

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie (Ed.)

Research Report

Klimafolgenanpassung: Gutes Leben in einer sich rasant verändernden Welt absichern

Zukunftsimpuls, No. 28

Provided in Cooperation with:

Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy

Suggested Citation: Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie (Ed.) (2024) : Klimafolgenanpassung: Gutes Leben in einer sich rasant verändernden Welt absichern, Zukunftsimpuls, No. 28, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, Wuppertal

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/300662>

Standard-Nutzungsbedingungen:

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

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

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

Terms of use:

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

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

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



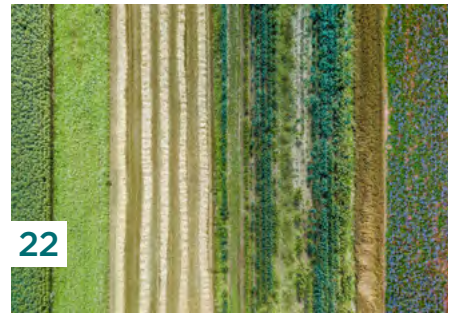
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Klimafolgenanpassung: gutes Leben in einer sich rasant verändernden Welt absichern

Von Stadt, Land, Fluss bis Wirtschaft, Gesundheit, Natur: In diesem Zukunftsimpuls umreißen Forschende Herausforderungen, Potenziale und zielgerichtete Maßnahmen zur Klimafolgenanpassung.

Die Themen des Zukunftsimpulses

- 03 Einführung: Natur, Gesellschaft und Infrastrukturen resilient und lebenswert gestalten
- 06 Umbau der Städte: Mehr Lebensqualität durch Klimaanpassung
- 14 Naturbasierte Lösungen: Maßnahmen, die mit ihren Herausforderungen wachsen
- 22 Ernährung: Produktion, Konsum und globale Systeme resilient gestalten
- 29 Klimaanpassung und Klimaschutz stärker mit Gesundheit zusammendenken
- 36 Wirtschaft: Standorte, Wertschöpfungsketten und Geschäftsmodelle resilient gestalten
- 43 Klimaschutz und Klimaanpassung als einander ergänzende Strategien nutzen



Natur, Gesellschaft und Infrastrukturen resilient und lebenswert gestalten

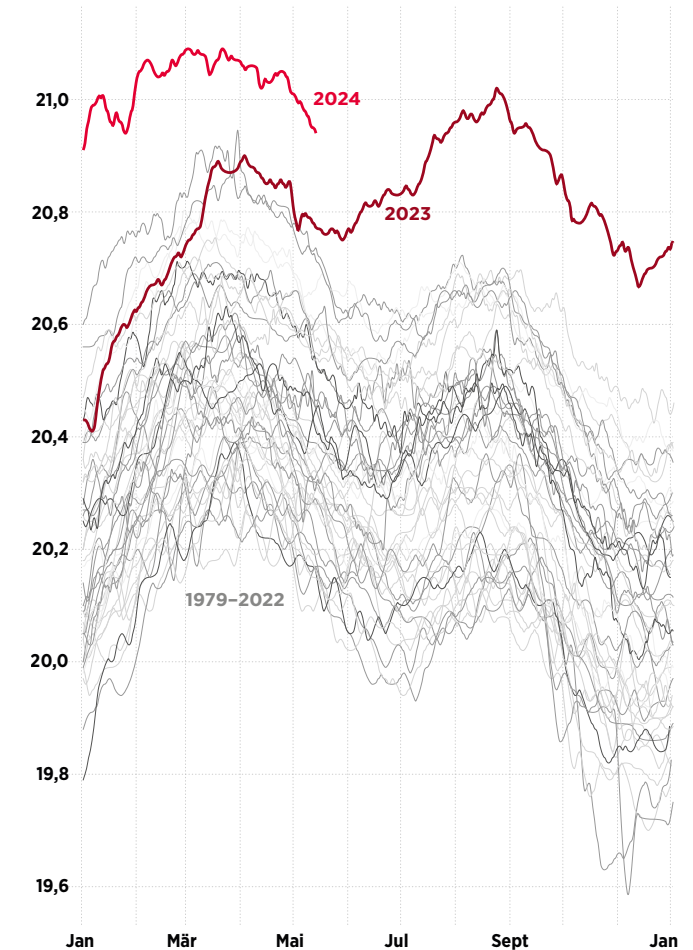
Die schon heute gravierenden Klimawandelfolgen werden absehbar noch intensiver. Eine One-fits-all-Lösung gibt es nicht – sehr wohl aber reichlich Wissen aus Forschung und Praxis, das Akteur*innen aus Politik, Wirtschaft und Gesellschaft zur Anpassung an das sich weiter verändernde Klima nutzen können.

Autor*innen: Prof. Dr.-Ing. Manfred Fishedick und Constanze Schmidt

Der April 2024 war der weltweit wärmste seit Beginn der Wetteraufzeichnungen: Die Durchschnittstemperatur lag rund 1,6 Grad über dem vorindustriellen Durchschnitt – und damit schon jenseits des Pariser 1,5-Grad-Ziels. Und der April war kein Ausreißer, sondern der elfte Monat mit Rekordtemperaturen in Folge. Auch die Durchschnittstemperatur des gesamten Jahres 2023 war die höchste seit Beginn der systematischen Temperatureaufzeichnungen: Mit einer gegenüber

dem vorindustriellen Niveau um 1,48 Grad höheren Weltmitteltemperatur wurde damit auch für ein Gesamtjahr die 2015 in Paris von der Staatengemeinschaft gesetzte Temperaturgrenze nahezu erreicht.

Speziell die Weltmeere sind so warm wie noch nie: 2023 jagte ein Temperaturrekord den nächsten, zum Teil lagen die Temperaturen um mehr als fünf Grad über dem langjährigen Mittel. Forschende sind sich zwar noch



Meeresoberflächentemperaturen seit 1979

Quelle: Copernicus Climate Change Service/ECMWF

uneins, was die Ursachen sind und wohin die Entwicklung führt, die Einschätzungen reichen von „nicht überraschend“ über „das ist extrem“ bis hin zu „absolut irre“. In jedem Fall wird aber im fortschreitenden Klimawandel eine wesentliche Ursache gesehen. Und noch eins ist klar: Wenn sich die Ozeane erwärmen, steigt auch die Luftfeuchtigkeit. Die Folge: Wetterextreme wie Stürme und heftige Regenfälle nehmen weiter zu – an Intensität ebenso wie an Häufigkeit. Das hat nicht nur Auswirkungen auf die Meere selbst und angrenzende Gebiete, denn Wetterextreme können auch im Binnenland auftreten: Das Ahrtal beispielsweise, wo 2021 Überflutungen infolge massiver Regenfälle zu 135 Todesopfern und volkswirtschaftlichen Schäden von mehr als 40 Milliarden Euro geführt haben, liegt rund 250 Kilometer von der nächsten Küste entfernt.

Klimaschutz allein reicht nicht mehr

Die Entwicklungen der vergangenen Monate und Jahre zeigen: Klimaschutz ist dringender denn je – aber er allein reicht nicht mehr aus. Eine im März 2024 von der Europäischen

Forschende sind sich uneins, was die Ursachen sind und wohin die Entwicklung führt: Die Einschätzungen reichen von „nicht überraschend“ über „das ist extrem“ bis hin zu „absolut irre“.

Umweltagentur veröffentlichte Bewertung der Klimarisiken für den sich überdurchschnittlich schnell erheizenden Kontinent kommt zum Schluss: Sofortige, ambitionierte und entschlossene politische Klimaanpassungsmaßnahmen für Europa sind unumgänglich.

Doch nicht nur die Politik steht in der Pflicht, auch Unternehmen, Behörden, Kommunen und der Gesundheitssektor sollten schnellstens Maßnahmen ergreifen. Das liegt in ihrem ureigenen Interesse: Wenn Klimafolgenanpassung richtig gemacht und aus einer ganzheitlichen Perspektive heraus gestaltet wird, vermeidet das nicht nur zukünftige Schäden und Belastungen, sondern trägt durch grüne, lebendige Orte mit hoher Aufenthaltsqualität auch zu einer lebenswerten, gesünderen Umgebung

bei – und spart auf lange Sicht oftmals Kosten. Besonderes Potenzial hierfür haben integrierte Strategien, die Klimaschutz und Klimaanpassung miteinander verweben: Sie bieten viele Synergieeffekte, mit Vorteilen für Mensch und Natur, Wirtschaft und Politik, Gesundheit und Lebensqualität. Dafür ist auf verschiedenen Ebenen eine ressortübergreifende Sichtweise und Kooperation notwendig, auf kommunaler Ebene etwa eine starke Verzahnung zwischen Klimaanpassungs- und Stadtentwicklungspolitik.

Die richtige Lösung am richtigen Ort

Bei der Anpassung an den Klimawandel führt kein Weg daran vorbei, sich vor Ort auf die lokalen Auswirkungen einzustellen, denn Klimawandelfolgen äußern sich regionalspezifisch zum Teil sehr unterschiedlich. Anpassungen



Stadt, Land, Fluss: Die Anpassung an den Klimawandel muss auf die lokalen Gegebenheiten abgestimmt sein, denn Klimawandelfolgen sind regionalspezifisch zum Teil sehr unterschiedlich – Klimaprojektionen für Gebiete an Flüssen fallen anders aus als für Bergregionen, in ländlichen Gegenden bestehen andere Risiken und Anpassungspotenziale als in Städten.

sind dementsprechend besonders wirksam, wenn sie exakt auf die Gegebenheiten vor Ort abgestimmt sind. Auch die zu erwartenden Entwicklungen sind dabei wichtig: Klimaprojektionen der nahen und entfernten Zukunft fallen für Gebiete an Flüssen anders aus als für Bergregionen, in ländlichen Gegenden bestehen andere Risiken und Anpassungspotenziale als in Städten. Unterschiede gibt es aber auch in sehr viel kleinerem Maßstab: Was in Prenzlauer Berg sinnvoll ist, kann schon in Friedrichshain der völlig falsche Ansatz sein.

Ein Patentrezept, das sich einfach im ganzen Land umsetzen lässt, existiert also nicht. Aber: Es gibt mittlerweile zahllose Best-Practice-Beispiele, Forschungsergebnisse und erfolgreiche Projekte, die den vielfachen Nutzen von Klima-

folgenanpassung eindeutig belegen. Aus diesem Erfahrungsschatz können Akteur*innen aller Ebenen schöpfen – und so Lösungen für ihren spezifischen Raum entwickeln, die exakt zu ihren individuellen Herausforderungen passen. Und ganz wichtig: Die Modelle der Klimaforschung, die die möglichen Folgen des Klimawandels abbilden, sind in den vergangenen Jahren deutlich besser geworden und erlauben heute eine stark regionalisierte Betrachtung.

Ob Stadt, Land, Fluss, ob Wirtschaft, Gesundheit, Natur: In diesem Zukunftsimpuls umreißen Forschende des Wuppertal Instituts die Herausforderungen, Potenziale und den aktuellen Forschungsstand zur Klimafolgenanpassung in den Bereichen Städte,

Ernährung, Wirtschaft und Gesundheit. Ein besonderes Augenmerk legen sie auf die Synergien, die durch integrierte Maßnahmen für Klimaschutz und -anpassung möglich sind. Sie beleuchten zudem, welche Möglichkeiten naturbasierte Lösungen bieten und an welchen Stellen eher technische Ansätze notwendig sind. ◆

Umbau der Städte: Mehr Lebensqualität durch Klimaanpassung

Städte müssen in den nächsten Jahren und Jahrzehnten aufgrund der Klimafolgen deutlich umgebaut werden, damit Menschen dort auch zukünftig gut leben und arbeiten können.

*Autor*innen: Dr. Steven März und Anja Bierwirth*

5-Punkte-Plan für klimaangepasste, lebenswerte Städte

1. Evidenzbasierte Entscheidungsgrundlagen entwickeln

Eine gute Datenbasis ist die Grundlage für richtungssichere und robuste Investitionsentscheidungen in den notwendigen Stadtumbau.

2. Handlungskompass Schwammstadt

Bund, Länder und Kommunen sollten Rahmenbedingungen für dezentrales Regenwassermanagement schaffen und in Pilotprojekten erproben.

3. Verwaltungsinnovationen für die Querschnittsaufgabe Klimaanpassung

Klimaanpassung personell, finanziell und organisatorisch in Stadtverwaltungen verankern und stärker kooperative Ansätze nutzen.

4. Private Investitionen incentivieren

Der Stadtumbau benötigt die Aktivierung privater Investitionen. Die Verantwortung muss auf mehrere Schultern verteilt werden.

5. Positive Narrative und Bilder der urbanen Klimaanpassung entwickeln

Mehrwert für Lebensqualität betonen, Akzeptanz steigern: Klimaanpassung muss natürlicher Teil der Stadtentwicklungspolitik werden.



Niedrigwasser in Köln: 2050 könnten die Höchsttemperaturen hier um bis zu sechs Grad höher liegen als ohne den Klimawandel.

Die Klimawandelfolgen sind schon heute deutlich spürbar – auch in Deutschland. Das gilt besonders für Städte: Sie heizen sich durch die hohe Bebauungsdichte und Versiegelung stärker auf und sind anfälliger für Starkregen. Gleichzeitig treffen Extremwetterereignisse wegen der hohen Bevölkerungs- und Wirtschaftsdichte viele Menschen und verursachen große Schäden. Selbst wenn die Weltgemeinschaft das 1,5-Grad-Ziel einhält, stehen Städte vor massiven Auswirkungen: Eine Klimasimulation der ETH Zürich zeigt beispielsweise, dass sich das Klima in Köln auch bei Erreichen der Pariser Klimaziele deutlich verändern wird. Im Jahr 2050 ent-

spräche es eher dem heutigen Klima in Mittelitalien. Den Berechnungen zufolge wären sommerliche Höchsttemperaturen um bis zu sechs Grad höher als ohne den Klimawandel. Diese Dynamik stellt die Menschheit vor die Herausforderung, Städte in nur wenigen Jahrzehnten so umzubauen, dass Menschen dort auch zukünftig gut und gern leben können.

Evidenzbasierte Entscheidungsgrundlagen entwickeln

Dass Städte angesichts von Hitzebelastung, Trockenperioden und Starkregen an die Kli-

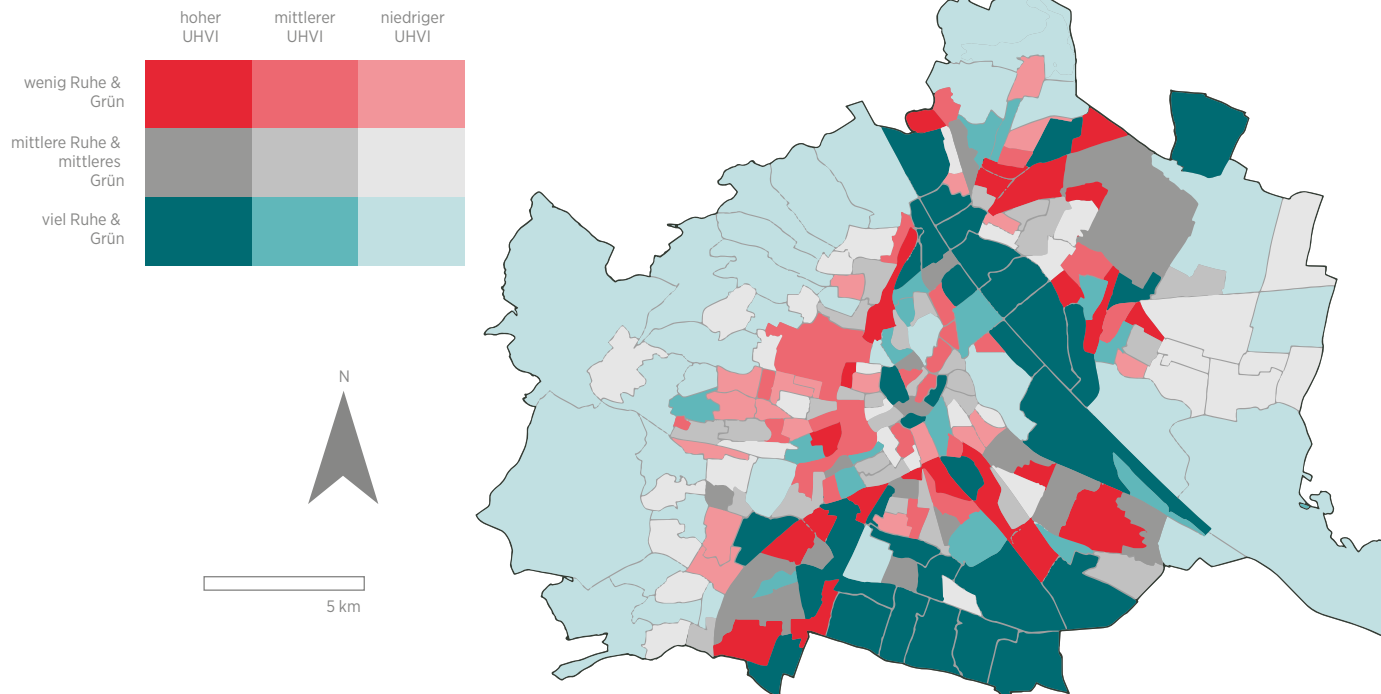
mawandelfolgen angepasst werden müssen, wird kaum noch ernsthaft in Frage gestellt. Der notwendige Umbau dauert jedoch Jahre bis Jahrzehnte. Deshalb ist es umso wichtiger, heutige Investitionsentscheidungen auf Basis einer fundierten Wissens- und Datenlage zu treffen. Zudem sind die Klimafolgen nicht gleichmäßig im Stadtgebiet sichtbar und betreffen verschiedene Bevölkerungsgruppen unterschiedlich stark. Gerade Ältere, Kinder und Kranke sowie Menschen, die an exponierten Standorten arbeiten, etwa Bauarbeiter*innen, sind besonders betroffen.

Der Umbau sollte dort beginnen, wo die Auswirkungen am größten sind – und wo ohnehin Investitionen anstehen. Um bessere Datengrundlagen zu schaffen, haben viele Städte bereits begonnen, Starkregenkarten oder Hitzeaktionspläne zu erstellen, mit denen sich besonders stark betroffene Straßen, Plätze und Quartiere identifizieren lassen. Die Stadt Wien etwa hat 2019 den Urban Heat Vulnerability Index

(UHVI) entwickelt, der soziale und ökologische Anfälligkeiten miteinander kombiniert, um gezielter investieren zu können und insbesondere diejenigen zu schützen, die selbst kaum Möglichkeiten dazu haben. Potenziale zum Erheben, Darstellen und Verknüpfen von Daten, als Basis für effiziente Investitionen, bietet auch die Digitalisierung, etwa durch den Aufbau sogenannter digitaler Zwillinge, virtueller Abbilder der Städte.

Handlungskompass Schwammstadt

Der Klimawandel erfordert einen neuen Umgang mit Niederschlagswasser. Lange galt es, Regen möglichst schnell in die Kanalisation zu leiten. Das planerische Paradigma der Zukunft lautet jedoch „Schwammstadt“: Regen soll möglichst dort aufgefangen werden, wo er fällt und durch Versickerung und Verdunstung wieder dem



Räumliche Verschneidung unterschiedlicher Daten zur Identifikation besonders vulnerabler Stadtbereiche: Durch die Verschneidung von Temperaturdaten und demographischen Daten (UHVI) mit der lokalen Ausstattung blau-grüner Infrastrukturen sowie der kleinräumigen Umwelt- und Lärmbelastung lassen sich Stadträume mit multiplen sozial-ökologischen Problemlagen identifizieren. Die Analysen können als Grundlage für die Priorisierung politischer Entscheidungen dienen.

Quelle: Stadt Wien. (2022, S. 16). So klingt Wien – Zukunftsmusik für eine umweltgerechte Stadt.



Auf dem Tåsinge Plads wird nach dem Umbau 2013 bis 2015 Regenwasser von Straßen und Dächern gesammelt und gespeichert. Das verhindert, dass die Abwasserkanäle bei starkem Regen überlaufen. Das Wasser versickert auf dem Platz in Beeten mit salzresistenten Pflanzen oder wird von Becken gehalten. Insgesamt wurden 1.000 Quadratmeter Asphaltfläche in Grünflächen umgewandelt. Gleichzeitig dient der Platz als Treffpunkt für die Bevölkerung und Spielplatz für Kinder. Der Umbau ist das Ergebnis eines engen Dialogs mit den Anwohner*innen.

© stevenachiam.dk

Regenwasserkreislauf zugeführt werden. Das entlastet Kanalisationen und versorgt Stadtgrün bei Dürren länger mit Wasser. Kommunen sollten durch Pilotprojekte – wie beispielsweise beim Schwammstadt-System im Berliner Quartier Rummelsburger Bucht, das komplett ohne Regenwasserkanäle auskommt, oder dem Tåsinge Plads in Kopenhagen – Erfahrungen sammeln, sie auf andere Projekte ausweiten und über die Bauleitplanung institutionalisieren.

Um solche Projekte schneller und flächen-deckender umsetzen zu können, sind auch Bund und Länder gefragt: Sie sollten Klima-anpassung bei der Überarbeitung von Gesetzen, Verordnungen und Regelwerken konsequent mitdenken, entsprechende Texte aufeinander abstimmen und sie regelmäßig auf Basis wissenschaftlicher und technischer Erkenntnisse aktualisieren. Die aktuell gültige Richtlinie zur Anlage von Stadtstraßen etwa stammt aus dem Jahr 2006 und enthält – trotz ihres hohen kommunalen Steuerungspotenzials – nur rudimentäre Hinweise zu Klimaanpassung.



- | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|----------------------|
| ① Helle Fassaden | ⑤ Wasserdurchlässige Beläge | ⑨ Offene Wasserfläche/ Feuchtbiotop | ⑬ Baumrigole |
| ② Kühlung durch Verdunstung | ⑥ Speicherrigole | ⑩ Notabflussweg | ⑭ Retentionsgründach |
| ③ Konstruktive Verschattung | ⑦ Bewässerung mit Regenwasser | ⑪ Kühlung durch Durchlüftung | ⑮ Fassadenbegrünung |
| ④ Multifunktionale Retentionsfläche | ⑧ Verschattung durch Grün | ⑫ Versickerungsmulde | ⑯ Tiefbeet |

Bausteine des Schwammstadt-Prinzips: Regen wird in Grün- und Wasserflächen und durch Gebäudebegrünung zurückgehalten, versickert oder gedrosselt in die Abwasserkanäle eingeleitet. Die Verdunstungskälte verbessert zugleich das Stadtklima.
© MUST Städtebau GmbH

Verwaltungsinnovationen für die Querschnittsaufgabe Klimaanpassung

Klimaanpassung ist, ähnlich wie Klimaschutz, eine Querschnittsaufgabe, die sich auch in der verwaltungsinternen Struktur widerspiegeln sollte. Hierzu gehört die Etablierung eines Kernteams mit politischem Mandat, etwa als Stabsstelle, innerhalb einer Verwaltungseinheit oder als eigenständige Verwaltungseinheit, um das Thema im Verwaltungshandeln zu verankern. Solche Teams sollten über die nötigen personellen und finanziellen Mittel verfügen, um die verwaltungsinterne Vernetzung und Vermittlung, den Austausch mit anderen Kommunen, das Stellen von Förderanträgen und die Kommunikation in Stadtgesellschaft und Kommunalpolitik gewährleisten zu können.

Ein erster Schritt kann die Gründung ressortübergreifender Arbeitsgruppen sein, um Leitlinien für kommunale Klimaanpassungsstrategien zu entwickeln, Prozesse aufeinander abzustimmen sowie bauliche und organisatorische Maßnahmen zu harmonisieren. Auch Klimaanpassungs-Checks, mit denen

Beschlussvorlagen hinsichtlich negativer und positiver Effekte auf die Klimaanpassung bewertet werden, können helfen, die Tragweite politischer Entscheidungen transparent zu machen.

Private Investitionen incentivieren

Der Stadtumbau kann nicht allein durch die öffentliche Hand erfolgen. Gerade bei Gebäuden und den dazugehörigen Grundstücken können Dach- und Fassadenbegrünung, Entsiegelung oder bauliche und organisatorische Hitzeschutz-Maßnahmen oft nur durch Aufklärung, Beratung und finanzielle Anreize unterstützt werden – die Entscheidung zur Umsetzung müssen letztendlich die Gebäudebesitzer*innen treffen. Gesetzliche Regelungen sind aber auch hier möglich: So wurde in der Landesbauordnung Nordrhein-Westfalens Anfang 2024 das Begrünungsgebot präzisiert, um Schottergärten zu vermeiden. Kommunen können zudem über Gestaltungssatzungen oder Bebauungspläne weitere Maßnahmen verordnen.

Weit mehr Spielraum bietet die Baulandentwicklung: Kommunen können bei städte-

baulichen Wettbewerben Anforderungen der Klimaanpassung integrieren oder sie in Bebauungsplänen festlegen. In städtebaulichen Verträgen nach § 11 des Baugesetzbuchs lassen sich zudem städtebauliche Maßnahmen und deren Folgekosten zwischen der öffentlichen Hand und privaten Investor*innen regeln. Ziel all dieser Instrumente ist es, kommunales Bauland stärker nach inhaltlichen Aspekten zu vergeben und zu entwickeln – und so etwa sicherzustellen, dass Baumaßnahmen im Einklang mit dem geplanten Regenwasserkonzept stehen.

Positive Narrative entwickeln: Co-Benefits betonen

Neben baulichen und organisatorischen Maßnahmen muss der klimaangepasste Stadtumbau auch kommunikativ begleitet werden. Dabei lässt sich von Fehlentwicklungen, wie beim Klimaschutz, lernen: Viele Bürger*innen verbinden Klimaschutz heute mit Bevormundung, Verzicht und Einschränkungen. Zudem nehmen viele Menschen Klimaschutz immer noch als eine eher abstrakte globale Herausforderung wahr. Über Klimaanpassung zu



kommunizieren, ist ungleich einfacher, denn Maßnahmen zum Schutz gegen die Klimawandelfolgen haben direkten Einfluss vor Ort. Insofern überrascht es nicht, dass Klimaanpassungsmaßnahmen weitgehend positiv besetzt sind: In einer repräsentativen Umfrage aus August 2023 etwa befürworteten neun von zehn Befragten Klimaanpassungsmaßnahmen in Form von mehr Begrünung am Wohnort.

Eine klimaangepasste Stadt unterscheidet sich jedoch stark von heutigen Städten. Es gilt daher, die einzelnen Bausteine, wie Stadtgrün und -natur, offene Wasserflächen oder Flächenentsiegelung, in einem stimmigen Narrativ zu bündeln, die Notwendigkeit der


Maßnahmen zu erläutern, ihren Mehrwert darzustellen und unmittelbar erlebbar zu machen. So baut die Stadt Kopenhagen zum Beispiel den Stadtteil Osterbro zum ersten klimawandelangepassten Stadtteil der Welt um – und betont dabei nicht nur den hohen Innovationsgrad, sondern gerade auch Vorteile wie mehr Stadtgrün oder eine lebendigere Nachbarschaft. Straßenexperimente, wie „Ottensen macht Platz“ in Hamburg, machen Veränderungen temporär erlebbar und beim Wiener Projekt „Coole Straßen“ wurden Straßenzüge im Sommer abgesperrt und mit Pflanzkübeln, Nebelduschen und Sitzmöglichkeiten umgestaltet. Das Ergebnis: Nach positiven Rückmeldungen der Wiener*innen wurden erste Straßen dauerhaft umgebaut. ◆

3D-Rendering der Umgestaltung einer Straße in Gelsenkirchen:

Im Forschungsprojekt „LesSON – Lebenswerte Straßen, Orte und Nachbarschaften“ entwickelten Forschende gemeinsam mit Stadtverwaltung, -politik und -gesellschaft eine Umbauvision der Lothringer Straße, hin zu einem sozial-ökologischen Stadt- raum mit hoher Aufenthaltsqualität. Dabei übersetzen sie das Schwammstadt-Prinzip auf einen konkreten Straßenraum.

© MUST Städtebau GmbH

Naturbasierte Lösungen: Maßnahmen, die mit ihren Herausforderungen wachsen

An aerial photograph showing a village with a winding river and green fields. The village is on the left, with a dirt road running through it. The river flows from the top right towards the bottom right, curving around a large green island. The surrounding area is lush green with trees and fields.

Naturbasierte Lösungen und die Renaturierung von Ökosystemen sind integrierte, hocheffektive Ansätze, die die Bewältigung von Klimawandelfolgen mit dem Erhalt von biologischer Vielfalt, Klimaschutz und nachhaltigen Entwicklungszielen verbinden.

*Autorinnen: Constanze Schmidt, Madeleine Raabe und
Jacqueline Klingen*

5-Punkte-Plan für naturbasierte Klimafolgenanpassung

1. Urbane Wälder und Stadtgrün: erhalten, fördern, gezielt erweitern

Stadtwälder und Stadtbegrünung bieten vielfältige Klimaanpassungs- und Klimaschutzeffekte, die sich gezielt einsetzen lassen.

2. Naturräume gezielt nutzen: Gesunde Lebensbedingungen sozial gerecht umsetzen

Urbane Naturräume fördern die Gesundheit. Sie sollten systematisch entwickelt werden, damit alle Bevölkerungsgruppen profitieren.

3. Schutz der Infrastruktur durch naturbasierte Lösungen vorantreiben

Naturbasierte Infrastrukturlösungen kombinieren Vorteile für Mensch und Biodiversität mit dem Schutz kritischer Infrastrukturen.

4. Flussauen renaturieren: intakte Ökosysteme als Schutz vor Dürren und Überschwemmungen

Die Renaturierung von Auen vereint die Anpassung an Extremwetterereignisse mit vielen Co-Benefits für Mensch, Natur und Wirtschaft.

5. Nachhaltige Landnutzungs-Praktiken mit naturbasierten Lösungen

Naturbasierte Landwirtschaft fördert biologische Vielfalt, bremst den Klimawandel und stützt die landwirtschaftliche Produktion.



Technische und infrastrukturelle Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel erfüllen zwar passgenau spezifische Zwecke, sind aber meist ressourcenintensiv und teuer. Naturbasierte Lösungen hingegen kombinieren oft mehrere Anpassungseffekte und sind reich an Synergien: Sie erhalten die biologische Vielfalt, können CO₂ binden und tragen gleichzeitig zu einer lebenswerten, gesundheitsfördernden Umgebung bei.

Urbane Wälder und Stadtgrün: erhalten, fördern, gezielt erweitern

Stadtwälder, Tiny Forests oder Pocket Parks wirken städtischer Hitze entgegen und kombinieren viele Anpassungseffekte: Der Schatten der Bäume reduziert Hitze- und UV-Belastung, bei Regen speichern sie Wasser, das sie an heißen Tagen durch Verdunstung wieder abgeben. Der Effekt ist enorm: Studien zeigen, dass die Kühlleistung eines einzelnen Baums etwa zehn mittleren Klimaanlagen entspricht – ganz ohne Abwärme und Strombedarf. Parks mit Bäumen haben dementsprechend einen deutlich höheren Kühleffekt als reine Grünflächen. Auch das Wurzelwerk



Wertvolles Stadtgrün mit spürbarem Effekt auf das lokale Mikroklima: Ein Baum liefert in etwa die gleiche Kühlleistung wie zehn mittlere Klimaanlagen.

leistet einen wichtigen Beitrag: Es lockert den Boden auf, sodass er mehr Wasser aufnehmen und speichern kann – mit entsprechend positiven Effekten für das Mikroklima und den Überschwemmungsschutz. Auch begrünte Fassaden und Dächer wirken gleich mehrfach vorteilhaft: Sie kühlen im Sommer Innenräume und dämmen sie im Winter, binden Luftschadstoffe und reduzieren Lärm.

Daher sollten urbane Wälder und Stadtgrün nicht nur erhalten, sondern auf kommunaler Ebene gezielt erweitert und gefördert werden. Eine standortangepasste Pflanzenauswahl ermöglicht dabei die passgenaue Steuerung der gewünschten Effekte und macht die Bepflanzung widerstandsfähiger. Das spart auf lange Sicht Kosten für die Kommunen.

Gesundheitsförderndes Potenzial

Mental

- Reduktion von Stressempfinden
- Erholung der Aufmerksamkeitskapazität
- Steigerung von positivem Affekt
- Verringerung psychischer Belastung
- Positive Effekte bei bestehenden psychischen Störungen

Körperlich

- Verringeretes Morbiditäts- und Mortalitätsrisiko für bestimmte Erkrankungen
- Anreiz zusätzlicher physischer Outdooraktivität
- Senkung von Blutdruck und Stresshormonexpression
- Assoziation mit neuronaler Integrität

Sozial

- Möglichkeit zu Begegnung und sozialem Austausch
- Chancen für Integration und Inklusion
- Verringerung gesundheitlicher Benachteiligung für Menschen mit niedrigem sozioökonomischen Status

Gesundheitsschützendes Potenzial

- Lärminderung und -moderation
- Schadstofffilterung und -umwandlung
- Klimaökologischer Ausgleich
- Abmilderung von Hitze- und Kälteextremen
- Überschwemmungsschutz

Natur gezielt nutzen: Gesunde Lebensbedingungen sozial gerecht umsetzen

Naturräume wie Parks, urbane Wälder oder Wasserflächen helfen bei der Anpassung an den Klimawandel, indem sie lebenswerte, gesundheitsfördernde und gesundheits-schützende Umgebungen für Stadtbewoh-nende bieten. Allerdings haben wohlhaben-de Viertel oft mehr Grünflächen, während einkommensschwache Gegenden häufig durch lufthygienische, lärmintensive und stark versiegelte Problemlagen benachtei-ligt sind.

Damit alle Bevölkerungsgruppen glei-chermaßen von Naturräumen profitieren, sollten Bund, Länder und Kommunen bei

Vielfältige Studien belegen, dass Naturräume stress-reduzierend und kräftigend auf den menschlichen Körper wirken. Indem sie Bewegung fördern, beein-flussen sie auch das Gesundheitsverhalten positiv. Zu-dem können Naturräume unbelastete Kommunikati-onsräume sein, in denen soziale Kontakte geschlossen und gepflegt werden. Dies kann den Zusammenhalt der Anwohnenden stärken, zur Inklusion beitragen und die Akzeptanz steigern.

Quelle: Claßen & Bunz (2018)

der Landes- und Stadtplanung Grün- und Wasserflächen ausweiten – und zwar gezielt: Zum einen sollten Naturflächen in der ganzen Stadt leicht erreichbar sein, möglichst ohne Auto. Zum anderen sollten sie durch multi-funktionale Nutzbarkeit Räume für Bewegung, Erholung, Ruhe und Begegnungen bieten. Um-weltschutz sollte dabei mit Gesundheitsschutz zusammengedacht werden.

Natürlicher Schutz für Infrastruktur

Der Klimawandel verursacht auf zwei Ebenen Kosten im Bereich der Infrastruktur: erstens durch direkte Schäden, etwa an Straßen, Gebäuden und technischen Einrichtungen wie Stromleitungen, und zweitens indirekt, weil die betroffene Infrastruktur ihre sozialen und wirtschaftlichen Funktionen nicht mehr erfüllt. Naturbasierte Infrastruktur-Lösungen sind Maßnahmen zum Schutz, zur Wiederherstel-lung, zur verbesserten Bewirtschaftung oder zur Schaffung von Ökosystemen, die Infra-struktursysteme deutlich widerstandsfähiger machen. Typische Beispiele sind Deichstabilisierung durch Bepflanzung oder Hochwasser-schutz durch Renaturierung von Flüssen.

Naturbasierte Infrastruktur-Lösungen haben gegenüber herkömmlich gebauter, „grauer“ Infrastruktur deutliche Vorteile: Sie vereinen die Schutzfunktion mit zahlreichen Co-Benefits – von höherer Biodiversität über die Aufnahme und Speicherung von CO₂ bis zu finanziellen Einsparungen. Zwar ist der anfängliche Investitionsbedarf meist höher, aber über längere Zeiträume fallen die Gesamtkosten oft deutlich niedriger aus: Teilweise betragen sie nur einen Bruchteil der Kosten konventioneller Maßnahmen. Gleichzeitig kann dieser alternative Ansatz einen enormen Beitrag zum Klima- und Umweltschutz leisten.

Dementsprechend sollten Bund, Länder und Kommunen bei allen Infrastrukturmaßnahmen prüfen, ob die jeweiligen Ziele statt mit herkömmlicher Infrastruktur auch durch naturbasierte Lösungen erreicht werden können – und ihnen im Zweifel konsequent den Vorzug geben.

Naturbasierte Infrastruktur-Lösungen sind generell in allen Ökosystemen anwendbar, von Städten über Wälder und Berge, Flüsse und Feuchtgebiete bis zu Küsten und Meeren.

Sie können strategisch geplant und verwaltet werden, um Infrastrukturdienstleistungen für diverse Sektoren bereitzustellen.

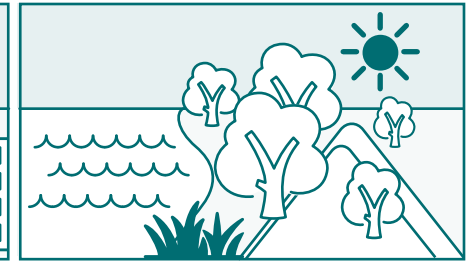
Quelle: Wuppertal Institut



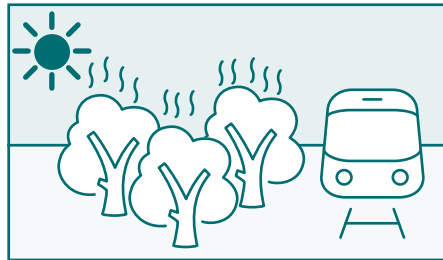
Erdbeben: Bepflanzung stabilisiert Hänge und schützt darunter liegende Straßen, Siedlungen und andere Infrastruktur



Städtische Hochwasser: Grünflächen steigern Versickerung und können gezielt neue Ablaufwege schaffen



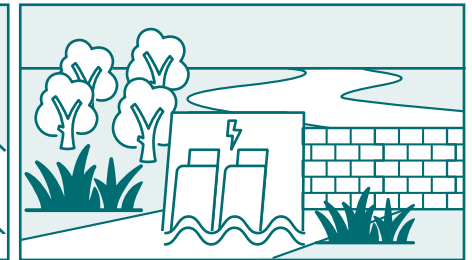
Küstenerosion und Deichbrüche: Pflanzen stabilisieren den Untergrund und steigern so die Resistenz gegen Wind und Wasser



Hitzeschäden: Schattenwurf und Verdunstung reduzieren die Temperaturen von Straßen oder Schienen deutlich



Schneefall: Als „lebendige Schneezäune“ leiten Pflanzen kleinere Schneelawinen um oder fangen Flugschnee ab



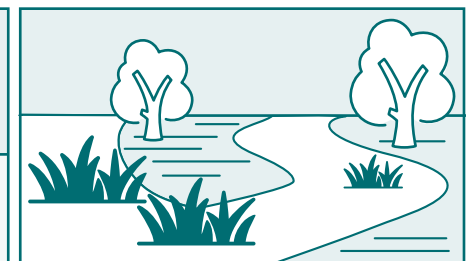
Sedimentablagerung: Bepflanzung von Ufern kann Schifffahrtswege oder Wasserkraftwerke frei halten



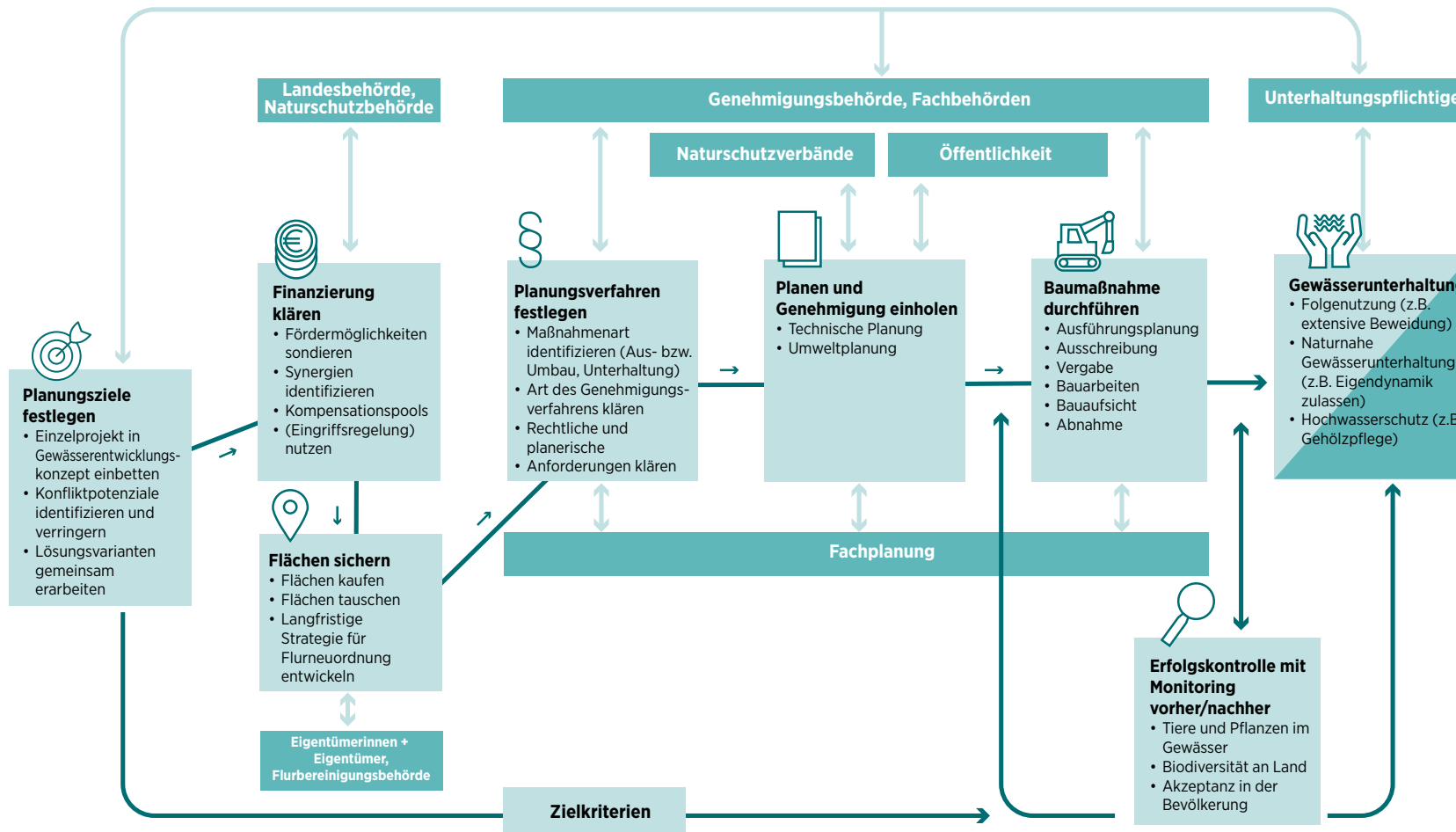
Stürme: Pflanzliche Windschutzgürtel reduzieren die Windlast, die auf Infrastruktur wirkt



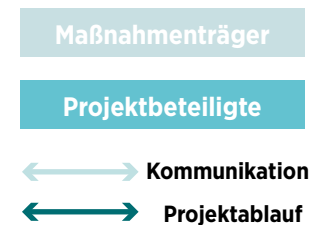
Brände: Feuerresistente Pflanzen und Ökosysteme verringern Intensität, Häufigkeit und Ausdehnung von Bränden



Überschwemmungen: Auen und Moore mildern sowohl Überschwemmungen als auch Wassermangel



Für effiziente und erfolgreiche Gewässerrenaturierungen ist gutes Projektmanagement nötig. Vor allem sollten die betroffenen Interessengruppen und die zuständigen Behörden in den verschiedenen Projektphasen rechtzeitig eingebunden werden.
Quelle: Umweltbundesamt (2019). Renaturierungen planen, umsetzen und kontrollieren.



Flussauen renaturieren: Intakte Ökosysteme als Schutz vor Dürren und Überschwemmungen

Die Wiederherstellung natürlicher Auen ist eine wirksame Maßnahme zur Anpassung an Extremwetterereignisse. Auen schützen sowohl vor zu viel als auch vor zu wenig

Wasser: Bei Starkregen breitet sich das Wasser aus und ein Teil versickert im Boden. Bei Dürren fungieren Auen als natürliche Speicher, die das Wasser langsam abgeben und so Trockenheit mindern. So stellen Auen einen wirksamen Schutz für alles dar, was flussabwärts liegt: Sie können Hochwässer in Städ-

ten verhindern, Deichsysteme entlasten oder Pegelstände für die Schifffahrt stabilisieren.

Darüber hinaus tragen Auen zur Grundwasserneubildung bei und verbessern die Wasserqualität: Der Rückhalt von Nährstoffen entlastet die Flüsse, die Filterwirkung



Agroforstwirtschaft: Von den Synergieeffekten profitieren Landwirt*innen, Tiere, Natur und Klima gleichermaßen.

von Auen reduziert den Nitratreintrag ins Grundwasser. Gleichzeitig macht der Nährstoffeintrag die Böden in Auen fruchtbarer, sodass lebendige, biodiverse und selbstregulierende Naturlandschaften entstehen.

Das zahlt sich aus: Renaturierte Gewässer senken langfristig die Kosten für Gewässerunterhaltung, Abwasserbehandlung und Trinkwassergewinnung.

Maßnahmenträger von Renaturierungen – etwa Städte und Gemeinden, Wasserwirtschaftsbehörden, Gewässerunterhaltungsverbände, Vereine oder Bürgerinitiativen – sollten dabei langfristig planen und alle Interessengruppen früh einbinden, denn gutes Projektmanagement und enge Zusammenarbeit mit allen Beteiligten sind wichtige Erfolgsfaktoren. Und es müssen nicht gleich Großprojekte an Rhein oder Elbe sein: Auch kleine Maßnahmen an Bächen oder Kanälen können messbar positive Effekte auslösen.

Agroforstwirtschaft: Nachhaltige Landwirtschaft mit Synergieeffekten

Fast die Hälfte der Fläche Deutschlands wird landwirtschaftlich genutzt. Doch die konventionelle Landwirtschaft verursacht dramatische Schäden an Klima, Umwelt und Biodiversität. Gleichzeitig ist die Agrar- und Ernährungswirtschaft selbst sehr stark von ökologischen Krisen betroffen und sensibel gegenüber den Veränderungen des Klimas.

*Um die Umwandlung konventioneller landwirtschaftlicher Flächen zur Agroforstwirtschaft voranzutreiben, sollten Landwirt*innen gezielt unterstützt werden.*

Eine Möglichkeit, den ökologischen Zustand landwirtschaftlicher Flächen und angrenzender Gewässer zu verbessern, ist das System der Agroforstwirtschaft: Dabei werden Ackerkulturen oder Weiden mit Bäumen und Sträuchern kombiniert, sodass Synergieeffekte entstehen – Landwirtschaft, Natur und Klima profitieren gleichermaßen. Typisch für alle Arten der Agroforstwirtschaft sind bewusst genutzte Wechselwirkungen zwischen Gehölz- und Ackerkulturen:

- Schattenspendende Bäume reduzieren die Verdunstung auf Feldern und schützen Tiere vor Hitze.
- Verstärkte Humusbildung und Windschutz reduzieren die Erosion.
- Durch die Gehölze gelangen weniger Schadstoffe wie Dünger und Pflanzenschutzmittel in Gewässer.
- Die Bäume und Sträucher binden große Mengen CO₂.
- Gehölzstreifen fördern als zusätzliche Lebensräume die Artenvielfalt.

- Landwirt*innen können ihre Produktpaletten erweitern, etwa mit Holz, Obst oder Nüssen.

Um die Umwandlung konventioneller landwirtschaftlicher Flächen zur Agroforstwirtschaft voranzutreiben, sollten Landwirt*innen gezielt unterstützt werden: Erstens durch aktive Ansprache, um die Vorteile der Agroforstwirtschaft bekannt zu machen. Zweitens durch fachliche Beratung, um sie bei der Planung und Umsetzung zu unterstützen. Und drittens durch finanzielle Förderung, um ihnen die anfänglichen Investitionen zu ermöglichen. ◆

Ernährung: Produktion, Konsum und globale Systeme resilient gestalten

Das Ernährungssystem ist, aufgrund der mit ihm verbundenen Treibhausgasemissionen, ein bedeutender Treiber des Klimawandels. Gleichzeitig ist er aber auch besonders von den Auswirkungen betroffen. Produktion und Konsum müssen gleichermaßen gewandelt werden, um die Ernährung bei einer weiter wachsenden Bevölkerung und sich verändernden klimatischen Bedingungen global sicherzustellen.

Autorinnen: Lena Hennes und Dr. Katharina Gröne

5-Punkte-Plan für ein nachhaltiges Ernährungssystem

1. Landnutzung resilient gestalten

Pflanzenbausysteme durch geeignete Anbauverfahren widerstandsfähiger gestalten und effektiver an Klimaveränderungen anpassen.

2. Landwirtschaft durch Anbaudiversifizierung widerstandsfähig machen

Möglichst diverse, an unterschiedliche Bedingungen angepasste landwirtschaftliche Kulturen fördern ein stabiles Ernährungssystem.

3. Ressourcenschonende Ernährungsweisen fördern

Knappe Ressourcen besser nutzen: Eine stärker pflanzenbasierte Ernährung fördern und Lebensmittelverschwendung reduzieren.

4. Landwirtschaftliches Risikomanagement stärken

Betriebliches und staatliches Risikomanagement stärkt die Resilienz gegenüber Produktionsrisiken und Klimawandelfolgen.

5. Versorgung global gedacht: Lebensmittel-Wertschöpfungsketten krisenfest und fair gestalten

Ernährungssicherheit ist eine globale Verantwortung. Die Folgen unseres Konsums für den Globalen Süden müssen berücksichtigt werden.

Etwa ein Drittel der globalen Treibhausgasemissionen entstehen im Ernährungssystem, davon ein signifikanter Anteil durch unseren – auch aus gesundheitlichen Gründen – viel zu hohen Fleischkonsum. Damit ist es ein Haupttreiber der Klimakrise, zugleich aber auch besonders stark von ihren Folgen betroffen: Die Auswirkungen von Hitzewellen, Dürren, Spätfrost, Hagel, Stürmen und Hochwasser sind schon heute spürbar – und werden sich in Zukunft absehbar und deutlich verschärfen. Um weiterhin ausreichend hochwertige Nahrungs- und Futtermittel produzieren zu können und ökologische, kulturelle und ökonomische Funktionen der Agrar-, Wald- und Meeresökosysteme zu erhalten, braucht es gezielte Maßnahmen und langfristige Strategien.

Anpassung der landwirtschaftlichen Anbausysteme an den Klimawandel

Der Klimawandel wird die Bedingungen für den Lebensmittelanbau grundlegend ändern. Um eine konstante Produktion von genügend nahrhaften Lebensmitteln sicherzustellen, müssen Pflanzenbausysteme zukunftsfähig

angepasst werden. Das gilt besonders für die Erhaltung und Verbesserung der Bodenqualität, denn gesunde Böden können in Trockenperioden mehr Wasser aufnehmen und speichern. Das erhöht die Nährstoff- und Wasserverfügbarkeit für Pflanzen. Die Diversifizierung landwirtschaftlicher Praktiken in Deutschland, wie die Integration bodenstrukturverbessernder Kulturen, der Anbau von Zwischenfrüchten und die Agroforstwirtschaft, unterstützen diese Ziele und reduzieren die Erosion. Innovative agrartechnische Verfahren, etwa der Einsatz von künstlicher Intelligenz oder Agrarrobotik, bieten Landwirt*innen durch verbesserte Nutzung von Umwelt-, Klima- und Wetterdaten Entscheidungshilfen, mit denen Saatgut, Dünger, Pflanzenschutzmittel und Wasser gezielter und damit sparsamer ausgebracht werden können.

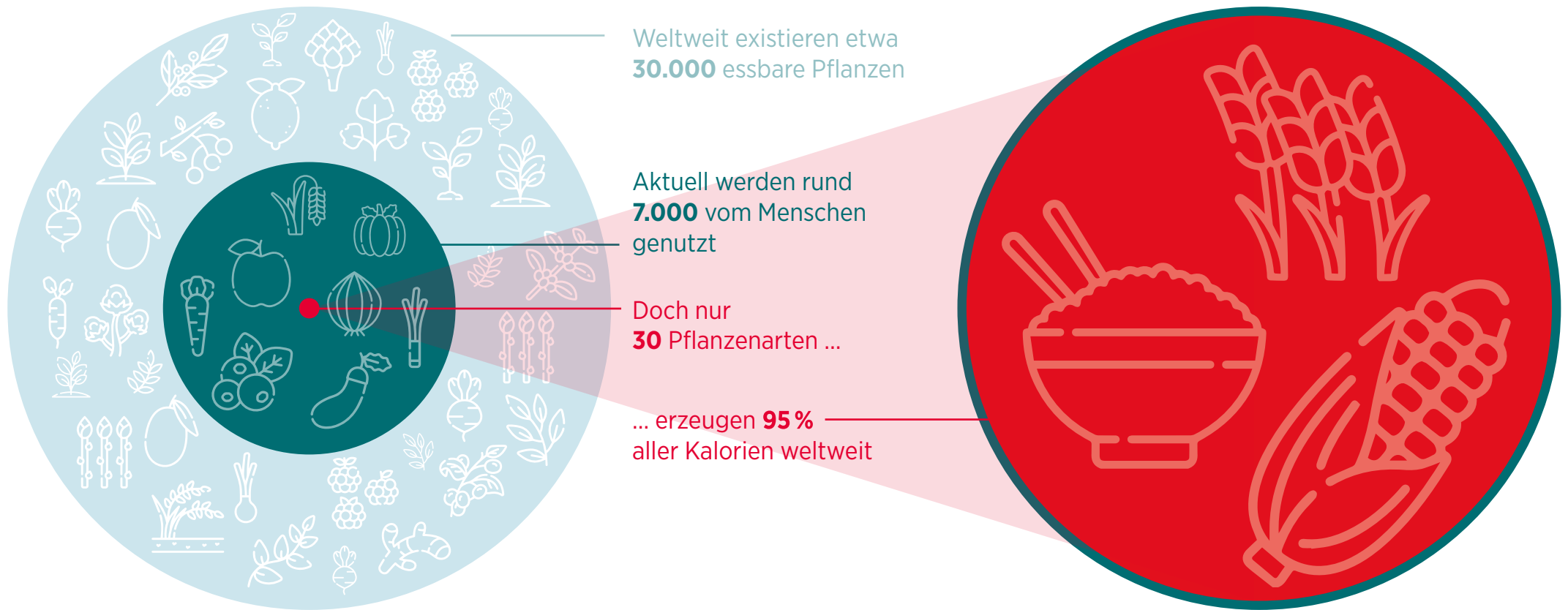
Um eine klimaangepasste Bewirtschaftung flächendeckend umzusetzen, ist die Unterstützung der Landwirtschaft unerlässlich. Dazu gehören Forschungsförderung, Erprobung neuer Praktiken und Technologien in Pilotbetrieben und Wissenstransfer in die landwirtschaftliche



Die Landwirtschaft und das Ernährungssystem sind besonders stark vom Klimawandel betroffen.

Praxis ebenso wie gezielte finanzielle Förderungen, etwa für Aus- und Weiterbildung oder für die Anschaffung neuer Technik.

Eine Umgestaltung der Agrarpolitik – weg von Flächensubventionen und hin zu einer Förderung, die auf der Art der Bewirtschaftung basiert – trägt zusätzlich dazu bei, eine nachhaltige und klimaresiliente Landwirtschaft zu etablieren.



Risiken streuen: Anbaudiversifizierung und vielfältige Ernährung

Weltweit gelten rund 30.000 Pflanzensorten als essbar, doch unsere Ernährung beruht nur auf einem Bruchteil davon. Das ist ein Risikofaktor: Monokulturen können der biologischen Vielfalt in ihrer Umgebung stark schaden und die Integrität ganzer Ökosysteme

gefährden. Eine vielfältige Fruchtfolge, gezielte Sortenwahl und der Anbau von Pflanzen mit standortspezifischen Resistenzen tragen maßgeblich zur Bildung eines stabilen Agrarökosystems bei, das für den Klimawandel deutlich weniger anfällig ist. Mit folgenden Maßnahmen kann die Politik dazu beitragen, das Risiko von Ernteausfällen

Von den rund 30.000 essbaren Pflanzenarten werden rund 7.000 vom Menschen genutzt. Doch nur 30 Arten liefern 95 Prozent des pflanzlich gedeckten Kalorienbedarfs der Weltbevölkerung. Eine größere Vielfalt beim Anbau und eine standortspezifischere Auswahl von Kulturpflanzen trägt zum Erhalt und zur Wiederherstellung von resilienten und nachhaltigen Ökosystemen bei, die besser an den Klimawandel angepasst sind. Quelle: Wuppertal Institut, basierend auf Nationales Fachprogramm pflanzengenetische Ressourcen; Icons: Freepik von flaticon.com

breiter zu streuen und die Ernährungssicherheit auf lokaler Ebene zu stärken:

- Finanzielle Anreize für einen diversen Fruchtwechsel
- Aufsetzen von Forschungs- und Entwicklungsprogrammen zur Identifizierung geeigneter Pflanzen
- Beratungs- und Schulungsprogramme für Landwirt*innen zur Diversifizierung ihrer Anbaupraktiken

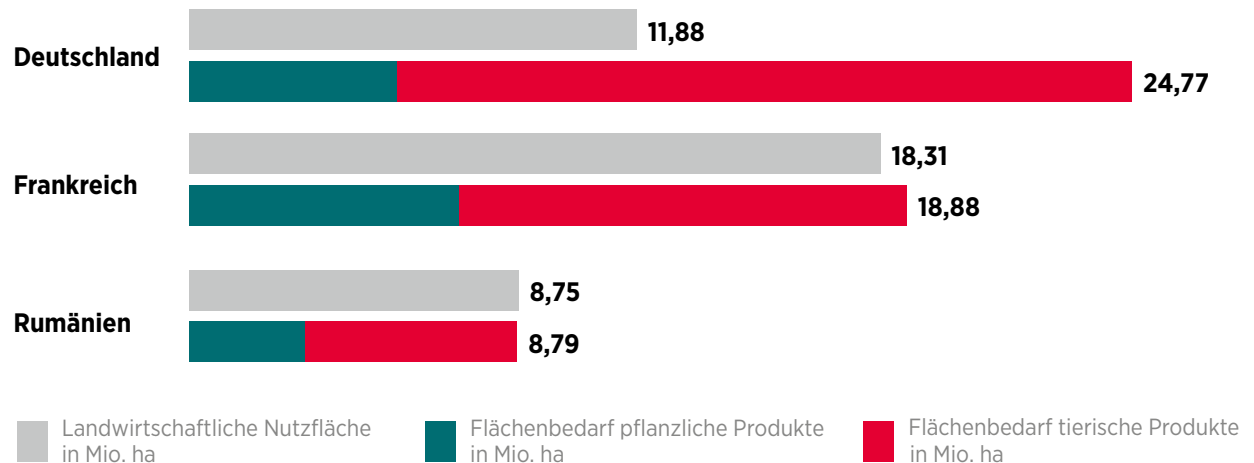
Landwirtschaftliches Risikomanagement stärken

Die steigende Anzahl und Intensität von Produktionsrisiken macht die Notwendigkeit von Risikomanagement in der Landwirtschaft immer deutlicher: Investitionen werden für die Landwirt*innen immer riskanter. Agrarbetriebe können nur durch umfassendes Risikomanagement adäquat auf die zunehmenden Herausforderungen reagieren – und so ihre langfristige Resilienz gegenüber dem Klimawandel stärken. Die Politik hat zwei Hebel zur Minderung dieser Risiken: Zum einen kann sie das innerbetriebliche

Risikomanagement stärken, etwa durch Förderung von Versicherung gegen Extremwetterereignisse, entsprechenden Schulungen und Weiterbildungen oder Investitionen in neue Technologien. Zum anderen sollte sie staatliche Instrumente des Krisenmanagements ausbauen, beispielsweise Frühwarnsysteme für Dürren und Hochwasser – inklusive wirkungsvoller Gegenmaßnahmen.

Ressourcenschonende Ernährungsweisen

Bedingt durch Bodenerosion, Wüstenbildung und den Anstieg des Meeresspiegels nimmt die weltweit verfügbare landwirtschaftliche Fläche ab. Gleichzeitig steigt die Weltbevölkerung an – und mit ihr der Bedarf an Nahrungsmitteln. Land wird damit zunehmend zur knappen Ressource und



Deutschland nimmt deutlich mehr landwirtschaftliche Fläche in Anspruch, als im Land verfügbar ist. Dies passiert zum Beispiel durch den Anbau von Futtermitteln im Ausland, vor allem im Globalen Süden. In anderen europäischen Ländern, wie Frankreich oder Rumänien, ist das Verhältnis ausgeglichen.

Quelle: eigene Abbildung basierend auf Kortleve, A. J., Mogollón, J. M., Harwatt, H., & Behrens, P. (2024). Over 80 % of the European Union's Common Agricultural Policy supports emissions-intensive animal products. *Nature Food*, 1–5.

muss effizienter genutzt werden. Verglichen mit pflanzlichen Nahrungsmitteln ist für tierische Produkte ein Vielfaches an Fläche nötig, denn Nutztiere verbrauchen große Mengen an Futtermitteln wie Getreide, Mais oder Soja. Hinzu kommt, dass diese Futtermittel größtenteils aus den Ländern des Globalen Südens importiert werden – dort werden also Flächen und Ressourcen für unseren Konsum verbraucht. Eine stärker pflanzenbetonte Ernährung, wie auch von der Deutschen Gesellschaft für Ernährung, kurz DGE, empfohlen, ist daher unumgänglich: Nur so lässt sich der steigende globale Kalorienbedarf mit immer weniger Fläche decken. Daher sollten Maßnahmen getroffen werden, die die aktuelle Tendenz zu einer stärker pflanzenbasierten Ernährung fördern, etwa Begünstigung pflanzlicher Produkte bei der Mehrwertsteuer oder die Umsetzung einer Verpflegung nach den Standards der DGE in öffentlichen Einrichtungen wie Kitas und Schulen.

Ein weiterer Ansatzpunkt ist die Reduktion von Lebensmittelverschwendung: In



Im Vergleich zu pflanzlichen Lebensmitteln ist für tierische Produkte ein vielfaches der Fläche nötig – einschließlich vieler Importe aus Ländern des Globalen Südens.

Deutschland werden aktuell elf Millionen Tonnen Lebensmittel pro Jahr verschwendet – und damit auch die Ressourcen wie Land, Wasser und Energie, die für ihre Produktion verwendet werden. Dem kann die Politik mit passenden rechtlichen Rahmenbedingungen und Bildungsmaßnahmen entgegenwirken.

Versorgung global sicherstellen

Die Hochkonsumländer des Globalen Nordens bedienen sich der sozialen und ökologischen Ressourcen des Globalen Südens. Die weltweite Ernährungssicherheit, die durch den Klimawandel immer mehr gefährdet ist, ist daher eine Aufgabe in gemeinsamer Verantwortung zwischen dem Globalen Norden und Süden.

Deutschland sollte alle dafür relevanten Politikmaßnahmen so aufeinander abstimmen, dass sie die negativen Auswirkungen der eigenen Ernährungssysteme und -politik auf andere Länder berücksichtigen und minimieren, etwa die Abholzung von Regenwäldern für Soja- und Palmölproduktion für den deutschen Konsum.

In der internationalen Zusammenarbeit mit Ländern des Globalen Südens sollte Deutschland Investitionen in Infrastruktur, Technologie, Beratung und lokale Institutionen erwirken. Dazu gehört die Entwicklung und Umsetzung geeigneter Strategien zur Anpassung des kleinbäuerlichen Sektors an den Klimawandel. In der Regel sind arbeitsintensive und kleinteilige Strukturen, zum Beispiel durch pfluglose Bodenbearbeitung oder das Eintragen von Agrarabfällen auf Felder zum Aufbau einer Humusschicht, klimafreundlicher als industrielle Monokulturen. Das gleiche gilt für den lokalen Verbrauch, im Vergleich zu aufwändigen Transport-, Verarbeitungs- und Kühlketten. Um Versorgungslücken zu schließen, die

In der internationalen Zusammenarbeit mit Ländern des Globalen Südens sollte Deutschland Investitionen in Infrastruktur, Technologie, Beratung und lokale Institutionen erwirken.

sich durch den Klimawandel in subtropischen Gebieten noch verstärken werden, muss der globale Lebensmittelhandel fair gestaltet werden, sodass von Nahrungsknappheit betroffene Länder ihre Versorgung durch Importe sicherstellen können. Insbesondere internationale Abkommen sollten dies berücksichtigen. ◆

Klimaanpassung und Klimaschutz stärker mit Gesundheit zusammendenken

Der Klimawandel bedroht unsere Gesundheit – direkt durch Extremwetterereignisse, indirekt durch Luftverschmutzung und die Ausbreitung von Krankheiten, die längst nicht mehr nur physischer, sondern zunehmend auch psychischer Natur sind, wie Klimaangst. Anpassungsmaßnahmen, wie Hitzepläne oder verbesserte Gesundheits- und Frühwarnsysteme, werden immer dringlicher.

*Autor*innen: Dr. Carolin Baedeker, Markus Kühlerlert,
Prof. Dr. Christa Liedtke und Constanze Schmidt*



5-Punkte-Plan für Klimaanpassung im Gesundheitssektor

1. Klima- und Gesundheitsschutz stärker zusammendenken

Klima- und Gesundheitspolitik weisen erhebliche Synergiepotenziale auf und sollten ressortübergreifend (weiter-)entwickelt werden.

2. Belastungen des Gesundheitssystems reduzieren

Intervention und Prävention stärken, um den steigenden klimabedingten gesundheitlichen Belastungen vorzubeugen.

3. Klimaangst als gesellschaftliches Phänomen erkennen

Klimaangst ist kein individuelles Problem, sondern ein gesellschaftliches. Deshalb sind gesellschaftliche Lösungen unabdinglich.

4. Forschungsförderung im Bereich Klimawandel und Gesundheit integriert stärken

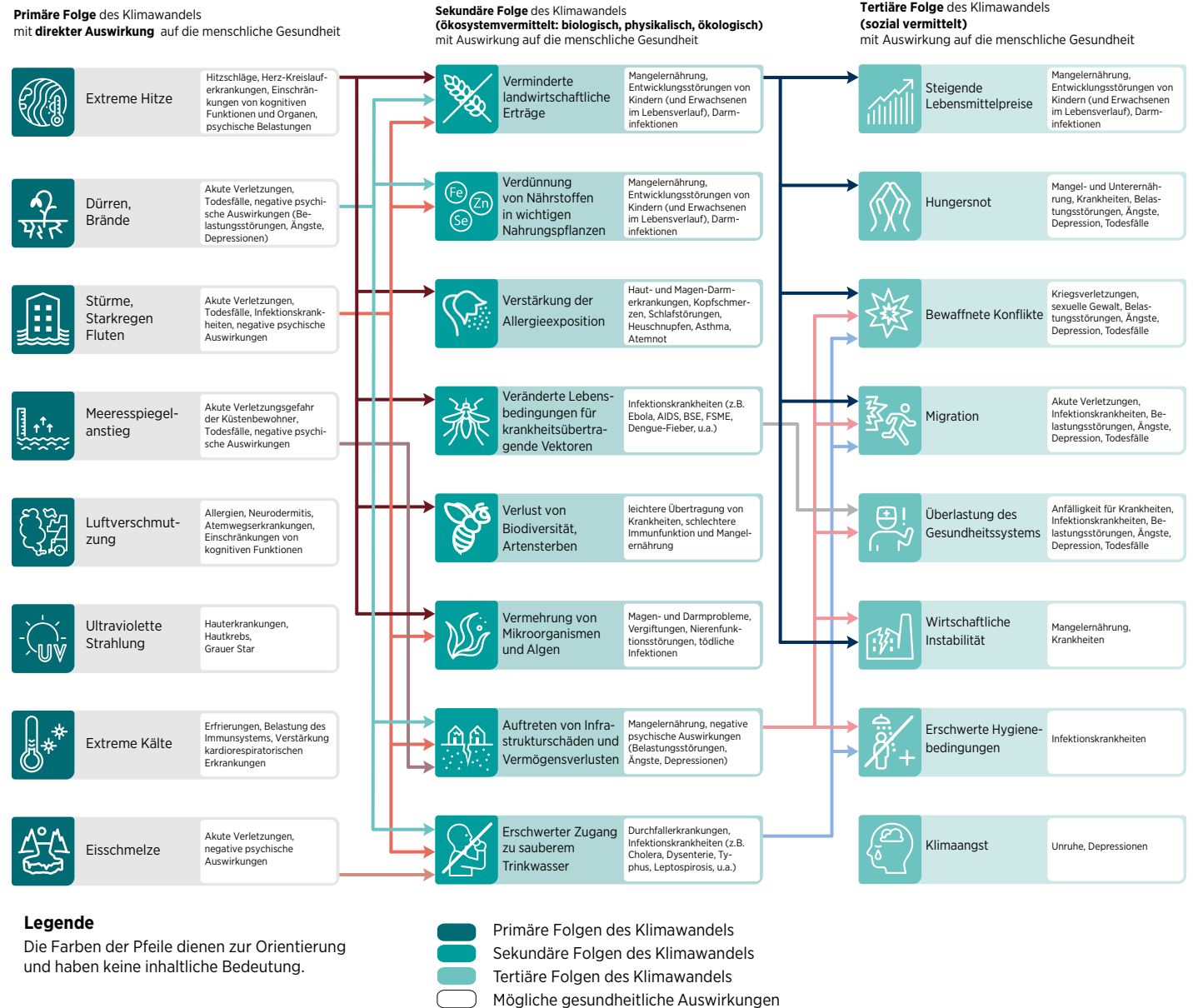
Zusammenhänge von Klimawandel, Umweltrisiken und Gesundheit durch solide Wirkungsmodelle erforschen und Lösungen entwickeln.

5. Krankenhäuser sanieren und an die Folgen des Klimawandels anpassen

Gebäudesanierungen schützen vulnerable Patient*innen, senken die Energiekosten und mindern Emissionen.

Die WHO stuft den Klimawandel als zunehmende Bedrohung für die Gesundheit ein, was auch in Deutschland immer ersichtlicher wird: Die steigende Anzahl von Hitzetagen und -wellen hat direkte Auswirkungen, etwa in Form von mehr Hitzeschlägen und Herz-Kreislauf-erkrankungen, die vor allem chronisch kranke und alte Menschen belasten. Stürme, Starkregen und Fluten verursachen immer mehr Verletzungen – oder sogar Todesfälle, wie bei der Flutkatastrophe im Ahrtal im Juli 2021. Neben den direkten Auswirkungen zeigen sich aber auch zunehmend sekundäre Folgen, wie veränderte Lebensbedingungen für krankheitsübertragende Insekten oder eine Steigerung der Allergieexposition durch verstärkten Pollenflug. Das Gesundheitssystem wird durch die Auswirkungen des Klimawandels zunehmend strapaziert. Hinzu kommen psychische Belastungen wie das Phänomen der Klimaangst.

Die im Auftrag der Krankenkasse Barmer erstellte Forschungslandkarte zeigt: Der Klimawandel hat eine Vielzahl gesundheitlicher Auswirkungen, die zum einen direkt durch Klimaveränderungen und ihre Folgen hervorgerufen werden, zum anderen aber auch indirekt durch unterschiedliche Wirkmechanismen entstehen. Die indirekten Folgen lassen sich idealtypisch in sekundäre und tertiäre Folgewirkungen differenzieren.
Quelle: Baedeker et al. (2022, S. 6)



Klimawandel



Gesundheitsrisiken



Klima- und Gesundheitspolitik müssen stärker zusammengedacht werden, da sie erhebliche Synergiepotenziale aufweisen. Diese müssen genutzt werden, um sowohl klimatische Veränderungen als auch deren Folgen für die Gesundheit zu minimieren. Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel sollten dementsprechend ressortübergreifend erarbeitet und umgesetzt werden. Vor allem Städte müssen sich resilienter gegenüber dem Klimawandel aufstellen: Sie müssen nachhaltiger und gesundheitsfördernder zugleich werden. Naturbasierte Lösungen, wie grün-blaue Infrastrukturen, bilden dafür eine besonders gute Grundlage.

Gesundheitssystem an Herausforderungen des Klimawandels anpassen

Die Belastungen des Gesundheitssystems werden zukünftig steigen – einerseits durch direkte Folgen des Klimawandels, wie Hitzestress, Luftverschmutzung oder die viel zu wenig beachtete Zunahme der UV-Strahlung. Und andererseits durch indirekte Folgen, etwa verstärkte Allergieexposition, Zunahme vektorbedingter Erkrankungen oder Klimaangst. Die Anpassung der gesundheitlichen Versorgung an den Klimawandel

Übersicht klimaempfindlicher Gesundheitsrisiken, ihrer Expositionspfade und Gefährdungsfaktoren: Der Klimawandel ist eine grundlegende Bedrohung für die menschliche Gesundheit. Er wirkt sich sowohl auf Aspekte natürlicher als auch menschlicher Systeme aus – einschließlich ihrer sozialen und wirtschaftlichen Bedingungen. Auch die Funktionsweise der Gesundheitssysteme und deren Einrichtungen sind betroffen.

Quelle: WHO (o. J.). Climate change.

Klima- und Gesundheitsschutz zusammendenken

Um die Folgen klimatischer Veränderungen auf die Gesundheit zu minimieren, sind Maßnahmen zur Klimaanpassung dringend notwendig. Dabei helfen spezifische Anpassungsmaßnah-

men, etwa im Bereich der Prävention und Intervention, wie die Entwicklung von Hitzeplänen und Hitzewarnungen oder die Entsiegelung und Begrünung in Städten. Parallel dazu gilt es, das Gesundheitssystem im Ganzen zu stärken und für die Klimawandelfolgen zu sensibilisieren.

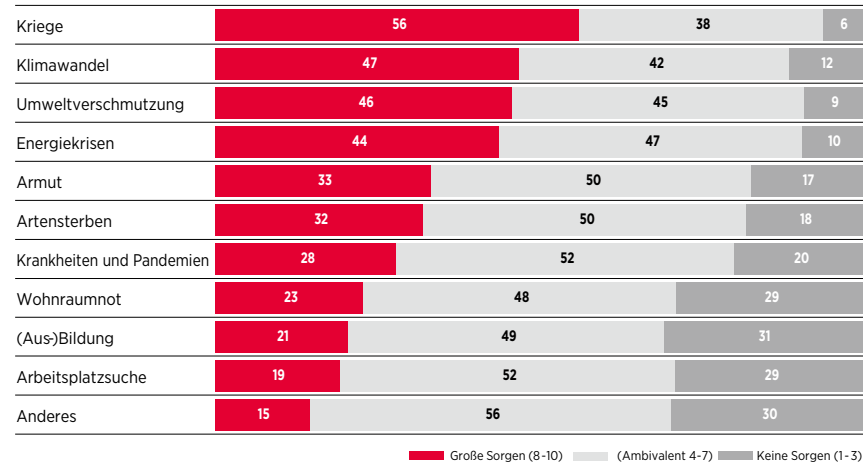
wird immer dringlicher, vor allem in den Feldern Diagnosefähigkeit und Behandlung, Pflegeanforderungen, Aus- und Weiterbildung sowie Patient*innen-Information.

Im Bereich der Prävention können erweiterte Aufgabenfelder auf Gesundheitseinrichtungen zukommen, zum Beispiel Informations- und Beratungsleistungen zur Vermeidung hitzebedingter Erkrankungen oder zu gesunder, klimaschonender Ernährung. Menschen in Gesundheitsberufen genießen oft einen Vertrauensvorsprung. Sie können daher als Klimabotschafter*innen auftreten und für die Thematik sensibilisieren – in Richtung Öffentlichkeit, innerhalb des Gesundheitswesens und gegenüber ihren Patient*innen. Zudem können sie auf Präventionsmaßnahmen wie UV-Schutz hinweisen und Medikationen saisonspezifisch überprüfen, etwa in Bezug auf die Einnahme blutdrucksenkender oder entwässernder Medikamente in Hitzeperioden. Durch entsprechende Beratung können sie ihre Patient*innen befähigen, die Dosierung selbstständig anzupassen.

Zudem sollten sich Krankenkassen präventiv einbringen: Durch Investitionen in Naturflächen in

Inwieweit machen dir die folgenden Themen mit Blick auf der Zukunft Sorgen?

Auf einer Skala von 1 bis 10



Basis: 2.001 Jugendliche im Alter von 14 bis 17 Jahren Angaben in Prozent

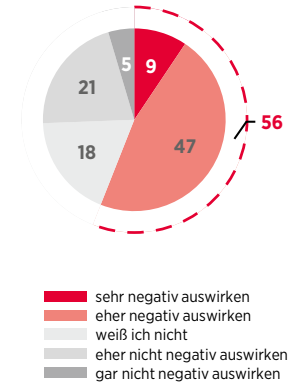
den sich stetig aufheizenden Städten können sie die Gesundheit schützen – und so langfristig ihre Kosten senken.

Klimaangst als gesellschaftliches Phänomen erkennen

Psychische Belastungen und mentale Beeinträchtigungen durch Klimafolgen, insbesondere Klimaangst und eingeschränkte kognitive Leistungsfähigkeit durch Hitze, sind bisher zu wenig erforscht. Es ist dringend erforderlich, das Verständnis für die Auswirkungen von Klima- und Zukunftsangst zu vertiefen. Sie sollten

Klimawandel und Gesundheit

Glaubst du, dass der Klimawandel sich negativ auf deine Gesundheit auswirken wird?



Basis: 2.001 Jugendliche im Alter von 14 bis 17 Jahren Angaben in Prozent

Mit Blick auf die Zukunft war der Klimawandel mit 47 Prozent das zweitgrößte Sorgenthema bei Jugendlichen in 2022: 56 Prozent der befragten Jugendlichen glauben, dass er sich negativ auf ihre Gesundheit auswirkt. Quelle: Sinus (2023, S. 28 und S. 88)

dabei als Symptome eines gesellschaftlichen Problems betrachtet werden, statt als individuelles Phänomen oder sogar als Krankheit. Ein Schwerpunkt sollte auf der Entwicklung epidemiologischer Modelle liegen, die die psychischen Auswirkungen der Klimakrise erfassen können. Solche Modelle können helfen, Muster und Trends in Bezug auf psychische Gesundheit im Zusammenhang mit Klimaereignissen und



Durch Gebäudesanierungen schützen Krankenhäuser vulnerable Patient*innen besser vor hitzebedingten Gesundheitsrisiken, senken den Energiebedarf und reduzieren Emissionen.

-veränderungen zu identifizieren. Ein besseres Verständnis dieser Zusammenhänge ermöglicht die Entwicklung präventiver Maßnahmen, um die psychische Gesundheit der Bevölkerung zu schützen und zu fördern.

Besonders jungen Menschen macht der Klimawandel Sorge und sogar Angst: Laut einer Studie des Sinus-Instituts im Auftrag der Krankenkasse Barmer dominiert die Sorge über den Klimawandel als zweitgrößtes Phänomen im Hinblick auf die Zukunft, direkt nach den aktuellen weltweiten Kriegen: 59 Prozent der Jugendlichen rechnen mit negativen Folgen des Klimawandels für ihre Gesundheit. Das konfrontiert das Gesundheitswesen mit neuen Krankheitsbildern

und psychischen Belastungen. Deshalb sollten Krankenkassen strukturelle Anpassungen vornehmen, was die Finanzier- und Abrechenbarkeit angeht.

Forschungsförderung im Bereich Klimawandel und Gesundheit integriert stärken

Eine Explorationsstudie im Auftrag der Krankenkasse Barmer verdeutlicht den umfangreichen Forschungsbedarf zu Wechselbeziehungen, die sich aus dem Zusammenwirken mehrerer Klima- und Umweltrisiken ergeben, sowie zu deren gesundheitlichen Folgen. Im Vordergrund stehen Wechselwirkungen zwischen Hitze, Luftschadstoffen und weiteren Faktoren, wie Pollenkonzentration oder UV-Strahlung. Hier ist

die Entwicklung von Modellen nötig, die multifaktorielle Zusammenhänge an unterschiedlichen Orten über längere Zeiträume erfassen und abbilden können. Dabei ist es wichtig, auch individuelle, soziokulturelle Aspekte einzubeziehen, die einen erheblichen Einfluss auf Krankheitsbilder haben können.

Krankenhäuser sanieren und an die Folgen des Klimawandels anpassen

Krankenhäuser sind in besonderer Weise von den Folgen des Klimawandels betroffen. Häufig sind Gebäudehüllen nur ungenügend gedämmt und Fenster noch immer einfach verglast. Im besten Fall treibt das lediglich die Kosten für die Klimatisierung nach oben, im schlechtesten Fall gefährdet es die Gesundheit sehr junger und alter Menschen sowie von Patient*innen mit Vorerkrankungen: Für sie kann es schnell kritisch werden, wenn an heißen Tagen die Innentemperatur steigt.

Indem Krankenhäuser in rasche Gebäudesanierung, Dreifachverglasung oder Fassadenbegrünung investieren, lösen sie beide Probleme auf einmal: Besonders vulnerable Patient*innen

sind besser vor hitzebedingten Gesundheitsrisiken geschützt, gleichzeitig sinkt der Energiebedarf für Heizung und Klimatisierung. Als positiver Nebeneffekt reduzieren sich auch die Emissionen und das finanzielle Risiko steigender Energiepreise. Der damit einhergehende Klimaschutzeffekt ist nicht zu vernachlässigen: Mit einem Anteil von über fünf Prozent der Gesamtemissionen stößt der deutsche Gesundheitssektor ähnlich viele Treibhausgase aus wie die Stahlindustrie.

Jedoch können Krankenhäuser die notwendigen Mittel selten allein erwirtschaften. Hier stehen Bund und Länder in der Pflicht: Gemeinsam sollten die verantwortlichen Akteur*innen Sanierungen entschlossen und schnell unterstützen – auch weil viele Krankenhäuser verstaatlicht sind. Für Krankenhausträger ist die Einführung eines Klimamanagements mit entsprechenden Stabsstellen ein wichtiger erster Schritt. So lassen sich, als Basis für effiziente Anpassungsmaßnahmen, Risiko-Checks und lokale Situationsanalysen durchführen und Klimaschutz- sowie Energiewendestrategien erarbeiten. ◆

Zielbild klimaneutrales Krankenhaus

Der Wuppertal Report „Zielbild: Klimaneutrales Krankenhaus“ identifiziert klimaschutz- und klimaanpassungsrelevante Handlungsfelder im Betrieb der Krankenhäuser. Er enthält konkrete Maßnahmen, mit denen die Träger*innen ihre Energiekosten und Emissionen senken können. Für jede Maßnahme benennt das Gutachten den zeitlichen Umsetzungshorizont und erste Schritte zur Umsetzung – inklusive der Kosten, Synergieeffekte und Treibhausgas-Einsparpotenziale.

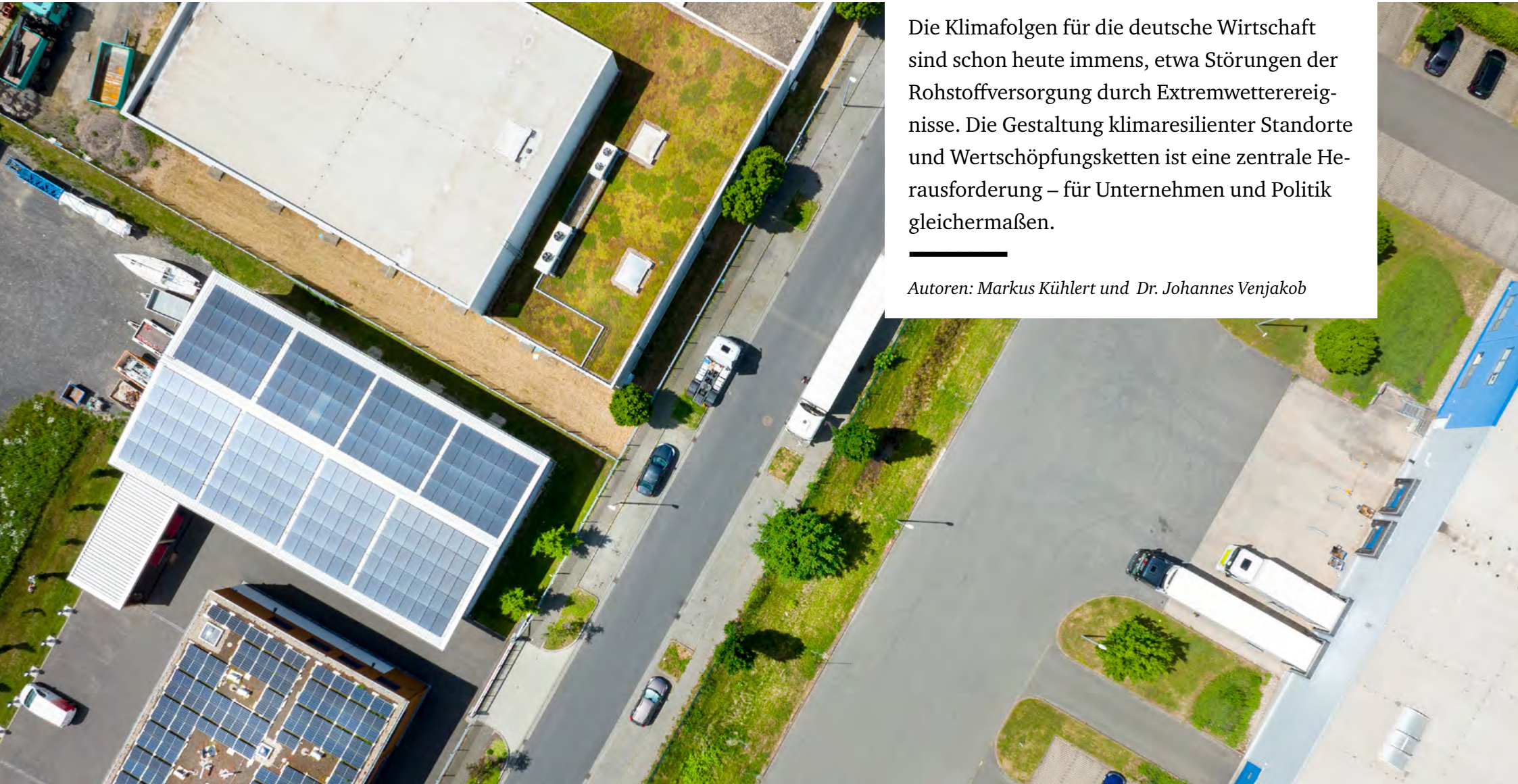
[→ zum Wuppertal Report](#)

Fragen zum Gutachten?
Melden Sie sich gerne!

E-Mail: carolin.baedeker@wupperinst.org
Tel: +49 202 2492-119



Wirtschaft: Standorte, Wertschöpfungsketten und Geschäftsmodelle resilient gestalten



Die Klimafolgen für die deutsche Wirtschaft sind schon heute immens, etwa Störungen der Rohstoffversorgung durch Extremwetterereignisse. Die Gestaltung klimaresilienter Standorte und Wertschöpfungsketten ist eine zentrale Herausforderung – für Unternehmen und Politik gleichermaßen.

Autoren: Markus Kühler und Dr. Johannes Venjakob

5-Punkte-Plan für eine klimaresiliente Wirtschaft

- 1. Wirtschaftliche Folgen des Klimawandels an Unternehmensstandorten erkennen und eindämmen**

Schäden an Bauwerken und Infrastruktur durch Extremwetter sowie erhöhter klimatologischer Belastung am Arbeitsplatz vorbeugen.
- 2. Unternehmensgrenzen überwinden – klimaresiliente Wertschöpfungsketten stärken**

Durch global kooperative Regionalwirtschaften lassen sich Klimarisiken in Wertschöpfungsketten entschärfen.
- 3. Klimaanpassungswirtschaft: Neue Geschäftsmodelle und Märkte erschließen**

Klimaanpassung bietet Wertschöpfungspotenziale durch die Entwicklung passender Technologien, Dienstleistungen und Systemlösungen.
- 4. Politische Incentivierung unternehmerischer Klimaanpassungsmaßnahmen**

Mit öffentlichen Förderprogrammen die Klimaresilienz des Mittelstands regionalspezifisch unterstützen.
- 5. Öffentliche Beschaffung klimaresilient ausrichten**

Durch eine übergeordnete Beschaffungsstrategie die Marktmacht von Bund, Ländern und Kommunen für Klimaresilienz nutzen.

Klimawandelfolgen an Unternehmensstandorten erkennen und eindämmen

Die Auswirkungen des Klimawandels unterscheiden sich nicht nur regional, sondern auch im Hinblick auf verschiedene Wirtschaftszweige:

- Das Risiko für Flusshochwasser ist in dicht besiedelten Gebieten an Flüssen mit dynamischen Pegeln besonders hoch, während Sturzfluten unabhängig von Gewässern auftreten. Beide können jedoch Schäden an Gebäuden, Zufahrtswegen oder Produktionsanlagen verursachen.
- Sturmschäden und Hagel machen in Deutschland den größten Anteil klimabedingter Schäden aus. Gebiete mit hoher Siedlungsdichte sind besonders stark betroffen.
- Küstennahe Standorte sind besonders exponiert und betroffen durch Stürme und Fluten.
- Heiße Tage und Tropennächte beeinflussen das Innenraumklima. Das steigert den Kühlbedarf und verändert die Anforderungen an Gebäudehüllen oder Technologien zum Kühlen.

Klimawirkung	Gegenwart	Mitte des Jahrhunderts		Ende des Jahrhunderts	
		optimistisch	pessimistisch	optimistisch	pessimistisch
Beeinträchtigung der Versorgung mit Rohstoffen und Zwischenprodukten (international)	mittel				
Beeinträchtigung des internationalen Warenverkehrs	gering				
Beeinträchtigung des Warenverkehrs über Wasserstraßen (Inland)	mittel				
Beeinträchtigung des landgestützten Warenverkehrs	gering				
Beeinträchtigung des Wasserbedarfs für Industrieprozesse	mittel				
Leistungseinbußen von Beschäftigten	mittel				



Klimarisiken im Handlungsfeld Industrie und Gewerbe, wenn keine Anpassungsmaßnahmen vorgenommen werden: Für Mitte und Ende des Jahrhunderts sind jeweils optimistische und pessimistische Abschätzungen angegeben. Die farbliche Abstufung gibt zudem die Gewissheit der Einschätzung an. Grundlage hierfür sind Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit der verwendeten Daten, Kenntnisse der Wirkzusammenhänge, Genauigkeit und Plausibilität von Modellannahmen sowie Eindeutigkeit von Trends.
Quelle: Umweltbundesamt (2022, S. 91). Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland

- Besonders betroffen sind Einrichtungen wie Krankenhäuser, Schulen, Kindertagesstätten, Alten- und Pflegeheime – aber auch Unternehmen, die mit gekühlten Waren arbeiten, etwa mit Nahrungsmitteln oder Chemikalien. In einigen Branchen, etwa dem Baugewerbe, ist darüber hinaus mit starken klimatologischen Beeinträchtigungen zu rechnen.

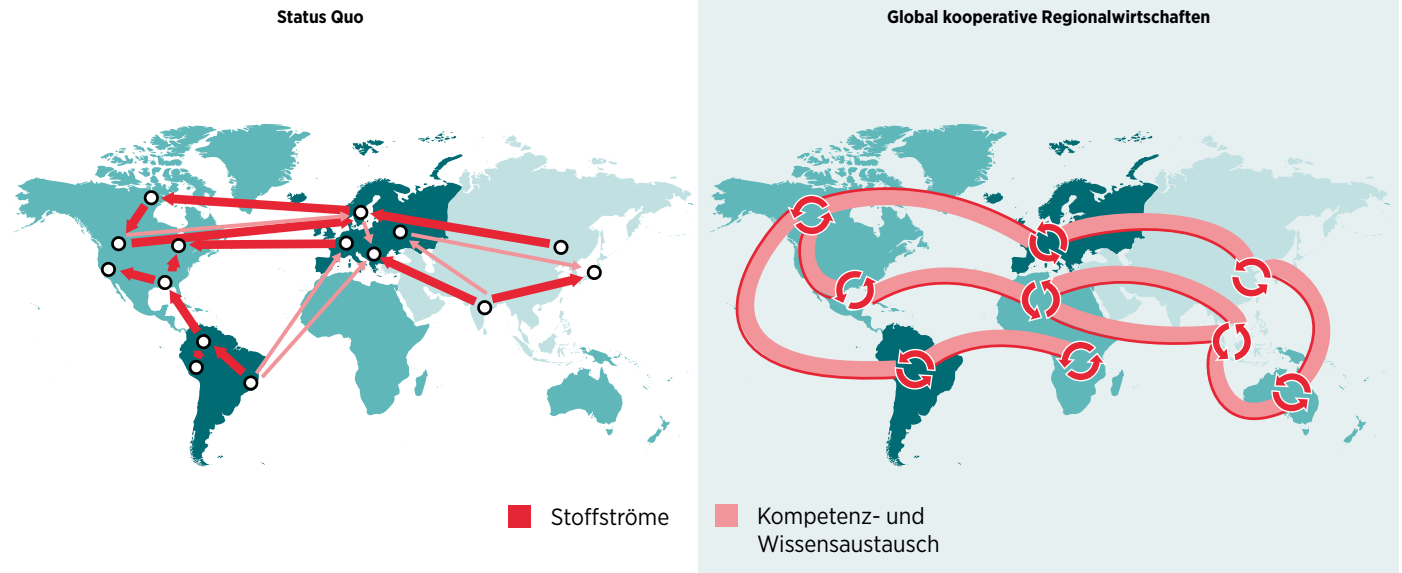
Unternehmen sollten sich über ihre Gefährdungslagen informieren. Eine wichtige Quelle hierfür sind etwa die öffentlich zugänglichen Karten und Datenbanken des Climate Service Center Germany. Die Politik kann durch die verstärkte Förderung von Forschung zu regionalen Klimafolgen dazu beitragen, die Datenlage zu verbessern und aktuell zu halten.

Klimaresiliente Wertschöpfungsketten: Unternehmensgrenzen überwinden

Die Anpassung an Klimawandelfolgen auf der Unternehmensseite kann nur mit Blick auf eine stärkere Regionalisierung gelingen. Dies umfasst den Aufbau robuster regionaler Wertschöpfungsketten genauso wie global kooperativer Regionalwirtschaften. Sie basieren auf zwei Prinzipien:

- regionale Stoffkreisläufe aufbauen
- Innovationen und Kompetenzen für resiliente Produkte, Produktionsprozesse und Geschäftsmodelle globalisieren

Dabei sollte, gerade auf globaler Ebene, auf etablierte Kooperationen aufgebaut werden, etwa Lieferanten- und Städtepartnerschaften oder Wirtschaftscluster. Ein Beispiel ist die Entwicklung zirkulärer Geschäftsmodelle mit vertraglich fixierten Sekundär-Stoffströmen entlang der Wertschöpfungskette. Ein „Loop Operator“ kann hierbei Informations-, Budget-, und Stoffstrommanagement zentral koordinieren – das sorgt für verlässliche, kli-



Global kooperative Regionalwirtschaften überwinden Unternehmensgrenzen und stärken die Wertschöpfungsketten-übergreifende Zusammenarbeit: Im Vergleich zum Status Quo werden deutlich mehr Rohstoffe regional im Kreis geführt, während Wissen und Kompetenzen global geteilt werden. Das reduziert Rohstoffabbau sowie Treibhausgasemissionen und verbessert die Resilienz gegen Klimawandelfolgen. Gleichzeitig steigt die Wertschöpfung im Globalen Süden, die weltweite Ungleichheit wird abgemildert.

Quelle: Liedtke, C., Köhlert, M., Wiesen, K., Stinder, A. K., Brauer, J., Beckmann, J., Fedato, C., El Mourabit, X., Büttgen, A., & Speck, M. (2020). Nachhaltige Lieferketten (Zukunftsimpuls Nr. 11). Wuppertal Institut.

maresiliente Rohstoffversorgung in regionalen Kreisläufen. Das Ergebnis: Produktion, Vertrieb, Nutzung und Wiederverwertung sind besser vor Klimafolgen geschützt.

Betriebliche Risiken von Klimafolgen sollten dabei mit Innovationsmanagement verknüpft werden, etwa in Reallaboren zu resilienten Produktinnovationen: Hier können Akteur*in-

nen entlang der Wertschöpfungskette klimasensible Produkte und Prozesse identifizieren und Lösungen entwickeln.

Anpassungswirtschaft: neue Geschäftsmodelle und Märkte erschließen

Der Klimawandel fordert Unternehmen nicht nur Anpassungsmaßnahmen ab, er ermöglicht auch neue Wertschöpfungspotenziale zu er-

schließen – Anpassungswirtschaft als neues Geschäftsfeld: Sie umfasst Produkte, Dienstleistungen und integrierte Systemlösungen zur Bewältigung heute schon bestehender und sich zukünftig noch verschärfender Herausforderungen im Kontext des Klimawandels. Lösungsansätze der Anpassungswirtschaft reduzieren die Verletzlichkeit von Gesellschaften gegenüber Klimawandelfolgen. Gefragt sind beispielsweise Maßnahmen in den Unternehmen, die die gesundheitlichen Belastungen der Beschäftigten durch Hitze verringern, zum Beispiel durch angepasste Arbeitszeiten, ebenso wie Maßnahmen zur Vermeidung von Störungen in Logistikketten oder Schäden an Infrastrukturen.

Oft reicht es, bereits etablierte Angebote in den Kontext von Klimaanpassung zu stellen oder sie daran anzupassen, um gezielt Wertschöpfungspotenziale zu heben:

Technologien und Produkte, die nachhaltige Lösungen für Klimawandelfolgen bieten oder helfen, deren soziale und ökologische Folgen zu vermeiden, sollten systematisch

Oft reicht es, etablierte Angebote in den Kontext von Klimaanpassung zu stellen oder sie daran anzupassen, um gezielt Wertschöpfungspotenziale zu heben.

identifiziert und konsequent weiterentwickelt werden – etwa klimaresiliente Komponenten für Gebäude, Quartiere und Infrastrukturen oder Produkte für den Katastrophenschutz.

Dienstleistungen und Beratung in den Bereichen Daten und Informationen, Planungs-, Simulations- und Evaluationstools sowie Finanzierung und Versicherung müssen stark regionalisiert sein, um Entscheidungen in Bezug auf Klimaveränderungen effektiv zu unterstützen. In diesen Bereichen

tätige Firmen sollten ihre Angebote entsprechend weiterentwickeln. Mögliche Zielgruppen sind Individuen, Organisationen, Kommunen oder Unternehmen.

Integrierte Systemlösungen verbinden einzelne Dienstleistungen, Technologien und Produkte der Anpassungswirtschaft. Diese integrierten Lösungen werden in Zukunft wichtige Geschäftsfelder darstellen. Denkbar sind die strategische Ausrüstung, Sicherung und Wartung von Objekten und Infrastrukturen oder im Bereich der Stadt- und Quartiersentwicklung.



Gründach- oder Entsiegelungskataster als Grundlage zur Identifikation von Handlungsmöglichkeiten: Flächen von Unternehmen können explizit einbezogen werden.

Unternehmerische Klimaanpassung politisch incentivieren

Wenn am 1. Juli 2024 das Klimaanpassungsgesetz in Kraft tritt, wird im nächsten Schritt der strategische Rahmen für die Klimaanpassung in Bund, Ländern und Kommunen abgesteckt: Die Bundesregierung hat sich verpflichtet, eine Klimaanpassungsstrategie mit messbaren Zielen und einer kontinuierlichen, überprüfbaren Umsetzung in zentralen Handlungsfeldern zu entwickeln.

Darauf aufbauend sollte die Politik geeignete Rahmenbedingungen schaffen, um Firmen – vor allem kleine und mittlere Unternehmen – bei der Entwicklung von Klimaanpassungsmaßnahmen zu unterstützen. Beispiele hierfür sind Informationskampagnen, Beratungsangebote, Anreizprämien für die Umsetzung konkreter Maßnahmen und Förderprogramme für Kooperationen im Bereich Forschung und Entwicklung.

Neben der Förderung klimaresilienter Unternehmensstandorte, etwa durch das „Förderangebot für Maßnahmen zum na-

türlichen Klimaschutz in Unternehmen“ des Bundesumweltministeriums und der KfW, sollten unbedingt auch klimaangepasste Produkt-, Dienstleistungs- und Geschäftsmodellinnovationen unterstützt werden. Der Bundespreis „Blauer Kompass“ für Projekte zur Klimavorsorge und -anpassung, der vom Bundesumweltministerium und dem Umweltbundesamt vergeben wird, ist ein erster Schritt, um Best Practices bekannt zu machen.

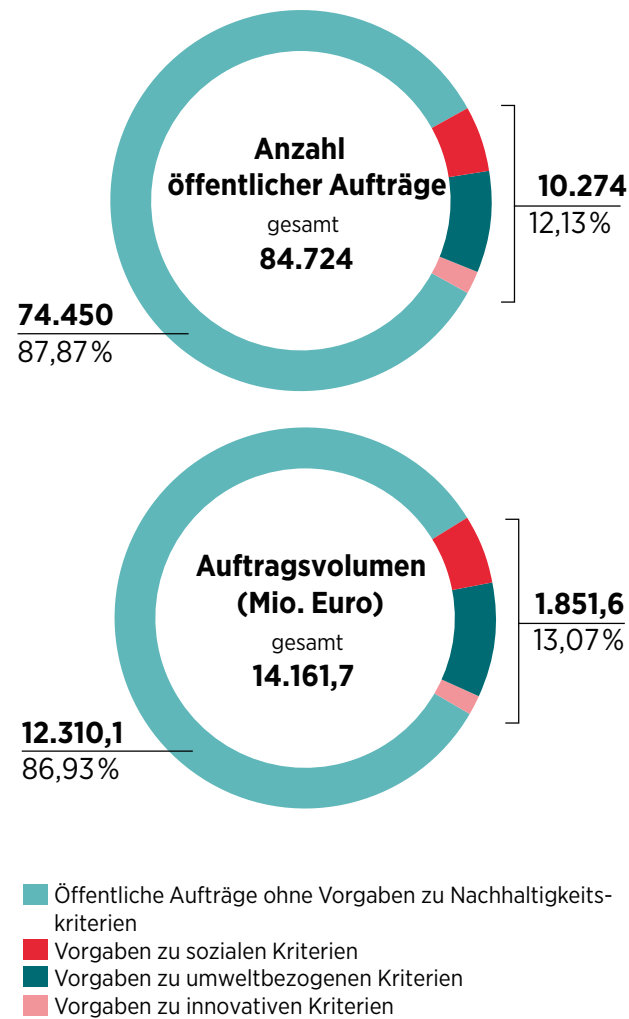
Da Klimawandelfolgen sich regional stark unterscheiden, sollten Förderungen für Unternehmen in kommunale Anpassungsmaßnahmen integriert werden, wie es zum Beispiel das Förderprogramm „Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ des Bundesumweltministeriums vorsieht. Auch die Kommunen selbst können aktiv werden: Gründach- oder Entsiegelungskataster etwa bieten eine erste Grundlage zur Identifikation von Handlungsmöglichkeiten – hierbei können Flächen von Unternehmen explizit einbezogen werden. Insgesamt kann politische Incentivierung wesentliche Hand-

lungsimpulse geben und finanzielle Förderung die Grundlagen für klimaresilientes Wirtschaften bilden.

Öffentliche Beschaffung klimaresilient ausrichten

In Deutschland fließen jährlich rund 500 Milliarden Euro in die öffentliche Beschaffung – allerdings verteilt auf unzählige Einzelbehörden. Um Nachfragebündelung zu forcieren und so die Marktmacht der öffentlichen Hand für Nachhaltigkeit und Klimaresilienz zu nutzen, sollte eine übergeordnete Beschaffungsstrategie „Bund-Länder-Kommunen“ entwickelt werden. Die Basis dafür können die im Bundesklimaanpassungsgesetz definierten Ziele sein, mit verpflichtenden Zielwerten für zentrale Beschaffungsbereiche. Darauf aufbauend sollten kommunale Beschaffungsinitiativen entlang bestehender Lieferketten angestoßen werden, um regional nachhaltige Kreislaufwirtschaften zu etablieren. Hierfür bietet der Reallabor-Ansatz einen geeigneten Rahmen, um zentrale Stakeholder einzubinden, etwa Infrastrukturentwickler, Architekten und Planer, aber auch IHKs und Handwerkskammern. ◆

Öffentliche Aufträge und Nachhaltigkeitskriterien im Bereich der Unterschwelle – 2. Halbjahr 2021



* Mehrfachauswahl möglich. Nur angegeben, wenn Kriterium ausgewählt wurde.
Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)

Die Vergabestatistik des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz macht deutlich, dass Nachhaltigkeitskriterien bisher kaum in der öffentlichen Vergabe berücksichtigt werden. Ziel sollte sein, Nachhaltigkeitskriterien auf Basis von Zielwerten fest in den Leistungsbeschreibungen, den Eignungs- und Zuschlagskriterien und den Ausführbedingungen zu verankern.
Quelle: Quelle: BMKW (2023, S. 38). Vergabestatistik Bericht für das zweite Halbjahr 2021

Klimaschutz und Klimaanpassung als einander ergänzende Strategien nutzen

Klimaschutz und Klimaanpassung zählen zu den wichtigsten Aufgaben unserer Zeit. Die gezielte, intelligente Kombination beider Ansätze entschärft Zielkonflikte und schafft Synergieeffekte.

Autorin: Miriam Müller

5-Punkte-Plan für die Synthese von Klimaschutz und Klimafolgenanpassung

- 1. Klimaschutz und Klimaanpassung integriert voranbringen**
Klimaschutz und -anpassung sollten verstärkt zusammengedacht werden – etwa in integrierten Klimastrategien auf kommunaler Ebene.
- 2. Flächensparende Siedlungsentwicklung – auf dem Weg zum Netto-Null-Flächenverbrauch**
Flächensparende, bodenschützende Siedlungsentwicklung nutzt die Klimaschutzwirkung der Böden und schafft Flächen für Klimaanpassung.
- 3. Mobilitätswende: Durch weniger Autoverkehr Platz schaffen für Klimaschutz und -anpassung**
Durch Reduktion des ruhenden und fließenden Verkehrs wertvolle Flächen für Klimaschutz und -anpassung in Siedlungsgebieten gewinnen.
- 4. Multicodierung: Flächen mehrfach nutzen und Synergieeffekte schaffen**
Solargründächer nutzen Dachflächen mehrfach – und kombinieren so Energieerzeugung, Klimaanpassung und Biodiversität.
- 5. Bäume pflanzen: gut für Siedlungen, Menschen und Natur**
Auch wenn Dekarbonisierung Priorität hat: Das Pflanzen von Bäumen ist ein wichtiger Beitrag zu Klimaschutz und -anpassung.

Klimaschutz und Klimaanpassung stehen in engem Zusammenhang. Klimaschutz zielt darauf ab, Treibhausgasemissionen zu reduzieren, um der menschengemachten Erderwärmung entgegenzuwirken und die Risiken für Mensch, Wirtschaft und Ökosysteme zu verringern. Bei Klimaanpassung geht es darum, gesellschaftliche und natürliche Systeme an bereits eingetretene und künftig erwartbare Klimaveränderungen anzupassen, um Schäden und Risiken zu minimieren. Beide Ansätze basieren auf dem Prinzip der Vorsorge und haben das gleiche Ziel: jetzigen und zukünftigen Generationen ein gutes Leben zu ermöglichen.

Klimaschutz und Klimaanpassung zusammendenken

Klimaschutz und Klimaanpassung sind keine konkurrierenden, sondern einander ergänzende Strategien. Das schnelle Erreichen von Klimaneutralität ist dabei gleichzeitig auch die wichtigste Klimaanpassungsmaßnahme, da jede Begrenzung der Erderwärmung auch die Folgen des Klimawandels abmildert. Doch während Klimaneutralität nur durch weltweite

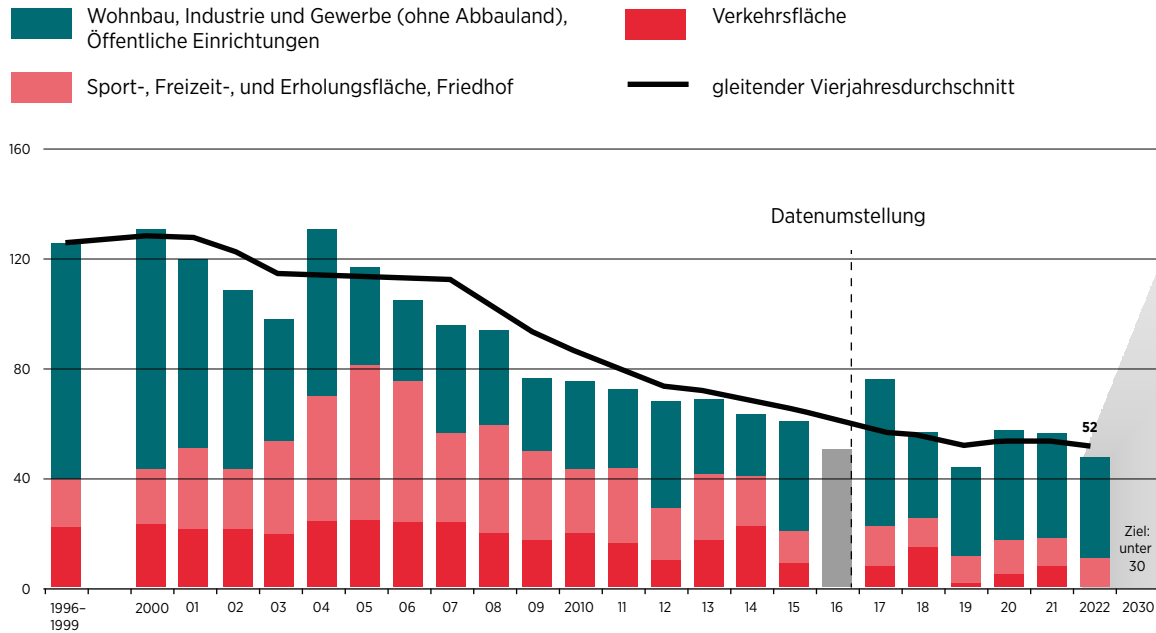
Anstrengungen und nur auf globaler Ebene erreichbar ist, sind Anpassungsmaßnahmen immer lokal und müssen auf die konkreten Bedingungen vor Ort abgestimmt sein.

Zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung bestehen sowohl Synergien als auch Zielkonflikte. Deshalb sollten beide Ansätze in integrierten Strategien und Planungen zusammengebracht werden, um Wechselwirkungen aufzuzeigen und zu verstehen, Zielkonflikten entgegenzuwirken und Synergien zu stärken. Integrierte Klimaschutz- und Klimaanpassungsstrategien erfordern eine ressortübergreifende Zusammenarbeit vor Ort, etwa durch gemeinschaftliche Ansätze in der Raum- und Stadtplanung. Dabei sollten die Auswirkungen von Klimaschutz und -anpassungsmaßnahmen auf den jeweils anderen Bereich geprüft werden, etwa welche Energieverbräuche und Emissionen durch Klimaanpassung entstehen oder welche Auswirkungen steigende Temperaturen und Extremwetterereignisse auf Klimaschutzmaßnahmen wie den Ausbau erneuerbarer Energien haben.

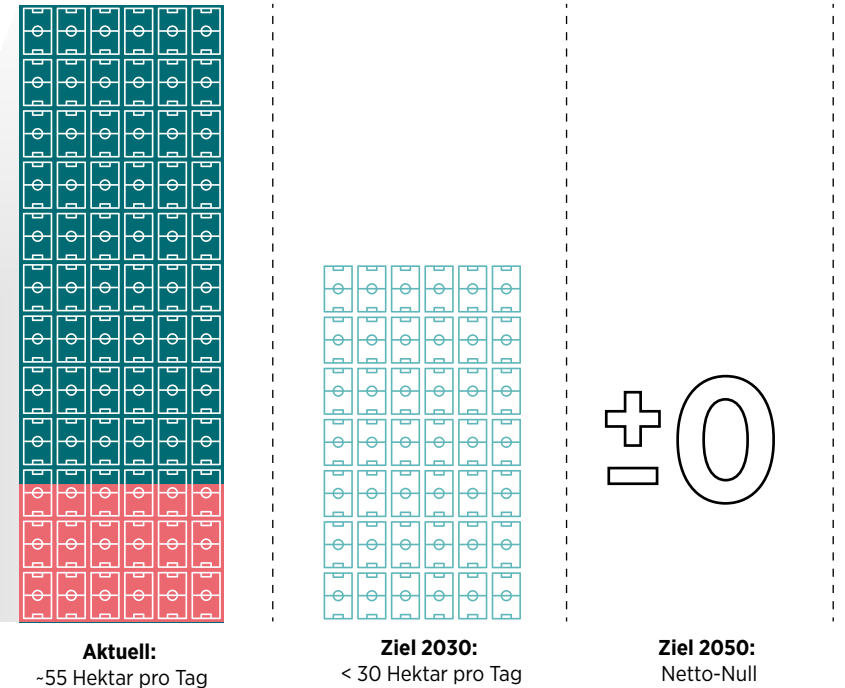
Flächenverbrauch reduzieren und Böden schützen

Flächensparende und bodenschützende Siedlungsentwicklung hat positive Effekte für den Klimaschutz und die Klimaanpassung – aus mehreren Gründen: Böden können organische Substanzen einlagern und so große Mengen CO₂ binden, sie zählen zu den größten natürlichen Kohlenstoffsenken. Flächen nicht zu verbrauchen kann auch die Folgen des Klimawandels abmildern: Böden beeinflussen die Temperatur der unteren Atmosphäre, etwa durch die Hitzeentwicklung über versiegelten Flächen und die Wasserspeicherkapazität nicht versiegelter Flächen. Wenn auf Bebauung im Außenbereich von Siedlungsgebieten verzichtet wird, bleiben wichtige Freiflächen für die Klimaanpassung erhalten, etwa zum Wasserrückhalt in Hochwasser- und erosionsgefährdeten Bereichen oder zur Schaffung neuer Grünflächen mit positiven Auswirkungen auf das Mikroklima. Auch Tiere und Pflanzen profitieren von weniger Flächenverbrauch, wenn große, möglichst miteinander verbundene Natur- und Biotopverbundflächen erhalten bleiben, die klimawandelbedingte Wanderungen erlauben.

Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche (in ha pro Tag)



Deutsche Flächenverbrauchs-Reduktionsziele



Ein Flächenmoratorium kann ein geeignetes planungs- und ordnungspolitisches Instrument sein, um den Flächenverbrauch zu senken – es verpflichtet zum ganzheitlichen Denken. Dabei geht es nicht um den vollständigen Verzicht auf Neubauten, sondern um kluge Steuerung: Neuausweisung von Wohn- und Gewerbeflächen werden auf wachsende

Städte und Regionen beschränkt, während an anderer Stelle entsiegelt und renaturiert wird. Konzepte des Tauschs von Wohnungen sowie der Umnutzung von Gebäuden, zum Beispiel Umnutzung von Gewerbeimmobilien zu Wohnraum, reduzieren den Druck auf den Wohnungsmarkt und machen Platz für Klimaanpassung vor Ort.

Jeden Tag werden in Deutschland rund 52 Hektar Siedlungs- und Verkehrsfläche neu in Anspruch genommen. Im Vergleich zu früheren Jahren hat der Flächenverbrauch zwar bereits deutlich abgenommen. Aber für eine nachhaltigkeitsorientierte Entwicklung ist eine weitere Reduktion auf Netto-Null erforderlich. Die Bundesregierung strebt dieses Ziel bis zum Jahr 2050 an, bis 2030 soll der Flächenverbrauch auf unter 30 Hektar pro Tag fallen.

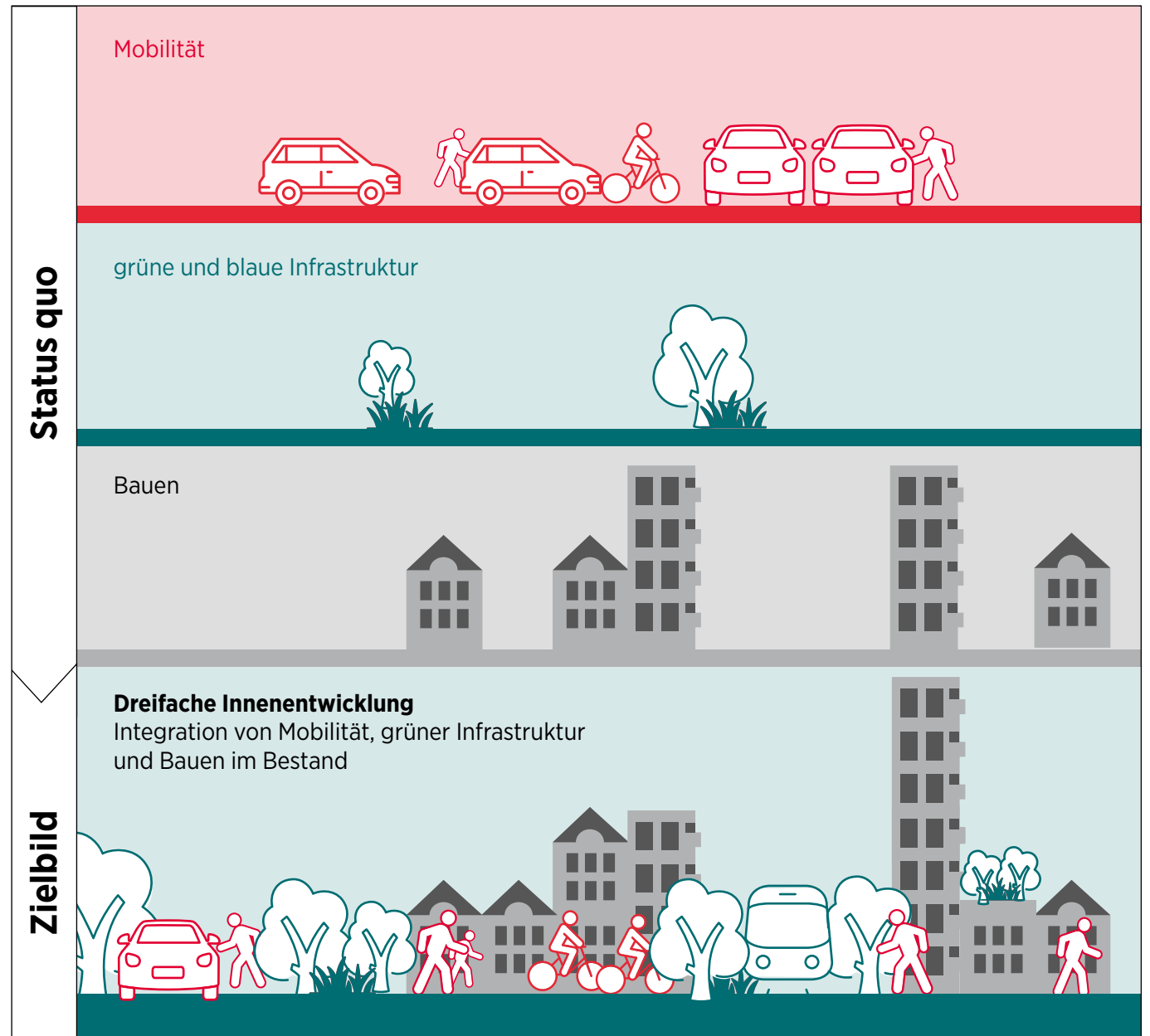
Quelle: In Anlehnung an Destatis – Statistisches Bundesamt (o. J.). Indikator 11.1.a: Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche.

Dreifache Innenentwicklung: weniger Autos, mehr Grün und Nachverdichtung

Fläche unterliegt in Siedlungsgebieten vielfältigen Nutzungskonkurrenzen, etwa durch den Bau bezahlbarer Wohnungen, Mobilität von Menschen und Gütern und mehr Stadtgrün und -blau. Mit dem Leitbild der doppelten Innenentwicklung wird schon lange das Ziel verfolgt, Städte und Siedlungen baulich zu verdichten sowie urbanes Grün zu erhalten und aufzuwerten. Gezielte Innenentwicklung kann Flächenverbrauch an Stadträndern vermeiden oder begrenzen, etwa durch Nutzung innerstädtischer Brachflächen, kurz Flächenrecycling. So entstehen kompakte, nutzungsgemischte Siedlungsstrukturen, die den Verkehr reduzieren, Ressourcen sparen, den Aufbau von Wärmenetzen verbilligen und die Krisenanfälligkeit verringern.

Prinzip der dreifachen Innenentwicklung im Vorher-Nachher-Vergleich: Flächengewinne durch weniger ruhenden und fließenden Verkehr, kombiniert mit Innenverdichtung im Bestand und mehr grüner und blauer Infrastruktur, als Basis für gute und zukunftsweisende Lebensqualität in Städten und Siedlungen.

Quelle: In Anlehnung an Umweltbundesamt (2023, S. 6). Dreifache Innenentwicklung. Definition, Aufgaben und Chancen für eine umweltorientierte Stadtentwicklung.





Solargründächer vereinen multiple Synergieeffekte: Sie mindern die Folgen von Starkregen, kühlen das lokale Mikroklima, erzeugen grünen Strom und halten die Dachhaut länger in stand.

Mehr grüne Infrastruktur soll gleichzeitig die urbane Lebensqualität steigern – auch im Sinne einer Anpassung an die Klimawandelfolgen. Beim vom Umweltbundesamt entwickelten Konzept der dreifachen Innenentwicklung kommt der Fokus auf die Mobilitätswende hinzu: Bislang beansprucht der ruhende und fließende Pkw-Ver-

kehr erhebliche Flächen. Ziel der dreifachen Innenentwicklung ist, Mobilität viel stärker zu Fuß, per Rad und ÖPNV zu ermöglichen, statt mit dem Auto, um dadurch wertvolle Flächen für Stadtnatur und bauliche Verdichtung zu gewinnen. Die Mobilitätswende wird so zum zentralen Hebel für mehr Flächengerechtigkeit. Das Umweltbun-

desamt schlägt dafür eine Reduktion der Anzahl privater Pkw auf 150 pro 1.000 Einwohnenden in Großstädten vor – etwa ein Drittel des heutigen Fahrzeugbestands. Das schafft Platz für andere Nutzungen und einen Gewinn an Lebensqualität.

Wohnumfeldverbesserungen für Klimaschutz und Klimaanpassung nutzen

Bei Sanierungsmaßnahmen sollten Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen kombiniert betrachtet werden: Mögliche Zielkonflikte sollten früh in die Planung einfließen, etwa wenn der Einsatz von Klimaanlagen den Stromverbrauch und damit die Treibhausgasemissionen erhöht oder wenn Baumpflanzungen durch Schattenwurf die Erzeugung von Solarenergie beeinträchtigen. Gleichzeitig gilt es, Synergieeffekte gezielt zu nutzen.

Ein Beispiel sind Solargründächer. Sie vereinen gleich mehrere Synergieeffekte: Indem sie Regenwasser zurückhalten, entlasten sie die Kanalisation und mindern so die Folgen von Starkregen. Wenn das Wasser wieder verdunstet, kühlt es nicht nur das lokale Mikroklima, sondern senkt auch die Betriebstemperatur der Photovoltaik-

anlagen – was die Energiegewinnung um bis zu fünf Prozent steigern kann. Darüber hinaus verringert die Dachbegrünung durch ihren isolierenden Effekt sommerliche Hitze in darunterliegenden Räumen und hält die Dachhaut länger instand, indem sie starkes Aufheizen der Dachoberfläche verhindert.

Bäume pflanzen und den Wald anpassen

Bäume haben positive Effekte auf Verdunstung, Wasserkreisläufe und das lokale Mikroklima, indem sie ihre Umgebung kühlen. Siedlungsbäume dienen als Schattenspendler, filtern Schadstoffe aus der Luft und sind Orte der Stadtnatur – so werten sie den Lebensraum der Menschen vor Ort identitätsstiftend auf. Zudem sind Bäume und Wälder wichtige Kohlenstoffspeicher. Aufgrund ihrer Ortsgebundenheit sind sie aber besonders anfällig für Klimawandelfolgen wie Stürme oder Trocken- und Hitzeperioden. Die Anpassung der Wälder und die Pflege der Stadtbäume sind deshalb unumgänglich. Der Baum- und Waldbestand sollte geschützt, erhalten und vergrößert werden.

Bei Baumpflanzungen sollten jedoch mögliche Zielkonflikte berücksichtigt werden: Klima-



Baumpflanzungen können einen niedragschweligen Einstieg für weiterführende Kooperationen für Klimaschutz und -anpassung darstellen – vor allem als Gemeinschaftsaktionen.

wandelgeeignete Bäume aus anderen Regionen können heimische Arten verdrängen, tief wurzelnde Bäume stehen in Konkurrenz zu Strom-, Gas- und Wasserleitungen sowie zu Kabeln. In Siedlungen können Bäume ein Strömungshindernis für die Durchlüftung darstellen, besonders in geschlossenen Straßenschluchten.

Die EU verfolgt das Ziel, bis zum Jahr 2030 mindestens drei Milliarden zusätzliche Bäume

zu pflanzen. Bund, Länder und Kommunen sollten hierzu – gemeinsam mit Unternehmen, der organisierten Zivilgesellschaft und Bürger*innen – einen Beitrag leisten. Vor allem als Gemeinschaftsaktionen können Baumpflanzungen einen niedragschweligen Einstieg für weiterführende Kooperationen für Klimaschutz und -anpassung darstellen. ◆

Expert*innen für zivilgesellschaftliche Baumpflanz-Aktionen

Baumpflanzaktionen bieten gute Gelegenheiten, gemeinschaftlich etwas für Klimaschutz und Klimafolgenanpassung zu tun – zusammen mit der eigenen Kita, der Schule, der Firma, dem Verein, der Kirche. Gemeinnützige Organisationen sind hierfür eine gute Anlaufstelle, sowohl für Menschen, die sich engagieren möchten, als auch für Initiator*innen solcher Aktionen.

Für Kommunen, Waldbesitzende, Forst- und Grünflächenämter hat das Einbinden von Freiwilligen mehrere Vorteile: Sie können die Kosten für Bepflanzungen senken und Personalbedarfe flexibel decken – so lassen sich auch größere Flächen schnell und kostengünstig bepflanzen.

Bei Konzeption, Organisation und Mobilisierung der Freiwilligen helfen Organisationen und Vereine, die jahrelange Erfahrung und etablierte Freiwilligen-Netzwerke mitbringen.



Der Verein „MIYA – Fachverband zur Förderung der Miyawaki-Methode“ ist spezialisiert auf die Konzeption und Umsetzung innerstädtischer Biodiversitätsparks und Tiny Forests.

miya-forest.de



Die Schutzgemeinschaft Deutscher Wald organisiert seit fast 75 Jahren Baumpflanzungen, von jungen Wildlingen bis zu stattlichen Stadtbäumen.

sdw.de



Das Bergwaldprojekt arbeitet vor allem in Bergen, Wäldern, Mooren und Freilandbiotopen. Der Verein ist neben Deutschland auch in der Schweiz, Österreich, Liechtenstein und Spanien aktiv.

bergwaldprojekt.de



Die gemeinnützige Unternehmergesellschaft „Deutschland Forstet Auf“ richtet sich nicht nur an Forstleute und Waldbesitzende, sondern explizit auch an Landwirt*innen und Unternehmen.

deutschland-forstet-auf.de

Herausgeberin

**Wuppertal Institut
für Klima, Umwelt, Energie gGmbH**

Döppersberg 19
42103 Wuppertal · Deutschland
Tel: +49 202 2492-0
info@wupperinst.org

wupperinst.org

ViSdP:

Prof. Dr.-Ing. Manfred Fischedick,
Präsident und wissenschaftlicher Geschäftsführer
des Wuppertal Instituts

Redaktion:

Christin Hasken, Leiterin Kommunikation,
Christian Kensbock, Redakteur, Wuppertal Institut

Bildquelle, wo nicht anders angegeben:

Getty Images



Der Text dieser Publikation steht unter der Lizenz
„Creative Commons Attribution 4.0 International“
(CC BY 4.0). Der Lizenztext ist abrufbar unter:
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Bitte die Publikation folgendermaßen zitieren:

Wuppertal Institut (2024).
Klimafolgenanpassung – für ein gutes Leben in
einer sich rasant verändernden Welt
(Zukunftsimpuls Nr. 28)

„Zukunftsimpulse“ liefern in loser Folge Thesen,
Diskussionsbeiträge, Einschätzungen, Stellung-
nahmen und Forschungsergebnisse mit Bezug zu
aktuellen politischen Debatten. Bis einschließlich
Band 10 ist die Reihe unter dem Titel „Impulse zur
Wachstumswende“ erschienen.

Wuppertal, Juni 2024

ISSN 2701-3200

Sie finden uns auch hier:



**Informiert
bleiben**



**Newsletter
abonnieren**

wupperinst.org/newsletter



**Podcast
hören**

zukunftswissen.fm