



# **Anpassung von großen Infrastrukturprojekten an den Klimawandel**

Länderbericht Deutschland

Verfasser:

Antonio De Rose (EY)  
Filippos Anagnostopoulos (EY)  
Anthony Tricot (EY)  
Navdeep Sandhu (EY)  
Ilse Laureysens (Arcadis)  
Alexandra Langner (Arcadis)

Verfasst von ARCADIS, EY  
2018



**Europäische Kommission**

Generaldirektion Regionalpolitik und Stadtentwicklung  
Dir F — Abschluss und Großprojekte und Implementierung III  
Unit F1 – Abschluss und Großprojekte

*Kontakt:* Jonathan DENNESS, Referatsleiter

Camelia-Mihaela KOVÁCS, Koordination

*E-Mail:* [REGIO-MAJOR-PROJECTS@ec.europa.eu](mailto:REGIO-MAJOR-PROJECTS@ec.europa.eu)

*Europäische Kommission  
B-1049 Brüssel*

# **Anpassung von großen Infrastrukturprojekten an den Klimawandel**

Länderbericht Deutschland

***Europe Direct soll Ihnen helfen, Antworten auf Ihre Fragen zur Europäischen Union zu finden.***

**Gebührenfreie Telefonnummer (\*):**

**00 800 6 7 8 9 10 11**

(\*) Sie erhalten die bereitgestellten Informationen kostenlos, und in den meisten Fällen entstehen auch keine Gesprächsgebühren (außer bei bestimmten Telefonanbietern sowie für Gespräche aus Telefonzellen oder Hotels).

#### **RECHTLICHER HINWEIS**

Weder die Europäische Kommission noch Personen, die in ihrem Namen handeln, sind für die Verwendung der in dieser Veröffentlichung enthaltenen Informationen verantwortlich.

Zahlreiche weitere Informationen zur Europäischen Union sind verfügbar über Internet, Server Europa (<http://europa.eu>).

Luxemburg: Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union, 2018

ISBN: 978-92-79-94341-6  
doi: 10.2776/13543

© Europäische Union, 2018

## Inhaltsverzeichnis

1.	EINFÜHRUNG .....	6
2.	RECHTLICHER, POLITISCHER UND INSTITUTIONELLER RAHMEN.....	7
3.	RESSOURCEN .....	9
3.1.	<i>Datenverfügbarkeit</i> .....	11
3.2.	<i>Methodik</i> .....	12
3.3.	<i>Instrumente/Werkzeuge</i> .....	13
3.4.	<i>Orientierungshilfe</i> .....	14
3.5.	<i>Normen</i> .....	15
3.6.	<i>System</i> .....	16
3.7.	<i>Institutionelle Kapazität</i> .....	18
4.	SEKTORENÜBERSICHT.....	19
4.1.	<i>Einführung</i> .....	19
4.2.	<i>Verkehr</i> .....	20
4.3.	<i>Breitband</i> .....	21
4.4.	<i>Stadtentwicklung</i> .....	22
4.5.	<i>Energie</i> .....	23
4.6.	<i>Wasser</i> .....	24
4.7.	<i>Abfall</i> .....	26
5.	FALLSTUDIEN .....	26
5.1.	<i>Fallstudien von Klimaanpassungsprojekten</i> .....	26
5.2.	<i>Fallbeispiele von Infrastrukturprojekten mit Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel</i> .....	28

**Hinweis für die Leser der gedruckten Version:** Der vorliegende Länderbericht verweist über Hyperlinks auf eine Vielzahl von Quellen, die nur in der elektronischen Version verfügbar sind. Um die entsprechenden Quellen aufzurufen, liefert in der Regel eine Online-Suche das richtige Ergebnis; andernfalls ist es aber auch möglich, Anhang II des Hauptberichts zu nutzen, in dem alle identifizierten Quellen und deren Hyperlinks dargestellt sind.

**Haftungsausschluss:** Die identifizierten Quellen stellen eine Momentaufnahme des verfügbaren und zugänglichen Materials im Jahr 2017 dar. Diese Informationen wurden durch eine begrenzte webbasierte Fachliteraturrecherche sowie durch Fragebögen und Interviews mit den zuständigen nationalen Behörden (ESIF-Verwaltungsbehörden, Forschungsinstitute, Ministerialbeamte usw.) gesammelt. Weitere Quellen sind möglicherweise verfügbar, aber aufgrund von Datenschutzbeschränkungen oder fehlenden Rechten zur Weitergabe nicht zugänglich. Nach der Veröffentlichung des vorliegenden Berichts werden zusätzliche Quellen veröffentlicht werden, beispielsweise durch Climate-ADAPT und die identifizierten nationalen Websites.

## 1. EINFÜHRUNG

Die „[EU-Strategie zur Anpassung an den Klimawandel](#)“ von 2013 beinhaltet Maßnahmen zur Förderung der Resilienz von Infrastrukturprojekten gegenüber den Folgen des Klimawandels sowie etablierte Klimaanpassungsprojekte in der europäischen Regional- und Kohäsionspolitik. Die [Verordnung mit gemeinsamen Bestimmungen über den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung](#) (Artikel 8) von 2013 gibt vor, dass die Abschwächung des Klimawandels und die Anpassung an seine Folgen sowie die Risikoprävention in die Vorbereitung von Investitionen durch den [Europäischen Struktur- und Investitionsfonds \(ESI-Fonds\)](#) einfließen sollen. Die Verordnung fördert die Berücksichtigung von Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel in die Vorbereitungen und Bewilligung von Großprojekten sowie weiteren Projekten, die durch die ESI-Fonds finanziert werden, indem sie Vulnerabilitäts- und Risikobewertungen voraussetzt. In Kooperation mit dem ESI-Fonds unterstützt der LIFE-Fonds die Realisierung der Klimawandelanpassungsziele. Analysen zum Klimawandel (wie z.B. Vulnerabilitäts- und Risikobewertungen) werden außerhalb der EU-Fonds finanziert.

Dieser Länderbericht für Deutschland stellt die Anpassungen von Infrastrukturprojekten an den Klimawandel, die der Forderung nachkommen, Vulnerabilitäts- und Risikobewertungen durchzuführen, vor und bezieht sich dabei auf folgende Aspekte:

- **Rechtlicher, politischer und institutioneller Rahmen:** Eine schematische Darstellung der nationalen und regionalen politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen sowie die organische Struktur zum Umgang mit der Klimawandelanpassung;
- **Ressourcen:** Die wichtigsten Ressourcen zur Förderung von Vulnerabilitäts- und Risikobewertungen für Infrastrukturprojekte. Die Verfügbarkeit von Daten, Methoden, Werkzeugen, Leitfäden, Konstruktionsstandards, Rahmenbedingungen und die institutionelle Kapazität werden in diesem Abschnitt kontextualisiert und aufgelistet;
- **Sektorenüberblick:** Identifizierung der Herangehensweise, der Stärken und Schwächen für jeden dieser Sektoren: Transport, Breitband, Stadtentwicklung, Energie, Wasser und Abfall; und
- **Fallbeispiele:** Gegenwärtige Verfahren bei der Anpassung und Resilienz von Infrastrukturprojekten.

### ***Länderübersicht***

Die Hauptdokumente zur Anpassung an den Klimawandel in Deutschland sind [die Deutsche Anpassungsstrategie \(DAS\)](#) zusammen mit dem [Aktionsplan Anpassung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel](#) und dem [Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel](#). Alle vier Jahre publiziert die Interministerielle Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung einen [Monitoringbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel \(2015\)](#). Das deutsche [Umweltbundesamt \(UBA\)](#) und das dazugehörige [Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung \(KomPass\)](#) leisten institutionelle Unterstützung bei der Anpassung an den Klimawandel. Jedes Bundesland hat eine eigene Anpassungsstrategie für das jeweilige Land entwickelt. Der Aktionsplan legt den umzusetzenden Maßnahmen auf regionaler Ebene einen Kriterienkatalog zugrunde.

In Deutschland unterstützen Behörden, Universitäten und Forschungsinstitute mit einer Vielzahl an Mitteln die Umsetzung der Anpassungsstrategie. Das Umweltbundesamt (UBA) nutzt Daten des [Deutschen Wetterdienstes \(DWD\)](#) um Klimamodelle zu entwickeln. Zum DWD gehört zudem der [Deutsche Klimadienst \(DKD\)](#), der ein Netzwerk aus Behörden und Ämtern darstellt, die operationelle, zuverlässige und nachhaltige Informationen zum Klima sowie Klimadienstleistungen anbieten. Das [Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit \(BMUB\)](#) erstellt aktuell eine Online-Plattform, die noch 2018 unter dem Namen „Klimavorsorgeportal“ (KliVoPort) frei zugänglich sein soll. Verschiedene

Behörden, Ministerien und Forschungsinstitute bieten eine Vielzahl an Werkzeugen zur Anpassung an, wie zum Beispiel [Tatenbank](#), [Klimalotse](#), [Stadtklimalotse](#) und [Klimanavigator](#). Die [Tatenbank](#) bietet etwa mehr als hundert Anpassungsmaßnahmen und Fallbeispiele bzw. Projekte zur Anpassung an den Klimawandel in Deutschland. Das Hauptportal „KomPass“ gibt Hinweise für die ersten Schritte von Klimawandelanpassungsstrategien für verschiedene Zielgruppen und zeigt auf, welche Instrumente und Projektbeispiele verfügbar sind. Das [Deutsche Institut für Normung \(DIN\)](#) hat zwei Arbeitsgruppen ins Leben gerufen, die mit der Anpassung der DIN-Standards an den Klimawandel betraut sind. Seit 2012 hat das DIN den [Arbeitskreis 4 „Anpassung an den Klimawandel“ der Koordinierungsstelle Umwelt \(KU-AK 4\)](#) über das Koordinierungszentrum für Umweltschutz gegründet. Ziel ist es, die möglichen Auswirkungen des Klimawandels auf Standards effektiver zu berücksichtigen. Das [Umweltbundesamt \(UBA\)](#) und das dazugehörige [Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung \(KomPass\)](#) bieten institutionelle Unterstützung an. Sowohl die [Anpassungsstrategie an den Klimawandel](#) von 2008 als auch der [Aktionsplan](#) von 2011 erfordern eine regelmäßige Überprüfung und Aktualisierung. Dieser Prozess wird vom Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung (KomPass) des Umweltbundesamts unterstützt. Auf kommunaler Ebene haben zahlreiche Gemeinden sogenannte „[Klimaschutzmanager](#)“-Stellen geschaffen. Aktuell haben deutschlandweit ca. 309 Kommunen einen Klimaschutzmanager angestellt. Dafür werden EU-Quellen, wie z.B. der „[Guide to cost-benefit analysis of investment projects](#)“, die Publikation [Climate Change and Major Projects](#) oder der Leitfaden [Guidelines for Project Managers](#), herangezogen.

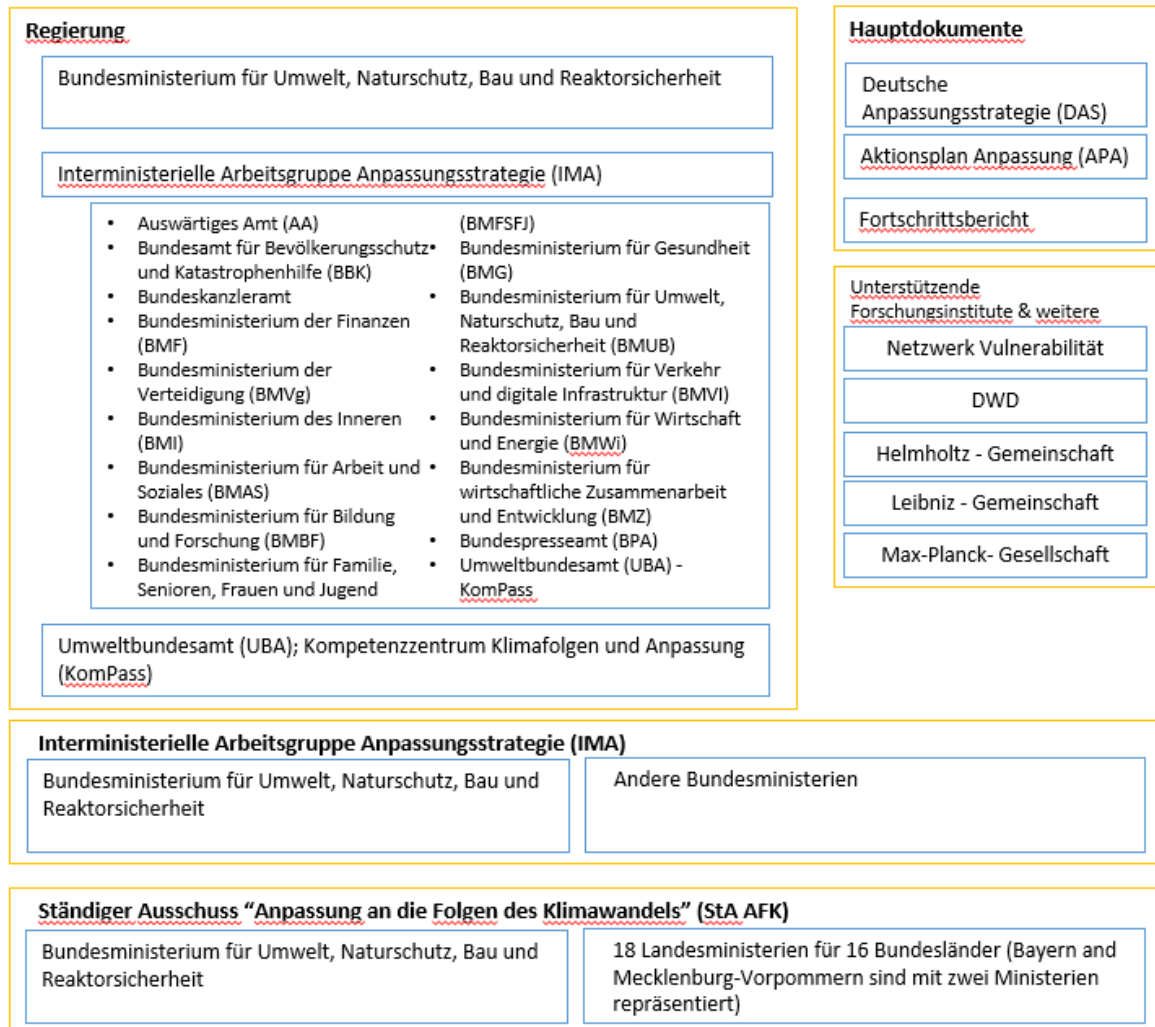
Auf sektoraler Ebene gibt es eine Vielzahl an Initiativen. Einer der in der [Deutschen Anpassungsstrategie](#) analysierten Sektoren ist der Verkehr. Im Mittelpunkt der Analyse stehen die eigentlichen Infrastrukturen, aber auch Aspekte von Transportserviceleistungen werden behandelt. In der Stadt Dresden werden Breitbanddienste bei der Anpassung an den Klimawandel im [Projekt I-Sand](#) genutzt. Im städtischen Sektor hat das Bundesinstitut für Bau-, Stadt-, und Raumforschung das Bundesministerium für Bildung und Forschung beauftragt, eine [Querauswertung zentraler Verbundvorhaben des Bundes zur Anpassung an den Klimawandel mit Fokus auf Stadt- und Regionalentwicklung](#) vorzunehmen. Beispiele für Städte, die eigene Anpassungsstrategien an den Klimawandel entwickelt haben, sind Nürnberg, Stuttgart, München, Köln und Berlin. Im Energiesektor beziehen sich die Fallbeispiele für Klimawandelanpassung oft auf die (sich verändernde) Nachfrage nach Energie seitens Unternehmen, Städten oder Regionen in Verbindung mit extremen Wetterphänomenen als Folge des Klimawandels. Innerhalb des Sektors Wasser stehen angemessene Ressourcen zur Anpassung an den Klimawandel zur Verfügung. Die meisten Fallbeispiele beziehen sich auf Hochwasserschutzmaßnahmen zur Anpassung an Starkregenereignisse in städtischen Gebieten sowie auf die Anpassung der Wasserversorgung einer Stadt oder Region. Auf nationaler Ebene zielen die Anpassungsmaßnahmen auf die Wiedererlangung natürlicher Wasseroberflächen (z.B. durch Polder, die sich nahe der Natur gebildet haben) und die Rückverlegung von Deichen laut dem [Nationalen Hochwasserschutzprogramm](#) ab. Der Abfallsektor ist weder in Plänen zur Anpassung an den Klimawandel auf Bundes- noch auf Länderebene oder in Initiativen von Regierungsstellen inkludiert.

Die im Rahmen der vorliegenden Studie identifizierten Fallstudien zur Klimaanpassung umfassen den [Grün-blauen Klimakorridor in Kamen](#), der Regenwasser von den nahe gelegenen befestigten Flächen trennt und den Kamenbach ökologisch verbessert; eine Fallstudie zur [Beschichtung von Bushaltestellendächern mit Sonnenschutzfolie](#) in Nordhessen; und das [KiezKlima-Projekt](#) in Berlin.

## **2. RECHTLICHER, POLITISCHER UND INSTITUTIONELLER RAHMEN**

Die [Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel](#) (DAS, 2008) wurde von der Interministeriellen Arbeitsgruppe zur Anpassungsstrategie an den Klimawandel, in der ein Großteil der Bundesministerien vertreten sind, entwickelt. Das [Kompetenzzentrum](#)

[Klimafolgen und Anpassung \(KomPass\)](#), das 2006 innerhalb des Umweltbundesamts (UBA) geschaffen wurde, hat bei der Erstellung der Strategie unterstützt. Die Ständige Koordinierungsstelle Anpassung an den Klimawandel übernimmt die Koordinierung auf Bundesebene.



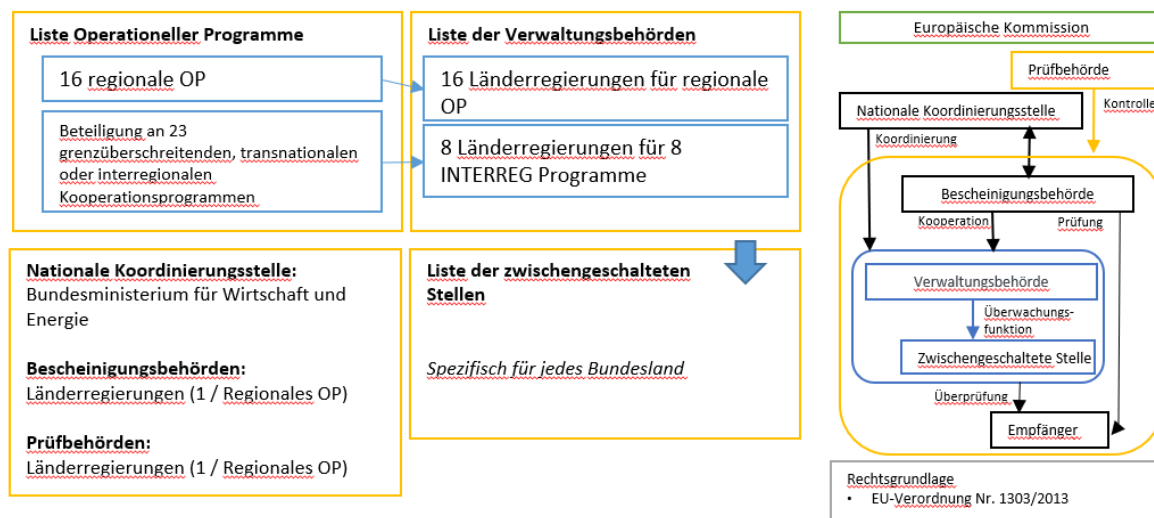
Als ein wesentlicher Schritt bei der Entwicklung der Strategie wurde 2011 in Zusammenarbeit mit den Bundesländern und anderen gesellschaftlich relevanten Akteuren der [Aktionsplan Anpassung \(APA\)](#) entwickelt. Dieser wurde durch einen umfassenden Kommunikationsprozess und Initiativen zur Verbesserung der Wissensbasis und der Entscheidungsfindung unterstützt. Auch das Climate Service Center (CSC), welches 2009 gegründet wurde, half bei der Erarbeitung mit. Die Hauptziele des [APA](#) bestehen darin, die DAS zu implementieren und Schritte für die nächste Überarbeitung der nationalen Strategie zu unternehmen. Der APA basiert auf einem sektoralen Ansatz. Die vorgestellten Sektoren sind menschliche Gesundheit, Bauwesen, Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und Meeresschutz, Boden, biologische Vielfalt, Landwirtschaft, Wald- und Forstwirtschaft, Fischerei, Energiewirtschaft (Wandel, Transport und Versorgung), Finanzwirtschaft, Verkehrs- und Verkehrsinfrastruktur, Industrie und Gewerbe, Tourismuswirtschaft und Querschnittsthemen wie Raum-, Regional- und Bauleitplanung sowie Bevölkerungsschutz.

Der [erste Fortschrittsbericht](#) zur DAS (Fortschrittsbericht DAS, 2015) wurde dem Bundeskabinett am 16. Dezember 2015 vorgelegt. Die Aktivitäten des APA II sind den Clustern „Wasser“, „Infrastrukturen“, „Land“, „Gesundheit“, „Wirtschaft“ und „Raumplanung und Bevölkerungsschutz“ zugeordnet. Auf diese sechs Gruppen stützt sich auch die Vulnerabilitätsanalyse. Aktivitäten, die sich auf eine Gruppe mit Wechselbeziehung beziehen, wie z.B. die Bereitstellung von Daten und Informationen oder

unterstützende Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel, sind der zusätzlichen Gruppe „Handlungsfeldübergreifende Aktivitäten“ zugeordnet.

Das „Netzwerk Vulnerabilität“ ist ein Netzwerk von Oberen Bundesbehörden, das ein umfassendes Bild darüber vermittelt, wie anfällig Deutschland für den Klimawandel ist. Das Netzwerk der Bundesbehörden trägt somit zur Umsetzung der DAS und des APA bei. Experten aus allen relevanten Bereichen und Behörden sind eingeladen, sich zu beteiligen und mit ihrem Know-how zum Netzwerk Vulnerabilität beizutragen. Mit Unterstützung des Netzwerks wurde ein Konsortium durch das BMUB (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit) / UBA (Umweltbundesamt) beauftragt.<sup>1</sup>

In Deutschland werden die EU-Strukturfonds vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie koordiniert. Die Durchführung und Verwaltung erfolgt durch die Bundesländer.



### 3. RESSOURCEN

In diesem Länderbericht wurden die derzeit verfügbaren Ressourcen in Deutschland zur Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels in sechs wichtigen Infrastruktursektoren überprüft. Die Anpassung an den Klimawandel ist in die Rechtsgrundlage<sup>2</sup> für ESIF-finanzierte Projekte integriert, und zwar durch die Prozesse der Vulnerabilitäts- und Risikobewertung, im Wesentlichen:

- Vulnerabilität - Bewertung der Vulnerabilität und Exposition der Infrastruktur gegenüber dem Klimawandel
- Risiko - Einschätzung der Wahrscheinlichkeit und der Auswirkungen relevanter Klimagefahren

<sup>1</sup> Einführung zum Netzwerk: Organisation und Prozess - Fachkonferenz „Vulnerabilität Deutschlands gegenüber dem Klimawandel“, Berlin, 1. Juni 2015  
[https://www.ioew.de/fileadmin/user\\_upload/BILDER\\_und\\_Downloaddateien/Veranstaltungen/2015/Netzwerk\\_Vulnerabilitaet/Praesentationen/2015-06-01\\_Netzwerk\\_Kahlenborn.pdf](https://www.ioew.de/fileadmin/user_upload/BILDER_und_Downloaddateien/Veranstaltungen/2015/Netzwerk_Vulnerabilitaet/Praesentationen/2015-06-01_Netzwerk_Kahlenborn.pdf)

<sup>2</sup> Regulation (EU) No 1303/2013, Commission Delegated Regulation (EU) No 480/2014, Commission Implementing Regulation (EU) No 1011/2014, No 215/2014, 2015/207; and the Directives 2001/42/EC, 2011/92/EU and 2014/52/EU

- Anpassung – Erwägung verschiedener Anpassungsmöglichkeiten an den Klimawandel und Integration in die Projektplanung

Die gesetzlichen Anforderungen für Großprojekte sehen auch Klimaschutzmaßnahmen vor. Diese Studie konzentriert sich jedoch auf die Anpassung an den Klimawandel und deckt keine Klimaschutzaspekte ab.

Informationen zu den Anforderungen für Anpassungen an den Klimawandel sind in der Publikation *Climate Change and Major Projects* von 2016 zu finden. Einzelheiten zur Methodik der Analyse zur Klimaresilienz sind in der JASPERS Publikation „The Basics of Climate Change Adaptation, Vulnerability and Risk Assessment“ von 2017 enthalten. Weitere Quellen werden in der vorliegenden Publikation im Text und den Referenzen angegeben. Effektive Vulnerabilitäts- und Risikobewertungen für die Anpassung von Großprojekten an den Klimawandel erfordern die in der folgenden Tabelle erläuterten Ressourcen:

<b>Ressource</b>	<b>Erläuterung</b>
<b>Daten-verfügbarkeit</b>	Verfügbarkeit, Zugänglichkeit und Anwendbarkeit von Daten zu Klimaprognosen und -auswirkungen, zu vergangenen und historischen Ereignissen, zu geophysikalischen Parametern, zu langfristigen Szenarien, zu wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Auswirkungen usw.
<b>Methodik</b>	Die Existenz quantitativer oder qualitativer Methoden (ein System von Prozessen, eine Reihe von Prinzipien und Regeln) zur Integration der Anpassung an den Klimawandel bei der Entwicklung von Infrastrukturprojekten
<b>Instrumente/ Werkzeuge</b>	Verfügbarkeit von Werkzeugen für Planung, Bewertung und Folgenabschätzung (z.B. Software, Karten, Computersimulationen, langfristige Klimaprognosen usw.) zur Unterstützung der Anpassung der Infrastruktur an die Auswirkungen des Klimawandels
<b>Orientierungshilfe</b>	Bereitstellung von Anleitungen zur Verwendung von Methoden (z.B. zur Durchführung von Vulnerabilitäts- und Risikobewertungen zum Klimawandel) oder zur Entwicklung der erforderlichen Infrastrukturprojektdokumentation in Bezug auf die Anpassung an den Klimawandel
<b>Design-standards/ Normen</b>	Die Verfügbarkeit veröffentlichter technischer Planungsstandards (z.B. nach BSI, DIN, ISO) für Infrastrukturprojekte, die Abschnitte oder geeignete Bestimmungen enthalten, um die Widerstandsfähigkeit gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels sicherzustellen
<b>System</b>	Der institutionelle und gesetzliche Rahmen, in dem die Behörden arbeiten, um ihre Verantwortlichkeiten in den Bereichen Anpassung an den Klimawandel, Infrastruktur und die Verwaltung des Europäischen Struktur- und Investitionsfonds zu erfüllen
<b>Institutionelle Kapazität</b>	Die personelle und technische Fähigkeit der Institutionen, ihre Aufgaben auszuführen. Dies hängt davon ab, dass ausreichend Ressourcen zur Verfügung stehen, dass entsprechende Fachkenntnisse vorhanden sind und dass die Zusammenarbeit wirksam ist und Gesetze und Vorschriften durchgesetzt werden

### **3.1. Datenverfügbarkeit**

Quantitative Daten sind unerlässlich, um die relevanten Risiken und die Anforderungen für eine entsprechende Anpassung an den Klimawandel in Schlüsselsektoren zu verstehen. Prognosen stehen sowohl auf Bundes- als auch auf Länderebene zur Verfügung.

Meteorologische Daten sowie verarbeitete Daten, z.B. in Vulnerabilitätsstudien für Deutschland, sind über Behörden, Universitäten und Forschungseinrichtungen verfügbar. Die verwendete/bevorzugte Quelle hängt immer von der Region und dem Maßstab ab. Klimadaten für Deutschland auf kleiner/regionaler Ebene sind nicht immer verfügbar und oft unvollständig.

Das Umweltbundesamt (UBA) erstellt Klimamodelle auf der Grundlage von Daten des [Deutschen Wetterdienstes \(DWD\)](#). Der DWD beobachtet das Wetter und die meteorologischen Bedingungen in Deutschland und bietet Wetterdienste für die breite Öffentlichkeit sowie für nautische, Luftfahrt- und landwirtschaftliche Zwecke. Mit dem DWD ist der [Deutsche Klimadienst \(DKD\)](#) assoziiert, ein Netzwerk von Behörden und Ämtern, die operationelle, verlässliche und langfristige Informationen zum Klima sowie Klimadienstleistungen bereitstellen. Das UBA hat auch Daten von [Copernicus](#) als Teil des Monitoringberichts der [Deutschen Anpassungsstrategie](#) (2008) angefordert. Dieser Monitoringbericht wird alle vier Jahre aktualisiert (zuletzt 2015) und überwacht extreme Wetterereignisse und die Folgen des Klimawandels auf die verschiedenen Sektoren der DAS.

Das [Statistische Bundesamt \(Destatis\)](#) ist die führende Bundesbehörde für Statistik und unterhält eine nationale Datenbank mit Statistiken zu Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt. Der genaue Inhalt dieser Datenbank wurde im Rahmen der vorliegenden Studie nicht untersucht.

Die Klimaforschung wird über verschiedene Forschungseinrichtungen in der [Helmholtz Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren \(HGF\)](#) sowie über Einrichtungen der [Max-Planck-Gesellschaft](#), der [Fraunhofer-Gesellschaft \(FhG\)](#) und der [Gottfried-Wilhelm Leibniz Gesellschaft \(WGL\)](#) unterstützt. Das [Max-Planck-Institut für Meteorologie \(MPI-M\)](#) hat in Zusammenarbeit mit dem Umweltbundesamt (UBA) und der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) regionale Klimaprognosen für Deutschland, Österreich und die Schweiz erarbeitet. Mit den [regionalen Klimasimulationen REMO](#) des MPI-M wurden Daten in hoher Auflösung von 10 km x 10 km berechnet und für die Untersuchung regionaler Klimafolgen bereitgestellt.

Das [Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung \(PIK\)](#) bietet aktuelle Wetterdaten, Klimadiagramme, Wetteranalysen Klimafolgenforschung für verschiedene Branchen an. Es stellt zudem Methoden wie Monitoringprogramme, System- und Szenarioanalysen, Modellierung, Computersimulation und Datenintegration zur Verfügung.

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMUB) erstellt aktuell eine Online-Datenplattform, die frei zugänglich und voraussichtlich im Sommer 2018 unter dem Namen Klimavorsorgeportal (KliVoPort) gestartet wird. Die zur Verfügung gestellten Informationen werden kontinuierlich bearbeitet. Die Plattform wird umfangreiche Daten zu den Folgen des Klimawandels, zu Risiko- und Vulnerabilitätsanalysen, zu Maßnahmen (Implementierung und Evaluierung), zu Methoden und Werkzeugen sowie zu Best-Practice-Beispielen bereitstellen und zudem Informationen für verschiedene Handlungsfelder (z.B. Starkregen) und für verschiedene Zielgruppen (z.B. Bürger, Kommunen, Bundesländer und andere Akteure) anbieten. Dabei zielt sie auch auf verschiedene Anpassungstools sowie Best-Practice-Beispiele ab.

Der DWD bietet Zugang zu einer großen Menge seiner Daten über das [Climate Data Center \(CDC\)](#); zudem ist der [Deutsche Klimaatlas](#) des beobachteten Klimas der letzten Jahrzehnte verfügbar. [Regionale Klimaatlanten](#) können für präzisere Daten und Beobachtungen eingesehen werden. Der Zweckverband Raum Kassel liefert [Klimadaten](#) der Region um Kassel.

Informationen zum Küstenschutz stellt das [Norddeutsche Klimabüro](#) zur Verfügung.

Das [Climate Service Center Germany](#) beherbergt eine Reihe von relevanten Dokumenten und Berichten mit nützlichen Daten und Informationen zum Klimawandel und zur Anpassung.

Die erste Vulnerabilitätsanalyse der Folgen des Klimawandels auf ausgewählte Handlungsfelder in Deutschland wurde 2005 umgesetzt und führte 2011 zur Einrichtung des „Netzwerks Vulnerabilität“. Dieses hatte zum Ziel, eine aktuelle, standardisierte und sektorenübergreifende Vulnerabilitätsanalyse durchzuführen, die den Bericht [„Vulnerabilität Deutschlands gegenüber dem Klimawandel“](#) (2015) hervorgebracht hat. Deutschlands [Sechster Nationalbericht - Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen](#) bietet langfristige Klimawandel-Analysen mit Szenarien zu Risiken und Vulnerabilitäten für eine Reihe von Sektoren.

Um den Bedarf an Daten zu Szenarien zukünftiger Infrastruktur zu decken, ermittelt das Projekt [KLARIS](#) die Schwachstellen aktueller Infrastrukturen und entwickelt Szenarien für zukünftige Infrastrukturen, die das Klima und extreme Wetterlagen, soziale und technologische Veränderungen sowie die Zukunftsbilder für zukünftige, klimaresistente und nachhaltige Infrastrukturen miteinbeziehen.

Aktualisierungen für zahlreiche nationale Anpassungsmaßnahmen sind in der Datenbank EIONET unter dem Kapitel [„Deliveries für National adaptation actions“](#) sowie auf der Plattform [European Climate Adaptation \(Climate-ADAPT\)](#) zu finden.

### **3.2. Methodik**

Methoden zur Integration der Anpassung an den Klimawandel in die Entwicklung von Infrastrukturprojekten basieren auf den Grundregeln der Risikoanalyse.

Der [APA II](#) beinhaltet die Priorisierung von Anpassungsmöglichkeiten auf der Grundlage der Vulnerabilitätsbewertungen, der Dringlichkeit und der Zeit, die für die Implementierung einer Maßnahme benötigt wird. Gegenwärtig gibt es jedoch keine gängigen Methoden zur Anpassung an den Klimawandel. Das Umweltbundesamt (UBA) verweist auf verschiedene Methoden und Handbücher bereits realisierter Projekte, wie z.B. [Tatenbank](#), [Klimalotse](#), [Stadtklimalotse](#), [Klimanavigator](#).

[Tatenbank](#) ist beispielsweise eine Datenbank mit mehr als hundert Beispielen für Maßnahmen und Projekte zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels. Die Benutzer können hier ihre Erfahrungen austauschen, indem sie laufende und abgeschlossene Maßnahmen eintragen während gleichzeitig diejenigen, die an der Initiierung von Anpassungsmaßnahmen und der Suche nach neuen Ideen interessiert sind, auf dieser Website verschiedene Beispiele zur Anpassungen an den Klimawandel finden. Innovative Ideen für den Umgang mit Hochwasser oder mit Hitzewellen, Hürden bei der Durchsetzung individueller Anpassungsmaßnahmen, die Wirkung realisierter Maßnahmen sowie Informationen zur finanziellen Förderung der jeweiligen Aktivitäten können auf der Website eingesehen werden. Der Schwerpunkt liegt auf lokalen und regionalen Fallbeispielen. Zusätzlich zu den Kriterien für gute Praxis werden einige bewährte Methoden zur Verfügung gestellt, die bei der Anpassung an den Klimawandel ebenfalls berücksichtigt werden sollten.

Der [Klimalotse](#) ist ein online-Leitfaden, der Kommunen und Städte dabei unterstützt, Risiken des Klimawandels zu vermeiden und Chancen zu nutzen (z.B. Kosteneinsparung durch Anpassungsmaßnahmen und positive Folgen des Klimawandels). Im April 2016 wurde der Klimalotse umfassend überarbeitet, so dass er nun flexibler gestaltet wurde und viele Aspekte der Anpassung an den Klimawandel ausführlicher behandelt werden. Das Tool unterstützt Städte und Gemeinden mit fünf Modulen dabei, verschiedene Ziele zu erreichen, etwa die Entwicklung einer einfachen Anpassungsstrategie, die Schaffung einer integrierten Klimaschutz- und Anpassungsstrategie oder die Planung und Umsetzung individueller Anpassungsmaßnahmen. Vorwissen ist für die Nutzung des Leitfadens nicht notwendig.

Auf der Website des Klimalotsen können Entscheidungsträger Dokumentvorlagen für Städte und Gemeinden herunterladen, wie z.B. zur Dokumentation früherer Extremereignisse oder zur Erstellung einer Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Der Klimalotse bietet auch Unterstützung durch Tipps von Praktikern oder in Form von Links zu anderen Dokumenten.

Vulnerabilitätsanalysen sind derzeit nicht für alle Regionen und Kommunen verfügbar, obwohl Klimadaten und Kartenmaterial in den Kommunen immer beliebter werden und für Entscheidungen herangezogen werden. Bisher gibt es noch keine etablierte Methodik für Vulnerabilitätsanalysen, aber die nationale Vulnerabilitätsanalyse Deutschlands ist eng mit der Entwicklung neuer Methoden verbunden, die noch nicht abgeschlossen sind.

Das Projekt „[Klimaresiliente Regionen](#)“ hatte das Ziel, die Vulnerabilität von (kritischer) Infrastruktur im Kontext des Klimawandels zu untersuchen und Ansätze zur Gestaltung klimaresistenter Infrastrukturen zu entwickeln, einschließlich der damit verbundenen sozialen, organisatorischen und institutionellen Konsequenzen mit der Anpassung bestehender oder alternativer Infrastrukturen.

### **3.3. Instrumente/Werkzeuge**

Werkzeuge sind sehr wertvoll, um Studien zur Klimawandelanpassung und Planung von Infrastruktur zu erleichtern. Sie können öffentlich oder privat zugänglich, numerisch oder deskriptiv sein und über diverse Medien, wie z.B. Software, Textdokumente, Karten etc. bereitgestellt werden. Einige Werkzeuge sind generisch (beispielsweise Risikoanalysen), wohingegen andere für spezifische Umstände konzipiert sind.

Eine Reihe von Werkzeugen wird von diversen Behörden/Ministerien und Forschungsinstituten zur Verfügung gestellt, wie z.B. [Tatenbank](#), [Klimalotse](#), [Stadtklimalotse](#) und der [Klimanavigator](#). Das [Umweltbundesamt](#) führt eine Reihe von ihnen auf.

Das Bundesinstitut für Bau-, Stadt-, und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung hat den Bericht „[Anpassung an den Klimawandel in Stadt und Region, 2016](#)“ veröffentlicht. In diesem Bericht wurden 64 Werkzeuge ermittelt, die von Regionen und Kommunen genutzt werden können. Die Werkzeuge decken verschiedene Aspekte ab, wie z.B. Klimafolgenbewertung, bewährte Verfahren, Anpassungsmethoden, Vorgehensweisen und Instrumente oder Folgen des Klimawandels. Die Werkzeuge können in verschiedenen Formaten und Typen (z.B. Leitfaden, Handbuch, Fachwissen, Fallbeispiel, Checkliste, Online Tool) verwendet werden.

Ausgewählte Werkzeuge zur Einbeziehung von Klimaanpassungsstrategien in die Stadt- und Regionalplanung werden im Folgenden kurz beschrieben:

- [Stadtklimatse](#): Der Stadtklimatse unterstützt Behörden in der Stadtentwicklung bei der Auswahl und Durchführung von Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel;
- Im Forschungsprojekt „ClimateExchange“ wurde der Stadtklimatse als Entscheidungshilfe für kleine und mittelgroße Kommunen genutzt - insbesondere bei der Stadtplanung. Das Werkzeug hilft den Kommunen, ihre eigenen Anliegen in zehn Handlungsfeldern zu bewerten. Den Kern dieses Instruments bildet eine Datenbank mit ca. 140 maßgeschneiderten Maßnahmen, die dem Nutzer die Möglichkeit bieten, eine geeignete, kontextspezifische Maßnahme auszuwählen;
- [Klima Stadt Raum](#) ist ein Webportal zum Klimaschutz und zur Raumplanung;
- [Klimanavigator](#): Der Klimanavigator ist ein nationales Internetportal, das Klimainformationen bereitstellt. Das Ziel dieses Portals ist es, einen Überblick über relevante Klimaforschung, den Klimawandel und Klimawandel-Initiativen auf verständliche Weise zu vermitteln;
- [Projektkatalog](#): Der Projektkatalog erfasst wissenschaftliche Projekte aus Deutschland und Zentraleuropa, die Grundwissen zur Anpassung an den Klimawandel generieren. Es informiert Akteure aus der Forschung sowie deren Sponsoren, indem es bestehendes Wissen zu den Folgen des Klimawandels und der Anpassung an den Klimawandel zusammenführt;
- [Adaption Compass](#): Dieses Werkzeug wurde im Rahmen des europäischen Kooperationsprojekts „Future Cities“ entwickelt und bietet den Beschäftigten in den Kommunalverwaltungen mithilfe eines Arbeitsbuchs und einer Vielzahl an verknüpften Dokumenten Informationen für ihre Anliegen und die Identifizierung von sektorübergreifenden Anpassungsmaßnahmen; und
- [Klimacheck-Tool](#): Das Klimacheck-Tool wurde im Auftrag vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) entwickelt. Es unterstützt Unternehmen bei der Ermittlung von klimabezogenen Risiken und der Entwicklung erster Ansätze zum Umgang mit diesen Risiken. Klimacheck richtet sich explizit an mittelständische Unternehmen in der produzierenden Industrie, kann aber auch in anderen Branchen, wie der Logistik, angewandt werden. Der Klimacheck-Leitfaden gibt eine Einführung in die klimabezogenen Risiken für Unternehmen in Deutschland. Das Klimacheck-Tool ist ein schrittweiser Ansatz für Unternehmen, die sich mit dem Klimawandel befassen. Es umfasst vier aufeinander aufbauenden Modulen und basiert auf MS Excel. Die Ergebnisse des Klimacheck-Tools können mit einer Standardsoftware weiterverarbeitet oder in bestehende Risikomanagementsysteme integriert werden.

EIONET bietet [Hochwasserkarten](#) für potentielle Überschwemmungsgebiete oder gefährdete Regionen, die öffentlich zugänglich sind. EIONET verfügt außerdem über Pläne zum Hochwasserrisikomanagement.

Für eine kontinuierliche Aktualisierung der verfügbaren Werkzeuge wird der Leser auf die European Climate Adaption Platform [Climate-ADAPT](#) verwiesen, die über einen eigenen Bereich zu Werkzeugen verfügt.

### **3.4. Orientierungshilfe**

Eine Anleitung ist eine wesentliche Voraussetzung, um Konsistenz bei der Anwendung der von Methoden und Werkzeugen zu gewährleisten.

Das Hauptportal „KomPass“ bietet eine Anleitung für verschiedene Zielgruppen, wie mit der Anpassungen an den Klimawandel vorgegangen werden kann und zeigt auf, welche

Instrumente und Projektbeispiele verfügbar sind. Der Nutzer kann dabei auf verschiedene Arten von Anleitungen zugreifen. KomPass bringt aktuelle Forschungsergebnisse zusammen und entwickelt zielgruppenspezifische Informationen. Zusätzlich fördert KomPass die Zusammenarbeit zwischen den Akteuren durch Workshops und Konferenzen zum Thema.

Der [Klimalotse](#), wie er vom UBA in seiner alten Fassung angeboten wird, wendet sich an den Privatsektor und Kommunen, während die neue Version vorrangig an Kommunen gerichtet ist.

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMUB) erstellt aktuell eine Online-Datenplattform, die frei zugänglich und voraussichtlich im Sommer 2018 unter dem Namen Klimavorsorgeportal (KliVoPort) gestartet wird. Die zur Verfügung gestellten Informationen werden kontinuierlich bearbeitet. Die Plattform wird umfangreiche Daten zu den Folgen des Klimawandels, zu Risiko- und Vulnerabilitätsanalysen, zu Maßnahmen (Implementierung und Evaluierung), zu Methoden und Werkzeugen sowie zu Best-Practice-Beispielen bereitstellen und zudem Informationen für verschiedene Handlungsfelder (z.B. Starkregen) und für verschiedene Zielgruppen (z.B. Bürger, Kommunen, Bundesländer und andere Akteure) anbieten. Dabei zielt sie auch auf verschiedene Anpassungstools sowie Best-Practice-Beispiele ab. Das Projekt begann mit einer Umfrage zu den bisherigen Maßnahmen im Bereich Anpassung an den Klimawandel. Diese Umfrage richtete sich an die Behörden der Bundesländer, Kommunen und Fachexperten.

Hinsichtlich der Umsetzung der Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel in der kommunalen Planungspraxis leistet das UBA Unterstützung mit der [„Praxishilfe Klimaschutz in der räumlichen Planung, 2012“](#). Das Dokument wurde im Jahr 2009 in Auftrag gegeben, um gesetzlichen Unklarheiten im praktischen Planungsprozess entgegenzuwirken und bietet generelle Konzeptions- und Planungsempfehlungen auf der Grundlage der Analyse von klimarelevanten Instrumenten innerhalb der regionalen Planungs- und Bauverordnungen.

### **3.5. Normen**

Designstandards sind von entscheidender Bedeutung für alle Infrastrukturprojekte, um Stabilität und optimales Funktionieren unter der Belastung natürlicher Phänomene zu gewährleisten. Für Bauarbeiten (einschließlich Brücken, Gebäude, Masten, Funktürme) sind EN-Standards verfügbar, um Naturkräfte wie Wind oder Schnee zu berücksichtigen, z.B. EN1991-1-4 (Eurocode 1) und EN1993 (Eurocode 3) für Stahlbauten. Diese Standards können jedoch veraltet sein und die Auswirkungen des Klimawandels nicht berücksichtigen.

Das Deutsche Institut für Normung (DIN) arbeitet im Rahmen der EU Verordnung Nr. 1025/2012 zur europäischen Normung mit den [European Standardisation Organisations](#). Das European Committee for Standardisation (CEN) und die Electrotechnical Standardisation (CENELEC) haben die Koordinierungsgruppe „Adaptation to Climate Change“ (ACC-CG) eingerichtet, um die Koordinierung der Normarbeit im Bereich der Anpassung an den Klimawandel und die Umsetzung der „EU Strategy on Adaption to Climate change“ zu koordinieren. Weitere Informationen sind im Abschnitt *Available resources at the EU level* im Endbericht der aktuellen Studie zu finden (Europäische Kommission, 2018).

Es gibt [technische Regeln](#) für die Installationssicherheit, die vorgeben, wie Industrieanlagen gebaut werden sollten, um Überschwemmungen, Stürme und andere Wetterereignisse aufgrund des Klimawandels weniger ausgesetzt zu sein. Ein Beispiel für die Integration von Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel in Richtlinien ist die technische Regel für Anlagensicherheit [„Vorkehrungen und Maßnahmen wegen der](#)

[Gefahrenquellen Niederschläge und Hochwasser“ \(TRAS 310\)](#) der Kommission für Anlagensicherheit. Diese legt die Verantwortlichkeiten der Anlagenbetreiber in Bezug auf Gefahrenstoffe (StörfallV) oder das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) fest. Um mögliche klimatische Veränderungen bis 2050 bei der Planung von Schutzvorkehrungen und -maßnahmen zu berücksichtigen, wird ein Klimaänderungsfaktor von 1,2 auf die für 2010 ermittelten Intensitäten von Flusshochwassern, Sturzflutereignissen sowie Starkniederschlägen angewandt. Hinsichtlich Sturmflutereignissen ist eine Nacherhöhung der Sollhöhe von Deichen von bis zu einem Meter möglich. Darüber hinaus wird die TRAS 310 alle fünf Jahre aktualisiert und bietet neue Einblicke bezüglich der Auswirkungen des Klimawandels.

Das DIN hat zwei Arbeitskreise zur Anpassung der DIN-Normen an den Klimawandel eingerichtet. Öffentliche Behörden, Umweltverbände und Forschungsinstitute sind in beiden Arbeitskreisen stark vertreten. In beiden Gruppen fehlt der Privatsektor/die Industrie, da diese ihren individuellen Nutzen noch nicht erkennen können.

Der [Arbeitskreis Anpassung an den Klimawandel \(DIN KU-AK 4\)](#) hat die Berücksichtigung der Folgen des Klimawandels in Normen zum Ziel. Er agiert als internes DIN-Beratungsgremium, um spezielle Hilfe bei der Berücksichtigung des Klimawandels in den DIN Normenausschüssen zu leisten. Eine Umfrage in den DIN-Normengremien versuchte Bewusstsein zu schaffen und herauszufinden, welche Normungsgegenstände vom Klimawandel betroffen waren und sein werden. Auch bei bereits identifizierten Anpassungsanforderungen bestehen nach wie vor Schwierigkeiten, Standardgremien davon zu überzeugen, die betreffenden Normen zu überarbeiten. Der KU-AK 4 arbeitet ständig an der Sensibilisierung der Standards. Der KU-AK 4 hat die [DIN SPEC 35220 „Anpassung an den Klimawandel - Umgang mit Unsicherheiten im Kontext von Projektionen](#), die in deutscher und englischer Sprache erhältlich ist, entwickelt. Derzeit wird ein Beiblatt zu diesem Dokument mit einem konkreten Beispiel zur Vulnerabilitätsbewertung vorbereitet.

Der NA 172-00-13 AA „Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ im [DIN-Normenausschuss Grundlagen des Umweltschutzes \(NAGUS\)](#) organisiert im Bereich Anpassung die generische Normungsarbeit. Der Arbeitsausschuss wurde im Februar 2016 gegründet, als auf ISO-Ebene erste „Anpassungsarbeiten“ gestartet wurden. Auf ISO-Ebene ist eine Reihe von Leitfäden geplant, die Organisationen jeder Art unterstützen sollen, angemessene Anpassungsmaßnahmen zu entwickeln. Bisher sind zwei ISO-Projekte hierzu gestartet worden: Die ISO 14090 [„Framework for adaption to climate change“](#) wird ein Dach-Standard, der den generellen Ansatz und die verschiedenen Stufen im Prozess der Anpassung an den Klimawandel skizziert. In weiteren Standards wird das Vorgehen in den verschiedenen Stufen aufgezeigt.

In der [ISO 14091 „Climate Change Adaptation - A Guide to Vulnerability Assessment“](#) welche unter deutscher Führung erarbeitet wird, wird eine Anleitung zur Vulnerabilitätsanalyse gegeben. Die ISO 14090 wird voraussichtlich 2019, die ISO 14091 2020 veröffentlicht werden. Weitere Standards zu Bereichen wie Anpassungsplanung, Monitoring und Evaluation werden sukzessive folgen.

### **3.6. System**

Das Institutionengefüge zur Anpassung an den Klimawandel erfordert einen gesetzlichen Rahmen (Gesetze und Durchführungsbestimmungen) sowie Strategien und Programme (mit durchzuführenden Aktionsplänen). Es ist meist mit dem Krisenmanagement (und seinen diversen Komponenten, Bereitschaft, Abschwächung usw.) verschmolzen und allgemein mit Resilienz verbunden.

## ***Institutioneller und gesetzlicher Rahmen***

Die [Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel](#) (DAS, 2008) wurde von der Interministeriellen Arbeitsgruppe zur Anpassungsstrategie an den Klimawandel, in der die meisten aller Bundesministerien vertreten sind, entwickelt. Das [Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung \(KomPass\)](#), das 2006 innerhalb des Umweltbundesamts (UBA) geschaffen wurde, hat bei der Erstellung der Strategie unterstützt. Die Hauptdokumente bzgl. der Anpassung an den Klimawandel in Deutschland sind:

- die [Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel](#) (DAS, 2008)
- der [Aktionsplan Anpassung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel](#) (APA, 2011)
- der [Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel](#) (2015)

Alle vier Jahre publiziert die Interministerielle Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung einen [Monitoringbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel \(2015\)](#) für die von der DAS abgedeckten Sektoren. Diese Dokumente werden durch die [Klimaanpassungsstrategien der 16 Bundesländer](#) ergänzt. Die Arbeitsgruppe wird vom Ständigen Ausschuss „Anpassung an die Folgen des Klimawandels“, einem Koordinierungsgremium der 15 Länderregierungen, unterstützt.

Sowohl die [Anpassungsstrategie an den Klimawandel](#) von 2008, als auch der [Aktionsplan](#) von 2011 erfordern eine regelmäßige Evaluation und Aktualisierung. Dieser Prozess wird vom Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung (KomPass) des Umweltbundesamts unterstützt. Im Jahr 2015 wurden der [Monitoringbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel](#) und der [Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel](#) einschließlich dem Aktionsplan Anpassung (APA II) veröffentlicht. Der Monitoringbericht soll alle vier Jahre veröffentlicht werden, sodass der nächste für 2020 vorgesehen ist.

Zwischen der [Klimaanpassungsstrategie \(DAS\)](#) und der Strategie zum [Schutz Kritischer Infrastrukturen \(KRITIS-Strategie\)](#) bestehen starke Übereinstimmungen, insbesondere im Hinblick auf die Verringerung der Vulnerabilität sowie die Erhaltung und Verbesserung der Anpassungsfähigkeit kritischer Infrastrukturen gegen extreme Wetterereignisse.

Die [Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie](#) von 2017 bietet mehrere Links zur Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen. Außerdem werden die Umsetzung der DAS sowie die Klimaanpassungsmaßnahmen von den Zielen und Kriterien einer nachhaltigen Entwicklung geleitet.

Die gestiegene Bedeutung von Klimaschutz und der Anpassung an den Klimawandel wurden durch Änderungen rechtlicher Regelungen im [Baugesetzbuch](#) (§1 Absatz 5 Satz 2 BauGB) betont. Auch andere sektorspezifische Gesetze haben die Anpassung an den Klimawandel inzwischen in ihre Texte integriert, wie z.B. die [Raumplanung/Raumordnungsgesetz](#) oder die [Bauleitplanung/Bundesbaugesetz](#).

Die überarbeitete Richtlinie über Umweltverträglichkeitsprüfungen (UVP) wurde im März 2017 im Rahmen einer [umfassenden Reform](#) der städtebaulichen Rechtsvorschriften des Landes in nationales Recht umgesetzt und berücksichtigt nun auch Aspekte der Anpassung an den Klimawandel.

Das Umweltbundesamt (UBA) schafft derzeit eine Bewertungsmethode der Anpassungsstrategien. Die Ergebnisse werden 2019 veröffentlicht und sind ab dann anzuwenden.

## **Verantwortliche Behörden**

Angesichts der Tatsache, dass Umweltpolitik (einschließlich der Anpassung an den Klimawandel) eine geteilte Kompetenz zwischen Bund und Ländern ist, hat jedes Bundesland eine eigene Anpassungsstrategie an den Klimawandel entwickelt. Der nationale Aktionsplan enthält eine Reihe von Kriterien für Maßnahmen auf regionaler Ebene.

In den meisten Anpassungsplänen der Bundesländer wird die Umweltverträglichkeitsprüfung als bestehendes Werkzeug zum Umgang mit dem Klimawandel in der lokalen Raumplanung genannt.

Das Raumordnungsgesetz fördert den Umweltschutz und die Anpassung an die Folgen des Klimawandels. Das Innenministerium und das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BKK) sind für das Katastrophenrisikomanagement und Krisenprävention zuständig.

## **Management der ESI Fonds**

Deutschland hat 16 regionale operationelle Programme, deren Verwaltungsbehörden die 16 Länderregierungen sind. Deutschland nimmt außerdem an 23 grenzübergreifenden, transnationalen oder interregionalen Kooperationsprogrammen teil, die von acht regionalen Regierungen für acht INTERREG Programme verwaltet werden. Die zahlreichen zwischengeschalteten Stellen sind spezifisch für jedes Bundesland. Die nationale Koordinierungsstelle für die ESI-Fonds ist das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, während die Länderregierungen die Bescheinigungs- und Prüfbehörden darstellen.

### **3.7. Institutionelle Kapazität**

Die institutionelle Herausforderung bei der Anpassung an den Klimawandel besteht in der Tatsache, dass Klimapolitik ein Querschnittsthema darstellt und Kooperationen zwischen einer Vielzahl an Institutionen erfordert. Um Anpassungen an den Klimawandel effizient zu entwickeln, ist ein Mindestmaß an Kapazität in Bezug auf Führung, technische und personelle Ressourcen, analytische Fähigkeiten sowie finanzielle Unterstützung erforderlich.

## **Technische und personelle Ressourcen**

Eine besondere Stärke scheint einerseits die enge Zusammenarbeit von Forschungsinstituten und Universitäten und andererseits von lokalen Gemeinschaften und der Privatwirtschaft zu sein. Die Präsenz des bestehenden politischen Mandats für Anpassungen an den Klimawandel trägt zur Entwicklung der Vorsorge bei. Allerdings scheint es eine Abweichung zwischen den anerkannten Folgen des Klimawandels und den vorgeschlagenen Maßnahmen oder Herangehensweisen für die systemische Anpassung an die Folgen zu geben.

Auf kommunaler Ebene haben zahlreiche Gemeinden sogenannte [„Klimaschutzmanager“](#)-Stellen geschaffen. Aktuell haben deutschlandweit ca. 309 Kommunen einen Klimaschutzmanager angestellt. Diese Klimaschutzbeauftragten spielen eine zentrale und strategische Rolle bei der Umsetzung von kommunalen Klimaschutzkonzepten, die vor allem Mitigationsmaßnahmen beinhalten.

Zusätzlich zum UBA und zum KomPass bietet das [Netzwerk Vulnerabilität](#) institutionelle Unterstützung. Es ist ein Netzwerk von Bundesbehörden, das sich zum Ziel gesetzt hat, ein Gesamtbild zu schaffen, das zeigt, wie anfällig Deutschland gegenüber dem Klimawandel ist. Das Netzwerk trägt damit dazu bei, die „Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel“ (DAS) und den „Aktionsplan Anpassung“ (APA) umzusetzen. Experten

aus allen relevanten Bereichen und Behörden sind eingeladen, sich zu beteiligen und mit ihrer Expertise zum Netzwerk Vulnerabilität beizutragen.

### **Effektive Zusammenarbeit**

Die föderale Koordination wird vom Ständigen Ausschuss zur Anpassung an den Klimawandel sichergestellt.

Das [Umweltbundesamt \(UBA\)](#) und das dazugehörige Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung bieten institutionelle Unterstützung.

### **Finanzielle Ressourcen**

Die ESI-Fonds ermöglichen die Entwicklung von [Großprojekten](#) im Programmplanungszeitraum 2014-2020. Im Hinblick auf Großprojekte wurden laut Daten der EU-Kommission bis Anfang 2018 keine Mittel für Großprojekte in Deutschland im Programmplanungszeitraum 2014-2020 bereitgestellt. Der [Datensatz](#) wird jedoch regelmäßig aktualisiert, um Änderungen in den Programmlisten und wichtige Projektbenachrichtigungen zu den Großprojekten anzuzeigen.

Laut dem [ESIF-Viewer](#) plant Deutschland Investitionen in Höhe von 19,5 Mrd. Euro. Projekte, die in den thematischen Rahmen Förderung der Anpassung an den Klimawandel, Risikoprävention und -management (Thematisches Ziel 5) fallen, werden Unterstützung in Höhe von 372 Mio. Euro erhalten. Zusätzliche 76 Mio. Euro wurden für Netzinfrastrukturen in den Bereichen Transport und Energie (Thematisches Ziel 7) und 556 Mio. Euro für Umweltschutz und Ressourceneffizienz (Thematisches Ziel 6) bewilligt. Welche Anteile sich innerhalb dieser „Thematischen Ziele“ auf die Anpassung an den Klimawandel beziehen ist unbekannt.

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMUB) fördert Klimaanpassungsprojekte mit 4 Mio. Euro jährlich.

## **4. SEKTORENÜBERSICHT**

### **4.1. Einführung**

Seit 2014 erfordern die Anforderungen für Großprojekte zur Bewilligung von ESIF-Fonds<sup>3</sup> die Berücksichtigung des Klimawandels<sup>4</sup> bei den Projektbewerbungen, wie z.B. eine Vulnerabilitäts- und Risikoanalyse und eine Bewertung der Anpassungsmöglichkeiten. Auf EU-Ebene sind Materialien zur Erfüllung dieser Anforderungen verfügbar. Die wichtigsten Dokumente und -websites sind:

- Die Website [Climate-ADAPT](#) mit vielen Links und einem [Kartendarstellungssystem](#)
- Generaldirektion Regionalpolitik und Stadtentwicklung der EU-Kommission: der Leitfaden [Guide to Cost-benefit analysis of Investment projects](#) ('CBA guide')
- Generaldirektion Energie, Klimawandel und Umwelt der EU-Kommission: [Non-paper of Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient](#)
- JASPERS Leitfaden: [The Basics of Climate Change Adaptation, Vulnerability and Risk Assessment](#)

---

<sup>3</sup> [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/archive/projects/major\\_projects/index\\_en.cfm](http://ec.europa.eu/regional_policy/archive/projects/major_projects/index_en.cfm)

<sup>4</sup> For a compilation of the climate change requirements for major projects in 2014-2020, see: <http://www.jaspersnetwork.org/plugins/servlet/documentRepository/displayDocumentDetails?documentId=401>

- JASPERS Leitfaden: [An overview of the most important sources for integrating climate change in \(major\) projects](#)

Weiteres relevantes Material ist im Abschlussbericht der vorliegenden Studie im Abschnitt *Available resources at the EU level* and in *Annex I*<sup>5</sup> (Europäische Kommission, 2018) zu finden.

## **4.2. Verkehr**

Investitionen im Verkehrssektor sind divers und umfassen Straßen (einschließlich Brücken und Tunnel), Binnenwasserstraßen, Schienen, Häfen/Flughäfen und öffentliche Verkehrsinfrastruktur. Auftretende Störungen in diesem Sektor können andere Sektoren (wirtschaftliche wie gesellschaftliche) direkt betreffen. Potentielle Gefahren sind beispielsweise der Meeresspiegelanstieg und extreme Wetterereignisse wie ausgedehnte Hitzewellen, Überschwemmungen, starke Regenfälle, Stürme oder Erdbeben. Extreme Wetterlagen stellen potentielle Gefährdungen sowohl für die Infrastruktur, als auch für den Betrieb des Verkehrssystems dar.

### ***Straßeninfrastruktur***

Der Verkehr ist einer der im Rahmen der [Deutschen Anpassungsstrategie \(DAS, 2008\)](#) analysierten Sektoren. Die Strategie konzentriert sich hauptsächlich auf die Verkehrsinfrastruktur, aber auch das Thema Verkehrsdienste wird abgedeckt: z.B. die Entwicklung alternativer Routen oder Verkehrsmittel, Verkehrsmanagement oder die Überprüfung der technischen Bedingungen für Fahrzeuge. Das Verkehrsministerium entwickelt spezifische Maßnahmen, wie im nationalen Anpassungsplan gefordert, der spezifische Mandate für den Verkehrssektor beinhaltet. Das Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung veröffentlichte 2011 einen [thematischen Bericht](#) für den Verkehr.

Um die Herausforderungen, die die Anpassungen im Verkehrssektor mit sich bringen, zu bewältigen, wurde 2016 das BMVI Expertennetzwerk gegründet, das die Zusammenarbeit von Forschungsinstituten und ausführenden Behörden des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur fördert.

Im Bereich Straßenverkehrsinfrastruktur analysiert das Programm [„Adaptation der Straßenverkehrsinfrastruktur an den Klimawandel“ \(AdSVIS\)](#) die Auswirkungen des Klimawandels auf die Straßenverkehrsinfrastruktur. Es werden Vulnerabilitätsanalysen für einzelne Elemente der Straßenverkehrsinfrastruktur einschließlich Anpassungsoptionen und -technologien durchgeführt. AdSVIS identifiziert Risiken im Zusammenhang mit dem Klimawandel, die während der Planung, des Baus oder während des Betriebs und der Wartung auftreten können. Es ist daher ein Indikator dafür, wie sehr die Langlebigkeit durch die Auswirkungen des Klimawandels verkürzt werden kann und wie eine ausreichende Haltbarkeit durch Anpassungsmaßnahmen erreicht werden kann.

Für die Straßen- und Schieneninfrastruktur stellen Überschwemmungen und Hoch- und Niedrigwasserperioden, die mit dem Klimawandel potentiell zunehmen, das Hauptproblem dar. Neben spezifischen Maßnahmen im Verkehrssektor sind auch Maßnahmen im Bereich des Hochwasserschutzes relevant (siehe Abschnitt Wasser).

Weitere Informationen zu anderen Dokumenten, die bei der Berücksichtigung von Klimaaspekten helfen können, finden Sie in Abschnitt 4.1.

---

<sup>5</sup> European Commission (2018) Climate change adaptation of major infrastructure projects. A stock-taking of available resources to assist the development of climate resilient infrastructure. Final report.

## **Schieneninfrastruktur**

Die Deutsche Bahn, die größte deutsche Bahngesellschaft, bemüht sich in diversen Bereichen um Anpassungsmaßnahmen. Um die Schieneninfrastruktur anzupassen wurde eine Vulnerabilitätsanalyse durchgeführt. Darin wurden die technischen Regeln für die Infrastruktur der Deutschen Bahn AG bewertet, um die Notwendigkeit einer Aktualisierung zu bestimmen. Die Deutsche Bahn ist Teil einer Arbeitsgruppe zur Normenüberprüfung im Deutschen Institut für Normung (DIN).

Unter besonderer Berücksichtigung von Hochwasser- und Extremwetterereignissen werden regelmäßig Protokolle und Betriebspläne überarbeitet, einschließlich der Regelung für alternative Eisenbahnstrecken. Darüber hinaus arbeitet die Deutsche Bahn gemeinsam mit dem Eisenbahn-Bundesamt an der Initiierung von Forschungsprojekten zu Klimawandel und Anpassungsstrategien.<sup>6</sup>

Weitere Dokumente und Programme finden Sie im obigen Abschnitt zur Straßeninfrastruktur.

## **Flughafeninfrastruktur**

Die [Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel](#) geht davon aus, dass der Luftverkehr nur marginal von möglichen Auswirkungen des Klimawandels betroffen sein wird. Alle großen Flughäfen in Deutschland reagieren aber auf mögliche Auswirkungen mit einem komplexen System an Instandhaltungsmaßnahmen für den Winter.

Für Informationen über allgemeinere Dokumente, die bei der Berücksichtigung von Klimaaspekten helfen können, wird auf das Kapitel 4.1 verwiesen.

### **4.3. Breitband**

Die Internationale Fernmeldeunion hat die Empfehlung L.1502 "[Adapting information and communication technology infrastructure to the effects of climate change](#)" zur Identifizierung von Gefährdungen durch den Klimawandel und ihrer Folgen herausgegeben. L.1502 unterstützt Resilienz in identifizierten Risikobereichen und schlägt Änderungen der Installationsstandards vor, um den Schutz vor häufigeren extremen Wetterlagen und deren Folgen zu gewährleisten. Die europäischen Normungsgremien für den Breitbandsektor haben noch keine Vulnerabilitäts- und Risikoanalysen zum Umgang mit dem Klimawandel in Breitbandprojekten vorbereitet.

Spezifische Informationen zum Thema Breitband und Anpassung an den Klimawandel sind nur schwer zugänglich. Dies bedeutet aber nicht unbedingt, dass es keine Maßnahmen und durchgeführte Projekte gibt. So verfügt die Deutsche Telekom über eigene interne Richtlinien hinsichtlich der Anpassung an den Klimawandel bzw. an extreme Wetterlagen. Zusätzlich stehen für Bauarbeiten (z.B. von Masten, Funktürmen) EN-Normen zur Verfügung, die Wind- und Schneefall berücksichtigen, wie beispielsweise EN1991-1-4 (Eurocode 1) und EN1993 (Eurocode 3) für Stahlelemente. Diese Standards berücksichtigen den Klimawandel allerdings nicht. CEN-CENELEC arbeitet derzeit an der Anpassung einer Reihe von EN-Normen an den Klimawandel. Weitere Informationen finden Sie im Abschlussbericht der vorliegenden Studie im Abschnitt *Available resources at the EU level* (Europäische Kommission, 2018).<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> [Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel \(2015\)](#)

<sup>7</sup> European Commission (2018) Climate change adaptation of major infrastructure projects. A stock-taking of available resources to assist the development of climate resilient infrastructure. Final report.

Zum Schutz neu geplanter Rechenzentren vor Hochwasser hat sich die Nutzung von Hochwasserrisikokarten von Umweltbehörden als bewährtes Vorgehen herausgestellt.

In der Stadt Dresden werden Breitbanddienste bei der Anpassung an den Klimawandel im [Projekt I-Sand](#) genutzt. Die Zielstellung im Projekt ist die Erhöhung der Anpassungsfähigkeit sowie die Befähigung der Stadt Dresden, mit einem prototypischen Monitoringsystem die Analyse und Koordination von Hilfsmaßnahmen zukünftig besser realisieren zu können.

Bezüglich der Finanzierung der deutschen Breitbandinfrastruktur gibt es umfassende Ausführungen im Bericht [‘European Funding for Broadband 2014 – 2020’](#). Dieser Bericht kommt zu dem Ergebnis, dass die Europäischen Struktur- und Investitionsfonds die größte öffentliche Finanzierungsquelle für Breitbandinvestitionen darstellen. Dem Bericht zufolge beläuft sich das Gesamtbudget für den Breitbandausbau in Deutschland für 2014 - 2020 auf rund 372 Mio. Euro.

Für Informationen über andere Dokumente, die bei der Berücksichtigung von Klimaaspekten helfen können, wird auf das Kapitel 4.1 verwiesen.

#### **4.4. Stadtentwicklung**

Zu den Investitionen im Bereich der Stadtentwicklung gehören Standortentwicklungen (Industrie und andere), Stadtplanung, lokale Infrastruktur, Bauprojekte (wie Krankenhäuser, Schulen) und viele weitere Projekte. Städte befinden sich in einer einzigartigen Ausgangssituation, um lokale Einflüsse und Vulnerabilitäten zu analysieren und auf sie zu reagieren. Beispielhaft dafür ist der Wärmeinseleffekt, der von der spezifischen Gestaltung einer Stadt, ihren Grünflächen und vielen weiteren Faktoren abhängt. Städte können die Anpassung an den Klimawandel in Infrastrukturprojekten z.B. durch Pilotprojekte aktiv unterstützen oder Infrastrukturprojekte initiieren, um ihre Resilienz gegen den Klimawandel zu verbessern.

Seit 2008 wurden zahlreiche Forschungsprojekte und Projekte der Bundesregierung zur Anpassung an den Klimawandel von verschiedenen Ministerien initiiert und umgesetzt. Die Anpassung an den Klimawandel ist dabei vor allem eine Aufgabe für Kommunen und Regionen.

Um dieses generierte Wissen im Zusammenspiel zu nutzen, hat das Bundesinstitut für Bau-, Stadt-, und Raumforschung (BBSR) das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) beauftragt, den Fokus auf die [Querauswertung zentraler Verbundvorhaben des Bundes zur Anpassung an den Klimawandel mit Fokus Stadt- und Regionalentwicklung](#) zu legen. Zwischen 2014 und 2015 wurden dazu zwölf Forschungs- und Förderprogramme mit 55 Einzelvorhaben aus dem Zuständigkeitsbereich von fünf Ressorts analysiert und hinsichtlich interdisziplinärer und spezifischer Kenntnisse und Instrumente ausgewertet. Vorläufiges Fazit der querschnittsorientierten Auswertung von Bundesforschungsvorhaben ist, dass die Schaffung von Handlungsgrundlagen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels seit dem [APA I](#) deutlich vorangebracht werden konnte und auch das Wissen über den Klimawandel robuster geworden ist. Dies gilt insbesondere für die Regionen und Kommunen, die als Fallstudien in den Bundesforschungsvorhaben eingebunden waren und nun über eine bessere Informationsgrundlage zu den Klimafolgen, zur Bewertung der Vulnerabilität, zu den Prozessen der Klimaanpassung, zu formellen und informellen Instrumenten und nicht zuletzt über eine gute Praxis verfügen. Aus den Erfahrungen und identifizierten Erfolgsfaktoren und Hindernissen lassen sich nun erfolgreiche Handlungsansätze auf andere Städte und Regionen übertragen.

Die Bedeutung des Klimaschutzes und der Anpassung an den Klimawandel wurde durch Änderungen des [Baugesetzbuches zu Planungsleitsätzen](#) (§1 Absatz 5 Satz 2 BauGB) erhöht und betont. Klimaschutz und -anpassung sind demnach in der Bauleitplanung der

Gemeinden zu berücksichtigen, um eine nachhaltige städtebauliche Entwicklung zu gewährleisten. Die Anpassung an den Klimawandel wurde durch diese Änderungen erstmals explizit im Baurecht verankert. Durch Änderungen der spezifischen städtebaulichen Gesetzgebung wird die Anpassung an den Klimawandel auch in die rechtlichen Rahmenbedingungen des Stadtgebietes (§171a BauGB) und des Stadtumbaues (§136 BauGB) einbezogen. Die Ministerkonferenz der Bundesländer hat entsprechende Modellansätze für die jeweiligen Bauordnungsänderungen in den Jahren 2011 und 2013 beschlossen. Städte und Gemeinden sind nun gefordert, um die kürzlich verabschiedeten städtebaulichen Regelungen zum Klimaschutz und zur Anpassung an den Klimawandel im Rahmen der kommunalen Raumordnung umzusetzen.

Um die Hochwasser- und Hitzevorsorge in der Stadtentwicklung zu fördern, hat das Bundesinstitut für Bau-, Stadt-, und Raumforschung einen Bericht mit Strategien und Maßnahmen zum Regenwassermanagement gegen urbane Sturzfluten und überhitzte Städte („[Überflutungs- und Hitzevorsorge durch die Stadtentwicklung](#)“) herausgegeben (2015).

Im Hinblick auf das BMUB ist in diesem Zusammenhang der Schwerpunkt „Urbane Strategien zum Klimawandel“ im Förderprogramm „[Experimenteller Wohnungs- und Städtebau](#)“ (ExWoSt) hervorzuheben. Mit diesem Forschungsprogramm fördert die Bundesregierung Forschung, (Fall-)Studien und Initiativen zu innovativen Planungen und Maßnahmen bezüglich wichtiger städtebaulicher und wohnungspolitischer Themen. Anhand dieser Erfahrungen sollen Informationen zur weiteren Entwicklung der Stadtplanung und Wohnungspolitik abgeleitet und der Wissensaustausch gefördert werden.

Beispiele für Städte mit Anpassungsstrategien an den Klimawandel sind Nürnberg, Stuttgart, München, Köln und Berlin. Während Großstädte in der Lage sind, zeit- und kostenintensive Klima- und Vulnerabilitätsanalysen durchzuführen, fehlt es den kleinen Kommunen oft an finanziellen und personellen Ressourcen, um einen Anpassungsprozess zu initiieren. Zudem besteht in den meisten Regionen Deutschlands (noch) kein starker Handlungsdruck. Dieses mangelnde Problembewusstsein führt zu einer geringen Anpassung bestehender Strategien, Normen, Überzeugungen und Verhaltensweisen<sup>Fout!</sup>  
Bladwijzer niet gedefinieerd.

Für die verschiedenen Phasen des Anpassungsprozesses wurde eine Vielzahl von Werkzeugen, Leitfäden und Methodenhandbüchern entwickelt. Damit können die Regionen und Kommunen bei der Identifikation von Klimawandel und Klimafolgen, Anpassungsmöglichkeiten und Umsetzung (Strategien) unterstützt werden (wie z.B. durch [Tatenbank](#), [Klimalotse](#), [Stadtklimalotse](#), [Klimanavigator](#), [Klima Stadt Raum](#), etc.).

Ziel ist es, die Ergebnisse der zahlreichen Forschungsprojekte des Bundes über zentrale Plattformen zu bündeln, bereitzustellen und Initiativen zum Wissenstransfer zu initiieren. Die Werkzeuge können die Anpassungsplanung und Entscheidungsprozesse unterstützen, aber nicht ersetzen.

Für Informationen über andere Dokumente, die bei der Berücksichtigung des Klimawandels helfen, wird auf das Kapitel 4.1 verwiesen.

#### **4.5. Energie**

Projektinvestitionen im Energiesektor betreffen die Stromerzeugungsinfrastruktur, die Energieverteilungsnetze und die Energiespeicherung (z.B. durch Wasserkraft). Was den Energieverbrauch anbelangt, so besteht zwar kein Zusammenhang mit den „Energieinfrastrukturprojekten“ als solchen, aber durchaus mit Änderungen der Energieeffizienzregelungen in Gebäuden und z.B. mit den Anforderungen an Gebäude hinsichtlich Kühlung / Beschattung. Der Spitzenbedarf an Energie und der Zusammenhang zwischen Energiewende und Anpassung an den Klimawandel werden zunehmend relevant,

um ein sicheres Energiesystem zu schaffen. Mögliche Auswirkungen des Klimawandels auf die Energieinfrastruktur können erhöhte Schäden an Kraftwerken oder Probleme bei der Energieversorgung sein, die zu Stromausfällen oder anderen Störungen führen. Störungen im Energiesektor können aufgrund der zunehmenden Abhängigkeit aller Arten von Betriebssystemen wie Wasserversorgung (Pumpenanlagen,...), Nahrungsmittelsystem (Transport, Kühlung,...), Transport (elektrifizierte Fahrzeuge, dynamische Verkehrsinformationen,...) usw. von (elektrischer) Energieversorgung große Auswirkungen auf verschiedene Sektoren haben.

Im Energiesektor stehen nur begrenzt Daten und Informationen zur Anpassung an den Klimawandel in Deutschland zur Verfügung. Der größte Teil der Maßnahmen im Energiesektor findet im Bereich des Klimaschutzes und nicht der Anpassung statt.

Beispiele für die Anpassung an den Klimawandel im Energiesektor beziehen sich meist auf den (veränderten) Energiebedarf von Unternehmen, Städten oder Regionen in Verbindung mit extremen Wetterlagen aufgrund des Klimawandels.

Laut [APA II](#) werden im Energiesektor mittlere Anforderungen an Kraftwerke gestellt (z.B. hinsichtlich der Knappheit von Kühlwasser für thermische Kraftwerke oder Schäden an Kraftwerken). Die Überprüfung von Wärmelastplänen unter veränderten hydrologischen Bedingungen und Temperaturen wird wichtige Impulse für notwendige Anpassungen geben.

Die Bundeswasserstraße Donau erzeugt ausreichend Wasserkraft durch die vielen Kraftwerke entlang des Flusses, weshalb sie für die Energieversorgung aus Wasserkraft von Bedeutung ist. Das Projekt „Climate Proofing“ zielt darauf ab, eine klimaresistente Verkehrsinfrastruktur zu sichern und simuliert die Auswirkungen des Klimawandels auf die Flusströmung und geringe Wasserabflussraten <sup>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</sup>.

Stromerzeugungs- und Energieversorgungsunternehmen, Anlagenbetreiber, Netzbetreiber und ihre Verbände bilden die wichtigste nichtstaatliche Akteursgruppe im Energiesektor. Auf lokaler Ebene sind Klimaschutzkonzepte und -maßnahmen auch im Energiesektor relevant, die von der [Nationalen Klimaschutzinitiative](#) des BMUB gefördert werden. Diese Strukturen des Klimaschutzmanagements können auch für potentielle kommunale Anpassungsmaßnahmen genutzt werden. In so genannten Energiebeiräten werden auch Vertreter von Fachinstitutionen, Bürgerinitiativen, Verbänden, Gewerkschaften und Kommunalpolitik bei der Entwicklung und Umsetzung kommunaler Klimaschutzprojekte konsultiert. Dazu gehören auch die Wissenschaft (Universitäten) und die Wirtschaft (IHK, Energiewirtschaft, Landesverband, Handwerk). Sie spielen möglicherweise eine Rolle bei der Anpassung an den Klimawandel im Energiesektor <sup>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</sup>.

Für Informationen über andere Dokumente, die bei der Berücksichtigung des Klimawandels helfen, wird auf das Kapitel 4.1 verwiesen.

#### **4.6. Wasser**

Investitionen im Wassersektor sind mit einer effizienten Wasserversorgung (einschließlich der Reduzierung von Lecks), Verfahren der Abwasserreinigung, Wasserwiederverwendung sowie der Umsetzung von Flussgebietsmanagementplänen („[River Basin Management Plans](#)“) verbunden, um ein integriertes Wassermanagement auf Flussgebietsebene zu gewährleisten. Maßgebliche Gefahren sind die Wassermenge (Dürre und Überschwemmungen) sowie die Wasserqualität (Wasserverschmutzung). Der Klimawandel kann sowohl Auswirkungen auf die Wassermenge als auch auf die -qualität haben. Nach der EU-Richtlinie 2007/60/EG sind die Mitgliedstaaten dazu verpflichtet, eine Hochwasserrisikobewertung durchzuführen und Hochwassergefahren und -risikokarten sowie [Hochwasserrisikomanagementpläne](#) zu erstellen. Hochwasserrisikokarten beinhalten die Geschichte von Hochwasser sowie Klimaszenarien. Die Mitgliedstaaten müssen auch

den Klimawandel bei der Entwicklung von Flussgebietsmanagementplänen berücksichtigen. Ein [Leitfaden zur Anpassung der Wasserwirtschaft an den Klimawandel](#) ist verfügbar, um sicherzustellen, dass die Flussgebietsmanagementpläne klimabeständig sind. [Auswertungen der Hochwasserrisikomanagementpläne und Flussgebietsmanagementpläne](#) sind auch auf der Website der EU-Kommission zu finden.

Der Wassersektor in Deutschland weist im Hinblick auf die Anpassung an den Klimawandel angemessene Ressourcen auf. Die meisten Fälle betreffen Hochwasserschutzmaßnahmen, die Anpassung an Starkregenereignisse in städtischen Gebieten und die Anpassung der Wasserversorgung und -bewirtschaftung innerhalb einer Stadt oder Region. Der Wassersektor ist daher auch eng mit der Stadtentwicklung verknüpft, da sich einige der identifizierten Fälle innerhalb von Städten oder Gemeinden befinden.

Nahe der deutschen Küste wurden in Einzugsgebieten, wie zum Beispiel der [Este](#) oder der [Emscher-Lippe-Region](#), Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel unternommen.

Die Bundesländer Bayern, Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz haben gemeinsam mit dem DWD das Projekt [„Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft“ \(KLIWA\)](#) ins Leben gerufen. Ziel des Projektes ist es, mögliche Auswirkungen auf den Wasserhaushalt und die Gewässerökologie in Süddeutschland aufzuzeigen, Folgen zu ermitteln und Maßnahmenempfehlungen zu benennen. Die Ergebnisse werden auf der Website veröffentlicht.

Auf nationaler Ebene werden Anpassungsmaßnahmen zur verstärkten Gestaltung von natürlichen Überflutungsflächen und zur Wiederherstellung von Retentionsflächen (z.B. naturnah gebildete Polder) / Deichverlegungen nach dem [Nationalen Hochwasserschutzprogramm \(NHWSP\)](#) verfolgt. Während der Umweltministerkonferenz vom 02.09.2013 wurde die Notwendigkeit erkannt, den Hochwasserschutz als Priorität für die Landnutzung einzustufen. Auf diesem Weg wird ein effektiver Hochwasserschutz, der sich auch an den Klimawandel anpasst, gewährleistet.

1956 wurde die [LAWA](#), eine deutsche Arbeitsgemeinschaft der Bundesländer und der Bundesregierung, vertreten durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, gegründet, die sich mit verschiedenen Themen der Wasserwirtschaft befasst. Im Jahr 2010 veröffentlichte die LAWA das Strategiepapier [„Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft, 2010“](#), das Handlungsempfehlungen enthält.

Hinsichtlich der Finanzierung gibt es das [Nationale Hochwasserschutzprogramm \(NHWSP\)](#), einen speziellen Rahmenplan für den „präventiven Hochwasserschutz“ sowie die „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“, der zur Durchführung bestimmter prioritärer und flächendeckender Maßnahmen aus dem NHWSP eingereicht wurde.

Der [Deutsche Verein des Gas- und Wasserfaches \(DVGW\)](#) sowie die [Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. \(DWA\)](#) beziehen sich in ihren jeweiligen Handlungsfeldern auf den Klimawandel. Die DWA hat verschiedene Leitfäden zum Thema Starkregen veröffentlicht, z.B. den Themenband [„Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge für Entwässerungssysteme bei Starkregen“](#). Die DVGW und das dazugehörige Organ „DVGW energie | wasser-praxis“ haben verschiedene praxisorientierte Leitfäden zur Anpassung an den Klimawandel erarbeitet. Die DVGW und die DWA bieten ihren Zielgruppen in Foren und Seminaren auch wasserbezogene Aspekte zum Thema an. Zudem greift die Deutsche Industrie- und Handelskammer (DIHK) mit ihrem Leitfaden [„Hochwasserschutz im Betrieb - Risiken erkennen - Richtig handeln“](#) (2014) die individuelle Unternehmensvorsorge auf.

Im Rahmen des Forschungsprogramms [KLIWAS](#) (Auswirkungen des Klimawandels auf Wasserstraßen und Schifffahrt), das 2009 vom Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur ins Leben gerufen wurde, wurden neue Methoden und Instrumente

bezüglich der Auswirkungen des Klimawandels auf Wasserstraßen und Schifffahrt mit einem ganzheitlichen Ansatz entwickelt. Dies ermöglicht es bereits einigen Sektoren und Regionen, Anpassungsmaßnahmen besser zu definieren. KLIWAS, mit einem Budget von 18,3 Mio. Euro, wurde zwischen 2009 und 2013 entwickelt und wurde zu einem wichtigen Sprungbrett innerhalb der nationalen Anpassungsstrategie Deutschlands.

Für Informationen zu anderen Dokumenten, die bei der Berücksichtigung des Klimawandels helfen, wird auf das Kapitel 4.1 verwiesen.

#### **4.7. Abfall**

Die Projektinvestitionen im Abfallsektor betreffen die Infrastruktur für die getrennte Sammlung, die Wiederverwendung und das Recycling, Energierückgewinnungsanlagen und die Schließung von Deponien. Mögliche Auswirkungen des Klimawandels auf die Abfallinfrastruktur können erhöhte Zersetzungsraten von Abfällen, Geruch und Staub aufgrund erhöhter Temperaturen, Überschwemmungen von Deponien und Abfallbehandlungsanlagen sowie eine geringere Wasserverfügbarkeit für Nassprozesse in Abfallbehandlungsanlagen sein. Auch die Auswirkungen auf die Verkehrsinfrastruktur sollten berücksichtigt werden, da der Verkehr ein kritischer Bestandteil der Abfallwirtschaft ist (Sammlung, Transport zu und von Abfallbehandlungsanlagen). Die Auswirkungen auf den Transport werden im Abschnitt über den Transport beschrieben.

In Deutschland gibt es keine konkreten Beispiele, Leitfäden, Werkzeuge oder andere Instrumente für den Abfallsektor, die bei der Klimaanpassung helfen könnten. Generell stehen mehr Informationen zum Klimaschutz zur Verfügung, z.B. zum Recycling, zur energetischen Nutzung von Restmüll und zur Erfassung und Nutzung von Deponiegas, das zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen beiträgt.


Die [EU Richtlinie 1999/31/EG](#) über Abfalldeponien fordert, dass Deponien so gelegen und konzipiert werden, dass die Verschmutzung von Boden, Grundwasser oder Oberflächenwasser verhindert wird. Diese Forderung wird in [nationale Konstruktionsstandards](#) für Deponien umgesetzt, die Temperaturen, Starkregen und Hochwasser mitberücksichtigen.

Große Abfallverwertungsanlagen unterliegen der [Richtlinie 2010/75/EU](#) über Industrieemissionen, die grundsätzlich verlangt, dass die erforderlichen Maßnahmen ergriffen werden, um Unfälle mit möglichen Umweltauswirkungen zu vermeiden und diese zu begrenzen. Dies setzt voraus, dass ein strukturierter Bewirtschaftungsplan vorliegt, der Gefahren wie extreme Wetterbedingungen (z.B. Überschwemmungen, sehr starke Winde) einschließt und mildert. In dem BVT Merkblatt über Abfallbehandlungsindustrien ([BREF on Waste Treatments Industries](#)) sind Informationen über die Auswirkungen bestimmter klimatischer Bedingungen (z.B. die Folgen höherer Temperaturen auf die Leistung von Biofiltern, aeroben Abbau usw.) einsehbar. Dennoch wird der Klimawandel nicht gesondert angesprochen.

Für Informationen zu anderen Dokumenten, die bei der Berücksichtigung des Klimawandels helfen, wird auf das Kapitel 4.1 verwiesen.

## 5. FALLSTUDIEN

### 5.1. Fallstudien von Klimaanpassungsprojekten

Grün-blauer Klimakorridor, Kamen	
Projektbeschreibung	Das „Future City“-Projekt in Kamen hatte zum Ziel, Regenwasser von angrenzenden bebauten Flächen abzutrennen sowie den Heerener Mühlbach ökologisch zu verbessern. Durch die Kombination der Effekte von Grünstrukturen mit dem Wassersystem sollten die Folgen des Klimawandels abgeschwächt werden und die durchgesetzten Maßnahmen ihr volles Potential bei allen Klimawandelszenarien entfalten.
Foto	 <p>Quelle: <a href="https://www.umweltbundesamt.de/en/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/werkzeuge-der-anpassung/tatenbank/gruen-blauer-klimakorridor-in-kamen">https://www.umweltbundesamt.de/en/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/werkzeuge-der-anpassung/tatenbank/gruen-blauer-klimakorridor-in-kamen</a></p> <p>Vor (2007) und nach (2012) der Umgestaltung</p>
Finanzielles Budget	Basierend auf den Ergebnissen der Machbarkeitsstudie hingen die Kosten von der lokalen Situation ab; Grundstückseigentümer, die zur Überschreibung bereit waren, erhielten zwischen 9 €/m <sup>2</sup> bis zu 30 €/m <sup>2</sup> (Durchschnitt: 16-21 €/m <sup>2</sup> ).
Klimawandel Vulnerabilität und Risiken	<p>Der 50-150 m breite Bach „Heerener Mühlbach“ wurde als offenes Abwassersystem über einem horizontalen Betonbett genutzt, in dem sich Abwasser und Regenwasser vermischten, was das Ökosystem und die Biodiversität enorm beeinflusste. Auch die häufig auftretenden Überschwemmungen führten zu Schäden sowohl an privaten als auch an Industriegebäuden in der Nähe des Kanals, der über eine Länge von 2 km durch ein dicht bebautes Gebiet in Kamen verläuft.</p> <p>Extreme Starkniederschläge begünstigen und verschärfen die vorgenannten Risiken. Die Intensität und Häufigkeit von extremen Wetterereignissen wird in Zukunft höchstwahrscheinlich zunehmen. Aufgrund der mit dem Klimawandel verbundenen Unsicherheiten sind dezentrale Maßnahmen und nicht technische Lösungen (z.B. höhere Deiche oder breitere Abwasserkanäle, denen es oft an Kosteneffizienz und Akzeptanz der Bevölkerung mangelt) anzuwenden, um ihr Potenzial in jedem Szenario des Klimawandels zu entfalten.</p> <p>Der grün-blaue Korridor am Heerener Mühlbach wurde in den Jahren 2011/2012 innerhalb eines Zeitraums von rund zwölf Monaten verwirklicht. Vor Projektbeginn wurde ein Abwasserkanal entlang des Flusses unterirdisch verlegt. Danach wurde das Betonbett (außer unterhalb der Brücken) entfernt, so dass der Fluss auf einer neuen, höher und breiter gewordenen Sohle als</p>

## Grün-blauer Klimakorridor, Kamen

	<p>bisher und auf natürlichere Weise fließen konnte. Die harten Ränder des Baches wurden in naturbelassene Ränder verwandelt, wo grüne Pflanzen nun die Möglichkeit haben, entlang des blauen Wasserkörpers zu gedeihen.</p> <p>Insgesamt wurden 72 Grundstücke von nahegelegenen gepflasterten Flächen, die für die Einspeisung in die Mischkanalisation genutzt werden, abgetrennt.</p>
Anpassungsmaßnahmen	<p>Die langfristige Planung dieser Wasserinfrastruktur musste auf einem Ansatz zur Anpassung an den Klimawandel und nicht auf der Grundlage von Minderungsmaßnahmen aufgebaut werden.</p> <p>Durch das Entfernen des Betonbettes konnte das Überschwemmungsrisiko bei intensiveren und häufigeren Starkregenfällen deutlich reduziert werden, da der Wasserabfluss nun auf natürliche Weise verlangsamt wird (z.B. durch das Mäandern und Eindringen des Wassers durch das natürliche Bett und die Ufer des Kanals). Während die Abtrennung des Regenwassers von nahegelegenen gepflasterten Flächen auch das Risiko von Überschwemmungen reduziert (da die Kanalisation nicht mehr mit dieser zusätzlichen Wassermenge zurechtkommen muss), verbesserte sich auch die Nutzung des nun abgetrennten Regenwassers nachhaltig und ökologisch.</p> <p>Durch die Verwendung von Regenwasser für den offenen Wasserkörper bleibt der Wasserkreislauf auch in trockenen Perioden intakt und die Verdunstung sorgt für ein besseres Mikroklima. Das bedeutet, dass durch die Kombination von wasserwirtschaftlichen Maßnahmen mit grünen Korridoren in den Städten die ökologischen Funktionen des Wassersystems gestärkt und das Klima in der städtischen Umgebung verbessert werden.</p>
Gute Praxis	<p>Der grün-blaue Klimakorridor Kamen war eine der vier Fallstudien, die das Umweltbundesamt (UBA) beim ersten Blue Compass-Wettbewerb im Jahr 2016 als "Adaptation Pioneer" anerkannte.</p> <p>Als Ergebnis dieses Vorhabens wurde ein Fluss renaturiert (was die Biodiversität und die Bereitstellung von Erholungsraum für die Einheimischen ermöglicht) und die Bewohner der Umgebung wurden erfolgreich auf den Wasserkreislauf und ihre eigene Verantwortung für eine nachhaltige Entwicklung aufmerksam gemacht, wobei sie auch ihre Wohnumwelt verbessert haben.</p>
Weitere Informationen	<p>Umweltbundesamt (UBA), offizielle <a href="#">Website</a></p>

## 5.2. Fallbeispiele von Infrastrukturprojekten mit Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel

### Sonnenschutzfolien für Bushaltestellen, Nordhessen

**Projektbeschreibung** Das Hauptziel dieses Projekts ist die Anpassung der öffentlichen Verkehrsmittel an die extremen Witterungsbedingungen, die durch den Klimawandel hervorgerufen werden. Dazu wurden zwei Bushaltestellen (Klinikum Werra-Meißner in Eschwege und Bahnhof in Niederhone) komplett aus Glas mit Sonnenschutzfolien in der Überkopfverglasung ausgestattet.

Das Projekt wurde in Zusammenarbeit mit der Universität Kassel durchgeführt.

**Foto**



Quelle: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/werkzeuge-der-anpassung/tatenbank/beschichtung-von-bushaltestellendaechern>

**Finanzielles Budget**

Keine Angabe

**Klimawandel  
Vulnerabilität und  
Risiken**

Der Klimawandel wird sich auch auf den Personenverkehr auswirken. Der Verkehr ist auch heute noch wetterabhängig und bei ungünstigen Witterungsbedingungen kommt es zu relevanten Beeinträchtigungen (z.B. bei Sturm, Starkregen oder Hitze). Die Zunahme solcher Ereignisse ist nach wie vor eine ungelöste Frage, sowohl hinsichtlich der möglichen Verhaltensänderungen als auch der notwendigen Adaption des gesamten Verkehrssystems. Im Rahmen einer Befragung in der Region Nordhessen konnten Erkenntnisse über die Auswirkungen extremer Witterungsbedingungen auf den Verkehr, die Wahl der Verkehrsmittel und den Verbesserungsbedarf und die notwendigen Maßnahmen gewonnen werden. Darüber hinaus wurde eine Infrastruktur-Analyse durchgeführt.

**Anpassungs-  
maßnahmen**

Der Großteil der Haltestellen wurde zwar zum Schutz vor Regen und Wind konzipiert, verfügt aber über keinen Sonnenschutz, was insbesondere in den warmen Jahreszeiten von Bedeutung ist. Ein guter Schutz vor Sonneneinstrahlung macht die Wartezeit an der Bushaltestelle angenehmer.

**Gute Praxis**

Die Fallstudie ist ein Beispiel für eine effektive und einfach zu implementierende Anpassungsmaßnahme. Die Anpassung der

## Sonnenschutzfolien für Bushaltestellen, Nordhessen

	Bushaltestellen hat in sehr kurzer Zeit aber auch mit geringem (finanziellem) Aufwand stattgefunden.
Weitere Informationen	<a href="#">Sonnenschutzfolie - Spiegelfolie – Fensterfolie</a> Website

## KiezKlima, Berlin

Projektbeschreibung	Ziel des Projekts war es, die Bewohner des Berliner Brunnenviertels zu inspirieren, sich sozial für die Entwicklung und Umsetzung von Maßnahmen zur Klimaanpassung an ihrem Wohnort zu engagieren.
Foto	 <p>Quelle: L.I.S.T. GmbH</p>
Finanzielles Budget	300.000 Euro
Klimawandel Vulnerabilität und Risiken	<p>„Hitzestress“</p> <p>Extreme Hitzebedingungen haben einen negativen Einfluss auf den Stoffwechsel von menschlichen, tierischen und pflanzlichen Organismen, insbesondere auf deren Wasserhaushalt (Dehydrierungsgefahr). Der so genannte „Hitzestress“ stellt, vor allem für ältere Menschen und Kinder, eine ernsthafte Gesundheitsgefährdung dar (Gefährdung der Herz-Kreislauf-Systematik). Im Landwirtschaftssektor könnte Hitzestress zu Gewinnverlusten führen.</p>
Anpassungsmaßnahmen	<p>Es wurden rund 120 Ideen für Anpassungsmaßnahmen vorgestellt. Die Vorschläge beinhalteten nicht nur Ideen für die Tragwerksplanung, sondern auch für neue Netzwerke und Sponsorings.</p> <p>Durch Workshops haben die Menschen des Quartiers viele Ideen für Aktionen und Wettbewerbe zur Grünflächengestaltung des</p>

	<p>Quartiers entwickelt. Die Ergebnisse haben die Grundlage für die weitere Planung der Anpassungsmaßnahmen mit der Wohnungsbaufirma „degewo“ und dem Bezirksrat geschaffen.</p>
Gute Praxis	<p>Auf der Grundlage einer umfassenden/unbeschränkten Evaluierung des Projektverlaufs und der Projektergebnisse werden übertragbare Handlungsempfehlungen für andere Stadtteile in Deutschland ausgearbeitet. Fragen wie die Herangehensweise und die Partizipation der Bevölkerung stehen dabei im Vordergrund.</p> <p>Dies war eine der vier Fallstudien, die das Umweltbundesamt (UBA) beim ersten Blue Compass-Wettbewerb im Jahr 2016 als "Adaptation Pioneer" anerkannte.</p> <p>Das sagen die Geschworenen: Das KiezKlima-Projekt ist etwas Innovatives. Auf diese Weise funktioniert die Stadtplanung, denn es geht nicht nur um die Anpassung an den Klimawandel. Vielmehr wird das Thema zur Gestaltung des Quartiers-Managements herangezogen. Hervorzuheben ist der partizipatorische Ansatz, bei dem verschiedene Formen der Bürgerbeteiligung schöpferisch genutzt werden. Die soziale Komponente geht weit über den Anpassungsaspekt hinaus und stellt somit die sozial-ökologischen und demographischen Herausforderungen der Stadtentwicklung in den Blickpunkt.</p>
Weitere Informationen	<p>Umweltbundesamt (UBA) Offizielle Website:</p> <p><a href="http://www.kiezklima.de/">http://www.kiezklima.de/</a></p> <p><a href="https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/werkzeuge-der-anpassung/tatenbank/wettbewerb-tatenbank-blauer-kompass#textpart-1">https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/werkzeuge-der-anpassung/tatenbank/wettbewerb-tatenbank-blauer-kompass#textpart-1</a></p> <p><a href="http://www.e-p-c.de/kiezklima/2015/">http://www.e-p-c.de/kiezklima/2015/</a></p> <p><a href="https://www.klima.tu-berlin.de/index.php?show=forschung_dch_kiezklima&amp;lan=de">https://www.klima.tu-berlin.de/index.php?show=forschung_dch_kiezklima&amp;lan=de</a></p>





## **Wo erhalte ich EU-Veröffentlichungen?**

### **Kostenlose Veröffentlichungen:**

- Einzelexemplar:  
über EU Bookshop (<http://bookshop.europa.eu>);
- mehrere Exemplare/Poster/Karten:  
bei den Vertretungen der Europäischen Union  
([http://ec.europa.eu/represent\\_de.htm](http://ec.europa.eu/represent_de.htm)), bei den Delegationen in Ländern außerhalb  
der Europäischen Union ([http://eeas.europa.eu/delegations/index\\_de.htm](http://eeas.europa.eu/delegations/index_de.htm)),  
über den Dienst Europe Direct ([http://europa.eu/europedirect/index\\_de.htm](http://europa.eu/europedirect/index_de.htm)) oder  
unter der gebührenfreien Rufnummer 00 800 6 7 8 9 10 11 (\*).

(\*) Sie erhalten die bereitgestellten Informationen kostenlos, und in den meisten Fällen entstehen auch keine Gesprächsgebühren (außer bei bestimmten Telefonanbietern sowie für Gespräche aus Telefonzellen oder Hotels).

### **Kostenpflichtige Veröffentlichungen:**

- über EU Bookshop (<http://bookshop.europa.eu>).

### **Kostenpflichtige Abonnements:**

- über eine Vertriebsstelle des Amts für Veröffentlichungen der Europäischen Union  
([http://publications.europa.eu/others/agents/index\\_de.htm](http://publications.europa.eu/others/agents/index_de.htm)).

