vorlauftorschung innerhalb des ReFoPlan Vorhabens 3718483250. Überprüfung der TRAS 310 und 320.		Industrie und Gewerbe	BMU/UBA		keine Angaben	IG-01
<b>6 Netzwerke und Kooperationen</b>							
5. 4	<b>Aktionsplan "Niedrigwasser Rhein"</b> In den vier Handlungsfeldern „Informationsbereitstellung“, „Transport und Logistik“, „Infrastruktur“ und „Langfristige Lösungsansätze“ sind insgesamt acht Maßnahmen aufgestellt worden, mit denen den klimawandelbedingten Herausforderungen für die Industriestandorte am Rhein und seinen Nebenflüssen begegnet werden soll. Der Aktionsplan "Niedrigwasser Rhein" wurde gemeinsam mit Vertretern großer Industrieunternehmen im Rheineinzugsgebiet und des Binnenschiffahrtsgewerbes entwickelt, um zuverlässig kalkulierbare Transportbedingungen am Rhein sicherzustellen. Bezug zu den Maßnahmen 1.16, 5.6, 7.34		Verkehr und Verkehrsinfrastruktur, Industrie und Gewerbe	BMVI Industrie- und Wirtschaftsverbände sowie -vertreter WSV, BAW, BfG	laufend	Ressortfinanzierung bei den Maßnahmen im Verantwortungsbereich des BMVI	VE-04 IG-04 IG-05 IG-09

7 Öffentlichkeitsarbeit, Kommunikation, Information (Aufklärung, Handreichungen)						
5.	5	<p><b>Bereitstellen von Leitfäden zur Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen z.B. für Erarbeitung von Notfallplänen/Evakuierungsplänen</b></p> <p>Insbesondere kurzzeitige Wetterereignisse können zu Gefahrensituationen führen, die die Tourismuswirtschaft und Reisende betreffen. Zum Beispiel wurden im Winter 2018/19 durch heftige Schneefälle Reisende in Urlaubsorten und Unterkünften eingeschlossen. Krisenpläne sollten daher diese Zielgruppen mitberücksichtigen. Zudem benötigen Reisende, die von einem Extremwetterereignis betroffen sind, eine verlässliche Informationsquelle, ob sie in Gebiete reisen können bzw. wie sie evtl. die betroffene Region verlassen können.</p>	Tourismus	BMI BBK		Ressortfinanzierung  TOU
8 Sonstiges						
5.	6	<p><b>Anpassung der Transportkonzepte/Optimierung der Transport- und Ladungsgefäße</b></p> <p>Ziel ist ein optimierter Umgang mit extremen Niedrigwasserereignissen unter den bestehenden Randbedingungen. Neben der Ausschöpfung von Verlagerungsmöglichkeiten sowie Schaffung und Ausschöpfung von Lagerkapazitäten können die Entwicklung und angepasste Verfügbarkeit niedrigwassergeeigneter Schiffstypen, moderne Leichtersysteme sowie die Digitalisierung der Binnenschifffahrt Ansätze für eine Optimierung bieten. Durch den Bund kann mit begleitenden Maßnahmen eine Unterstützung dieser Ansätze erfolgen.</p>	Verkehr und Verkehrsinfrastruktur, Industrie und Gewerbe, Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft	BMVI WSV BfG BAW Industrie- und Wirtschaftsverbände	in Vorbereitung	Ressortfinanzierung  VE-04 IG-04 IG-09

Kennung Nr. ff.	Titel und kurze Beschreibung des Instrumentes / der Maßnahme		Handlungsfelder	Federführung / beteiligte Partner	Zeitraum	Finanzumfang /Finanzquelle	Adressierte Klimawirkungen (Kürzel siehe Tabelle Klimawirkungen)
<b>Cluster Raumplanung und Bevölkerungsschutz</b>							
6. 1	<b>Anpassungsbedarf von Normen und Regelwerken im Bauwesen</b> Das Ressortforschungsprojekt zielt darauf ab, Wissensgrundlagen aufzubauen, die zu einer angemesseneren Berücksichtigung des Klimawandels in Normen für das Bauwesen beitragen können. Konkret geht es darum, solche Normen und technische Regelwerke des Bauwesens zu identifizieren, die von extremen Wetterereignissen und Klimaveränderungen betroffen sein können. Ebenfalls geht es um Normen, die die Anpassung an die Folgen des Klimawandels unterstützen können. Dabei geht es neben DIN-Normen auch um Normen anderer regelsetzender Institutionen in Deutschland, etwa die VDI-Richtlinien oder das DWA-Regelwerk. Maßnahme trägt bei zu 7.2 "Klimafeste Ausgestaltung bestehender Regeln und technischer Normen".		Bauleitplanung, Bevölkerungsschutz	BMI / BBSR	2019 - 2021	Ressortfinanzierung	BAU
<b>3 Bildung, Ausbildung</b>							
6. 2	<b>Integration des Themas ‚Klimawandel‘ bzw. ‚Anpassung an den Klimawandel‘ in Lehrveranstaltungen der Akademie für Krisenmanagement, Notfallplanung und Zivilschutz (AKNZ) des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe</b> Auswirkungen des Klimawandels, z.B. Hintergrundinformation zu Erkenntnissen der Klimaforschung und dessen Folgen für den Bevölkerungsschutz (z.B. veränderte Szenarien, Auswirkungen auf Kritische Infrastrukturen) werden fallbezogen in die Ausbildungsveranstaltungen der AKNZ integriert.		Bevölkerungsschutz inkl. Katastrophenhilfe	BMI / BBK	Daueraufgabe	Finanzierung ist aus Haushaltmitteln des BBK sichergestellt	
<b>4 Finanzierungs- oder Anreizinstrumente</b>							
6. 3	<b>Klimaanpassung durch Städtebauförderung stärken</b> Mit der zwischen Bund und Ländern weiterentwickelten und abgestimmten Verwaltungsvereinbarung Städtebauförderung 2020 sind „Maßnahmen des Klimaschutzes bzw. zur Anpassung an den Klimawandel, insbesondere durch Verbesserung der grünen Infrastruktur (beispielsweise des Stadtgrüns)“ nunmehr zwingende Fördervoraussetzung. Dies bedeutet zugleich, dass Klimamaßnahmen als Querschnittsthema in allen Programmen förderfähig sind. Beispielhaft wird etwa auch die „Begrünung von Bauwerksflächen“ als förderfähig genannt. Prozessevaluierung und Ergebnisorientierung: Evaluierung des Mitteleinsatzes für die Klimaanpassung in den Programmen der Städtebauförderung, Evaluierung der Antragsprozesse und Empfehlungen für eine Verbesserung der Anwendbarkeit der Mittel für die Klimaanpassung.		Raumordnung, Regional- und Bauleitplanung	BMI / BBSR	laufend	2020: 790 Mio. €	BAU
<b>5 Forschung / Monitoring</b>							
6. 4	<b>Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz (z. B. Dürre, Extreme Schmelzhochwasser aus den Mittelgebirgen, Wintersturm)</b> Nutzung von Synergieeffekten bezüglich der Ergebnisse; Durchführung der Risikoanalyse auf Bundesebene erfolgt nach gesetzlichem Auftrag (§ 18 Abs. 1 ZSKG); derzeit keine zusätzlichen Kosten		Bevölkerungsschutz inkl. Katastrophenhilfe	BMI, Geschäftsbereichsbehörden der Bundesressorts (AK), Bundesländer, Wissenschaft, Wirtschaft	Daueraufgabe	kein zusätzlicher Finanzierungsbedarf	

6.	5	<p><b>Ermittlung räumlicher Hotspots über einen Langfristzeitraum für die Überflutungsvorsorge durch Stadtplanung und Bau</b></p> <p>In einem Forschungsprojekt sind Verfahren zur Erstellung von Starkregenrisikokarten und Ermittlung von Flächen mit hohem Überflutungsrisiko in Fallstudien zu entwickeln. A) Einfaches Verfahren: Zusammenstellung von Gefährdungszonen aus flächendeckenden topographischen Geländemodellen (DGM) und Datengrundlagen für Testgebiete, Überlagerung mit dokumentierten ex-post Starkregenereignissen. Kombination ggf. mit vorhandenen morphologischen Starkregenrisikokarten mit Fließwegen und Geländesenken als einfache Gefahrenkarten. B) Modellierung: Kombination von DGM mit (hydraulischen) Abflussmodellen, Kombination mit ex-post Starkregenereignissen und Rasterdaten aus Daten der Radarniederschlagsklimatologie. Gewinnung und Nutzung von Sekundärinformationen von Versicherern und Dritten (u.a. Feuerwehr). Abstimmung mit der strategischen Behördenallianz (Projekt KlamEx).</p> <p>Prüfung der Möglichkeiten zur Veröffentlichung der gewonnenen Informationen. Als Erkenntnisgewinn und Forschungsziel ist auf die Notwendigkeit standardisierter flächendeckender Starkregengefahrenkarten zu fokussieren.</p>	Raumordnung, Regional- und Bauleitplanung, Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft	BMI/BBSR		Ressortforschungsmittel	WW-02
6.	6	<p><b>Weiterentwicklung eines Leitbildes "Schwammstadt"</b></p> <p>Das Leitbild der Schwammstadt ("Sponge City") ist im angloamerikanischen und chinesischen Raum bereits weit verbreitet. Es gilt als eine strategische und umsetzbare Antwort für Klimaresilienz, Stadtgrün und Lebensqualität in hochverdichteten Stadtquartieren. Weltweit gibt es mittlerweile einige Konzepte zur Konkretisierung des Leitbilds der Schwammstadt, die einen nachhaltigeren Umgang mit Niederschlagswasser ermöglichen. So kann das Wasser gespeichert werden, um es zur Grünflächenbewirtschaftung zu nutzen, die Verdunstung kann angeregt werden, um das Mikroklima zu verbessern und Hitze entgegenzuwirken. Außerdem besteht das Potenzial, auch stärkere Niederschläge zu binden und nach dem Niederschlagsereignis zu nutzen und/oder gedrosselt wieder abzugeben. In künftigen Forschungsarbeiten geht es darum, sowohl die Barrieren der Umsetzung, Möglichkeiten der Realisierbarkeit als auch zur Überwindung von Hindernissen auf dem Weg zur Schwammstadt zu untersuchen (u.a. fehlender Platz, Verkehrssicherungspflicht, Eintrag von Schadstoffen in Grundwasser und Boden, Wasserflächen als Mückenbrutplätze, rechtlich divergierende Vorschriften). Es soll zudem geklärt werden, welche Beiträge eine Schwammstadt zur Minderung von Starkregen- und Trockenheitsfolgen und zum Umgang mit Hitzeperioden leisten könnte. Das Konzept soll so als eine zentrale Stellschraube der Klimaanpassung in hochverdichteten Kommunen entwickelt und getestet werden, um zukünftig verstärkt gute Beispiele zu realisieren, nicht zuletzt auch im Hinblick auf das Leitbild der "Abflusslosen Liegenschaft".</p>	Raumordnung, Regional- und Bauleitplanung, Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft	BMI /BBSR, BMU/UBA		Ressortforschungsmittel	WW-02 WW-03 WW-05 WW-07 BAU-02 BAU-04 VE-05 GE-01
6.	7	<p><b>Weiterentwicklung von Konzepten zur dezentralen Bewässerung von Stadtgrün zur Trockenheitsvorsorge und Ausarbeitung einer Musterempfehlung</b></p> <p>In den Forschungsarbeiten soll klar definiert werden, welche Wasserart (z.B. Grundwasser, dezentral gespeichertes Regenwasser) betrachtet wird. Neben den Wassermengenfragen sind auch Aspekte der Wasserqualität zu berücksichtigen, um Belastungen für Umwelt und Gesundheit auszuschließen.</p>	Raumordnung, Regional- und Bauleitplanung, Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft	BMI/BBSR, BMU/BFN		Ressortforschungsmittel	BAU-04 WW-05 FW-05
6.	8	<p><b>Werkzeuge für den klimaresilienten Stadtumbau</b></p> <p>Durch die anhaltende Nachverdichtung werden die Effekte des Klimawandels in Städten – Hitze, Trockenheit, Starkregen – verstärkt. Im Forschungsvorhaben „Klimaresilienter Stadtumbau - Erfolgreiche Planungs-, Kooperations- und Kommunikationsprozesse“ (2017-2019) werden gute Beispiele für erfolgversprechende Planungsstrukturen und -prozesse zur Klimaanpassung im Stadtumbau aus 8 Fallstudienstädten in einer Toolbox zusammengestellt. Sie soll kommunalen Verwaltungen ein digitales Portfolio mit praxisorientierten Arbeitsmaterialien, Steckbriefen und übertragbaren Beispielen bieten. Zuvor wurden im Projekt „Klimaresilienter Stadtumbau – Bilanz und Transfer von Ergebnissen des Forschungsfeldes StadtKlima-ExWoSt“ (2014-2016) den Städten analoge Werkzeuge zum klimaresilienten Stadtumbau vermittelt: insb. zur Klimafolgenwertung, zur Maßnahmenfindung und -finanzierung, zur Vergabe von Gutachten, zum interkommunaler Erfahrungsaustausch, zur Wissensaneignung sowie zur Platzierung der Klimaanpassung in den verschiedenen Fachbereichen und Verwaltungsebenen.</p>	Raumordnung, Regional und Bauleitplanung	BMI, BBSR	2014-2020	Ressortfinanzierung (Programm „ExWoSt“)	Bau-02 Bau-04 Bau-05 WW-02 GE-01

6.	9	<p><b>Wie grün sind bundesdeutsche Städte? – Fernerkundliche Erfassung und stadträumlich-funktionale Differenzierung der Grünausstattung von Städten in Deutschland</b></p> <p>Für die Raumbbeobachtung und das Nachhaltigkeitsmonitoring des Bundes (Stadtentwicklungs- und Raumordnungsberichte, Weißbuch Stadtgrün, Fortschrittsberichte der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie, Fortschrittsbericht zum Aktionsplan Anpassung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel) werden Informationen zum Monitoring der Grün- und Freiraumentwicklung für öffentliche Zwecke benötigt, Quantitäten wie Qualitäten von Siedlungs- und Grünstrukturen, Wohnumfeld und Freiraum.</p> <p>Mit diesem Projekt soll die grundlegende Frage nach der Grünausstattung deutscher Städte beantwortet werden. Ziel ist somit die bundesweit flächendeckende Erfassung von Stadtgrün sowie Erarbeitung einer Typologie der stadträumlich-funktionalen differenzierten Grünausstattung von Städten in Deutschland. Darüber hinaus sollen räumlich-funktionale Bereiche mit Gründefiziten identifiziert werden, in denen der Bund seine Aktivitäten konzentriert, ggf. auch hinsichtlich Städtebauförderungsmitteln.</p>	Raumordnung, Regional und Bauleitplanung, Menschliche Gesundheit, Bevölkerungsschutz, Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Biodiversität, handlungsfeldübergreifend	BMI / BBSR	2018 - 2020	Ressortfinanzierung („Allgemeine Ressortforschung“)	BAU-04 GE-01
6.	10	<p><b>Grüne Infrastruktur in der nachverdichtenden Stadt</b></p> <p>In dem Forschungsfeld sollen Anforderungen und Lösungsansätze für Maßnahmen einer urbanen grünen Infrastruktur definiert werden, insbesondere hinsichtlich der Planung, Gestaltung, Finanzierung, Nutzbarkeit und baukulturellen Qualität. Unter dem Primat des forcierten Wohnungsneubaus soll der Fokus auf die Sicherung, Qualifizierung und Neuentwicklung von Grünflächen in verdichteten und verdichtenden Städten gelegt werden. Erarbeitet werden sollen Prinzipien einer qualitätsvollen Freiraumgestaltung im Rahmen einer doppelten Innenentwicklung (Nachverdichtung und Begrünung). Das Forschungsfeld fokussiert sich auf verdichtete, innerstädtische Bereiche von Groß- und Mittelstädten.</p> <p>Ziel des Projektes ist, den Stellenwert von urbaner grüner Infrastruktur in Stadtplanungsprozessen im Planungsvollzug zu stärken und ein Leitbild für die Stadtgrüngestaltung in der nachverdichtenden Stadt zu erarbeiten.</p>	Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Biodiversität, Menschliche Gesundheit, handlungsfeldübergreifend	BMI / BBSR	2020 -2023	Ressortfinanzierung (Programm „ExWoSt“)	
<b>6 Netzwerke und Kooperationen</b>							
6.	11	<p><b>Fortführung der 'Strategischen Behördenallianz Anpassung an den Klimawandel'</b></p> <p>Wesentliche Zielsetzung der Zusammenarbeit ist die Verbesserung des gesellschaftlichen Umgangs mit den Folgen des Klimawandels, insbesondere mit Extremwetterereignissen – von der langfristigen, strategischen Planung bis hin zu kurzfristigen, operativen Maßnahmen. In der DAS wurden "Bevölkerungsschutz inklusive Katastrophenvorsorge" sowie "Raumordnung, Regional- und Bauleitplanung" als Querschnittsthemen hervorgehoben.</p>	handlungsfeldübergreifend	BMI/BBK, BBSR, THW, BMVI/DWD, BMU/UBA	Daueraufgabe seit 2007	kein zusätzlicher Finanzierungsbedarf	
<b>7 Öffentlichkeitsarbeit, Kommunikation, Information (Aufklärung, Handreichungen)</b>							
6.	12	<p><b>Maßnahmenorientierte Informationsmaterialien, Planungswerkzeuge und Handlungsempfehlungen zu den Möglichkeiten der Stadt- und Freiraumplanung zur Reduzierung von Hitze und UV-Belastungen</b></p> <p>Im Umgang mit Hitze- und UV-Belastungen sind die Schaffung und der Erhalt von Frei- und Grünflächen, die Stadtbegrünung (z.B. Baumpflanzung und -pflege, Dach- und Fassadenbegrünung), der Erhalt und die Neuanlage von Frischluftschneisen, die Nutzung „blauer“ Infrastrukturen und die Erhöhung/Senkung des Albedo-Effekts zentrale Ansatzpunkte für mögliche Anpassungsmaßnahmen insbesondere in größeren Städten (BBSR 2016, 29).</p>	Raumordnung, Regional- und Bauleitplanung, Menschliche Gesundheit	BMI		offen	GE-01 BAU-04 BAU-05
6.	13	<p><b>Weiterentwicklung der Risikokommunikation zu unwitterbedingten Gefahren mit Bürgerinnen und Bürgern</b></p> <p>Bestehende Informationsangebote z. B. zu Hitze und Starkregen sollen weiterentwickelt und in umfassende Risikokommunikationskonzepte eingebettet werden. Dazu gehört eine zielgruppenspezifische Aufbereitung von Informationen ebenso wie deren Verbreitung auf unterschiedlichen Kanälen, anlassbezogen wie auch kontinuierlich. Vulnerable Personengruppen werden bei der Erarbeitung der Materialien besonders berücksichtigt und durch Bildung neuer Netzwerke effektiv adressiert.</p> <p>Ziel dieser Maßnahme ist die Stärkung der Selbstschutzzfähigkeit der Bevölkerung und damit eine Verringerung der individuellen Betroffenheit durch unwitterbedingte Gefahren.</p>	Bevölkerungsschutz	BMI/BBK	fortlaufend	Finanzierung aus Haushaltsmitteln des BBK sichergestellt	GE-01 GE-04 BAU-02 BAU-03 BAU-05

6.	14	<p><b>Bautechnische Lösungen Klimaangepasstes Bauen</b>                  Verschiedene Veröffentlichungen und Forschungsprojekte zielen gemeinsam auf die Zusammenstellung der einzelnen Vulnerabilitäten der baulichen Infrastruktur (Gebäude und Liegenschaften) gegenüber den verschiedenen Folgen des Klimawandels, um sukzessive bautechnische Lösungsansätze hierfür zu entwickeln.</p>	Bauleitplanung, Bevölkerungsschutz	<b>BMI / BBSR</b>	fortlaufend	Ressortfinanzierung	BAU
<b>8 Sonstiges</b>							
6.	15	<p><b>Erarbeitung von Empfehlungen zur Zusammenarbeit von Spontanhelfenden und ehrenamtlich Helfenden im Kontext von Extremwetterereignissen</b>                  Auswertung von Erfahrungen mit bürgerschaftlichem Engagement bei Unwetterereignissen und Prüfung der Anwendung der ISO-Norm 22319:2017 (Sicherheit und Resilienz - Leitfaden für die Planung und Einbindung spontaner freiwilliger Helfer) in Deutschland. Ziel der Maßnahme ist die Verbesserung des Zusammenwirkens von Spontanhelfenden und ehrenamtlichen Helfern im Kontext von Extremwetterereignissen und damit eine bessere Bewältigung dieser Ereignisse durch den Katastrophenschutz.</p>	Bevölkerungsschutz	<b>BMI/BBK</b>	in Vorbereitung	Finanzierung aus Haushaltsmitteln des BBK sichergestellt	

Kennung Nr. ff.	Titel und kurze Beschreibung des Instrumentes / der Maßnahme	Handlungsfelder	Federführung / beteiligte Partner	Zeitraum	Finanzumfang /Finanzquelle	Adressierte Klimawirkungen (Kürzel siehe Tabelle Klimawirkungen)
<b>Cluster - In allen Handlungsfeldern übergreifend wirksame Maßnahmen</b>						
7. 1	<p><b>Unterstützung bei der Berücksichtigung des Klimawandels in der Normung</b>                      BMU und DIN finanzieren gemeinsam die Koordinierungsstelle Umweltschutz (KU) im DIN. Ein Schwerpunkt der Arbeit der KU ist die Anpassung an den Klimawandel. Der Schwerpunkt soll, unter breiter Beteiligung der interessierten Kreise, eine bessere Berücksichtigung des Klimawandels in Normen erreichen. Im Dialog mit einzelnen Normenausschüssen wird angestrebt, konkrete Normen jeweils als Pilotprojekt und in Zusammenarbeit zu analysieren und erforderlichenfalls anzupassen. Einen wichtigen Rahmen geben inzwischen international anerkannte Standards, insbesondere DIN EN ISO 14090 zu Grundsätzen, Anforderungen und Leitlinien der Anpassung in Organisationen, DIN EN ISO 14091 zu Vulnerabilität, Auswirkungen und Risikobewertung sowie der CEN/CENELEC Guide 32 zur Anpassung von Normen an den Klimawandel. Diese Standards entstanden unter aktiver Mitwirkung der KU und des DIN-Normenausschuss Grundlagen des Umweltschutzes.</p>	handlungsfeld- übergreifend	<b>BMU / UBA, DWD</b>	seit 2016 Daueraufgabe	kein zusätzlicher Finanzierungsbedarf; KU wird durch BMU fortlaufend finanziert	
7. 2	<p><b>Klimafeste Ausgestaltung bestehender Regeln und technischer Normen</b>                      Die Mitglieder der IMAA und ihre nachgeordneten Einrichtungen unterstützen im Rahmen Ihrer Möglichkeiten die systematische Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels in bestehenden technische Regelungen und Standards (insb. untergesetzliche Regelwerke, Normen, Richtlinien, Vorschriften). Gemäß der Vulnerabilitätsstudie des Bundes liegt ein besonderer Fokus auf den Themen menschliche Gesundheit, Infrastrukturen sowie urbane Räume inkl. Stadtplanung und Gebäude.                      Die Maßnahme umfasst spezifische Ressortforschung (etwa EBA zu Schieneninfrastrukturen, BaSt zu Straßeninfrastruktur, UBA Forschungsvorhaben „Adaptation Standard“), die aktive Mitwirkung in relevanten Gremien bei DIN, VDI, CEN, DWD, TRAS und andere (etwa durch DWD, EBA, BaSt, BMG, BSG, WSV, UBA) sowie die Verankerung in rechtlichen Regelungen und Berücksichtigung bei Vergabeverfahren des Bundes (In der Zuständigkeit der Ministerien).</p>	handlungsfeld- übergreifend	<b>BMVI, BMI, BMWI, BMU, BMG, BMEL</b>	Daueraufgabe	Ressortforschungsmittel	<b>GE-01 BAU WW-02</b>
7. 3	<p><b>Prüfung der Notwendigkeit und Praktikabilität der Integration von Anpassung an Klimawandel in Fachgesetze</b></p>	handlungsfeld- übergreifend	BMU / UBA	2020-2023	ReFoPlan 330.000€	
<b>4 Finanzierungs- oder Anreizinstrumente</b>						
7. 4	<p><b>Überprüfung der Weiterentwicklung des DAS Förderprogramms Anpassung</b></p>	handlungsfeld- übergreifend	<b>BMU</b>	Daueraufgabe	aktuelles Volumen des Förderprogramms: rund 10 Mio. € p.a.	
7. 5	<p><b>Mittels Europäischer Struktur- und Investitionsfonds Anpassung an Klimawandel in Ländern und Kommunen ermöglichen</b>                      Ab 2021 greift der neue mehrjährige Finanzrahmen der Europäischen Union. Die EU gibt vor, dass von 2021 bis 2027 mindestens 25 Prozent aller Mittel für klimarelevante Maßnahmen verwendet werden (Minderung und Anpassung). Die Partnerschaftsvereinbarung zwischen Bund und EU setzt den Rahmen für die Verwendung der Mittel aus den europäischen Struktur- und Investitionsfonds in Deutschland.                      Zur Umsetzung der MFR-Klimaquote hat die KOM für einzelne Fonds Klimaquoten vorgeschlagen, aus dem EFRE: Ziel ist Investition von 30% der Mittel für Klima, untersetzt durch Vorgaben der thematischen Konzentration der Mittel. Hiernach sind in DEU mind. 85% der EFRE-Mittel zu investieren in das Politische Ziel 1 Innovation, FuE, KMU (PZ1) sowie das PZ 2 Klima-, Anpassungsschutz sowie Umweltschutz, wobei mind. 60% für PZ 1 einzusetzen sind.</p>	handlungsfeld- übergreifend	<b>BMWi (EFRE), BMEL (ELER/GAP), BMU, BMVI</b>	2019-2027	Earmarking von 25% der EU-Finanzmittel für Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen gemäß Vorschlag der KOM für den Mehrjährigen Finanzrahmen (MFR, noch zu bestätigen).	

7.	6	<p><b>Förderprogramm "Klimaanpassung in sozialen Einrichtungen"</b>                  Mit dem Förderprogramm sollen soziale Einrichtungen unterstützt werden, um sich gegen die bereits spürbaren Folgen des Klimawandels wie Hitze zu wappnen. Das Förderprogramm ist Bestandteil des Konjunkturpakets der Bundesregierung und wurde vom Bundeskabinett am 17. Juni 2020 im Rahmen des Nachtragshaushaltes beschlossen.</p>	Menschliche Gesundheit, Bauwesen, handlungsfeld-übergreifend	<b>BMU</b>	2020-2023	150 Mio €	BAU BAU-05 GE GE-01
<b>5 Forschung / Monitoring</b>							
7.	7	<p><b>JPI Climate</b>                  Gemeinsam mit 13 anderen europäischen Partnerländern und der EU-Kommission wird die gemeinsame Programmplanungsinitiative "JPI Climate" ein Forschungsprogramm zu "Climate Services" auflegen. Es ist darauf angelegt, ein besseres Management der Risiken und Chancen von Klimawandel und Variabilität zu ermöglichen und praktisch wirksame Lösungen für den kompetenten Umgang mit dem komplexen und breit gefächerten Wissen zum Klimawandel zu schaffen. Klimainformationen werden so aufbereitet oder spezifisch generiert, dass sie im Zusammenhang mit anderen entscheidungsrelevanten Faktoren analysiert und konkrete Grundlage für Planungs-, Investitions- und Politikprozesse liefern können.</p>	handlungsfeld-übergreifend	<b>BMBF</b>	2017 - 2021, laufend	Ressortfinanzierung rund 63 Mio. € / 10 Mio. € BMBF	
7.	8	<p><b>Verstetigung von Kernprodukten der DAS</b>                  Folgende Kernprodukte sind im Zusammenhang mit der Weiterentwicklung und Umsetzung der DAS unverzichtbare Bestandteile:                  1. Monitoringbericht                  2. Klima- und Vulnerabilitätsanalyse                  3. Evaluationsbericht                  4. Fortschrittsbericht und Aktionsplan Anpassung                  Die Verstetigung dieser handlungsfeldübergreifenden Kernprodukte als Daueraufgaben wird abgesichert. Die Aktualisierung der Kernprodukte wird fachlich durch KomPass im Umweltbundesamt koordiniert und organisiert. Die Evaluation wird extern durchgeführt. An der Aktualisierung der Kernprodukte arbeiten je nach fachlicher Zuständigkeit die Bundesministerien und ihre zugeordneten wissenschaftlichen Behörden im Rahmen des Behördennetzwerkes Klimawandel und Anpassung mit. Es fließen Daten und (Vor-)Produkte aus den einzelnen Bundesressorts ein. Diese Produkte werden auch wesentliche Beiträge für die Dienste zur Anpassung an den Klimawandel (KlimAdapt ).                  Berichtswesen und Produkte der DAS: Die IMAA wird die zeitliche Abfolge und das Ineinandergreifen des Berichtswesens der Deutschen Anpassungsstrategie (Monitoring-Bericht, Klimawirkungs- und Vulnerabilitätsanalyse, Evaluationsbericht Fortschrittsbericht und Aktionsplan Anpassung) prüfen.</p>	handlungsfeld-übergreifend	<b>BMU/UBA,</b> weitere fachlich zuständige Bundesressorts und -oberbehörden	Daueraufgabe	laufende Ressortfinanzierung	
7.	9	<p><b>Institutionalisierung und Operationalisierung der internationalen Berichtspflichten und Berichterstattung im Rahmen der EU Governance Verordnung</b>                  Im Zuge der EU Governance-Verordnung kommt auf Deutschland eine umfangreiche, neue Berichtspflicht zu. Beispielsweise werden bisher fehlende Daten zu Kosten von Schäden und von Anpassungsmaßnahmen sowie Informationen der Bundesländer und der kommunalen Ebene erhoben, aufbereitet und berichtet werden (müssen). Hierfür muss Deutschland die institutionellen und methodischen Voraussetzungen schaffen, um im 2-Jahresrhythmus Berichte zur Anpassung an den Klimawandel an die Europäische Kommission liefern zu können. Um Synergien zu nutzen, werden diese Arbeiten eng an die Koordinierungsstelle zum DAS-Monitoring im UBA angebunden und mit der IMAA abgestimmt.</p>	handlungsfeld-übergreifend	<b>BMU/UBA,</b> alle IMA-Ressorts	Daueraufgabe	Ressortfinanzierung	

7.	10	<p><b>Ökonomie des Klimawandels</b> Ziel der Fördermaßnahme ist es, nachhaltige und realisierbare Transformationspfade hin zu einer kohlenstoffneutralen Gesellschaft zu beleuchten, die Wirksamkeit und Effizienz verschiedener klimapolitischer Instrumente und Politikmaßnahmen zu bewerten, sowie Beiträge für einen besseren Umgang mit verbleibenden Klimarisiken zu leisten. Dies erfolgt primär mit einer volks- und gesamtwirtschaftlichen Perspektive. Berücksichtigt wird hier sowohl die nationale wie auch die internationale Ebene. Im Themenschwerpunkt "Umgang mit Klimarisiken" stehen insbesondere die Folgen und Kosten des Klimawandels sowie damit verbundene Risiken und ökonomische Aspekte der Anpassung an die Auswirkungen der Klimaveränderungen im Fokus. Hinsichtlich der Folgen und Kosten des Klimawandels werden im Sinne einer umfassenden Bewertung die direkten und indirekten Auswirkungen wie auch mögliche Synergieeffekte und Co-benefits betrachtet. Die Bewertungen schließen auch grenzüberschreitende Klimaauswirkungen, langfristige Auswirkungen, Wirkungen auf Ökosysteme und Ökosystemleistungen sowie soziale Auswirkungen und Verteilungseffekte mit ein. In Bezug auf die Anpassung an Klimaänderungen werden mögliche Anpassungsmaßnahmen identifiziert und umfassend bewertet. Dabei geht es nicht nur um Kosten- und Nutzen von Anpassungsmaßnahmen und deren Verteilungseffekte, sondern auch um institutionelle Maßnahmen und Rahmenbedingungen zur Vorsorge und zum Management von Klimarisiken.</p>	handlungsfeld- übergreifend	BMBF	2018 - 2022, laufend	Ressortfinanzierung 25 Mio. €	
7.	11	<p><b>Klimaresilienz durch Handeln in Stadt und Region</b> In transdisziplinären und umsetzungsorientierten Projekten erarbeiten Wissenschaft und Praxis innovative Maßnahmen zum Umgang mit dem Klimawandel. Diese stärken die Anpassungs- und Handlungskapazität auf kommunaler Ebene. Die Projekte erarbeiten neue Ansätze für eine resiliente und nachhaltige Entwicklung, zeigen Umsetzungspfade auf und machen die Wirkungen von verschiedenen Maßnahmen transparent. Ein wissenschaftliches Querschnittsprojekt unterstützt die Methodenentwicklung und -anwendung zum Monitoring von Anpassungskapazität und der Wirkung von Anpassungsmaßnahmen.</p>	handlungsfeld- übergreifend	BMBF	2017-2022, laufend	Ressortfinanzierung 30 Mio. €	
7	12	<p><b>Fortführung und Weiterentwicklung des Deutschen Klimavorsorgeportals (KLIVO-Portals)</b> Das KLIVO Portal ist das zentrale öffentlichkeitswirksame Gesamtangebot des Bundes zu Klimadiensten und Diensten zur Anpassung an den Klimawandel. Es umfasst qualitätsgesicherte und kostenfreie Klimavorsorgedienste von Behörden des Bundes, der Länder und von staatlich unterstützten Drittanbietern (Kommunen, Verband usw.). Klimavorsorgedienste richten sich an die Bundesebene, Länder, Landkreise und Kommunen, Zivilgesellschaft und Wirtschaft. Auf Basis von Nutzungs- und Wirksamkeitsanalysen wird das KLIVO Portal kontinuierlich weiterentwickelt.</p>	handlungsfeld- übergreifend	<b>BMU / UBA, BMVI / DWD, alle IMA-Ressorts</b>	Daueraufgabe	Ressortfinanzierung	
7.	13	<p><b>Fortführung und Weiterentwicklung des Systems von Diensten zur Anpassung an den Klimawandel (KlimAdapt)</b> Als Baustein des Klimavorsorgeportals des Bundes (KLIVO-Portal) wurde KlimAdapt mit einer Geschäftsstelle beim Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung (KomPass) im Umweltbundesamt eingerichtet. Das Ziel von KlimAdapt besteht in der Bündelung, Aufbereitung, Bereitstellung und Weiterentwicklung von Produkten, Leistungen und Werkzeugen (Klimaanpassungsdiensten) zur Anpassung an den Klimawandel. Das begleitende KlimAdapt Anbieter-Nutzer-Netzwerk unterstützt die nutzerorientierte Weiterentwicklung und Anwendung der Klimaanpassungsdienste und des KLIVO Portals. Die verantwortlichen Bundesressorts werden KlimAdapt und das KLIVO Portal durch entsprechende Ressortforschung und Finanzierung dieser Daueraufgabe absichern sowie durch Beteiligung unterstützen.</p>	handlungsfeld- übergreifend	<b>BMU/UBA, alle IMA-Ressorts</b>	Daueraufgabe	Ressortfinanzierung	
7.	14	<p><b>Leitinitiative Lokale Klima- und Umweltmodelle für Zukunfts-Städte und Regionen, Baustein 1: Stadtklima im Wandel</b> Die Fördermaßnahme hat zum Ziel, ein Stadtklimamodell zu entwickeln, welches in der Lage ist, alle relevanten stadtklimatischen Prozesse zu erfassen. Dieses Modell soll sich von den bisher verfügbaren Stadtklimamodellen deutlich unterscheiden. Gegenwärtige Modelle sind zurzeit hochspezialisiert und erfassen nur ausgewählte Parameter, wie z. B. Wind oder vereinzelt Luftschadstoffe. Daneben existiert aktuell kein Modell, welches in der Lage ist, eine Stadt mit der Fläche beispielsweise von Berlin komplett zu erfassen. Das neue Modell soll ermöglichen, stadtklimatologische Zusammenhänge zu erkennen und diese auf eine nachhaltige Stadtplanung anzuwenden. Daneben könnten Aussagen getroffen werden, welchen klimatologischen Einfluss ein Ballungsraum auf seine Region hat.</p>	handlungsfeld- übergreifend	BMBF	seit 2016 laufend; 2. Phase 2019 bis 2022	Ressortfinanzierung 1. Phase 15 Mio €; 2. Phase 13 Mio €	

7.	15	<p><b>Leitinitiative Lokale Klima- und Umweltmodelle für Zukunfts-Städte und Regionen, Baustein 2: Regionale Informationen zum Klimahandeln (RegiKlim)</b></p> <p>Mit der Fördermaßnahme soll die nächste Generation von Klimainformationsdiensten (Climate Services) vorbereitet werden. Es sollen Informations- und Bewertungstools entwickelt werden, die einen fundierten und effizienten Umgang mit den Risiken des Klimawandels ermöglichen. Verlässlichkeit, Relevanz und Anwendbarkeit für kommunale und regionale Planungen und Maßnahmen stehen dabei im Vordergrund. Die Informations- und Bewertungstools werden zunächst in und für konkrete Modellregionen entwickelt. Unterstützt werden die Modellregionen durch Projekte zur regionalen Klimamodellierung und zur wissenschaftlichen Koordination.</p>	handlungsfeld- übergreifend	BMBF	2020-2023 (1. Phase)	Ressortfinanzierung 18 Mio. €	
7.	16	<p><b>Leitinitiative Lokale Klima- und Umweltmodelle für Zukunfts-Städte und Regionen, Baustein 3: Lokale Umweltmodelle</b></p> <p>Aufbauend auf den Fördermaßnahmen „Stadtklima im Wandel“ und „Regionale Informationen zum Klimahandeln“ sollen in einem dritten Baustein der Leitinitiative Daten zu einem breiten Spektrum lokaler Umweltaspekte mit Projektionen zur Klimaentwicklung zusammengebracht und verknüpft werden. In wissenschaftlicher Hinsicht ist hierfür ein interdisziplinärer Brückenschlag von der Klimaforschung zu Umweltwissenschaften (in einem breiten Verständnis) notwendig. Die Entwicklung wird dabei von Anfang an auf die konkreten Bedarfe und Anforderungen der Anwender ausgerichtet, so dass die Daten und Werkzeuge tatsächlich die städtische Anpassung an den Klimawandel und den Umgang mit Umweltproblemen voranbringen. Es geht um eine intelligente Verknüpfung der Möglichkeiten von (modellbasierten) Big Data mit den Handlungslogiken und Unterstützungsbedarfen der Anwender.</p>	handlungsfeld- übergreifend	BMBF	2021-2023	Ressortfinanzierung (geplant)	
7.	17	<p><b>Nutzung von Copernicus Daten und Diensten</b></p> <p>Copernicus Daten und Dienste können an verschiedenen Stellen einen wichtigen Beitrag zum DAS-Monitoring und zur DAS-KWVA (WS) leisten und sind zu erproben. Über den Atmosphärendienst (CAMS) könnten Strahlungsdaten herangezogen werden, um die Verdunstungsberechnung zu verbessern. Der Landdienst (CLMS) stellt u. a. Daten bereit, die ggf. in hydrologischen Vorhersagesystemen assimiliert werden können (z. B. Bodenfeuchte, Wasseräquivalent der Schneedecke). Über den Klimadienst (C3S) werden zahlreiche Klimadaten und -indikatoren bereitgestellt, die die regionalen Auswertungen im DAS-Kontext unterstützen können. Der Meeresdienst (CMS) stellt u. a. Meeresoberflächentemperaturen bereit. Der Dienst zum Krisen- und Katastrophenmanagement (EMS) stellt u. a. Informationsprodukte zu Hochwasser bereit. Zudem liefert die Sentinel Satellitenflotte in kurzen Zeitabständen (1-5 Tage) Informationen zu Veränderungen der Land- und Wasseroberfläche sowie zur Atmosphäre. Die Erkenntnisse kommen - sofern Praxistauglichkeit nachgewiesen ist - dem DAS-Basisdienst "Klima und Wasser" zugute.</p>	handlungsfeld- übergreifend	<b>BMU / UBA, BMVI / DWD, BfG</b>		keine Angaben	
7.	18	<p><b>Klimawandel und Extremereignisse (ClimXtreme)</b></p> <p>Es ist zu erwarten, dass der Klimawandel die Häufigkeit, Intensität und räumliche Verteilung von Extremwetterereignissen verändert. Diese Veränderungen sind von fundamentalem Interesse für Gesellschaft, Wirtschaft, Politik und öffentliche Verwaltung in Deutschland. Daher ist es das übergeordnete Ziel dieser Maßnahme, ein besseres Verständnis von extremen Wetterereignissen und damit verbundenen Veränderungen und Unsicherheiten zu erreichen. Dabei sollen Extremwetterereignisse wie Hitzewellen, Starkniederschlagsereignisse, Hochwasser oder Stürme im Fokus der Untersuchungen stehen.</p>	handlungsfeld- übergreifend	<b>BMBF, BMVI/DWD</b>	2019-2022	Ressortfinanzierung 14,5 Mio. €	
7.	19	<p><b>KMU-innovativ Energieeffizienz / Klimaschutz</b></p> <p>Ziel der Fördermaßnahme ist die Unterstützung industrieller Forschungs- und vorwettbewerblicher Entwicklungsprojekte zur Stärkung der Innovationsfähigkeit kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU) in Deutschland mit Schwerpunkt Energieeffizienz und Klimaschutz sowie Anpassung an den Klimawandel. Im Bereich Anpassung an den Klimawandel werden innovative Dienstleistungen und Produkte zur Anpassung an den Klimawandel gefördert.</p>	handlungsfeld- übergreifend	BMBF	seit 2007, Anpassung an den Klimawandel seit 2015, unbefristet	Ressortfinanzierung	
7.	20	<p><b>Meeresforschung</b></p> <p>Die Ozeane sind Speicher und Transporteur klimarelevanter Spurengase und Wärme und damit von großer Bedeutung für das Klima. Gleichzeitig beeinflusst das Klima die Meeresströmungen, den Meeresspiegel und das Leben im Meer. Diese Wechselwirkungen zu verstehen und mögliche Folgen vorherzusagen sind wesentliche Ziele der Meeresforschung. In nationalen, bilateralen und internationalen Projekten wird mithilfe von Beobachtungen und Modellen auf ein umfassenderes Verständnis des globalen Klimasystems und regionaler Veränderungen hingearbeitet.</p>	handlungsfeld- übergreifend	<b>BMBF</b>	2012-2023	Ressortfinanzierung 69,6 Mio €	<b>WW 09; FI 01, FI 02; BD 03, BD 04</b>

7.	21	In den Förderlinien " <b>Küstenforschung in Nord- und Ostsee - KÜNOII</b> " und " <b>Forschung im Küsteningenieurwesen</b> " fördert das BMBF Forschung zur nachhaltigen Nutzung der deutschen Küstenregionen vor dem Hintergrund globaler Veränderungen insbesondere dem Klimawandel und seinen Auswirkungen auf Natur-, Wirtschafts- und Lebensräume an der Küste und ihren Küstenmeeren. Seit zwischen 2016 und 2020 wurden/werden verschiedene Projekte zu zur Entwicklung neuer Konzepte im Hochwasserschutz und im Bau und zur Unterhaltung von Infrastrukturen für Küstenschutz und Verkehrswasserbau mit Fokus auf die Auswirkungen des Klimawandels (Sturmfluten, Meeresspiegelanstieg) gefördert. In der Förderlinie "Forschung im Küsteningenieurwesen" fördert das BMBF kontinuierlich in Zusammenarbeit mit den im Küsteningenieurwesen tätigen Fachverwaltungen des Bundes und der Küstenländer Vorhaben zum Küsten- und Hochwasserschutz, der Küstenentwässerung, sowie im Bau und der Unterhaltung von Wasserstraßen und Häfen. Die Anpassung an den Klimawandel rückt dabei immer stärker in den Fokus.	handlungsfeld- übergreifend	<b>BMBF</b>	2016-2022	Ressortfinanzierung 10,2 Mio €	KUE 01, KUE 02, KUE 03, Bau 01 (Küstenschutzbauwerke)
7.	22	<b>MARE:N</b> bildet als Forschungsprogramm der Bundesregierung die aktuelle Grundlage der Forschungsförderung im Bereich Küsten-, Meeres- und Polarforschung. In 2 Agendaprozessen wurden 2019 aktuelle Forschungsziele definiert die 2019 in Bekanntmachungen umgesetzt werden sollen. Vor dem Hintergrund des aktuellen IPCC Berichtes zu Meeren und Ozeanen, der Agenda 2030 und der Ozeandekade der UN werden insbesondere Themen die mit klimatischen Änderungen einhergehen von größter Bedeutung sein. A) Mit der geplanten Förderbekanntmachung (Mai 2019) " <b>Küstenmeerforschung in Nord- und Ostsee - Küsten im Wandel - KÜNO III</b> " wird das BMBF zur Antragstellung in den Schwerpunkte Klima und Küstendynamik, ökosystemarer Küstenschutz und Änderungen der Biodiversität und Stoffflüsse aufrufen. Die Schwerpunkte fokussieren auf Änderungen im Zuge klimatischer und anderer anthropogener Auswirkungen auf Küstensysteme und die Ableitung von entsprechenden Handlungs- und Managementstrategien. Die Laufzeit ist für 2020-2026 geplant. B) Mit der geplanten Förderbekanntmachung (Juni 2019) " <b>Blauer Ozean</b> " wird das BMBF die im Konzeptpapier definierten Forschungsfelder und Querschnittsaufgaben aufgreifen. Die Forschungsfelder "Ozeandynamik im Wandel", "Ökosysteme unter Stress" und "Ozean-Governance und gesellschaftlicher Wandel" sind im Hinblick auf den Aktionsplan Anpassung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel von besonderer Bedeutung.	handlungsfeld- übergreifend	<b>BMBF</b>	2020-2026	Ressortfinanzierung 2,5 Mio € pro Jahr KÜNO III; 5 Mio pro Jahr Blauer Ozean	KUE 01 KUE 02 KUE 03, Bau 01, F 01 F 02 F 03, WW09 (Küsten-, Meere und Polarregionen), VE (neue Schifffahrtswege) BD (Meeresgebiete)
7.	23	<b>Polarforschung</b> Die geopolitische, geoökonomische und geoökologische Bedeutung der sich durch Klimaerwärmung besonders rasant verändernden Polargebiete begründet die zentrale Rolle dieser Regionen in der deutschen Meeres- und Klimaforschung. Die wesentlichen Ziele der Polarforschung sind die Beteiligung an internationalen Aktivitäten zur Lösung globaler Probleme. Die bilateralen Forschungsprogramme bzw. nationalen Projekte tragen entsprechend dazu bei, global drängende Fragen zu beantworten: neben Vorhersagemodellen für die polare und europäische Klima- und Fischereiforschung wird die Freisetzung von Gashydraten in der Arktis und Spurengasen im Südlichen Ozean erforscht und die Überwachung von polaren Eismassen mit Fernerkundungsmethoden gefördert.	handlungsfeld- übergreifend	<b>BMBF</b>	fortlaufend	Ressortfinanzierung 13,4 Mio. € (BMBF)	WW09, KUE-02, FI-01 FI 02, BD-03 BD 04 (Meeresgebiete), VE (neue Schifffahrtswege)
7.	24	<b>Forschungsprojekt "Klassifizierung meteorologischer Extremereignisse zur Risikoversorge gegenüber Starkregen für den Bevölkerungsschutz und die Stadtentwicklung" (KlamEx) im Rahmen der Strategischen Behördenallianz "Anpassung an den Klimawandel"</b> Durch die statistische Auswertung der Starkregenereignisse und die Analyse von Einzelereignissen mittels Indizes sowie der Integration weiterer meteorologischer und nicht-meteorologischer Daten sollen die Kernfragen des Projekts angegangen werden, <ul style="list-style-type: none"> <li>• wie sich der Zusammenhang zwischen extremem Niederschlagsereignis und Einsatzgeschehen sowohl qualitativ als auch quantitativ beschreiben lässt,</li> <li>• welche Quartiere und Siedlungstypen in den Jahren seit 2001 von Starkregen besonders betroffen waren,</li> <li>• welche meteorologischen und nicht-meteorologischen Wirkkomponenten die räumlich unterschiedlichen Auswirkungen eines Starkregenereignisses bestimmen und</li> <li>• welche Maßnahmen die Risikoversorge gegenüber Starkregen im Bevölkerungsschutz und in der Stadtentwicklung unterstützen können.</li> </ul>	handlungsfeld- übergreifend, insbesondere: Bevölkerungsschutz, Raumordnung, Regional- und Bauleitplanung	<b>BBK, DWD, BBSR, THW, UBA</b>	2019-2020	Haushalte der beteiligten Behörden (235.000 €)	WW-02 BAU-02 VE-05 BO-01 IG-02 FiW-02

7.	25	<p><b>Aufbau eines Klimaschadenskataster</b></p> <p>Ziel ist die langfristige und systematische Erfassung von Schäden und Schadenskosten durch den Klimawandel. Dazu soll zunächst eine Methodik erarbeitet werden, um Handlungsfelder übergreifend klimawandelbedingte Schäden und Kosten systematisch und möglichst zeitnah erfassen zu können. Dabei sollen sowohl versicherte Schäden und nicht-versicherte, monetäre sowie erweiterte Schäden (z.B. Ökosystemleistungen) berücksichtigt werden. Von besonderer Relevanz ist die Abgrenzung des "Klimawandels" gegenüber anderen Einflussfaktoren.</p> <p>Hintergrund für den Aufbau eines Klimaschadenskatasters ist, dass einige Maßnahmen des APA III ähnliche Zielsetzungen verfolgen, bspw. die Maßnahmen 2.26 und 7.8. Wesentlich ist, dass in diesen Maßnahmen vergleichbare Methodiken (weiter-)entwickelt werden, sodass die Ergebnisse konsistent zusammengeführt werden können. Das Vorhaben der Maßnahme 7.23 stellt hierfür einen Rahmen zur Verfügung, um die Ressort- und Behörden übergreifende Zusammenarbeit zu konkretisieren und zu klären.</p> <p>Die Maßnahme(n) leistet / leisten zudem einen Beitrag zur besseren Klassifizierung von Ausgaben der öffentlichen Hand im Hinblick auf Klimaanpassung.</p>	handlungsfeld- übergreifend	BMU/UBA, BMVI / DZSF / EBA / BfG	2020-2023 (ff)	Ressortfinanzierung (BMU Re-FoPlan 500.000 €)	
<b>6 Netzwerke und Kooperationen</b>							
7.	26	<p><b>Fortführung und Weiterentwicklung des Deutschen Klimadienstes (DKD)</b></p> <p>Als Baustein eines Gesamtangebotes des Bundes zur Klimawandelanpassung wird der Deutsche Klimadienste (DKD) mit einer Geschäftsstelle beim Deutschen Wetterdienst (DWD) eingerichtet. Der DKD ist die nationale Umsetzung des globalen Rahmenwerks für Klimadienste (Global Framework for Climate Services, GFCS) und dient als Schnittstelle zum internationalen GFCS.</p> <p>Durch den Aufbau eines Deutschen Klimadienstes (DKD) soll sichergestellt werden, dass die Bereitstellung von Klimainformationen und Klimadienstleistungen auf nationaler Ebene wissenschaftlich korrekt, nutzergerecht, kohärent und verlässlich erfolgt, Doppelarbeit vermieden wird, und die begrenzten Ressourcen bestmöglich genutzt werden.</p> <p>Über die Interministerielle Arbeitsgruppe zur Anpassungsstrategie (IMAA) erfolgt die Anbindung an die Deutsche Strategie zur Anpassung an den Klimawandel (DAS) sowie den dazugehörigen Aktionsplänen Anpassung (APA). Im DKD sollen auch andere Aktivitäten auf Bundes- und Länderebene eingebunden werden.</p> <p>Die im DKD zusammengeschlossenen Partner stellen die zur Umsetzung der DAS und abgeleiteter Aktionspläne benötigten Klimainformationen und -dienstleistungen bereit.</p> <p>Unter einem Klimadienst wird die regelmäßige und verlässliche Bereitstellung von wissenschaftsbasierten und objektiven Informationen über das Klimasystem aus Vergangenheit, Gegenwart oder Zukunft verstanden. Diese können allgemein gehalten oder für spezifische Nutzergruppen und/ oder Sektoren speziell aufbereitet sein. Sie zielen auf die Unterstützung von Entscheidungsprozessen von Individuen oder Organisationen ab.</p>	handlungsfeld- übergreifend	DWD/BMVI	seit 2015, Daueraufgabe	DWD Haushalt	
7.	27	<p><b>Verstetigung des Behördennetzwerkes Klimawandel und Anpassung</b></p> <p>Das Netzwerk wurde 2017 durch die Interministerielle Arbeitsgruppe (IMA) Anpassungsstrategie mandatiert und unterstützt als Netzwerk von Bundesbehörden und -institutionen die IMA-Anpassung bei der Umsetzung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS). Im Vordergrund steht dabei die fachliche Erarbeitung und Abstimmung von wissenschaftlichen Inhalten bei den Berichtspflichten und Evaluierungen zur DAS unter Einbeziehung der Ergebnisse abgeschlossener und laufender Forschungsvorhaben (Monitoring, Klimawirkungs- und Vulnerabilitätsanalysen, Evaluierungen, Aktionspläne des Bundes). Unter der Leitung des Umweltbundesamtes arbeiten derzeit 28 Behörden im Netzwerk mit.</p>	handlungsfeld- übergreifend	BMU/UBA, <b>Beitrag: 27 weitere Behörden verschiedener Bundesressorts</b>	seit 2017, Daueraufgabe	Ressortfinanzierung	
7.	28	<p><b>BMVI-Expertennetzwerk</b></p> <p>Im BMVI-Expertennetzwerk haben sich 2016 sieben Ressortforschungseinrichtungen und Fachbehörden des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) zu einem Netzwerk zusammengeschlossen. Ziel ist es, drängende Verkehrsfragen der Zukunft durch Innovationen in den Bereichen Klimaanpassung, Umweltschutz und Risikomanagement sowie Digitalisierung und Erneuerbare Energien aufzugreifen.</p>	handlungsfeld- übergreifend	BMVI	2016-2025	Ressortfinanzierung BMVI	alle WW KUE FI BAU VE BD IG

7 Öffentlichkeitsarbeit, Kommunikation, Information (Aufklärung, Handreichungen)						
7.	29	<b>Betrieb des Web-Portals anpassung.net als Informations-, Kommunikations- und Kooperationssystem zur Unterstützung der Anpassung an den Klimawandel in Deutschland</b>	handlungsfeld- übergreifend	<b>BMU / UBA</b>	Daueraufgabe, laufend	Ressortfinanzierung
7.	30	<b>Deutsches Klimaportal</b> Das Deutsche Klimaportal unterstützt die konsequente deutschlandweite Vernetzung von Klimadienstleistern und Nutzern von Klimainformationen. Es stellt ein wesentliches Element der nationalen Umsetzung des Globalen Rahmenwerks für Klimaservices (Global Framework for Climate Services, GFCS) in Deutschland dar. Das Deutsche Klimaportal erlaubt den Zugang zu partnerschaftlich gebündelter Klimakompetenz in Deutschland. Es ist speziell auf deutsche Strukturen zugeschnitten und bedient Bundesländer ebenso wie die in der deutschen Anpassungsstrategie identifizierten Sektoren mit maßgeschneiderten Services.	handlungsfeld- übergreifend	<b>DWD</b> verschiedene Institutionen und Behörden, vollständige Liste unter <a href="http://www.deutschesklimaportal.de">www.deutschesklimaportal.de</a>	seit 2012 Daueraufgabe	DWD Haushalt
7.	31	<b>Regionaler Klimaatlas HGF (Helmholtz Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren)</b> informiert über mögliche Veränderungen auf regionaler Ebene durch den Klimawandel. Seit Feb. 2010 sind unter <a href="http://www.regionaler-klimaatlas.de">www.regionaler-klimaatlas.de</a> zukünftige Klimaszenarien für die deutschen Bundesländer öffentlich abrufbar. Der Nutzer kann dabei verschiedene Klimatelemente wie beispielsweise Temperatur, Niederschlag und Wind auswählen und sich mögliche künftige Änderungen zu unterschiedlichen Jahreszeiten in verschiedenen Bundesländern anzeigen lassen.	handlungsfeld- übergreifend	<b>BMBF / HGF</b>	fortlaufend	BMBF / HGF
7.	32	<b>Klimanavigator</b> Zusammen mit Partnerorganisationen (z.B. DKK) hat das Climate Service Center den Klimanavigator entwickelt: ein nationales Webportal mit Lotsenfunktion zu Klima- und Umweltinformationen in Deutschland. Dieses Portal bündelt und weist den Weg zu dem in der Wissenschaft vorhandenen Klimawissen und Wissen zu Anpassungsoptionen, bzw. zu den jeweils einschlägigen Organisationen und Einrichtungen. <a href="http://www.klimanavigator.de">www.klimanavigator.de</a>	handlungsfeld- übergreifend	BMBF / HGF gemeinsam mit vielen einschlägigen Einrichtungen	Daueraufgabe, laufend	BMBF / HGF
7.	33	<b>DAS-Handlungsfeld übergreifende Datenbereitstellung und Beratung zur Anpassung an den Klimawandel</b> Der Deutsche Wetterdienst (DWD) ist der für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland zuständige nationale Wetterdienst. Er betreibt in dieser Funktion die nationale meteorologische Infrastruktur zur Erzeugung wetterdienstlicher Daten und Produkte. Mit seinen Wetter- und Klimainformationen ist er im Rahmen der Daseinsvorsorge tätig. Das bodengestützte Stationsmessnetz des DWD in Deutschland stellt die klimatologischen Basisdaten für die nationale Klimaberatung bereit. Ein Verbundmessnetz mit 17 Wetterradaranlagen erfasst den Niederschlag in Deutschland flächendeckend. Satellitendaten ergänzen die bodengebundenen Messungen. Diese Daten bilden die Grundlage für Handlungsfeld-spezifische Auswertungen zu Klimaindikatoren wie Extremniederschlag oder heiße Tage. In enger Abstimmung mit seinen Kunden erstellt der Deutsche Wetterdienst Klimainformationen für die Planung von Anpassungsmaßnahmen vor dem Hintergrund von Klimavariabilität und Klimawandel, entwickelt diese weiter und bietet eine nutzerspezifische Fachberatung. Dies geschieht u.a. auf der Basis von sogenannten Wirkmodellen. Diese ermöglichen Aussagen für die Handlungsfelder Menschliche Gesundheit (z.B. bzgl. Hitzebelastung, Pollenflug, UV-Belastung), Stadtentwicklung, Landwirtschaft, Bevölkerungsschutz, Boden, Wald- und Forstwirtschaft, Wasserwirtschaft. Weitere DAS Handlungsfelder, die durch DWD Leistungen unterstützt werden, sind das Bauwesen, Verkehr, Raum- und Regionalentwicklung, Küstenschutz, und Tourismus. (Weitergehende Services und deren Weiterentwicklung siehe Maßnahme 5.15)	handlungsfeld- übergreifend	DWD	Daueraufgabe, laufend	DWD Haushalt

7.	34	<p><b>DAS-Basisdienst „Klima und Wasser“</b> Für die Anpassung an den Klimawandel sowie die damit verbundene Politikberatung sind fortlaufend objektive und belastbare Grundlagen für Deutschland und Mitteleuropa erforderlich. Dies gilt insbesondere für die Anpassung des Verkehrssystems, aber letztlich auch für alle Anpassungsentscheidungen in allen Handlungsfeldern der DAS. Aufbauend auf der langjährigen Expertise der einschlägigen Ressortforschungseinrichtungen wird der DAS-Basisdienst „Klima &amp; Wasser“ schrittweise als Daueraufgabe im Geschäftsbereich des BMVI eingerichtet. Er wird eine aktuelle und übergreifende Datenbasis für klimatologische, ozeanographische und hydrologische Parameter sowie Dienstleistungen bereitstellen. Auf Basis von Datensätzen für die Vergangenheit sowie Klimavorhersagen und Klimaprojektionen für Zeiträume von Jahreszeiten über Dekaden bis hin zu Jahrhunderten können alle Aktivitäten zur Minderung der Auswirkungen des Klimawandels, wie auch der extremen Wetterereignisse, abgeleitet werden. Neben den Bundesbehörden dienen die Leistungen des DAS Basisdienstes „Klima und Wasser“ auch den Bundesländern, den Kommunen und der Wirtschaft bei notwendigen Anpassungsreaktionen. Diese Maßnahme steht in Bezug zum Aktionsplan "Niedrigwasser Rhein" des BMVI.</p>	handlungsfeld- übergreifend, geplant für alle Handlungsfelder, jedoch sukzes- sive Aktivierung	<b>BMVI, DWD, BSH, BfG, BAW</b>		ab 2020: erste dauerhafte Kom- ponenten	
7.	35	<p><b>PROWAS-DE (Projektionsdienst für Wasserstraßen und Schifffahrt)</b> ist ein Pilotprojekt des DAS-Basisdienstes „Klima und Wasser“ für die Aufgabenstellung des BMVI und der WSV, jedoch wer- den darüber hinaus bereits Datenangebote für die Handlungsfelder Wasserhaushalt/Wasserwirtschaft, Verkehr/Verkehrsinfrastruktur sowie Industrie/Gewerbe unterbreitet, die z.B. in die KWVA2021 einfließen. PROWAS-DE stellt klimatologische, ozeanographische und hydrologische Projektionsdaten sowie diesbezügliche Beratungsleistungen im Rahmen für die als Wasserstraßen genutzten Flüsse (Rhein, Elbe, obere Donau, Weser, Ems) und Küstengebiete (Nord- und Ostsee) sowie die entsprechenden Einzugs- und Meeresgebiete bereit bzw. bereitet die Bereitstellung vor.</p>	Wasserhaushalt Wasserwirt- schaft, Verkehr, Verkehrsinfra- struktur, Industrie und Gewerbe	<b>BMVI BfG DWD BSH BAW</b>	2017-2021	Ressortfinanzie- rung BMVI	<b>WW-02 WW-03 WW-06 WW-07 WW-08 WW-09 VE-04 KUE-01 KUE-02 KUE-03</b>
7.	36	<p><b>Konsultationsprozess im Rahmen der Deutschen Anpassungsstrategie</b> Der Dialog mit Umsetzungsakteuren (u.a. Kommunal- und Ländervertreter/-innen, Unternehmen und Unternehmensverbände, Vereine, Verbände und Stiftungen) ist ein wichtiger Baustein der Weiterentwicklung des Politikprozesses zur DAS. Veranstaltungsreihen (wie "Stakeholderdialoge", "Nationale Dialoge") binden wichtige Akteure aus den Handlungsfeldern der DAS kontinuierlich in einen Dialogprozess ein.</p>	handlungsfeld- übergreifend	<b>BMU / UBA BMVI/ BfG</b>	Daueraufgabe	Ansatz im BMU- Haushalt: 140.000 € pro Jahr	
7.	37	<p><b>Wettbewerb "Blauer Kompass"</b> Mit dem Wettbewerb „Blauer Kompass“ zeichnet das Umweltbundesamt lokale und regionale Leuchtturmprojekte zum Umgang mit den Folgen des Klimawandels aus. Ziel des Wettbewerbs ist es, innovative Maßnahmen zu identifizieren, bundesweit sichtbar zu machen und damit zu demonstrieren, wie Anpassung an den Klimawandel in der Praxis aussieht. Er ist im Rahmen der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) ein zentrales Kommunikationsinstrument zur Verbesserung von Eigenvorsorge gegenüber Klimarisiken und hebt hervorragende Aktivitäten in Deutschland hervor.</p>	handlungsfeld- übergreifend	<b>UBA/BMU</b>	Daueraufgabe	2-jähriger Ansatz im BMU-Haus- halt: 250.000 € pro Wettbewerbs- runde (125.000 € pro Jahr)	

8 Sonstiges						
7.	38	<p><b>Aufbau und Etablierung eines Systems zur Wirksamkeitsanalyse von Maßnahmen und Instrumenten</b></p> <p>Eine systematische Analyse der Wirksamkeit von Maßnahmen und Instrumenten ist für die zielgerichtete Weiterentwicklung des Strategieprozesses von großer Bedeutung. Eine Abschätzung, inwieweit Maßnahmen ihre intendierte Wirkung erreichen (bspw.: Führen Informations- und Aktivierungsangebote des APA zur Stärkung von Eigenvorsorge?) soll eine prioritäre Auswahl und Umsetzung von Maßnahmen ermöglichen. Die hier vorgeschlagene Maßnahme entwickelt ein integriertes Instrumentarium von ex-ante als auch ex-post Methoden der empirischen Sozialforschung (u.a. Modellierungen, Befragungen, Fokus-Gruppen) und verankert dieses in der Fortschreibung des DAS-Prozesses.</p> <p>Anpassungsmaßnahmen und Politikinstrumente stehen oft in Wechselwirkung miteinander, insbesondere, wenn sie in einem Themenbereich oder Handlungsfeld angesiedelt sind. Für die Wirkungsermittlung ist es daher zusätzlich wichtig, diese Wechselwirkungen zu analysieren, um negative Wirkungen zu vermeiden und positive Wirkungen zu fördern. Für die Wirkungsermittlung von Maßnahmen muss daher eine Analyse und Bewertung der Wechselwirkungen obligatorisch sein. Als Ergebnis soll die Koordinierung von Fachstrategien z.B. zum Umgang mit dem Meeresspiegelanstieg oder mit Dürreereignissen verbessert werden.</p>	handlungsfeld- übergreifend	BMU/UBA, alle IMA-Ressorts	Daueraufgabe	Ressortfinanzierung

## Anhang 2

# Aktionsplan Anpassung III

## Internationale Maßnahmen

**Stand: 21.10.2020**

Ken- nung Nr. ff.	Titel und kurze Beschreibung des Instrumentes / der Maßnahme	Handlungsfelder der Entwicklungs- zusammenarbeit	Federführung / beteiligte Partner	Zeitraum	Land	Finanzumfang/ Finanzquelle	
<b>Internationale Verantwortung</b>							
<b>1 Handlungsfeldübergreifende Aktivitäten (z.B. Klimadienste, Risikoanalysen, Berichterstattung/M&amp;E, Forschung, Anpassungsplanung)</b>							
1.	1	<b>Unterstützung der Anpassungsplanung und –umsetzung:</b> Förderung der Verankerung von Anpassung in nationale Entwicklungs- und Budgetplanung, Unterstützung bei der Ausgestaltung Nationaler Anpassungsplanungsprozesse (NAP Prozesse) durch bilaterale Projekte oder z.B. über <b>NAP Global Network</b> .	Fachinformationen und Wissensmanagement Kapazitätsaufbau	<b>BMZ; BMU; GIZ</b> <b>Partner:</b> NAP Global Network; NAP Global Support Programme (UNDP, UN Environment); FAO	2011 - heute	63 Länder	<b>NAP Global Network Finanzierung</b> BMZ: 1.046.000 EUR BMU: 546.808,36 EUR
1.	2	<b>Unterstützung evidenzbasierte Entscheidungen in Partnerländern durch Klimarisikoanalysen</b>  • <b>AGRICA:</b> Klimarisikoanalysen und -profile zur Identifizierung und Bewertung von Anpassungsstrategien in Subsahara-Afrika.	Fachinformationen und Wissensmanagement	<b>BMZ; GIZ</b> <b>Partner:</b> PIK	09/ 2018 – 12/ 2023	Ghana, Äthiopien, Tansania, Burkina Faso, Elfenbeinküste, Mali, Kenia, Ni-ger, Tschad, Mauretanien, Uganda, Madagaskar	1.541.115 EUR
1.	3	• <b>EPICC:</b> Vorhersage von Klimaphänomenen und fachliche Bildung zu Klimarisiken um Folgen für Wasserhaushalt, Landwirtschaft und Klimamigrationsmuster abschätzbar zu machen.	Kapazitätsaufbau	<b>BMU; GIZ</b> <b>Partner:</b> PIK; DWD; TERI	01/ 2018 – 02/ 2021	Indien, Peru, Tansania	4.881.951,15 EUR

Ken- nung Nr. ff.		Titel und kurze Beschreibung des Instrumentes / der Maßnahme	Handlungsfelder der Entwicklungs- zusammenarbeit	Federführung / beteiligte Partner	Zeitraum	Land	Finanzumfang/ Finanzquelle
1.	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>WASCAL/SASSCAL:</b> Aufbau von wissenschaftlichen Ausbildungs- und Forschungskapazitäten zu Klimawandel und anpassungsfähigem Landmanagement im südlichen und westlichen Afrika</li> </ul>	Kapazitätsaufbau	<b>BMBF</b>	2010– 2023	WASCAL: Benin, Burkina Faso, Kapverden, Elfenbeinküste, Gambia, Ghana, Mali, Niger, Nigeria, Senegal, Togo SASSCAL: Angola, Botswana, Namibia, Südafrika, Sambia	WASCAL: ca. 70.000.000 EUR SASSCAL: ca. 65.000.000 EUR €
1.	5	<b>Süd-Süd Zusammenarbeit zu Klima-Informationen und Dienstleistungen:</b> Aufbau einer Plattform zum Wissensmanagement und gemeinsamen Lernen für die Philippinen und das Climate Vulnerable Forum	Kapazitätsaufbau, Fachinformationen und Wissensmanagement	<b>BMU</b> <b>Partner:</b> Climate Change Commission - Philippines; Department of Science and Technology – Philippines	5/2019 – 4/2022		5.000.000 EUR
1.	6	<b>Beitrag Deutschlands zum Weltklimarat (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC):</b> Deutschland gehört zu den wichtigsten Unterstützern des IPCC. In dessen tragen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler weltweit den aktuellen Stand der Klimaforschung zusammen und bewerten anhand anerkannter Veröffentlichungen den jeweils neuesten Kenntnisstand zum Klimawandel	Handlungsfeldübergreifend	<b>BMBF; BMU</b> <b>Partner:</b> BMVI/DWD	fortlaufend	/	17.400.000 EUR 2016-2022

Ken- nung Nr. ff.	Titel und kurze Beschreibung des Instrumentes / der Maßnahme	Handlungsfelder der Entwicklungs- zusammenarbeit	Federführung / beteiligte Partner	Zeitraum	Land	Finanzumfang/ Finanzquelle
	<p>del. 2018 und 2019 hat der IPCC insgesamt drei Sonderberichte zu den Themen „1,5°C globale Erwärmung“, „Klimawandel und Landsysteme“, und „Ozean und Kryosphäre“ veröffentlicht, bei denen Anpassung jeweils eine wichtige Rolle gespielt hat.</p>					
1. 7	<p><b>Globale Initiative Katastrophenrisikomanagement (GIKRM):</b>  <b>Phase I:</b> Gemeinsam mit regionalen Partnern Identifikation von Risiken und Entwicklung von systemischen risikomindernden Ansätzen für ein wirkungsvolleres KRM.  <b>Phase II:</b> Stärkung von Akteuren zur Agenda-Kohärenz (Sendai-Rahmenwerk, Pariser Klimaabkommen, Agenda 2030, Habitat III) in Prozessen der KRM Planung, Umsetzung und Berichterstattung.  <b>Phase III:</b> Positionierung von <i>Risk-informed development</i> im Nexus Klimaanpassung, Infrastrukturentwicklung, fragile Kontexte. Stärkung von Risikokompetenzen und Beförderung von sektorübergreifender Zusammenarbeit.</p>	<p>Umfassende Leitlinien, Fachinformationen und Wissensmanagement Kapazitätsaufbau</p>	<p><b>BMZ; GIZ;</b>  <b>Partner:</b> Asian Disaster Preparedness Center (ADPC); Latin American Network of National Systems of Public Investment (Red SNIP) Southern African Development Community (SADC); Coalition for Disaster Resilient Infrastructure (CDRI)</p>	<p>05/2013–11/2023</p>	<p>Global</p>	<p>26.250.000 EUR</p>
<p><b>2 Aktivitäten im Cluster Raumplanung und Bevölkerungsschutz (z.B. Klimaresiliente Städte, naturbasierte Ansätze)</b></p>						

Ken- nung Nr. ff.	Titel und kurze Beschreibung des Instrumentes / der Maßnahme	Handlungsfelder der Entwicklungs- zusammenarbeit	Federführung / beteiligte Partner	Zeitraum	Land	Finanzumfang/ Finanzquelle
2. 1	<p><b>Stärkung ökosystembasierter Anpassung (EbA) in Pla- nungs- und Entscheidungsprozessen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Globalvorhaben Mainstreaming EbA:</b> Unterstützung beim Austausch von Lernerfahrungen, um Anwendungswissen zu EbA-Strategien zu vermitteln und gemeinsam praktische Lösungen für ihre Verbreitung zu entwickeln</li> </ul>	Fachinformationen und Wissensmanagement	<b>BMU; GIZ</b>	07/2015 – 05/2022	Brasilien, Ecuador, Grenada, Indien, Indonesien, Kasachstan, Kirgisistan, Kolumbien, Mali, Mexiko, Peru, Philippinen, Südafrika, Tadschikistan, Thailand, Vietnam	7.900.000 EUR
2. 2	<p><b>Aufbau von Klimaresilienz in Städten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Urbane Anpassung in Zentralamerika:</b> Aufklärung der Bevölkerung im Umgang mit Klimarisiken und Anpassung; Schutz vor Überflutung und Erdbeben durch Aufbau grauer und grüner Infrastruktur zur Verbesserung der Lebensbedingungen in betroffenen Regionen</li> </ul>	Kapazitätsaufbau	<b>BMZ; KfW</b>		Honduras	23.000.000 EUR
2. 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>FAO-Projekt Klimaresilienz zur Ernährungssicherung in urbanen Regionen:</b> Erarbeitung und Umsetzung von angepassten Strategien zur Steigerung der Klimaresilienz in den Ernährungssystemen in Stadtgebieten und deren Umland in einzelnen Pilotländern.</li> </ul>	Kapazitätsaufbau	<b>BMEL; FAO</b>	12/2018 – 11/2021	Ruanda, Madagaskar und Vietnam	1.600.00 EUR
2. 4	<p><b>Nachhaltige Entwicklung urbaner Regionen:</b> Forschungs-kooperationen mit lokalen Stakeholdern zur Steigerung der Resilienz von Städten und Stadtregionen; Integrierte</p>	Forschung Kapazitätsaufbau	<b>BMBF</b>	02/2019 - 03/2025	China, Vietnam, Philippinen, Kambodscha,	40.000.000 EUR

Ken- nung Nr. ff.	Titel und kurze Beschreibung des Instrumentes / der Maßnahme		Handlungsfelder der Entwicklungs- zusammenarbeit	Federführung / beteiligte Partner	Zeitraum	Land	Finanzumfang/ Finanzquelle
		Stadtplanung, mitwachsende und resiliente Infrastrukturen, Risikomanagement bei Extremwetterereignissen	teilweise Ökosystem-basierte Ansätze			Thailand, Indonesien, Myanmar	
<b>3 Aktivitäten im Cluster Wasser (z.B. Wasserhaushalt, Hochwasserrisikomanagement, Küstenschutz, Fischerei)</b>							
3.	1	<p><b>Information und Kapazitätsaufbau im Bereich Wasserressourcenmanagement und Resilienz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Wassersicherheit und Klimaanpassung im ländlichen Indien (WASCAL):</b> Entwicklung innovativer Ansätze und Instrumente sowie Kapazitätsaufbau von öffentlichen und privaten Institutionen u. Akteuren im Bereich Planung und Finanzierung klimaangepasster Wassersicherheit auf nationaler, föderaler und lokaler Ebene.</li> </ul>	Fachinformationen und Wissensmanagement Kapazitätsaufbau	<b>BMZ; GIZ</b>	04/2013 – 03/2022	Indien	11.500.000 EUR
3.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Nachhaltige Finanzierung und Unterstützung des Wasserressourcenmanagements in Peru:</b> Etablierung von Wassermanagementmechanismen und langfristigen Finanzierungsmechanismen in Peru zur Stärkung vulnerabler Bevölkerungsgruppen in ihrer Anpassungsfähigkeit an den Klimawandel und ihrer Resilienz gegenüber Klimakatastrophen sowie Schutz gefährdeter Ökosysteme.</li> </ul>	Fachinformationen und Wissensmanagement Kapazitätsaufbau Ökosystem-basierter Ansatz	<b>BMU;</b> The Nature Conservancy (TNC)	03/2017 – 10/2021	Peru	2.100.000 EUR
3.	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Betrieb des globalen Wasserqualitätsinformationssystems GEMStat im GEMS/Water Datenzentrum (GWDC) des ICWRGC:</b> Unterstützung des Globalen Umweltmessprogramms für Binnengewässer</li> </ul>	Fachinformationen und Wissensmanagement Kapazitätsaufbau	<b>BMU;</b> <b>ICWRGC/BfG</b>  <b>Partner:</b> UNEP; WHO; WMO;	2014 – 2024	Global	5.000.000 EUR

Ken- nung Nr. ff.	Titel und kurze Beschreibung des Instrumentes / der Maßnahme	Handlungsfelder der Entwicklungs- zusammenarbeit	Federführung / beteiligte Partner	Zeitraum	Land	Finanzumfang/ Finanzquelle	
	(GEMS/Water) bei UNEP durch u.a. Sammlung, Quali- tätssicherung und Bereitstellung von Wasserqualitäts- messdaten aus nationalen Messprogrammen und von Forschungseinrichtungen; Entwicklung und Bereitstel- lung von Wasserqualitätsdatenprodukten und Indika- toren inklusive SDG Indikator 6.3.2., Aufbau der Moni- toring- und Bewertungskapazitäten von Partnerein- richtungen im Bereich der Binnengewässerqualität.		UCC; GEMS/Wa- ter-Partnerländer				
3.	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Betrieb des Weltzentrums für Niederschlagsklimato- logie im DWD unter der Schirmherrschaft der WMO:</b> Weltweite Akquisition, Plausibilisierung, Homogeni- sierung von Niederschlagsdaten meteorologischer und klimatologischer Beobachtungsnetze. Berech- nung und öffentliche Bereitstellung gerasterter mo- natlicher und täglicher Gebietsniederschläge und ab- geleiteter Indizes für Dürre und Extreme für die Land- flächen der Erde auf dem <i>open data</i> Server des DWD.</li> </ul>	Fachinformationen und Wissensma- nagement Kapazitätsaufbau	<b>BMVI; DWD</b>  <b>Partner:</b> GCOS, WMO/GEWEX, FAO, UNEP, GEO, CLIVAR, IPCC, UN- ESCO, Weltwas- serdatenzentren	dauerhaft seit 1989	Global	Ca. 1.000.000 EUR/annum
3.	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Koordination des Globalen Terrestrischen Netzwer- kes für Hydrologie (GTN-H) im ICWRGC zur Unter- stützung des globalen Klimaobservationssystems GCOS und der WMO.</b> GTN-H vernetzt die bestehen- den Weltwasserdatenzentren für integrierte Beobach- tungen des globalen Wasserkreislaufs.</li> </ul>	Netzwerk  Kapazitätsaufbau	<b>ICWRGC</b> <b>Mandat der WMO</b>	Dauerhaft seit 2017	Weltwasserda- tenzentrum	n.a.
3.	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>FAO Projekt zur Stärkung von Wasser-Governance- Prozessen:</b> Entwicklung anwendungsreifer Instru- mente und Verfahren zur umwelt- und sozialverträgli- chen Steuerung von Wassermanagement-Prozessen.</li> </ul>	Fachinformationen und Wissensma- nagement	<b>BMEL;</b> FAO	12/2018 - 12/2021	Ruanda;Sene- gal, Sri Lanka	3.000.000 EUR

Ken-nung Nr. ff.		Titel und kurze Beschreibung des Instrumentes / der Maßnahme	Handlungsfelder der Entwicklungs-zusammenarbeit	Federführung / beteiligte Partner	Zeitraum	Land	Finanzumfang/ Finanzquelle
3.	7	<b>Blue Action Fund – innovativer Fonds für Meeres- und Küstenschutz:</b> Von DEU ins Leben gerufener Fonds zur Förderung nationaler/ internationaler Nichtregierungsorganisationen für den Schutz und die nachhaltige Nutzung mariner Biodiversität	Finanzierungsmobilisierung	<b>BMZ; KfW</b>	seit 2016	Partnerländer in Afrika, Lateinamerika und kleine Inselstaaten	123.000.000 EUR
3.	8	<b>Förderung von nachhaltiger Fischerei und Küstenschutz</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Unterstützung von Maßnahmen, die kleinen Fischereibetrieben helfen Anpassungsfähigkeit auszubauen, sowie Küstenschutz, Einkommens- und Nahrungssicherheit zu verbessern.</li> </ul>	Kapazitätsaufbau Ökosystem-basierter Ansatz	<b>BMU; RARE</b>	09/2018 – 01/2022	Indonesien, Philippinen und Mikronesien	5.500.000 EUR
3.	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse der Auswirkungen von Klimawandelszenarien auf verschiedene marine Gebiete und Küstenzonen im karibischen Meer, sowie Unterstützung bei der Ausweisung neuer Schutzzonen</li> </ul>	Fachinformationen und Wissensmanagement Kapazitätsaufbau	<b>BMU; GIZ</b>	01/2019 – 06/2023	Kolumbien	5.000.000 EUR
<b>4 Aktivitäten im Cluster Infrastrukturen (z.B. Bauwesen, Energiewirtschaft, Verkehrsinfrastruktur)</b>							
4.	1	<b>Verbesserte Climate Services für Infrastrukturinvestitionen (CSI):</b> Angebot und Förderung von „Climate Services“ (Klimainformationen und -beratung; passende Dienstleistungen) in Partnerländern zur Planung von Investitionen in Infrastruktur.	Fachinformationen und Wissensmanagement Kapazitätsaufbau	<b>BMU; GIZ</b>  <b>Partner:</b> DWD; Weltföderation der Ingenieure (WFEO)	03/2017 – 02/2020	Ägypten, Äthiopien, Brasilien, Burundi, Costa Rica, Demokratische Republik Kongo, Kenia, Ruanda, Sudan, Süd Sudan,	5,300.000 EUR

Ken- nung Nr. ff.	Titel und kurze Beschreibung des Instrumentes / der Maßnahme	Handlungsfelder der Entwicklungs- zusammenarbeit	Federführung / beteiligte Partner	Zeitraum	Land	Finanzumfang/ Finanzquelle	
					Tansania, Uganda, Viet- nam		
4.	2	<b>Hochwasserschutz und Entwässerung mittelgroßer Küstenstädte zur Anpassung an den Klimawandel:</b> Verbesserte Kapazitäten und Sensibilisierung für risikoreduzierende und klimasensible Strategien zur Anpassung an häufigere und stärkere städtische Überflutungen im Zuge des Klimawandels.	Kapazitätsaufbau	<b>BMZ; GIZ</b>	10/2012 – 10/2020	Vietnam	11.200.000 EUR
4.	3	<b>Urban Infrastructure Insurance Facility:</b> Klimarisikoversicherung für Städte in Lateinamerika um kritische Infrastruktur und klimavulnerable Bevölkerungsgruppen besser vor den Folgen von Extremwetterereignissen zu schützen.	Finanzierungsmobilisierung	<b>BMZ; KfW</b>	2021-2024	Lateinamerika	12.500.000 EUR
4.	4	<b>Straßenvorhaben Kerala:</b> Nachhaltige Stärkung der Widerstandsfähigkeit von regionalen Straßen gegen zukünftige Extremwetterereignisse, durch Einplanung klimaresilienter Elemente wie Straßenentwässerung, Hangschutz und die Höherlegen von Straßen.	Infrastrukturfinanzierung;	<b>BMZ; KfW</b>	2019 Zusage	Indien	170.000.000 EUR Darlehen 3.000.000 EUR Zuschuss
<b>5 Aktivitäten im Cluster Land (Boden, Biologische Vielfalt, Landwirtschaft, Waldwirtschaft)</b>							
5.	1	<b>Advancing the knowledge exchange platform for the agriculture and land sector under climate change (CL-Hub 2):</b> Bestrebung der FAO, Entwicklungsländer in die Lage zu versetzen, Anpassungs- und Minderungsmaßnahmen	Kapazitätsaufbau, Fachinformationen und Wissensmanagement	<b>BMEL; FAO</b>	08.2019- 08.2022	Global	1.962.363 EUR

Ken- nung Nr. ff.	Titel und kurze Beschreibung des Instrumentes / der Maßnahme	Handlungsfelder der Entwicklungs- zusammenarbeit	Federführung / beteiligte Partner	Zeitraum	Land	Finanzumfang/ Finanzquelle	
	bezüglich des Klimawandels in der Land- und Forstwirtschaft und anderer Landnutzungsformen (Agriculture, Forestry and other Land Uses, AFOLU) zu unterstützen.						
5.	2	<b>Towards Sustainable Bioeconomy Guidelines (SBG):</b> Leitlinien zur Verbesserung einer nachhaltigen biogenen Ressourcennutzung, die zum Klimaschutz beiträgt, indem sie fossil-basierte Produkte durch nachhaltig erzeugte biobasierte Produkte substituiert und die biogene Ressourcengrundlage durch ein nachhaltiges Ressourcenmanagement klimaresilienter ausrichtet.	Kapazitätsaufbau: Bioökonomie - Nachhaltige biogene Ressourcennutzung	<b>BMEL; FAO</b>	3/2017 – 12/2021	Global	2.472.177 EUR
5.	3	<b>Supporting the implementation of the Koronivia Joint Work on Agriculture roadmap (Boosting Koronivia):</b> Verbesserung der Fähigkeiten der Länder, dringende Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels und seiner Auswirkungen zu ergreifen und die Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei produktiver und nachhaltiger zu gestalten.	Schaffung institutioneller Rahmenbedingungen Kapazitätsaufbau Fachinformationen und Wissensmanagement	<b>BMEL; BMZ; FAO</b>	06.2019 – 06.2020	Global	3.016.778 EUR
5.	4	<b>Vorhaben auf Basis agrarökologischer Ansätze zu Bodenschutz und Resilienzsteigerung der Landwirtschaft</b>					
		<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Globalvorhaben Bodenschutz und Bodenrehabilitation:</b> Agrarökologische Ansätze zum Schutz und zur Rehabilitation landwirtschaftlicher Böden, einschl. zur Erhaltung und Anreicherung von organischer Bodensubstanz. Fokus auf Ernährungssicherheit und erhöhte Resilienz. Ermöglicht Schutz/Rehabilitation von 664.000 Hektar landwirtschaftlicher Fläche und Stei-</li> </ul>	Landschafts-basierter Ansatz Fachinformationen und Wissensmanagement Kapazitätsaufbau	<b>BMZ; GIZ; Kofinanzierung von BMGF</b>  <b>CGIAR Forschungseinrichtungen, nationale</b>	11/2014 – 06/2023	Äthiopien, Benin, Burkina Faso, Indien, Kenia, Madagaskar, Tunesien	152.552.927 EUR

Ken- nung Nr. ff.	Titel und kurze Beschreibung des Instrumentes / der Maßnahme	Handlungsfelder der Entwicklungs- zusammenarbeit	Federführung / beteiligte Partner	Zeitraum	Land	Finanzumfang/ Finanzquelle	
	gerung der Erträge um durchschnittlich 36%, bei einzelnen Anbaufrüchten/Regionen bis zu 200%. Monitoring der Beiträge zu Anpassung und Minderung.	Verbesserung institutioneller Rahmenbedingungen	<b>und internationale NRO, nationale und DEU Forschungseinrichtungen, Think Tanks</b>				
5.	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>FAO-Projekt „Soil &amp; Nutrition“:</b> Identifizierung und Weiterverbreitung von ernährungssensitiven Bodenmanagementpraktiken.</li> </ul>	Fachinformationen und Wissensmanagement	<b>BMEL;</b> FAO	12/2018 – 11/2021	Burkina Faso, Kambodscha, Malawi	1.300.000 EUR
5.	6	<b>Resilienz der Bestäuber:</b> Einführung einer Methodik die den durch Habitatverbesserung erreichten Einkommensgewinn misst und ihn als Anreiz für Bauern und politische Gestalter nutzt, Bestäuber zu schützen. Dabei stellt der Klimawandel eine große Bedrohung für Bestäuber dar und zeigt die hohe Abhängigkeit von wilden Bestäubern auf	Fachinformationen und Wissensmanagement	<b>BMU;</b> ICARDA		Ägypten, Algerien, Jordanien, Marokko, Palästina, Tunesien	6.600.000 EUR
5.	7	<b>Bioökonomie International 2016: Phänologische und soziale Auswirkungen steigender Temperaturen - Klimafolgen für den Obstbau in Tunesien, Chile und Deutschland</b> Bereitstellung klimatischer und ökophysiologischer Informationen, die Obstbauern ermöglichen, ihre Betriebe klimaresilienter zu machen. Nutzung von Unterschieden zwischen den Studiengebieten hinsichtlich Geografie, Klimabedrohung und soziökonomischen Bedingungen, um Aussagen zu erwartenden Klimafolgen zu ermöglichen und Anpassungsansätze zu erarbeiten.	Agrarproduktion nachhaltig gestalten	<b>BMBF Partner:</b> Ludwig-Maximilians-Universität München, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Institut National Agronomique de Tunisie, Olive Insti-	10/2017 – 03/2021	Tunesien, Chile	1.300.000 EUR

Ken- nung Nr. ff.	Titel und kurze Beschreibung des Instrumentes / der Maßnahme	Handlungsfelder der Entwicklungs- zusammenarbeit	Federführung / beteiligte Partner	Zeitraum	Land	Finanzumfang/ Finanzquelle	
			tute Tunisia, Pon- tificia Universidad Catolica de Valpa- raíso				
5.	8	<p><b>Bioökonomie International 2013: DeltAdapt - Nachhaltige Anpassung küstennaher Agrar-Ökosysteme anzunehmende Versalzung</b></p> <p>Das Projekt untersucht die sozio-ökologisch nachhaltige Bewirtschaftung küstennaher Agrarökosysteme in den Deltas des Mekong und des Red River, Vietnam, und sucht nach Anpassungsmöglichkeiten anzunehmende Salinität, Klimawandel und Bevölkerungswachstum.</p>	Agrarproduktion nachhaltig gestalten	<p><b>BMBF Partner:</b> Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, United Nations University, Forschungszentrum Jülich, Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH, Gutachterbüro TerrAquat</p>	09/2014 – 03/2018	Vietnam	1.542.700 EUR
5.	9	<p><b>Bioökonomie International 2016 - MGGL: Kartierung von Genorten für Resistenz gegenüber Falschem Mehltau und Anthracnose in Weinreben</b></p> <p>Angesichts des Klimawandels wollen deutsche Züchter auch Resistenz gegen Anthracnose in den Genpool integrieren.</p>	Agrarproduktion nachhaltig gestalten	<p><b>BMBF Partner:</b> Julius Kühn Institut Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen</p>	02/2018 – 01/2021	Brasilien	258.400 EUR

Ken- nung Nr. ff.	Titel und kurze Beschreibung des Instrumentes / der Maßnahme	Handlungsfelder der Entwicklungs- zusammenarbeit	Federführung / beteiligte Partner	Zeitraum	Land	Finanzumfang/ Finanzquelle
5. 10	<p><b>Bioökonomie International 2017: VCFCSAI – Finanzierung klimaintelligenter Technologien in der Landwirtschaft durch Kooperationen entlang der Wertschöpfungskette</b></p> <p>Angesichts des rapiden Bevölkerungswachstums in Indien müssen Wege gefunden werden, landwirtschaftliches Wachstum und Umweltnachhaltigkeit zu fördern. Dieses Ziel bedarf eines Produktivitätsanstiegs sowie einer Anpassung an den Klimawandel, um die Produktionsrisiken zu reduzieren. Den Landwirten stehen dazu klimaintelligente Technologien zur Verfügung, welche technologisch effizient und widerstandsfähig gegenüber Klimaänderungen sind sowie die negativen Umwelteinflüsse der Landwirtschaft reduzieren.</p>	Agrarproduktion nachhaltig gestalten	<b>BMBF Partner:</b> TU München	02/2020 – 01/2023	Indien	302.900 EUR
5. 11	<p><b>Bioökonomie International 2017: TEOSINTE - Umfangreiche Sequenzierung und vergleichende Genomik einer Vielzahl von Teosinte-Akzessionen mit dem Ziel, Wissen zu generieren, um die Maiszucht insbesondere im Hinblick auf den Klimawandel zu unterstützen</b></p> <p>Wilde Verwandte von Agrarpflanzen stellen wichtige Quellen genetischer Variation dar, die für Züchtungsprogramme eine große Hilfe sein können, insbesondere hinsichtlich der Anpassung an extreme Umweltbedingungen. Solche wilde Verwandte von Mais sind Teosintes, die in Mexiko eine breite ökogeographische Verteilung haben und extreme Niederschlags- und Temperatur-Bereiche abdecken.</p>	Agrarproduktion nachhaltig gestalten	<b>BMBF Partner:</b> Forschungszentrum Jülich	07/2020 – 06/2023	Mexiko	337.900 EUR

Ken- nung Nr. ff.	Titel und kurze Beschreibung des Instrumentes / der Maßnahme	Handlungsfelder der Entwicklungs- zusammenarbeit	Federführung / beteiligte Partner	Zeitraum	Land	Finanzumfang/ Finanzquelle
5. 12	<b>Wiederherstellung von Waldlandschaften:</b> Wiederherstellung der ökologischen und produktiven Funktionen degradierter Waldlandschaften in fünf Provinzen Afghanistans, wodurch auch die Resilienz der ländlichen Bevölkerung gegenüber Naturkatastrophen und wirtschaftlichen Krisen nachhaltig gestärkt wird.	Ökosystem-basierter Ansatz, Kapazitätsaufbau	<b>BMZ; GIZ</b>	04/2019 – 12/2022	Afghanistan	10.500.000 EUR
<b>6 Aktivitäten im Cluster Gesundheit (Risikokommunikation und Prävention, soziale Sicherung)</b>						
6. 1	<b>Anpassung an den Klimawandel in humanitären Situationen in Subsahara-Afrika:</b> Durch das von vier UN-Organisationen gemeinsam durchgeführte Projekt Stärkung der Kapazitäten zur Klimaanpassung von Vertriebenen und gefährdeten Bevölkerungsgruppen	Fachinformationen und Wissensmanagement Kapazitätsaufbau	<b>BMU; WFP</b>	09/2018 – 08/2020	Burundi, Sudan, Tschad	3.500.000 EUR
6. 2	<b>Programm soziale Sicherung:</b> Das Vorhaben verbessert die Risikoabdeckung und die Förderung einer selbständigen wirtschaftlichen Existenz für arme und vulnerable Gruppen. Dadurch werden unter anderem auch Risiken aus Extremwetterereignissen und Naturkatastrophen abgedeckt, sowie an Instrumenten zur Integration von Menschen mit Behinderungen in den Arbeitsmarkt gearbeitet.	Kapazitätsaufbau	<b>BMZ; GIZ</b>	06/2010 – 12/2021	Indonesien	20.598.409 EUR
<b>7 Aktivitäten im Cluster Wirtschaft (Industrie und Gewerbe, Finanz-/Versicherungswirtschaft, Tourismus)</b>						
7. 1	<b>InsuResilience Global Partnership:</b> Ausweitung der Nutzung von Finanzierungs- und Versicherungsansätzen für Klima- und Katastrophenrisiken indem schnellere, zuverlässigere und kostengünstigere Reaktionen auf Katastrophen ermöglicht werden, z.B. über <b>Global Risk Financing</b>	Umfassende Strategien, Kapazitätsaufbau Finanzierungsmobilisierung	<b>BMZ; GIZ</b> (Sekretariat); insgesamt 80 Mitglieder, u.a. AfDB; ADB; GEF; GCF;	11/2017 – 2025		520.000.000 EUR (BMZ Beitrag)

Ken- nung Nr. ff.	Titel und kurze Beschreibung des Instrumentes / der Maßnahme	Handlungsfelder der Entwicklungs- zusammenarbeit	Federführung / beteiligte Partner	Zeitraum	Land	Finanzumfang/ Finanzquelle	
	<b>Facility (GRIF) und InsuResilience Solutions Fund ISF.</b> Weitere Umsetzungsprogramme sind:		IDB; ILO; OECD; World Bank; UNDP; UNFCCC; WFP				
7.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>InsuResilience Investment Fund (IIF):</b> Stärkung des Angebots und der Nutzung von Extremwetterversicherungen durch Eigen- und Fremdkapital</li> </ul>	Kapazitätsaufbau Finanzierungs- mobilisierung	<b>BMZ, KfW</b>	2015 – 2029	Alle Entwick- lungsländer	Rd. 74.800.000 EUR
7.	3	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Natural Disaster Fund (NDF):</b> Angebot von an Ent- wicklungsländern angepassten Versicherungsschutz, aufbauend auf wissenschaftlichen Wettermodellen, versicherungsmathematischen Methoden und Risi- kotransferinstrumenten</li> </ul>	Kapazitätsaufbau Finanzierungs- mobilisierung	<b>BMZ; KfW</b> Global Para- metrics; Rückver- sicherer Hanno- ver RE	Ab 2020	Alle Entwick- lungsländer	37.000.000 EUR
7.	4	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>ARC Replica:</b> Ergänzung der Dürroversicherung der African Risk Capacity (ARC) durch weitere erreichte Begünstigte (2019: rd. 5 Mio.) und verstärkte Nothilfeplanung und -umsetzung. Versicherungsschutz von derzeit sechs Ländern wird durch zusätzliche Replica-Policen von humanitären Hilfsorganisationen (WFP, Start Network) aufgestockt.</li> </ul>	Kapazitätsaufbau Finanzierungs- mobilisierung	<b>BMZ, KfW</b>	2018 – 2020	Afrikanische Länder, die am Replica Pro- gramm teilneh- men	10.000.000 EUR
7.	5	<b>Nachhaltige industrielle Produktion:</b> Unterstützung einer effizienten, umwelt- und klimafreundlichen industriellen Entwicklung mit Schwerpunkt auf Management von Industrieabwässern. Im Fokus stehen die Modernisierung von Abwasserbehandlungsanlagen sowie die anschließende Wiederverwendung von Abwässern, Effizienzsteigerung auf Produktionslevel (etwa effizientere Verwen-	Fachinformationen und Wissensma- nagement  Kapazitätsaufbau	<b>BMZ; GIZ</b>	02/2015 – 02/2022	Indien	9.500.000 EUR

Ken- nung Nr. ff.	Titel und kurze Beschreibung des Instrumentes / der Maßnahme	Handlungsfelder der Entwicklungs- zusammenarbeit	Federführung / beteiligte Partner	Zeitraum	Land	Finanzumfang/ Finanzquelle
	dung von Chemikalien), intensivere Umweltüberwachung, Infrastrukturausbau und Schulungsmaßnahmen von Anlagenbetreibern.					
7.	6 <b>Ökosystembasierte Anpassung an den Klimawandel mit der Privatwirtschaft in Mexiko:</b> Förderung der Integration von Biodiversität in die wirtschaftliche Entwicklung, in Entscheidungsprozesse und in Sektorinvestitionen. Dazu werden die Auswirkungen des Klimawandels und ihre Verknüpfungen mit Ökosystemleistungen analysiert und Schlüsselakteure zum Thema ökosystembasierte Anpassung (EbA) geschult. Des Weiteren werden die intersektorale Kooperation zur Integration von EbA in Sektorinvestitionen gestärkt und Finanzierungsmechanismen identifiziert.	Fachinformationen und Wissensmanagement  Kapazitätsaufbau  Ökosystem-basierter Ansatz	<b>BMU; GIZ</b>	09/2017 – 08/2021	Mexiko	4.000.000 EUR