

CLIMATE CHANGE

33/2026

Abschlussbericht

Soziale Dimensionen von Klimawandelfolgen

von:

Margit Aufterbeck-Martin, Julius Fischer,
Anna Schwietering, ifok GmbH, München

Alexandra Schneider, Franziska Matthies-Wiesler,
Claire Slesinski, Helmholtz Zentrum München, München

Michael Schipperges, sociodimensions, Heidelberg

Herausgeber:

Umweltbundesamt

CLIMATE CHANGE 33/2026

REFOPLAN des Bundesministeriums für Umwelt,
Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit

Forschungskennzahl 3721 48 103 0

Abschlussbericht

Soziale Dimensionen von Klimawandelfolgen

von

Margit Aufterbeck-Martin, Julius Fischer,
Anna Schwietering, ifok GmbH, München

Alexandra Schneider, Franziska Matthies-Wiesler,
Claire Slesinski, Helmholtz Zentrum München, München

Michael Schipperges, sociodimensions, Heidelberg

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Impressum

Herausgeber

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
buergerservice@uba.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

Projektleitung:

ifok GmbH
Berliner Ring 89
64625 Bensheim

Abschlussdatum:

Juli 2025

Redaktion:

Fachgebiet I 2.8 Vorsorgende Umsetzungsstrategien und Instrumente der Klimawandelanpassung, Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz
Dr. Geronimo Gussmann, Vivien Kargoll und unter Mitarbeit von Christiane Bunge (Fachgebiet II 1.1 Übergreifende Angelegenheiten Umwelt und Gesundheit)

DOI:

<https://doi.org/10.60810/openumwelt-8064>

ISSN 1862-4359

Dessau-Roßlau, Mai 2026

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen*Autoren.

Kurzbeschreibung: Soziale Dimensionen von Klimawandelfolgen

Der Klimawandel betrifft alle – aber nicht alle Bevölkerungsgruppen in demselben Maße. Vor diesem Hintergrund untersuchte das Forschungsprojekt soziodemografische, sozioökonomische, persönliche und kulturelle Faktoren, die zu einer besonderen Vulnerabilität durch Klimawandelfolgen, einer besonderen Betroffenheit durch Klimaanpassungsmaßnahmen führen und die individuelle Anpassungskapazität beeinflussen können. Das Projekt umfasste eine systematische Literaturliteraturauswertung zu Klimawandelfolgen, einen vertiefenden systematischen Literatur-Review zu Hitzeexposition und Anpassungskapazität, ein Dialogforum mit Bürgern*Bürgerinnen sowie eine Analyse von Policy-Dokumenten zur Klimaanpassung auf Bundes- und Länderebene. Auf dieser Grundlage wurden Handlungsbedarfe und -optionen abgeleitet und weiterer Forschungsbedarf aufgezeigt.

Es zeigt sich, dass in der Literatur (Stand: Mitte 2023) kaum einheitliche Muster zu erkennen sind und dass die verschiedenen Vulnerabilität-bedingenden Faktoren nicht unabhängig voneinander betrachtet werden können. Vielmehr sind lokale und situative Kontexte sowie die konkreten Lebenswelten von Betroffenen wichtige Aspekte bei einer ganzheitlichen Betrachtung der sozialen Folgen des Klimawandels. In den untersuchten Policy-Dokumenten (Stand: Ende 2023) zeigt sich, dass sektorale und planerisch-technische Perspektiven überwiegen, während für soziale Fragen bislang nur wenig konkrete und messbare Ziele vorliegen. Im KAnG wird erstmals explizit das Ziel verankert, eine Zunahme sozialer Ungleichheiten durch die Folgen des Klimawandels zu verhindern. Hierfür wurde ein neues, übergreifendes Cluster in die Anpassungsstrategie eingeführt, das soziale Themen wie „vulnerable Gruppen und Arbeitsschutz“ adressiert. Es wurde jedoch keine konkreten und messbaren Ziele für soziale Aspekte formuliert.

Abstract: Social dimensions of climate change impacts

Climate change affects everyone – but not all population groups to the same extent. Against this background, this research project examined sociodemographic, socioeconomic, personal, and cultural factors that can lead to particular vulnerability to climate change effects and effects from climate adaptation measures, and that can influence adaptive capacity. This project included a systematic literature review on climate change impacts, an in-depth systematic literature review on heat exposure, a dialogue forum with citizens, and an analysis of policy documents on climate adaptation at the federal and state levels. Based on this, needs and options for action were derived and requirements for further research were identified.

The available literature (as of mid-2023) identifies only a few consistent patterns of social vulnerability to climate change and shows that the various factors determining vulnerability are often interdependent. Local and situational contexts as well as the specific living environments of those affected are important aspects to consider within a holistic assessment of the social consequences of climate change. Identified policy documents (as of the end of 2023) show that sectoral, technical, and managerial perspectives predominate climate change adaptation policy, while there are few specific and measurable objectives regarding social issues, so far. The recent climate adaptation law articulates a formal policy aim of preventing the increase of social inequalities through climate change effects for the first time. As a result, an overarching cluster was introduced for this within the new climate adaptation strategy, addressing social aspects like “vulnerable groups” and “safety at work.” However, no concrete and measurable targets were set for social aspects within the strategy.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	8
Tabellenverzeichnis.....	8
Abkürzungsverzeichnis.....	9
Glossar.....	11
Zusammenfassung.....	14
Summary.....	22
1 Einleitung: Hintergrund und Aufgabenstellung.....	29
2 Soziale Dimensionen von Klimawandelfolgen und Klimaanpassung.....	33
2.1 Zielsetzung.....	33
2.2 Vorgehen.....	33
2.3 Ergebnisse.....	34
2.3.1 Überblick über das Forschungsfeld.....	34
2.3.2 Fokussierung von Überflutungen.....	36
2.3.3 Interessenkonflikte beim Stadtgrün.....	40
Resümee.....	40
3 Vertiefung: Soziale Dimensionen von Hitzeexposition und entsprechende Anpassungskapazität.....	41
3.1 Zielsetzung.....	41
3.2 Vorgehen.....	41
3.3 Ergebnisse.....	44
3.3.1 Ältere Menschen, junge Menschen, Kinder.....	45
3.3.2 Ethnische Minderheiten, Menschen mit Migrationserfahrung.....	46
3.3.3 Sozioökonomischer Status.....	47
3.3.4 Im Freien Arbeitende.....	48
3.3.5 Arbeitslose.....	48
3.3.6 Erwerbsmigranten*Erwerbsmigrantinnen.....	48
3.4 Resümee.....	49
4 Dialogforum Soziale Klimawandelfolgen.....	51
4.1 Zielsetzung.....	51
4.2 Vorgehen.....	51
4.3 Ergebnisse.....	51
4.4 Resümee.....	54
5 Analyse des bestehenden Policy Mix.....	55

5.1	Zielsetzung	55
5.2	Vorgehen.....	55
5.3	Ergebnisse auf Bundesebene	56
5.4	Ausgewählte Strategiedokumente der Bundesländer	59
5.4.1	Baden-Württemberg.....	59
5.4.2	Bayern	60
5.4.3	Berlin.....	60
5.4.4	Hessen.....	61
5.4.5	Niedersachsen.....	62
5.4.6	Nordrhein-Westfalen	63
5.4.7	Sachsen-Anhalt	63
5.5	Resümee.....	64
6	Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen.....	65
6.1	Konzeptionelle Handlungsempfehlungen.....	65
6.2	Handlungsempfehlungen zur Berücksichtigung sozialer Dimensionen im gesundheitlichen Hitzeschutz	67
6.3	Mögliche Ansatzpunkte zu messbaren Zielen und Indikatoren im Bereich Klimawandelfolgen, Hitze und sozialen Dimensionen	71
7	Forschungsbedarf.....	73
8	Quellenverzeichnis	75
A	Anhang	89
A.1	Das Kategoriensystem.....	89
A.1.1	Klimawandelfolgen	89
A.1.2	Merkmale sozialer Gruppen	89
A.1.3	Vulnerabilität	90
A.1.4	Verteilungswirkungen von Klimaanpassungspolitik	90
A.2	Maßnahmenempfehlungen der Bürger*innen aus dem Dialogforum	91
A.3	Sammlung möglicher Maßnahmen zum Schutz sozial benachteiligter Gruppen bei Hitze in der Verhältnisprävention	100

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Flow-Chart für die Auswahl der Studien im systematischen Literatur-Review	43
--------------	---	----

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Deskriptiver Überblick über die identifizierten und in den Literatur-Review eingeschlossenen Studien zu sozialen Dimensionen und Hitzeexposition und Anpassungskapazität .	44
Tabelle 2:	Maßnahmenempfehlungen der Bürger*innen aus dem Dialogforum	91
Tabelle 3:	Mögliche verhältnispräventive Maßnahmen zum Schutz sozial benachteiligter Gruppen bei Hitze	100

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Erläuterung
AND	Operator für eine Und-Verknüpfung
APA	Aktionsplan für die Anpassung an den Klimawandel
BauGB	Baugesetzbuch
BayKLAS	Bayerische Klima-Anpassungsstrategie
BBK	Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe
BMG	Bundesministerium für Gesundheit
BMI	Bundesministerium des Inneren
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMUV	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
DAS	Deutsche Anpassungsstrategie (an die Folgen des Klimawandels)
DGB	Deutscher Gewerkschaftsbund
DKKV	Deutsches Komitee Katastrophenvorsorge e.V.
DLT	Deutscher Landkreistag
DNR	Deutscher Naturschutzring
DST	Deutscher Städtetag
DStGB	Deutscher Städte- und Gemeindebund
DWD	Deutscher Wetterdienst
EEA	<i>European Environment Agency</i> – Europäische Umweltagentur
GG	Grundgesetz (für die Bundesrepublik Deutschland)
HHAP	Hessischer Hitzeaktionsplan
HMUKLV	Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
HMSI	Hessisches Ministerium für Soziales und Integration
i.d.R.	in der Regel
IG Metall	Industriegewerkschaft Metall
IM NRW	Innenministerium Nordrhein-Westfalen
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> – Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaveränderungen
KAnG	(Bundes-) Klimaanpassungsgesetz
KIAnG	Klimaanpassungsgesetz Nordrhein-Westfalen
KlimaG BW	Klimagesetz Baden-Württemberg

Abkürzung	Erläuterung
KLUG	Deutsche Allianz für Klima und Gesundheit
KWRA	Klimawirkungs- und Risikoanalyse
LST	<i>Land Surface Temperature</i> – Landoberflächentemperatur
MUEK	Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz
MUKE BW	Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
MULE	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes Sachsen-Anhalt
MULNV NRW	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen
NDVI	<i>Normalized Difference Vegetation Index</i> – Normalisierter Differenzvegetationsindex
OHAT	<i>Office of Health Assessment and Translation</i> – Amt für Gesundheitsbewertung und Übersetzung
ÖPNV	Öffentlicher Personen-Nahverkehr
OR	Operator für eine Oder-Verknüpfung
PECOS	<i>Population, Exposure, Comparison, Outcome, and Study design</i>
PET	<i>Physiologically Equivalent Temperature</i> – Physiologisch Äquivalente Temperatur
PM _{2.5}	Feinstaubpartikel mit einem Durchmesser von weniger als 2,5 Mikrometern
PRISMA	<i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis</i> – Bevorzugte Berichtselemente für systematische Übersichtsarbeiten und Metaanalysen
ROSES	<i>Reporting Standards for Systematic Evidence Syntheses</i> – Berichtsstandards für systematische Evidenzsynthesen
SGB	Sozialgesetzbuch
SES	Sozioökonomischer Status, d.h. niedriges Einkommen und niedriger Bildungsgrad
SUHEI	<i>Spatial Urban Health Equity Indicators</i> – Räumliche Indikatoren für gesundheitliche Chancengleichheit in städtischen Gebieten
SRU	Sachverständigenrat für Umweltfragen
StMUV	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz
UBA	Umweltbundesamt
UfU	Unabhängiges Institut für Umweltfragen
ver.di	Vereinigte Dienstleistungsgewerkschaft
VKU	Verband kommunaler Unternehmen
WHO	<i>World Health Organization</i> – Weltgesundheitsorganisation

Glossar

In der wissenschaftlichen Literatur wie in Policy-Dokumenten werden unterschiedliche Begrifflichkeiten benutzt, um Folgen des Klimawandels und diesbezügliche Betroffenheiten zu beschreiben. Definitionen bestimmter Begriffe können sich von der einen zur anderen Quelle unterscheiden. Zudem hat sich das Begriffsverständnis im Zeitverlauf oftmals verändert und es sind neue Begriffe hinzugekommen bzw. neue Begriffe haben ältere ersetzt. Im Folgenden wird die Begriffsverwendung in der vorliegenden Studie in alphabetischer Reihenfolge genauer beschrieben.

Als primäre Quelle für die Begriffsbestimmungen dient der Glossar des Syntheseberichts zum Klimawandel des Intergovernmental Panels on Climate Change von 2007 (IPCC 2007, 76ff.). Insofern im vorliegenden Bericht zusätzliche, ergänzende oder modifizierte Begrifflichkeiten – insbesondere für den deutschen Sprachgebrauch – verwendet wurden, werden im Folgenden weitere Quellen aufgeführt. Insofern die Erklärung eines Begriffs auf andere in diesem Glossar erklärte Begriffe zurückgreift, werden letztere mit „(->)“ kenntlich gemacht. Die Begriffsklärung erfolgt in alphabetischer Reihenfolge.

Anpassung an den Klimawandel

Prozess der Umstellung und Ausrichtung von natürlichen und gesellschaftlichen Systemen auf tatsächliche oder zu erwartende Klimaveränderungen mit deren Folgen, um die negativen Auswirkungen zu mindern und Vorteile nutzbar zu machen (Birkmann et al. 2013).

Anpassungsfähigkeit / adaptive Kapazität (auf Klima bezogen)

Fähigkeit von Systemen, Institutionen, Menschen und anderen Lebewesen, sich auf potenzielle Schäden einzustellen, Vorteile zu nutzen oder auf Auswirkungen zu reagieren und wirksame Maßnahmen zu ergreifen.

Exposition (auf Klima bezogen)

Intensität oder Stärke, mit der ein System, ein Individuum oder eine Gruppe einer Folge des Klimawandels ausgesetzt ist. Die Exposition kann zeitlich, situativ und räumlich variieren.

Faktor

Die (->) Sensitivität, die (->) Exposition und die (->) Anpassungskapazität können nicht direkt in ihrer Ausprägung eingeschätzt werden. Stattdessen werden ihnen Faktoren zugeordnet, die eingeschätzt werden können (Beispiel: für Sensitivität: Alter; für räumliche Exposition: Aufenthalt im Freien; für Anpassungskapazität: Kühlungsmöglichkeit bei Hitze). Diese Faktoren können wiederum durch Indikatoren messbar gemacht werden (Kahlenborn et al. 2021a).

Gefahr (engl. Hazard)

Das potenzielle Eintreten eines natürlichen oder vom Menschen verursachten physischen Ereignisses oder Trends, das oder der zu Todesfällen, Verletzungen oder anderen gesundheitlichen Auswirkungen sowie zu Schäden und Verlusten an Eigentum, Infrastruktur, Lebensunterhalt, Ökosystemen und Umweltressourcen führen kann.

Grün-blaue Infrastruktur

Grüne und blaue Infrastrukturen sind umfassend gestaltete – in der Regel: städtische – Grünräume und ein lokales ökologisches (Regen-) Wassermanagement, um Siedlungsflächen und ihre Bewohner*innen resilienter gegen die Folgen des Klimawandels zu machen.

Intersektionalität

Vor dem Hintergrund des oft komplexen Zusammenwirkens verschiedenster Faktoren, die (->) Vulnerabilität durch den Klimawandel bedingen, wird in der Forschung das Konzept von Intersektionalität von Verwundbarkeit vorgeschlagen, das sich auf die Verschränkung verschiedener Ungleichheiten, die mit gewissen Lebensrealitäten und Zugehörigkeiten einhergehen, bezieht (Chisty et al. 2021; Kuran et al. 2020; Teebken et al. 2023; Teebken 2022). Verwundbarkeit ist in dieser Perspektive nicht nur sozial, sondern auch ökonomisch, ökologisch, politisch und kulturell bedingt. Durch die Intersektionalitätsperspektive soll zum einen ein besseres und differenzierteres Bild von Vulnerabilitäten und gefährdeten Gruppen erlangt und zum anderen eine Stigmatisierung vulnerabler Gruppen vermieden werden, die oftmals mit einer einseitig konnotierten, externen Zuschreibung von Verwundbarkeit einhergeht (Kuran et al. 2020; Teebken 2022).¹

Maladaptation (Fehlanpassung)

(Fehlerhafte) Anpassungsmaßnahmen, welche anstelle einer Verringerung der (->) Vulnerabilität gegenüber den Klimawandelfolgen zu einer Verschiebung oder Erhöhung führen – ggf. auch nur bei bestimmten Bevölkerungsgruppen oder Individuen. Dies kann insbesondere bei ohnehin schon benachteiligten Bevölkerungsgruppen der Fall sein (Thomas und Warner 2019; Anguelovski et al. 2019; Shokry et al. 2022; IPCC 2023).

Risiko (engl. *risk*)

Das Potenzial für menschliche oder ökologische Systeme nachteilige Folgen zu erleiden. Dabei ist die Vielfalt von Werten und Zielen, die mit solchen Systemen verbunden sind – und oft von unterschiedlichen Beteiligten unterschiedlich bewertet werden – zu berücksichtigen. Zu den relevanten nachteiligen Folgen zählen solche auf Leben, Lebensunterhalt, Gesundheit und Wohlbefinden, wirtschaftliche, soziale und kulturelle Vermögenswerte und Investitionen, Infrastruktur, Dienstleistungen (einschließlich Ökosystemdienstleistungen), Ökosysteme und Arten. (->) Sensitivität und (->) Exposition – als Bestandteile des (->) Vulnerabilitätskonzepts sind dabei Teile des Risikos, während die (->) adaptive Kapazität ein (->) Faktor ist, der Risiken mindern kann. Das Risikokonzept stellt einen übergreifenden Rahmen für das Verständnis der verschiedenen, miteinander verknüpften Folgen des Klimawandels für ökologische und menschliche Systeme sowie für die Frage, wie negative Folgen für heutige und künftige Generationen verringert werden können, bereit (IPCC 2022).²

Sensitivität (gegenüber Klimawandelfolgen)

Das Ausmaß, in dem ein System durch eine Klimaveränderung indirekt oder direkt beeinflusst werden kann.

¹ Für eine Bewertung der in der Literatur beschriebenen Intersektionalitäten ist zudem zu berücksichtigen, dass diese auf Überlagerungen von Variablen beruhen, die – soziologisch betrachtet – auf ganz unterschiedlichen Ebenen liegen (Forstnhäusler 2022). So werden ‚interne‘, d.h. personenbezogene Merkmale (Alter, Geschlecht, Gesundheitszustand, ethnische Zugehörigkeit) ebenso verwendet wie ‚externe‘, d.h. strukturell-bedingte Gegebenheiten (Einkommen, Zugang zu Bildung, Zugang zu sozialen Netzwerken und politischer Macht etc. – ebd.). Gerade wenn diese, wie es in der analysierten Literatur sehr häufig der Fall ist, sehr eng und kleinteilig betrachtet werden (z.B. Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Body-Mass-Index, Dachgeschosswohnung im Plattenbau, bereits vorliegende biografische Erfahrung mit Überflutungen etc. etc.), ist in Rechnung zu stellen, dass viele der untersuchten Variablen nicht voneinander unabhängig sind, sondern sich im Sinne von Ko-Variablen gegenseitig bedingen können (siehe z.B. Cutter und Finch 2008; Otto et al. 2017; Osberghaus und Abeling 2022).

² Viele der in der Literaturrecherche ausgewerteten Quellen arbeiten mit dem **Vulnerabilitätsbegriff**. Die (u.a.) für die Vorbereitung eines bundesweiten Klimaanpassungsgesetz durchgeführte, im Rahmen der Analyse des Policy-Mix aktuellste Studie, die „Klimawandel- und Risikoanalyse (KWRA) 2021 bezieht sich vornehmlich auf den **Risikobegriff**. Dieser wird wie folgt verwendet: „Im Kontext der KWRA 2021 wird der Begriff Klimarisiko angelehnt an die Definition des IPCC ab dem Zeitpunkt verwendet, ab dem eine Bewertung durch das Behördennetzwerk ‚Klimawandel und Anpassung‘ erfolgt ist (Kahlenborn et al. 2021c). Der IPCC konstatiert: „Ein Risikoansatz und die Konzepte von Anpassung, Verwundbarkeit, Exposition, [...] bieten alternative, sich überschneidende, ergänzende und weit verbreitete Zugänge in der [...] Literatur“ (IPCC 2022.)

Soziale Verwundbarkeit / Vulnerabilität

Diese grenzt die Vulnerabilität von Individuen oder Bevölkerungsgruppen von der biophysischen Dimension natürlicher Gefahren ab (Cutter 2003; Cutter und Finch 2008). Konzepte sozialer Verwundbarkeit differenzieren unterschiedliche Faktoren, wie etwa „interne“, personenspezifische Merkmale (z.B. Alter, Geschlecht, Ethnie, Gesundheitsstatus) und „externe“ Faktoren (z.B. sozioökonomischer Hintergrund, Wohnform, Zugang zu Bildung, sozialen Netzwerken und politischer Macht – vgl. Cutter und Finch 2008, Otto et al. 2017).

Verhaltensprävention

Sie zielt auf eine Veränderung schädlicher oder risikobehafteter Verhaltensmuster auf der individuellen Ebene – im Rahmen des Klimawandels beispielsweise die Vermeidung körperlich anstrengender Tätigkeiten bei großer Hitze (BZgA 2022).

Verhältnisprävention

Diese setzt auf eine Veränderung der ökologischen, sozialen, kulturellen und technisch-materiellen Rahmenbedingungen, in denen sich die Individuen verhalten (müssen), und schafft somit Bedingungen, die dazu beitragen, schädliches oder risikobehaftetes Verhalten auf der individuellen Ebene (-> Verhaltensprävention) durch externe Faktoren zu verhindern oder zu reduzieren (BZgA 2022).

Vulnerabilität / Verwundbarkeit (durch den Klimawandel)

Vulnerabilität (oder deutsch: Verwundbarkeit) bezieht sich in der Klimawandelfolgenforschung meist auf einen Dreiklang aus (->) **Exposition**, (->) **Sensitivität** und (->) **adaptiver Kapazität**. Der Vulnerabilitätsbegriff ist somit multidimensional und umfasst eine Vielzahl von Konzepten und Elementen. (->) Soziale Vulnerabilität bestimmter Individuen oder Bevölkerungsgruppen kann räumlich, geophysisch und strukturell bedingt sein oder von sozio-demografischen (Geschlecht, Alter), sozio-ökonomischen (Einkommen/Vermögen, Berufstätigkeit, Bildung), sozio-kulturellen (Wertorientierung, Lebensstil, auch Umwelt- und Klimabewusstsein etc.) oder persönlichen Merkmalen (ethnische Zugehörigkeit, Sprachkenntnisse, Gesundheitszustand etc.) abhängen (vgl. Dietz 2006: 12 ff.). Zudem spielen weitere Faktoren wie die Wohnsituation und -umgebung oder der Zugang zu öffentlichen Gütern (z.B. Gesundheitsversorgung) eine Rolle (ebd.).

Zusammenfassung

Hintergrund

Der Klimawandel hat in Deutschland zunehmend spürbare Auswirkungen wie vermehrte und intensivere Hitzewellen, Starkregenereignisse, Dürren und Waldbrände. Deutschland erwärmt sich dabei schneller als der globale Durchschnitt. Die Folgen betreffen die gesamte Bevölkerung, jedoch in unterschiedlichem Ausmaß – je nach geografischer Lage, sozialer Situation und individuellen Lebensumständen. Besonders betroffen sind sozial benachteiligte Gruppen, etwa aufgrund von Beruf, Einkommen, Wohnsituation, Gesundheit oder Herkunft. Soziale Faktoren können die individuelle Anpassungskapazität beeinflussen. Diese sozialen Ungleichheiten können sich überlagern und gegenseitig verstärken (Intersektionalität). Auch Klimaanpassungsmaßnahmen können ungleich wirken – sie können soziale Ungleichheiten entweder verringern oder verstärken. Ziel des Forschungsprojekts „Soziale Dimensionen von Klimawandelfolgen“ war es daher, besonders vulnerable Gruppen zu identifizieren und Handlungsempfehlungen zu entwickeln. Das Projekt umfasste u.a. eine systematische Literaturliteraturauswertung, ein vertiefendes Literatur-Review zu Hitzeexposition und Gesundheit, ein Dialogforum mit Bürgern* Bürgerinnen sowie eine Policy-Analyse zum Umgang mit sozialen Aspekten in der Klimaanpassung. „Soziale Dimensionen“ wurden dabei in einem umfassenden Sinn verstanden, der soziodemografische, sozioökonomische, persönliche und kulturelle Faktoren einbezog. Auf dieser Grundlage wurden Handlungsempfehlungen und -optionen abgeleitet und weiterer Forschungsbedarf aufgezeigt.

Literaturrecherche zu sozialen Dimensionen von Klimawandelfolgen und Klimaanpassung

Seit 2008 verfolgt die Bundesregierung mit der Deutschen Anpassungsstrategie (DAS) und den Aktionsplänen zur Anpassung (APA) das Ziel, die Verwundbarkeit der Gesellschaft gegenüber dem Klimawandel zu verringern. Mit dem Klimaanpassungsgesetz (KANg) von 2023 wurde erstmals ein verbindlicher bundesweiter Rahmen geschaffen. Die Deutsche Klimaanpassungsstrategie 2024 legt zudem messbare Ziele fest – allerdings überwiegend in technischen und infrastrukturellen Bereichen. Soziale Dimensionen der Klimaanpassung sind aber bisher kaum berücksichtigt worden. Zwar werden im Cluster „übergreifende Handlungsfelder“ „soziale Gerechtigkeit und vulnerable Gruppen“ als Aktionsfelder genannt, jedoch ohne konkrete Ziele oder Instrumente. Die Literaturrecherche im ersten Arbeitspaket des Projekts sollte dazu beitragen, diese Lücken zu schließen, indem sie systematisch Zusammenhänge zwischen verschiedenen Formen sozialer Benachteiligung und Vulnerabilität gegenüber Klimawandelfolgen aufarbeitete.

Für die Literaturrecherche wurden die Datenbanken Google Scholar und Scopus genutzt. Es wurden sowohl deutsch- als auch englischsprachige Suchbegriffe zu Themen wie Klimawandel, Vulnerabilität, soziale Ungleichheit und Marginalisierung verwendet. Der finale Literaturkorpus umfasste rund 250 wissenschaftliche Publikationen. Ein Kategoriensystem strukturierte die Auswertung anhand folgender Punkte:

1. Vulnerabilität bestimmter Gruppen gegenüber Klimafolgen (z.B. Hitze, Hochwasser),
2. soziale Einflussfaktoren auf diese Vulnerabilität,
3. Verteilungswirkungen von Anpassungspolitik.

Die Kategorien wurden teils deduktiv aus den Forschungsfragen, teils induktiv aus dem Material entwickelt. Zentrale Dimensionen waren dabei die Art der Klimafolgen, Merkmale sozialer Gruppen, Charakteristika der Verwundbarkeit und die sozialen Wirkungen politischer Maßnahmen.

Die Auswertung der wissenschaftlichen Literatur zeigt, dass soziale Dimensionen von Klimawandelfolgen besonders gut im Zusammenhang mit Hitzewellen und Starkregen/Überschwemmungen erforscht sind. Zwei methodische Forschungsansätze lassen sich unterscheiden:

- ▶ Ex-ante-Studien arbeiten mit Indikatoren zur Vorhersage von Vulnerabilität, diese blenden aber oft strukturelle Ursachen sozialer Benachteiligung aus.
- ▶ Ex-post-Studien analysieren konkrete Einzelfälle und machen komplexe Zusammenhänge sichtbar, sind aber schwer verallgemeinerbar.

Insgesamt ist eine durch soziale Faktoren bedingte besondere Vulnerabilität gegenüber Klimawandelfolgen nur schwer eindeutig auf bestimmte Gruppen festzulegen, da viele soziale, geografische und situative Faktoren komplex zusammenwirken. Soziale Benachteiligung ist häufig, aber nicht allein ursächlich für erhöhte Klimavulnerabilität. Besonders relevante Risikofaktoren sind:

- ▶ Vorerkrankungen und Behinderungen (erhöhte Sensitivität, geringere Mobilität),
- ▶ bestimmte Berufstätigkeiten (z.B. Bau, Landwirtschaft, Backshops),
- ▶ ungünstige Wohnverhältnisse (Dachgeschosse, verdichtete Quartiere, Nähe zu Gewässern),
- ▶ eingeschränkte zeitliche und räumliche Flexibilität (z.B. bei Alleinerziehenden, Pflegeverpflichtungen, ÖPNV-Abhängigkeit).

Diese Faktoren stehen oft in Wechselwirkungen: Beruf, Einkommen, Wohnlage und Gesundheitszustand beeinflussen sich gegenseitig. Auch geschlechtsspezifische Vulnerabilitäten etwa durch ungleiche Care-Verpflichtungen (häufig bei Frauen) oder Tätigkeiten im Freien (häufig bei Männern) sind festzustellen. Teilweise zeigen sich auch unerwartete Befunde, z.B. höhere Hitzebelastung bei jungen Menschen aufgrund ihrer Wohnverhältnisse oder Mobilitätsroutinen. Die Forschungsergebnisse zeigen, dass strukturelle gesellschaftliche Ungleichheiten – ökonomischer, kultureller, ethnischer oder genderbezogener Art – die eigentlichen Ursachen sozialer Vulnerabilität darstellen.

In dieser Literaturrecherche wurden weltweit durch Starkregen verursachten Hochwasserereignisse vertieft betrachtet (während es zu Hitzebelastungen, insbesondere vor dem Hintergrund gesundheitlicher Auswirkungen, eine eigenständige vertiefende Untersuchung gab – siehe hierzu den folgenden Abschnitt). Bei Hochwasserereignissen müssen zunächst Aspekte berücksichtigt werden, die vom zeitlichen Ablauf des Ereignisses abhängen. Die damit verbundenen Schutz- und Managementmaßnahmen gliedern sich in drei Phasen:

1. Präventionsphase (vor dem Ereignis): z.B. Schutzbauten, Trainings, Versicherungen
2. Reaktionsphase (während des Ereignisses): z.B. Evakuierung, Schutzmaßnahmen
3. Erholungs- bzw. Wiederaufbauphase (nach dem Ereignis): z.B. Wiederaufbau, Schadenregulierung, Traumabewältigung

Zudem sind unterschiedliche Formen von Hochwasser zu unterscheiden: Flusshochwasser an großen Flüssen entwickelt sich langsam, während Sturzfluten schnell und überraschend auftreten können. Dadurch sind unterschiedliche Gruppen unterschiedlich gefährdet. Beispielsweise sterben ältere Menschen eher bei langsam auftretendem Nacht-Hochwasser, während jüngere vor allem bei schnellen Sturzfluten gefährdet sind. Dabei spielen die täglichen Routinen der Betroffenen eine wichtige Rolle.

Bezüglich der sozialen Dimensionen der Folgen von durch Starkregen bedingten Überflutungen sind entsprechend der ausgewerteten Literatur vor allem folgende Faktoren besonders relevant:

- ▶ Alter: Ältere Menschen, besonders mit Mobilitätseinschränkungen oder alleinlebend, sind bei Hochwasser besonders gefährdet, vor allem in der Reaktions- und Wiederaufbauphase. Sie reagieren langsamer und erleiden oft stärkere physische und psychische Folgen und

erhalten weniger Hilfe, sind aber in der Präventionsphase besser informiert und häufiger versichert.

- ▶ Geschlecht: Alleinerziehende Frauen und pflegende Angehörige sind besonders belastet.
- ▶ Bildung: Höher Gebildete treffen eher Vorsorgemaßnahmen. Menschen mit niedriger Bildung haben geringere Risikowahrnehmung und sind oft unzufriedener mit Hilfsmaßnahmen.
- ▶ Einkommen: Geringes Einkommen verschärft die Vulnerabilität durch schlechtere Wohnverhältnisse und fehlende Ressourcen für Schutzmaßnahmen.
- ▶ Eigentumsverhältnisse: Eigentümer schützen ihr Eigentum stärker und sind in der Prävention besser aufgestellt.
- ▶ Versicherungen: Wichtig für Schadensbegrenzung, vor allem bei älteren Menschen und Wohnungseigentümer*innen verbreitet.
- ▶ Sprachbarrieren: Unverständnis von Anweisungen erschweren Vorbereitung und Reaktion auf Hochwasser. Soziale Netzwerke und kulturelle Strukturen können diese Nachteile abmildern.
- ▶ Wohngebiet: Städte sind wegen Versiegelung, Bevölkerungsdichte und kritischer Infrastruktur besonders gefährdet. Kleinstädte haben oft weniger Anpassungskapazitäten.
- ▶ Individuelle körperliche und psychische Merkmale: Mobilitätseinschränkungen, schlechter Gesundheitszustand, Behinderungen und Pflegebedürftigkeit erhöhen die Vulnerabilität deutlich.

Festzuhalten ist auch, dass für die Vulnerabilität gegenüber Hochwasserereignissen nicht nur individuelle Merkmale bedeutsam sind, sondern auch ökonomische, politische, historische und kulturelle Gegebenheiten – wie sich z.B. bei der Hochwasserkatastrophe im Ahrtal 2021 gezeigt hat (Änderungen am Flusslauf, dichte Bebauung im Talboden, historische Brücken; durch Waldschäden verursachte große Mengen an angeschwemmtem Totholz etc.).

Die Forschung zeigt auch, dass Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel (gegen Hitze und/oder Starkregen), wie insbesondere die Förderung von grün-blauer Infrastruktur zur Aufwertung von Wohngebieten beiträgt, welche zu steigenden Miet- und Immobilienpreisen führen können. Hierdurch wiederum können alteingesessene Bewohner*innen mit geringen Einkommen verdrängt werden. Insofern können Anpassungsmaßnahmen unbeabsichtigt negative soziale Folgen nach sich ziehen, beispielsweise indem sozial benachteiligte Gruppen zusätzlich benachteiligt werden und ihre Vulnerabilität nicht reduziert, sondern nur verlagert wird (Maladaptation). Die Forschung betont jedoch, dass nicht die grün-blauen Infrastrukturen selbst, sondern angespannte Wohnungsmarktsituationen und renditeorientierte Marktlogiken die Hauptursachen für Gentrifizierung sind. Neue gesetzliche Regelungen in Deutschland versuchen, Umweltschutz mit Mieterschutz zu verbinden, doch in der Praxis bleiben Herausforderungen bestehen. Ein kontinuierliches Monitoring und Evaluation sind nötig, um langfristig Umweltgerechtigkeit zu sichern.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die aus der Literatur gewonnenen Befunde kaum einheitliche Muster erkennen lassen. Es zeigt sich, dass die einzelnen Vulnerabilität-bedingenden Faktoren nicht unabhängig voneinander betrachtet werden können, sondern dass vielfältige Überlappungen und Überlagerungen, die ggf. zu einer Verstärkung von Benachteiligungen führen können, zu berücksichtigen sind (Intersektionalität). Daraus folgt, dass lokale Kontexte und

die Lebenswelten der Betroffenen wichtige Aspekte einer ganzheitlichen Betrachtung der sozialen Folgen des Klimawandels sind.

Vertiefung: Soziale Dimensionen von Hitzeexposition und entsprechender Anpassungskapazität

Im Zuge des Klimawandels werden Hitze und Hitzewellen in Deutschland häufiger und intensiver. Die Zunahme der hitzebedingten Todesfälle war in den letzten Jahren (2018, 2019, 2020, 2022) im Vergleich zu früheren Dekaden oft statistisch signifikant. Hitze beeinflusst dabei die Krankheitshäufigkeit und wirtschaftliche Produktivität. Vulnerable Bevölkerungsgruppen tragen ein höheres Risiko für hitzebedingte Gesundheitseffekte; besonders betroffen sind ältere Menschen, Vorerkrankte, Schwangere, Säuglinge und im Freien Arbeitende sowie sozial benachteiligte Gruppen. Im Rahmen eines vertiefenden systematischen Literatur-Reviews wurden daher Bildungsgrad, Einkommen, Beschäftigungsstatus, berufliche Tätigkeit, Wohnumgebung, Migrationserfahrung/-geschichte, Alter, Geschlecht, Familienstand, Behinderung und mentale Gesundheit als soziale Faktoren im Zusammenhang mit sozialen Ungleichheiten bei subjektivem und objektivem Hitzestress sowie deren Einfluss auf die Anpassungskapazität untersucht. Subjektiver Hitzestress bezieht sich dabei auf die von den Studienteilnehmenden selbst empfundene physische oder mentale Belastung durch Hitze, während objektiver Hitzestress auf gemessenen Umweltbedingungen wie Temperatur und Luftfeuchtigkeit basiert. Die Untersuchung erfolgte nach einem Protokoll, das nach den Standards ROSES und PRISMA erstellt wurde. Die Forschungsfrage wurde im PECOS-Format formuliert, um eine systematische und transparente Analyse sicherzustellen. Zudem wurde das OHAT-Tool verwendet, um die interne Validität und den *Risk of Bias* (Risiko eines systematischen Fehlers) der jeweiligen Studien zu bewerten.

Ein deskriptiver Überblick über die identifizierten Studien zeigt, dass es verhältnismäßig wenig Studien aus Europa und aus Deutschland zu den Themen subjektiver und objektiver Hitzestress und Anpassungskapazität unter dem Blickwinkel sozialer Dimensionen gibt, die Anzahl jedoch in den letzten Jahren zugenommen hat. Soziale Dimensionen fokussieren dabei häufig auf Aspekte des sozioökonomischen Status. Die Ergebnisse machen deutlich, dass weltweit insbesondere fünf Bevölkerungsgruppen aufgrund sozialer Dimensionen vermehrt Hitzestress ausgesetzt sind und/oder eine verringerte Anpassungskapazität aufweisen:

1. Jüngere Menschen,
2. Personen mit niedrigem sozioökonomischem Status,
3. ethnische Minderheiten bzw. Personen mit Migrationserfahrung,
4. im Freien Arbeitende und
5. Arbeitslose.

Soziale Ungleichheiten sind dabei kontextabhängig, dynamisch, multidimensional und intersektional. Für wirksame Hitzeschutzmaßnahmen ist es entscheidend, lokale und soziale Faktoren im Einzelfall zu berücksichtigen.

Dialogforum Soziale Klimawandelfolgen

Der gesellschaftliche Diskurs über die Folgen des Klimawandels und die Notwendigkeit von Anpassungsmaßnahmen haben sich durch Extremwetterereignisse intensiviert. Der Klimawandel wird zunehmend als reale Bedrohung im Alltag der Menschen wahrgenommen. Vor diesem Hintergrund wurde ein Dialogforum zur Bürger*Bürgerinnen-Beteiligung durchgeführt, das insbesondere die Perspektiven vulnerabler und benachteiligter gesellschaftlicher Gruppen in den Fokus rückte. Ziel war es, deren Sichtweisen auf aktuelle und zukünftige Auswirkungen des Klimawandels sowie auf mögliche Anpassungsstrategien zu erfassen und einzubinden.

Im Rahmen dieses Dialogforums erarbeiteten zwischen November 2023 und Januar 2024 bis zu 60 zufällig ausgeloste Bürger*innen mit unterschiedlichen sozialen Profilen insgesamt zwölf

Maßnahmenempfehlungen zur Klimaanpassung. Die Empfehlungen orientieren sich an den Handlungsfeldern der Deutschen Anpassungsstrategie 2024 – insbesondere:

- ▶ Wohnen
- ▶ Arbeiten und Wirtschaften
- ▶ Freizeit, Naherholung und Reisen
- ▶ Versorgung und Mobilität
- ▶ Gesundheit

Das Dialogforum ermöglichte den Austausch vielfältiger Perspektiven und Erfahrungen und führte zu breit akzeptierten und gut abgewogenen Handlungsempfehlungen. Die Diskussion über die Auswirkungen des Klimawandels auf Lebensbereiche wie Wohnen, Arbeiten, Gesundheit und Mobilität zeigte die Komplexität der Herausforderungen. Die Empfehlungen betonen die Notwendigkeit politischer Maßnahmen, die besonders auf die Bedürfnisse vulnerabler Gruppen eingehen und die den ökologischen und sozialen Herausforderungen des Klimawandels gleichermaßen gerecht werden.

Analyse des bestehenden Policy Mix

Mit der ersten Deutschen Anpassungsstrategie (DAS, 2008) wurde Klimaanpassung als eigenständiges Politikfeld etabliert. Das Bundes-Klimaanpassungsgesetz (KAnG) schafft seit 2024 einen verbindlichen rechtlichen Rahmen auf Bundesebene. Vor diesem Hintergrund wurde nun auch die Deutsche Anpassungsstrategie 2024 aktualisiert; sie umfasst 33 Ziele und über 180 Maßnahmen. Ziel der Policy-Analysen war es nun, zu eruieren, inwieweit soziale Aspekte und Ungleichheiten – wie in der wissenschaftlichen Literatur zu vulnerablen Gruppen beschrieben – in der Anpassungspolitik berücksichtigt werden. Dabei wurden zentrale Policy-Dokumente auf Bundesebene sowie ergänzend einige relevante Landesdokumente bis einschließlich 2023 analysiert. Einbezogen wurden sowohl politische Strategie- und Umsetzungsdokumente als auch wissenschaftliche Grundlagenpapiere, die zur Begründung und Entwicklung dieser Strategien dienten. Die Analyse der Policy-Dokumente erfolgte mithilfe desselben Kategoriensystems, das bereits für die Auswertung in der Literaturrecherche verwendet wurde. Im Fokus standen soziodemographische, sozio-ökonomische, sozio-kulturelle und sozio-räumliche Merkmale.

Die Analyse der zentralen Klimaanpassungsdokumente in Deutschland zeigt, dass sich die bisherigen Strategien (z.B. DAS 2008, Aktionspläne, Monitoringberichte) stark auf sektorale und technisch-ökonomische Handlungsfelder konzentrieren. Soziale Aspekte – insbesondere strukturelle Ungleichheiten – wurden meist allenfalls am Rand berücksichtigt. Spezifische Klimawandelrisiken unterschiedlicher sozialer Gruppen werden am häufigsten mit Bezug auf das Handlungsfeld „menschliche Gesundheit und Pflege“ angesprochen. Im KAnG wird erstmals explizit das Ziel verankert, eine Zunahme sozialer Ungleichheiten durch die Folgen des Klimawandels zu verhindern. Hierfür wurde ein neues, übergreifendes Cluster eingeführt, das soziale Themen wie „vulnerable Gruppen und Arbeitsschutz“ adressiert.

Die sozialen Dimensionen der Klimaanpassung waren im Vorfeld der Verabschiedung des KAnG Gegenstand intensiver politischer und gesellschaftlicher Debatten – folgende Interventionen waren unter sozialen Gesichtspunkten dabei besonders relevant:

- ▶ Sozial- und Wohlfahrtsverbände (u.a. KLUG, Caritas, Der Paritätische) verlangten eine sozial gerechte und gesundheitssensible Klimaanpassung, u.a. durch eigene Cluster für „Gesundheit

und Pflege“ sowie den sozialen Sektor. Besonders vulnerable Gruppen – etwa Pflegebedürftige, Wohnungslose und Pflegenden – sollten gezielt unterstützt werden.

- ▶ Gewerkschaften (DGB, IG Metall, ver.di) kritisierten, dass das KAnG die Arbeitswelt nicht ausreichend adressiere, und forderten ein eigenes Cluster „Arbeitswelt“. Insbesondere der arbeitsbezogene Gesundheitsschutz müsse ausgebaut werden. Gleichzeitig betonten sie die Verstärkung sozialer Ungleichheiten durch klimabedingte Risiken, etwa bei Menschen mit niedrigem Einkommen oder in schlecht ausgestatteten Stadtteilen.
- ▶ Deutscher Naturschutzring (DNR) forderte eine stärkere Öffentlichkeitsbeteiligung, um die soziale Akzeptanz und Sensibilität von Anpassungsmaßnahmen zu verbessern.
- ▶ Greenpeace, Germanwatch und Naturfreunde Deutschlands machten auf die globale soziale Ungerechtigkeit des Klimawandels aufmerksam und forderten Verantwortung der Industrieländer – z.B. durch finanzielle Unterstützung für Anpassungsmaßnahmen im Globalen Süden. Auch Zusammenhänge zwischen Klimawandel, Migration und Vertreibung wurden thematisiert.

Zusätzlich zu den sozialpolitischen Forderungen wurde von vielen sozialpolitischen Akteuren angemerkt, dass das Klimaanpassungsgesetz (KAnG) zwar als Bundesrahmengesetz wichtige Ziele und Pflichten formuliert, die konkrete Ausgestaltung und Umsetzung aber bei den Ländern und Kommunen liegt. Jedoch fehlten im KAnG für die praktische Umsetzung essenzielle Regelungen zu Finanzierung. Vor diesem Hintergrund wird gefordert, Klimaanpassung als Gemeinschaftsaufgabe von übergeordneter und überregionaler Bedeutung entsprechend Art. 91a im Grundgesetz zu verankern. Dies soll sicherstellen, dass Anpassungsmaßnahmen besser koordiniert, finanziell abgesichert und sozial gerecht umgesetzt werden können und als gesamtstaatliche Verantwortung verstanden werden.

Auch auf Länderebene existieren zahlreiche Regelungen zur Klimawandelanpassung. Das Spektrum reicht von einem eigenständigen Landes-Klimaanpassungsgesetz in Nordrhein-Westfalen über detaillierte Strategiepapiere bis zur Benennung von einzelnen Anpassungsmaßnahmen in Dokumenten zum Klimaschutz. Dabei werden auf Länderebene auch problematische Verteilungswirkungen durch blau-grüne Infrastrukturen, die Immobilien- und Bodenpreise steigen lassen können, thematisiert.

Die Untersuchung der Policy-Dokumente zur Klimawandelanpassung zeigt in Bezug auf soziale Dimensionen, dass

- ▶ anerkannt wird, dass soziale Ungleichheiten die Belastung durch Umwelteinflüsse und damit verbundene Gesundheitsrisiken beeinflussen können,
- ▶ soziale Benachteiligung jedoch kaum explizit als Ursache oder Verstärker für die Vulnerabilität durch Klimafolgen betrachtet werden, sondern sektorale und planerisch-technische Perspektiven überwiegen,
- ▶ im Gegensatz zu anderen Clustern und Handlungsfeldern keine konkreten und messbaren Ziele für soziale Aspekte formuliert werden.

Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Aus den Ergebnissen der verschiedenen Projektstränge lassen sich übereinstimmende und ergänzende Schlussfolgerungen ableiten, die für die Formulierung von Empfehlungen genutzt werden. Zentral dabei sind:

1. Integrierte, ganzheitliche Perspektive: Soziale Dimensionen liegen quer zu den üblichen sektoralen Clustern der Klimaanpassung. Das im KANg zusätzlich aufgenommene Cluster „übergreifende Handlungsfelder“ (vulnerable Gruppen, Arbeitsschutz) spielt dabei eine wichtige Rolle. Diese Perspektive erfordert eine Zusammenarbeit verschiedener Ressorts und eine Berücksichtigung der komplexen Wechselwirkungen zwischen Klimawandel, sozialer Benachteiligung und Vulnerabilität.
2. Verbesserung kleinräumlicher Daten: Für aussagekräftige Analysen sind kleinräumliche Daten nötig, die klimatische und sozialstrukturelle Faktoren verknüpfen (z.B. Bebauung, Mikroklima und Arbeitslosigkeit, Kinderarmut). Der Bund sollte Länder und Kommunen bei der Datenbereitstellung durch Förderprogramme unterstützen.
3. Beteiligung von Betroffenen: Qualitative, lebensweltbezogene Bottom-up-Assessment-Verfahren sind notwendig, um Alltagspraktiken, Werte, Mobilitätsmuster usw. sichtbar zu machen, die für erfolgreiche und breit akzeptierte Klimaanpassungsmaßnahmen bedeutsam sind.
4. Klimaanpassung als Gemeinschaftsaufgabe nach Art. 91a GG verankern: Finanzierung und Ressourcen für soziale Aspekte der Klimaanpassung müssen verbindlich bereitgestellt werden.
5. Verhältnisprävention statt nur Verhaltensprävention: Klimavulnerabilität resultiert aus der Wechselwirkung von meteorologischen Ereignissen mit historischen, sozialen, ökonomischen und ökologischen Faktoren. Anpassungskapazität ist nicht nur individuell, sondern stark von sozialen, wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen abhängig.
6. Flexibilisierung von Zeitregimes: Einschränkungen in zeitlicher und räumlicher Souveränität erhöhen Vulnerabilität (z. B. starre Arbeitszeiten, Care-Arbeit). Flexible Arbeitszeiten und Öffnungszeiten (z.B. Schule, Behörden, Einkauf) dagegen können adaptive Kapazitäten, insbesondere bei Hitze und Extremwetter stärken.

Spezifisch mit Bezug auf Hitzebelastung und -risiken gibt es weitere Schlussfolgerungen und Empfehlungen:

7. Intersektionale Perspektive auf Hitzestress, um besonders vulnerablen Bevölkerungsgruppen gerecht zu werden, die oft mehrfache Benachteiligungen erfahren (z.B. Erwerbsmigranten*Erwerbsmigrantinnen, Personen mit niedrigem sozio-ökonomischem Status, körperlich schwer arbeitende Menschen, Bewohner*innen heißer Stadtviertel mit schlechter Wohnqualität).
8. Integration sozialer Benachteiligung in Hitzeindizes und Dashboards, die meteorologische, gesundheitliche und sozialstrukturelle Daten anschaulich und praxisnah verknüpfen.
9. Aktive Beteiligung vulnerabler Gruppen bei Planung und Umsetzung von Hitzeschutzmaßnahmen; klassische Beteiligungsverfahren sind hierfür oft nicht ausreichend; es bedarf gezielter, aufsuchender Beteiligungsformate.
10. Auflösung sozialstruktureller und kultureller Barrieren, welche den Zugang zu Hitzeschutzmaßnahmen z.B. für Migranten*Migrantinnen erschweren, durch mehrsprachige Informationen und Nutzung von Multiplikatoren*Multiplikatorinnen.
11. Förderung grüner und blauer Infrastruktur, wichtig dabei ist fußläufige Erreichbarkeit, Sicherheit und Attraktivität dieser Flächen. Um eine mögliche Steigerung von Immobilien- und Bodenpreisen in diesem Zusammenhang vorzubeugen, sind dabei Umweltgerechtigkeitskarten und die frühzeitige Einbeziehung Betroffener nützlich.
12. Gesundheitlichen Hitzeschutz als sektorübergreifende Gemeinschaftsaufgabe begreifen, u.a. durch ressortübergreifende Programme auf Bundes-, Länder- und kommunaler Ebene.
13. Verknüpfung von Verhältnisprävention (strukturelle Maßnahmen) und Verhaltensprävention (z.B. individuelle Hitzekompetenz).

14. Berücksichtigung des ländlichen Raums, in dem eine mitunter vorwiegend ältere Bevölkerung oder Beschäftigte in Landwirtschaft und Handwerk besonders hitzegefährdet sein können, in dem aber gleichzeitig nur begrenzte Anpassungs-Ressourcen verfügbar sind.
15. Verbesserung der Verfügbarkeit von miteinander verknüpften meteorologischen, geografischen und sozialstrukturellen Daten auf kleinräumiger Ebene. Der Bund kann hier finanzielle und instrumentelle Unterstützung leisten.

Summary

Background

Climate change is having increasingly noticeable effects in Germany, such as increased and more intense heat waves, heavy rainfall events, droughts, and forest fires. Germany is warming faster than the global average. These consequences affect the entire population, but to varying degrees depending on geographical location, social situation, and individual living conditions. Socially disadvantaged groups are particularly affected, for example due to their occupation, income, housing situation, health, or origin. Social factors can influence individual adaptive capacity. These social inequalities can overlap and reinforce each other (intersectionality). Climate adaptation measures can also have an unequal effect – they can either reduce or increase social inequalities. The aim of the research project "Social Dimensions of Climate Change Impacts" was therefore to identify particularly vulnerable groups and to develop recommendations for action. The project included, among other things, a systematic literature review, an in-depth literature review on heat exposure and health, a dialogue forum with citizens, and a policy analysis on how to deal with social aspects in climate adaptation. "Social dimensions" were understood in a comprehensive sense that included socio-demographic, socio-economic, personal, and cultural factors. Based on this assessment, recommendations and options for action were derived and specific needs for future research were identified.

Literature review on social dimensions of climate change impacts and climate adaptation

Since 2008, the German government has been pursuing the objective of reducing society's vulnerability to climate change with the German Adaptation Strategy (DAS) and the Adaptation Action Plans (APA). The Climate Adaptation Act (KAnG) of 2023 created a binding nationwide framework for the first time. The German Climate Adaptation Strategy of 2024 also sets measurable targets – but mainly in technical and infrastructural areas, while the social dimensions of climate adaptation have hardly been taken into account, so far. Although the cluster mentions "overarching fields of action", and "social justice and vulnerable groups" as fields of action, they do not have any concrete goals or instruments. The literature review in the first work package of this project was intended to help close these gaps by systematically working on the links between different forms of social disadvantage and vulnerability to climate change impacts.

The databases Google Scholar and Scopus were used for the literature search. Both German and English-language search terms were used on topics such as climate change, vulnerability, social inequality, and marginalization. The review included around 250 scientific publications. A category system structured the evaluation based on the following points:

1. Vulnerability of certain groups to climate impacts (e.g. heat, floods),
2. Social factors influencing this vulnerability,
3. Distributional Effects of Adaptation Policy.

The categories were developed partly deductively from the research questions, partly inductively from the material. Data was extracted from the publications on the nature of climate impacts, characteristics of social groups, characteristics of vulnerability, and the social effects of political measures.

The evaluation of the scientific literature shows that social dimensions of climate change impacts have been particularly well researched in connection with heat waves and heavy rainfall/floods. Two methodological research approaches can be distinguished:

- ▶ Prevention focused ("ex-ante") studies work with indicators to predict vulnerability, but these often ignore structural causes of social disadvantage.

- ▶ Descriptive (“ex-post”) studies analyze specific individual cases and make complex relationships visible but are difficult to generalize.

Overall, it is difficult to clearly pinpoint a particular vulnerability to climate change impacts caused by social factors to specific groups, as many social, geographical, and situational factors interact in a complex way. Social disadvantages are common, but not the only cause, of increased climate vulnerability. Particularly relevant risk factors are:

- ▶ Pre-existing conditions and disabilities (increased sensitivity, lower mobility),
- ▶ Certain professional activities (e.g. construction, agriculture, bakery shops),
- ▶ Unfavorable living conditions (attics, densely populated neighborhoods, proximity to waters),
- ▶ Limited flexibility in terms of time and space (e.g. in the case of single parents, care obligations, dependence on public transport).

These factors are often interdependent: occupation, income, location, and state of health influence each other. Gender-specific vulnerabilities can also be identified, for example due to unequal care obligations (often for women) or outdoor activities (often for men). In some cases, unexpected findings are also evident, e.g. higher heat stress among young people due to their living conditions or mobility routines. The research results show that structural social inequalities – economic, cultural, ethnic, or gender-related – are the actual causes of social vulnerability to climate change.

In this literature review, flood events caused by heavy rainfall were examined in depth (while there was a separate in-depth study on heat stress, especially against the background of health effects – see the following section). In the case of flood events, certain aspects must first be taken into account that depend on the timing of the event. The associated protection and management measures are divided into three phases:

1. Prevention phase (before the event): e.g. protective structures, training, insurance
2. Reaction phase (during the event): e.g. evacuation, protective measures
3. Recovery or reconstruction phase (after the event): e.g. reconstruction, claims settlement, trauma management

In addition, a distinction must be made between different forms of flooding: river floods on large rivers develop slowly, while flash floods can occur quickly and unexpectedly. As a result, different groups experience different risks. For example, older people are more likely to die in slow-onset night floods, while younger people are at risk especially in rapid flash floods. The daily routines of those affected play an important role in this.

With regard to the social dimensions of the consequences of flooding caused by heavy rainfall, the following factors are particularly relevant, according to the literature reviewed:

- ▶ Age: Older people, especially those with limited mobility or living alone, are particularly vulnerable to floods, especially in the response and reconstruction phase. They react more slowly and often suffer more severe physical and psychological consequences and receive less help but are better informed and more frequently insured in the prevention phase.
- ▶ Gender: Single mothers and family caregivers are particularly burdened.

- ▶ **Education:** Highly educated people are more likely to take precautionary measures. People with low education have lower risk perceptions and are often more dissatisfied with aid measures.
- ▶ **Income:** Low income exacerbates vulnerability due to poorer housing conditions and a lack of resources for protective measures.
- ▶ **Ownership:** Owners more effectively protect their property and are better positioned in terms of prevention.
- ▶ **Insurance:** Important for damage limitation, especially common among older people and apartment owners.
- ▶ **Language barriers:** Lack of understanding of instructions makes it difficult to prepare for and respond to floods. Social networks and traditional cultural habits can mitigate these disadvantages.
- ▶ **Residential area:** Cities are particularly vulnerable due to sealing, population density and critical infrastructure. Small towns often have less capacity to adapt.
- ▶ **Individual physical and psychological characteristics:** Mobility restrictions, poor health, disabilities, and the need for care significantly increase vulnerability.

It should also be noted that it is not only individual characteristics that are important for vulnerability to flood events, but also economic, political, historical, and cultural conditions - as was shown, for example, by the flood disaster in the Ahr Valley in 2021 (changes to the course of the river, dense development in the valley floor, historic bridges; large amounts of alluvial deadwood caused by forest damage, etc.).

Research also shows that adaptation measures to climate change (against heat and/or heavy rainfall), such as the promotion of green-blue infrastructure, contribute to the upgrading of residential areas, which can lead to rising rents and real estate prices. This, in turn, can displace long-established residents with low incomes. In this respect, adaptation measures can unintentionally have negative social consequences, for example by further disadvantaging socially disadvantaged groups wherein their vulnerability is not reduced but only shifted (maladaptation). However, research emphasizes that the main causes of gentrification are not the green-blue infrastructures themselves, but tense housing market situations and profit-oriented market logics. New legal regulations in Germany try to combine environmental protection with tenant protection, but in practice, challenges remain. Continuous monitoring and evaluation are necessary to ensure environmental justice in the long term.

In summary, it should be noted that the findings obtained from literature hardly reveal uniform patterns. The individual factors that determine vulnerability cannot be considered independently of each other, but that overlapping disadvantaged social characteristics must be taken into account (intersectionality). A holistic view of the social consequences of climate change is warranted, including a focus on local contexts and the living conditions of those most affected.

Special focus: Social inequalities in heat exposure and related adaptive capacity

In the course of climate change, heat and heat waves in Germany are becoming more frequent and intense. The estimated increases in heat-related deaths compared to previous decades have often been statistically significant in recent years (2018, 2019, 2020, 2022). Heat influences the frequency of illness and economic productivity. Vulnerable population groups are at higher risk of heat-related health effects. Older people, people with pre-existing conditions, pregnant

women, infants, and outdoor workers, as well as socially disadvantaged groups, are particularly affected. In the context of an in-depth systematic literature review, educational attainment, income, employment status, occupational activity, living environment, migration experience, age, gender, marital status, disability, and mental health were investigated as social factors related to social inequalities in subjective and objective heat stress, as well as their influence on adaptive capacity. Subjective heat stress refers to the physical or mental stress perceived and reported by the study participants themselves, while objective heat stress is based on measured environmental conditions such as temperature and humidity. The investigation was carried out according to a protocol drawn up in accordance with ROSES and PRISMA standards. The research question was formulated in PECOS format to ensure a systematic and transparent analysis. In addition, the OHAT tool was used to assess the internal validity and risk of bias of the respective studies.

A review of identified studies shows relatively few originate from Europe and Germany on subjective and objective heat stress and adaptive capacity from a social perspective, although their number has increased in recent years. Social dimensions often focus on aspects of socioeconomic status. The results show that worldwide five population groups are particularly more exposed to heat stress and/or have a reduced capacity to adapt due to social factors:

1. Younger people
2. Persons with a low socio-economic status,
3. Ethnic minorities or persons with migration experience,
4. People working outdoors and in manual labor and
5. The unemployed.

Social inequalities are contextual, dynamic, multidimensional and intersectional. For effective heat protection measures, it is crucial to take local and social factors into account on a case-by-case basis.

Dialogue Forum on Social Climate Change Impacts

The social discourse on the consequences of climate change and the need for adaptation measures has intensified as a result of extreme weather events. Climate change is increasingly perceived as a real threat to people's everyday lives. Against this background, a dialogue forum on citizen participation was held, which focused in particular on the perspectives of vulnerable and disadvantaged social groups. The aim was to record and integrate their views on current and future impacts of climate change, as well as on possible adaptation strategies.

As part of this dialogue forum, up to 60 randomly selected citizens with different social profiles developed a total of twelve recommendations for climate adaptation measures between November 2023 and January 2024. The recommendations are based on the fields of action of the German Adaptation Strategy 2024 – in particular:

- ▶ Housing
- ▶ Business and employment
- ▶ Leisure, recreation, and travel
- ▶ Services and mobility
- ▶ Health

The dialogue forum enabled the exchange of diverse perspectives and experiences and led to widely accepted and well-considered recommendations for action. The discussion about the

effects of climate change on areas of life such as living, working, health, and mobility showed the complexity of the challenges. The recommendations emphasize the need for policy measures that particularly address the needs of vulnerable groups and that equally address the environmental and social challenges of climate change.

Analysis of existing policy mixes

With the first German Adaptation Strategy (DAS, 2008), climate adaptation was established as an independent policy area. The Federal Climate Adaptation Act (KAnG) has created a binding legal framework at the federal level since 2024. Against this background, the German Adaptation Strategy has been updated in 2024; it comprises 33 targets and over 180 measures. The aim of this project's policy analyses was to determine the extent to which social aspects and inequalities – as described in the academic literature on vulnerable groups – are taken into account in adaptation policy. Central policy documents at the national level were analyzed as well as some relevant federal states' documents up to and including 2023. Both political strategy and implementation documents, as well as scientific basic papers were included, which served to justify and develop these strategies. The analysis of the policy documents was carried out using the same category system that was already used for the evaluation in the literature search. The focus was on socio-demographic, socio-economic, socio-cultural and socio-spatial characteristics.

The analysis of the central climate adaptation documents in Germany shows that the strategies to date (e.g. DAS 2008, action plans, monitoring reports) focus strongly on sectoral and techno-economic fields of action. Social aspects – especially structural inequalities – were considered marginally at best. Specific climate change risks of different social groups are most often addressed with reference to the field of action "human health and care". For the first time, the KAnG explicitly enshrines the objective of preventing an increase in social inequalities due to the consequences of climate change. To this end, a new, overarching cluster has been introduced in the updated strategy that addresses social issues such as "vulnerable groups and occupational health and safety".

The social dimensions of climate adaptation were the subject of intense political and social debates in the run-up to the adoption of the KAnG – the following interventions were particularly relevant from a social point of view:

- ▶ Social and welfare associations (including KLUG, Caritas, Der Paritätische) demanded socially just and health-sensitive climate adaptation, including through their own clusters for "health and care", as well as the social sector. Particularly vulnerable groups – such as those in need of care, the homeless, and caregivers – should be given targeted support.
- ▶ Trade unions (DGB, IG Metall, ver.di) criticized that the KAnG did not sufficiently address the world of work and called for a separate cluster "workspace". In particular, work-related health protection must be expanded. At the same time, they emphasized the exacerbation of social inequalities through climate-related risks, for example among people with low incomes or in poorly equipped neighborhoods.
- ▶ The German Nature Conservation Ring (DNR) called for greater public participation in order to improve social acceptance and awareness of adaptation measures.
- ▶ Greenpeace, Germanwatch, and Naturfreunde Deutschland drew attention to the global social injustice of climate change and demanded responsibility from industrialized countries – e.g. through financial support for adaptation measures in the Global South. Connections between climate change, migration and displacement were also discussed.

In addition to the socio-political demands, many socio-political actors noted that although the Climate Adaptation Act (KAnG) formulates important goals and obligations as a federal framework law, the concrete design and implementation lies with the federal states and municipalities. However, the KAnG lacked essential regulations on financing for practical implementation. Against this background, it is called for climate adaptation to be anchored in the Basic Law as a joint task of overarching and supra-regional importance in accordance with Art. 91a. This is intended to ensure that adaptation measures can be better coordinated, financially secured, implemented in a socially just manner and are understood as a responsibility for the whole of the state.

There are also numerous regulations on climate change adaptation at the state level. The spectrum ranges from an independent state climate adaptation law in North Rhine-Westphalia to detailed strategy papers and the naming of individual adaptation measures in documents on climate protection. At the state level, problematic distributional effects –for example, through green infrastructure, which can increase real estate and land prices –" are also addressed.

The examination of policy documents on climate change adaptation shows with regard to the social dimensions that:

- ▶ Social inequalities can influence the burden of environmental influences and associated health risks,
- ▶ Social disadvantages are hardly explicitly considered as a cause or amplifier of vulnerability to climate impacts, but sectoral and planning-technical perspectives predominate,
- ▶ In contrast to other clusters and fields of action, no concrete and measurable targets for social aspects are formulated.

Conclusions and recommendations

From the results of the various project strands, consistent and complementary conclusions can be derived, which are used for the formulation of recommendations. Central to this are:

1. Integrated, holistic perspectives: Social dimensions are at odds with the usual sectoral clusters of climate adaptation. The cluster "overarching fields of action" (vulnerable groups, occupational health, and safety), which is also included in the KAnG, plays an important role in this. This perspective requires cooperation between different ministries and consideration of the complex interactions between climate change, social disadvantages, and vulnerability.
2. Improvement of small-scale data: For meaningful analyses, small-scale data are needed that link climatic and socio-structural factors (e.g. buildings, microclimate and unemployment, child poverty). The government should support federal states and municipalities in providing data through funding programs.
3. Participation of those affected: Qualitative everyday-life oriented bottom-up assessment procedures are necessary to make visible everyday practices, values, mobility patterns, etc., which are important for successful and widely accepted climate adaptation measures.
4. Anchor climate adaptation as a joint task under Article 91a of the Basic Law: Financing and resources for social aspects of climate adaptation must be made available in a binding manner.
5. Structural and environmental prevention instead of just behavioral prevention: Climate vulnerability results from the interaction of meteorological events with historical, social, economic and ecological factors. Adaptive capacity is not only individual, but also strongly dependent on social, economic and political framework conditions.

6. Increased flexibility in time management and work schedules: Restrictions on temporal and spatial sovereignty increase vulnerability (e.g. rigid working hours, care work). Flexible working hours and opening hours (e.g. school, authorities, shopping), on the other hand, can strengthen adaptive capacities, especially in heat and extreme weather.

Specifically with regard to heat stress and risks, there are further conclusions and recommendations:

7. Adoption of an intersectional perspective on heat stress to address particularly vulnerable populations that often experience multiple disadvantages (e.g., migrant workers, people with low socio-economic status, physically hard-working people, residents of hot neighborhoods with poor housing quality).
8. Integration of social disadvantage into heat indices and dashboards that link meteorological, health, and socio-structural data in a clear and practical way.
9. Active participation of vulnerable groups in the planning and implementation of heat protection measures; classic participation procedures are often not sufficient for this; targeted, outreach participation formats are needed.
10. Dissolution of socio-structural and cultural barriers that make access to heat protection measures, e.g. for migrants, difficult through multilingual information and the use of multipliers.
11. Promotion of green and blue infrastructure that is accessible by foot, safe, and attractive. In order to prevent possible increases in real estate and land prices, environmental justice maps and the early involvement of those affected are useful.
12. Understanding health heat protection as a cross-sectoral joint task, including through inter-departmental programs at the federal, state, and municipal level.
13. Linking structural and environmental prevention (structural measures) and behavioral prevention (e.g. individual heat competence).
14. Consideration of rural areas, in which a sometimes predominantly older population or employees in agriculture and manual labor may be particularly at risk of heat, but in which at the same time only limited adaptation resources are available.
15. Improving the availability of interlinked meteorological, geographical and socio-structural data at the small-scale level. The federal government can provide financial and instrumental support here.

1 Einleitung: Hintergrund und Aufgabenstellung

Der Klimawandel hat auch in Deutschland immer deutlichere Auswirkungen. Das zeigen beispielsweise die Klimawirkungs- und Risikoanalyse (KWRA) im Auftrag des Umweltbundesamts von 2021 (Kahlenborn et al. 2021a; 2021c) oder der aktuelle Monitoringbericht des Umweltbundesamts (UBA 2023b). Dabei ist die Erwärmung in Deutschland in den letzten Jahrzehnten stärker ausgefallen als im globalen Durchschnitt (DWD 2022). Die Folgen äußern sich in einer Zunahme von Extremwetter-Ereignissen wie Hitzewellen, Starkregen und Überschwemmungen sowie Dürreperioden und Waldbränden. Sie betreffen die Gesamtheit der Bevölkerung in Deutschland in vielerlei Hinsicht, jedoch nicht alle Bevölkerungsgruppen in gleichem Maße.

Unterschiede in der Betroffenheit durch klimawandelbedingte Risiken bestehen dabei auf unterschiedlichen Ebenen und in verschiedenen Dimensionen. Zu nennen sind insbesondere:

- ▶ Geografische und sozial-räumliche Unterschiede, z.B. in den verschiedenen Regionen Deutschlands, aber auch durch kleinräumliche Siedlungsstrukturen oder urbane Strukturen;
- ▶ Soziale, ökonomische und individuelle Faktoren,³ die dazu führen (können), dass bestimmte Gruppen eine höhere Verwundbarkeit (Vulnerabilität) durch Klimawandelfolgen aufweisen als andere, z.B. aufgrund ihrer Berufstätigkeit, ihrer familiären Situation, ihrer sozialen Lage, ihrer Wohnsituation, ihres gesundheitlichen Zustands, ihrer ethnischen Herkunft und anderes mehr;
- ▶ Spezifische Verteilungswirkungen, die aus Klimaanpassungsmaßnahmen resultieren und die bestehenden Ungleichheiten entweder verstärken oder mindern können.

Verschiedene Ungleichheitsfaktoren können dabei kombiniert auftreten, sich überlappen und ggf. verstärken (Intersektionalität: u.a. Teebken 2024; Amorim-Maia et al. 2022; Chisty et al. 2021; Kuran et al. 2020).

Kenntnisse über soziale Dimensionen, welche die Exposition gegenüber Klimawandelfolgen und die Anpassungskapazität beeinflussen, können helfen, zielgruppenspezifische Anpassungsmaßnahmen zu entwickeln und umzusetzen bzw. Prioritäten in der Umsetzung zu definieren. Dies zeigt auch eine Analyse der Europäischen Umweltagentur, welche anmahnt, dass Europa Klimawandelanpassung angesichts der bestehenden ernststen Risiken nicht umfassend und schnell genug vorantreibt. Die Europäische Umweltagentur beschreibt Herausforderungen in der Policy-Entwicklung, bei der es auch soziale Ungleichheit in den Blick zu nehmen gelte (Europäische Umweltagentur – EEA 2022). In einer Stellungnahme zu Klimagerechtigkeit hat sich der Deutsche Ethikrat mit Fragen von Gerechtigkeit, Verantwortung sowie der Verteilung von Belastungen und Pflichten bei der Bewältigung der Klimakrise beschäftigt (Deutscher Ethikrat 2024). Er formuliert Empfehlungen zur Übernahme politischer und Multi-Akteurs-Verantwortung, die auch die Notwendigkeit gesetzlicher Regelungen und Vorgabe administrativer Rahmenbedingungen einschließen. Dabei wird nicht nur die Notwendigkeit von Klimaschutz-, sondern auch von Klimaanpassungsmaßnahmen thematisiert.

Vor diesem Hintergrund hat das Umweltbundesamt das Forschungsvorhaben „Soziale Dimensionen von Klimawandelfolgen“ in Auftrag gegeben. Mit dem Projekt sollten besonders vulnerable Gruppen identifiziert sowie damit verbundene Handlungsbedarfe und -optionen aufgezeigt werden. Hierfür wurden

³ Zur Definition der verwendeten Begriffe hier und im Folgenden siehe Glossar. Als primäre Quelle für diese Begriffsbestimmungen dient der Glossar des Syntheseberichts zum Klimawandel des Intergovernmental Panels on Climate Change von 2007 (IPCC 2007.)

- ▶ die verfügbare deutsche und internationale Literatur zur Thematik systematisch ausgewertet (Arbeitspaket 1a),
- ▶ ein vertiefender systematischer Literatur-Review zu sozialen Dimensionen von Hitzeexposition⁴ und entsprechender Anpassungskapazität vor dem Hintergrund möglicher Gesundheitseffekte und des gesundheitlichen Hitzeschutzes durchgeführt (Arbeitspaket 2),
- ▶ ein Bürger*innen-Beteiligungsprozess initiiert, der in einem Dialogforum die Sichtweisen und Erfahrungen unterschiedlicher gesellschaftlicher Gruppen sowie deren Vorstellungen und Ideen zu einer sozial gerechten Klimawandelanpassung erfasste (Arbeitspaket 3)
- ▶ der bestehende Policy-Mix in Deutschland mit Blick auf die Bearbeitung sozialer Aspekte und mit dem Schwerpunkt Hitzebelastungen analysiert (Arbeitspaket 1b).

Der vorliegende (Abschluss-) Bericht beschreibt Zielsetzungen und Vorgehen im Einzelnen, dokumentiert die zentralen Ergebnisse des Projekts und legt daraus abgeleitete Politikempfehlungen vor.

Dabei verstehen wir die **soziale(n) Dimension(en)** bewusst in einem breit gefassten, intersektionalen und ganzheitlichen Verständnis, das soziodemografische Faktoren (Geschlecht, Alter), sozioökonomische Bedingungen (Einkommen/Vermögen, Berufstätigkeit/berufliche Stellung, Bildung) oder persönliche Attributen (Zugehörigkeit zu bestimmten kulturellen, religiösen oder ethnischen Gruppen, Migrationshintergrund / Migrationsgeschichte⁵, Sprache, gesundheitliche Prädisposition) ebenso einbezieht, wie soziokulturelle Faktoren (z.B. Wertorientierungen, Routinen der Lebensführung oder auch Umwelt- und Klimabewusstsein, welche die Risikowahrnehmung beeinflussen) – und benutzen diesen Begriff im Folgenden in diesem breiten Sinne (vgl. auch Dietz 2006, 26ff.). Wenn es hingegen um spezifische, klar abgrenzbare Einflussgrößen geht, werden diese als (soziale) **Faktoren** (siehe Glossar) bezeichnet. Eine kritische Diskussion des „Sozialen“ in Bezug auf Klimafolgen und -anpassung dokumentiert die Textbox 1:

Textbox 1: Was ist das „Soziale“ in der Literatur zu Klimafolgen und Klimaanpassung?

In der Literatur gibt es kein einheitliches Verständnis, was unter der „sozialen Dimension“ von Klimawandelfolgen verstanden werden kann. Die soziale Dimension der Anpassung ist somit nicht systematisch erforscht und hat im Vergleich zu planerischen, infrastrukturbasierten und technischen Ansätzen bisher vergleichsweise wenig Aufmerksamkeit erhalten. Soziale Aspekte betreffen sowohl die Verwundbarkeit als auch Adaptationsmaßnahmen. Dabei sind die folgenden drei Aspekte relevant:

1. die ungleiche Distribution von Klimawandelfolgen (ungleiche Verwundbarkeit und ungleiche Anpassungskapazitäten),
2. die Verteilungswirkungen von (Anpassungs-) Politiken und
3. prozedurale Aspekte in Entscheidungsprozessen.

Verwundbarkeit kann sich sowohl auf menschliche als auch auf andere Systeme (z.B. Ökosysteme) beziehen. Um die gesellschaftliche Verwundbarkeit von der biophysischen Dimension natürlicher Gefahren abzugrenzen, wird u.a. der Begriff soziale Verwundbarkeit verwendet (z.B. Cutter et al.

⁴ Heißer Tag oder Hitzetag ist die meteorologisch-klimatologische Bezeichnung für Tage, an denen die Tageshöchsttemperatur 30 C erreicht oder übersteigt. Sie wird zur Beurteilung von Hitzewellen herangezogen. Sinkt die Tagestiefsttemperatur nicht unter 20 C, spricht man von Tropennacht. Den Begriff Hitze verwendet man für eine als ungewöhnlich hoch empfundene Temperatur.

⁵ Zu unserem diesbezüglichen Begriffsverständnis siehe die Textbox 2 im Folgenden.

2006; Cutter und Finch 2008). Konzepte sozialer Verwundbarkeit differenzieren unterschiedliche Faktoren, wie etwa ‚interne‘, personenspezifische Merkmale (z.B. Alter, Geschlecht, Ethnie, Gesundheitsstatus) und ‚externe‘ Faktoren (z.B. sozioökonomischer Hintergrund, Wohnform, Zugang zu Bildung, sozialen Netzwerken und politischer Macht – vgl. Otto et al. 2017; Cutter und Finch 2008). Die sozialen Dimensionen von Klimawandelfolgen beziehen sich in diesem Zusammenhang somit auf die ungleiche Distribution von Klimawandelfolgen und das ungleich verteilte (insbesondere gesundheitliche) Risiko, zeitlich und räumlich davon betroffen zu sein. Gleichzeitig beinhaltet dieser Aspekt auch die Bewältigungsfähigkeit von Gruppen und Individuen, mit Klimawandelfolgen umgehen zu können (*ability to cope, adaptive capacity*). Im Kontext (anpassungs-) politischer Maßnahmen kann sich die soziale Dimension weiterhin auf Verteilungswirkungen auf bestimmte Gruppen beziehen: Anpassungsmaßnahmen können zu einer verringerten oder auch einer erhöhten Verwundbarkeit von bestimmten Gruppen führen. Weiterhin spielen prozedurale Aspekte in Entscheidungsprozessen eine Rolle: Die Möglichkeiten, eigene Interessen zu artikulieren und die Chancen, gehört zu werden, sind ebenfalls ungleich verteilt.

Eine zentrale Voraussetzung für die Erfassung der sozialen Dimensionen von Klimaanpassung ist die Identifikation und sinnvolle Abgrenzung von gesellschaftlichen Gruppen und den dafür relevanten Merkmalen. Diese werden in der Literatur immer wieder unterschiedlich operationalisiert und interpretiert. Eine große Rolle spielen die (scheinbar) einfach zu operationalisierenden Merkmale Alter und Geschlecht – doch die Bedeutung dieser Merkmale wird durchaus unterschiedlich eingeschätzt. Häufig betrachtet werden auch sozio-ökonomische Merkmale, die zu sozialer Benachteiligung führen – um welche genau es sich dabei handelt, variiert von Quelle zu Quelle. Großteils unübersichtlich ist die Befundlage, wenn es zu ‚weicheeren‘ soziokulturellen Merkmalen kommt (wie alltägliche Routinen, kulturell bedingte Gewohnheiten etc.). Insbesondere migrationsbezogene Faktoren werden jedoch häufig betrachtet (hierzu siehe auch Textbox 2). Gleichzeitig komplizieren die Überlagerungen mehrerer Faktoren („Intersektionalität“ – z.B. Chisty et al. 2021; Kuran et al. 2020) die Zuordnung von Klimawandelrisiken auf bestimmte Gruppen und erschweren die Zurechnung. Die Perspektive der Intersektionalität verweist auch auf Grenzen der Anwendung quantifizierter Kriterien und auf die Notwendigkeit qualifizierter Fallanalysen.

Textbox 2: Verständnis von Migrationshintergrund, Migrationserfahrung und Migrationsgeschichte

Bezüglich Migration sind verschiedene Begriffe zu unterscheiden: **„Migrationshintergrund“** bezieht sich auf Personen, die selbst oder von denen mindestens ein Elternteil nicht mit deutscher Staatsangehörigkeit geboren wurden.⁶ Diese formale Definition sagt jedoch wenig darüber aus, ob damit prägende persönliche Erfahrungen oder kulturelle Unterschiede zur (autochthonen) Mehrheitsgesellschaft verbunden sind. Deswegen wird hier von Menschen mit **„Migrationserfahrung“** unterschieden, welche persönliche Erlebnisse und Erfahrungen ihres eigenen Migrationsprozesses gemacht haben, wie z.B. Flucht, Umzug, Integration oder Herausforderungen im neuen Land. In einem weiteren Sinne ist auch die Bevölkerung mit **„Migrationsgeschichte“** zu betrachten, d.h. alle Personen, die entweder selbst oder deren beide Elternteile nach 1949 in das heutige Gebiet Deutschlands eingewandert sind;⁷ hiermit sind spezifische biografische Erfahrungen verbunden, die für die individuelle und kulturelle Identität bedeutsam sind, auch wenn die einzelnen Personen nicht über einen Migrationshintergrund (im Sinne der o.g. Definition) verfügen, sondern diese Erfahrungen im Familienzusammenhang oder durch andere relevante Bezugsgruppen vermittelt wurden. Für die Analysen im vorliegenden Projekt stehen die beiden letzteren Konzepte im

⁶ www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Migration-Integration/Glossar/migrationshintergrund.html

⁷ www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Migration-Integration/_inhalt.html

Vordergrund, da es hierbei soziale Dimensionen handelt, die für Vulnerabilität und Anpassungskapazität gegenüber Klimawandelfolgen wichtig sind. Der Migrationsforscher El-Mafaalani (2017) weist außerdem darauf hin, dass alle gebräuchlichen Kategorien nur unzulänglich geeignet sind, um spezifische Marginalisierungs- oder Diskriminierungserfahrungen abzubilden, denn es gibt weitere Merkmale – wie etwa Hautfarbe und andere Besonderheiten des Phänotyps – die Anlass für Abwertung und Ausgrenzung sein können, ohne dass damit eine Einwanderungsgeschichte verbunden sein muss.

2 Soziale Dimensionen von Klimawandelfolgen und Klimaanpassung

2.1 Zielsetzung

Die Bundesregierung hat seit 2008 mit der Deutschen Anpassungsstrategie (DAS) und den daraus abgeleiteten Aktionsplänen (APA) eine Reihe von Maßnahmen beschlossen, mit denen in verschiedenen Handlungsfeldern die Vulnerabilität der Gesellschaft gegenüber klimawandelbedingten Veränderungen besser eingeschätzt und – soweit möglich – verringert werden soll. Seit 2024 besteht mit dem Klimaanpassungsgesetz (KAnG – Bundesgesetzblatt 2023) ein bundesweiter verbindlicher Rahmen für die Vorsorge gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels. Mit der Deutschen Klimaanpassungsstrategie 2024 (BMUV 2024c) werden zudem erstmals messbare Ziele für die Klimaanpassung in Deutschland festgelegt. Im Vergleich zu planerischen, infrastrukturasierten und technischen Ansätzen haben die sozialen Dimensionen der Anpassung dabei bisher vergleichsweise wenig Aufmerksamkeit erfahren. Zwar werden im Cluster „übergreifende Handlungsfelder“ „soziale Gerechtigkeit und vulnerable Gruppen“ (DAS 2024, Anhang 1 – BMUV 2024a, S. 264) als Aktionsfelder genannt, hierfür jedoch keine Ziele vorgegeben. Insbesondere nach gruppenspezifischen Betroffenheiten und Verwundbarkeiten wurde bisher noch nicht systematisch gefragt und entsprechend wurden diesbezüglich auch noch keine spezifischen Instrumente entwickelt. Die Intersektionalität von Verwundbarkeit, sprich die Verschränkung verschiedener Ungleichheiten, die mit gewissen Lebensrealitäten und sozialen Zugehörigkeiten korrespondieren, ist dabei von hoher Bedeutung (Chisty et al. 2021; Kuran et al. 2020; Teebken 2024). Eine Perspektive, die die überlappenden Merkmale und Prozesse offenlegt, versteht (soziale) Vulnerabilität nicht nur als Merkmal einiger nach soziodemografischen oder sozioökonomischen Kriterien definierten Gruppen. Sie ist vielmehr das Ergebnis unterschiedlicher und interdependenter gesellschaftlicher Schichtungsprozesse, die zu komplexen Dimensionen der Betroffenheit führen (Kuran et al. 2020).

Dabei betreffen **soziale Dimensionen** sowohl die Verwundbarkeit als auch Anpassungsmaßnahmen. Drei Aspekte sind hierbei hervorzuheben:

1. Distribution von Klimawandelfolgen (ungleiche Vulnerabilität, d.h. einerseits ungleiche Risiken, andererseits aber auch verschiedene Anpassungskapazitäten)
2. Verteilungswirkungen von (Anpassungs-) Politiken
3. Prozedurale Aspekte in Entscheidungsprozessen (z.B. top-down oder bottom-up)

Diese Problematik sollte im ersten Arbeitspaket des vorliegenden Projekts dadurch bearbeitet werden, indem die bestehende Literatur zur Thematik systematisch gesichtet und gezielt ausgewertet wurde. Insbesondere sollten Zusammenhänge zwischen sozialer Benachteiligung und besonderer Vulnerabilität durch Klimawandelfolgen herausgearbeitet werden. Dabei sollte geklärt werden, welche Evidenz im Hinblick auf Handlungsbedarfe einer Anpassungspolitik für sozial verwundbare Gruppen gegeben ist und welche Politikinstrumente dafür sinnvoll erscheinen.

2.2 Vorgehen

Zur Aufarbeitung des Forschungsstands wurde eine systematische Literaturrecherche durchgeführt.⁸ Zur Identifikation eines geeigneten Korpus an Literatur wurden die wissenschaftlichen Datenbanken Google Scholar und Scopus anhand von geeigneten Schlüsselbegriffen relevante wissenschaftliche Datenbanken durchsucht. Die Abfragen erfolgten in deutscher und englischer

⁸ Die Literaturrecherche wurde zwischen Juli 2022 und Juni 2023 von der Freien Universität Berlin und von sociodimensions durchgeführt.

Sprache. Im Folgenden sind die wichtigsten der genutzten Schlagwortkombinationen dokumentiert:⁹

- ▶ Klimawandel* AND Bevölkerung* AND Vulnerabilität* OR Verwundbarkeit* OR Suszeptibilität* AND Ungleichheit* OR Soziale* Marginalisierung*
- ▶ Soziale* Verwundbarkeit* AND Klimawandel* OR Klimawandelfolgen* OR Naturgefahren* AND klimasensibel* OR klimasensitiv*
- ▶ Climate impacts* AND population* AND vulnerability* OR susceptibility* AND inequality* OR social* marginalization*
- ▶ Social* vulnerability* AND climate change* OR climate change impacts* OR natural hazards* AND climate-sensitive*

Diese Abfragen ergaben 312 Treffer. Diese wurden aufgrund inhaltlicher Relevanz sowie des Zeitpunkts der Veröffentlichung (möglichst nach 2015, bei besonderer inhaltlicher Relevanz auch frühere) weiter eingegrenzt. Gleichzeitig wurde der Literaturkorpus aber anhand von in der relevanten Literatur aufgeführten Referenzen (Autoren, Quellen) um einige weitere wichtige Studien ergänzt. Für die zentralen Klimawandelfolgen Hitze sowie Starkregen und Hochwasser und für wichtige Aspekte von Klimawandelanpassungsmaßnahmen wurde zudem eine vertiefende Literaturrecherche mit Schwerpunkt Deutschland durchgeführt, um etwaige Lücken zu schließen. Insgesamt ergab sich so ein Korpus von ca. 250 wissenschaftlichen Publikationen.

Für die Auswertung wurde ein Kategoriensystem erstellt, das Folgendes umfasste:

1. die beschriebene Vulnerabilität bestimmter Gruppen gegenüber verschiedenen unmittelbaren und mittelbaren Klimawandelfolgen,
2. die sozialen Faktoren, die auf diese Vulnerabilität Einfluss haben,
3. die Verteilungswirkungen der zum Einsatz kommenden Klimaanpassungspolitik.

Dabei wurden die Kategorien zunächst deduktiv, d.h. aus der Aufgabenstellung und den forschungsleitenden Fragen heraus erstellt; im Laufe der Auswertungen wurden ergänzend aus dem Material selbst heraus – d.h. induktiv – weitere Kategorien abgeleitet. Zentrale Kategorien waren hierbei:¹⁰

- ▶ Art der Klimawandelfolge, unterschieden nach unmittelbaren und mittelbaren Folgen,
- ▶ Merkmale sozialer Gruppen (soziodemografisch, sozioökonomisch, soziokulturell, sozialräumlich),
- ▶ Charakteristika von Vulnerabilität,
- ▶ Verteilungswirkungen von Anpassungsmaßnahmen.

2.3 Ergebnisse

2.3.1 Überblick über das Forschungsfeld

Die Auswertung der wissenschaftlichen Literatur zeigt, dass soziale Dimensionen von Klimawandelfolgen vor allem in Bezug auf Hitze(wellen) und durch Starkregeneignisse verursachte Überflutungen gut erforscht sind (bzgl. Hitze z.B. Großmann et al. 2012; Mittermüller 2020; Sandholz et al. 2021; Laranjeira et al. 2021; Looks et al. 2021; Westermann et al. 2021; Zorn et

⁹ Der Operator „*“ steht dabei für unterschiedliche grammatikalische oder semantische Formen desselben Begriffs, z.B. „Vulnerabilität“, „vulnerabel“, „vulnerable“ etc.

¹⁰ Das vollständige Kategoriensystem ist in Anhang A.1.1 dokumentiert.

al. 2021; Osberghaus und Abeling 2022, bzgl. Überflutungen z.B. Rufat et al. 2015; Tapia et al. 2017; Bubeck und Thielen 2018; Rufat et al. 2020; Berghäuser et al. 2021; Fekete und Sandholz 2021; Fekete und Rufat 2023). Die Ergebnisse zu diesen beiden Klimafolgen stehen daher im Mittelpunkt der folgenden Darstellungen.

Hinsichtlich der methodischen Ansätze in wissenschaftlichen Untersuchungen zu Klimawandelfolgen und daraus resultierenden Vulnerabilitäten lassen sich zwei Stränge unterscheiden, die mitunter zu unterschiedlichen Ergebnissen führen:

1. **Ex-Ante**-Studien betrachten verschiedene Faktoren, die spezifische Verwundbarkeiten bedingen; hierzu werden Indikatoren genutzt und Indizes erstellt; so sollen (in der Regel mit quantitativen Daten) Vorhersagen für die Vulnerabilität bestimmter Gruppen oder Regionen getroffen werden (z.B. Fekete und Rufat 2023). Diesbezüglich wird in der Forschung angemerkt, dass die Auswahl der benutzten Indikatoren oft von subjektiven (Vor-) Annahmen geprägt und selten empirisch validiert sei (Rufat et al. 2019; Oulahan et al. 2015). Zudem seien in den Indikatoren zwar Dimensionen sozialer Benachteiligung (z.B. ungünstige Wohnsituation) enthalten, die Bedingungen des Zustandekommens von Benachteiligung durch politisch-administrative Prozesse blieben aber meist ausgeblendet (Teebken 2024).
2. **Ex-Post**-Untersuchungen von Extremwetterereignissen (im Wesentlichen: Hitzewellen, Überflutungen) dagegen versuchen (meist mit qualitativen Methoden), die Wirkung möglichst vieler einzelner Vulnerabilitätsfaktoren in Einzelfallstudien nachzuzeichnen. Derartige Fallstudien vermögen zwar besser systemische und strukturell bedingte Zusammenhänge aufzuzeigen und die Komplexität des Zusammenwirkens unterschiedlicher Faktoren auf den verschiedensten Ebenen nachvollziehbar zu machen; entsprechende Ergebnisse sind aber – weil es sich um einzelne Fallstudien handelt – nur schwer zu verallgemeinern.

Insgesamt zeigt sich einerseits deutlich, dass die Risiken und die Verwundbarkeit durch Klimawandelfolgen in der Gesellschaft ungleich verteilt sind; andererseits zeigt sich aber auch, dass sich nur schwer generelle Aussagen zu besonders vulnerablen sozialen Gruppen ableiten lassen: Vielmehr gibt es eine große Vielfalt an geographischen und sozialen Faktoren, die in komplexer Weise zusammenwirken und insofern dazu führen können – aber nicht zwangsläufig müssen –, dass manche Menschen stärker als andere von Klimawandelfolgen betroffen sind. Soziale Benachteiligungen – die ihrerseits mannigfaltig und auf unterschiedlichen Ebenen (ökonomisch, demografisch, kulturell, ethnisch, genderbezogen etc.) vorliegen – sind häufig, aber nicht notwendig und vor allem nicht ausschließlich Ursache für erhöhte Vulnerabilität. Es lassen sich jedoch einige wenige Faktoren – sowohl bei Hitzebelastungen als auch bei Überschwemmungen – identifizieren, welche eine ungleiche Verteilung von Klimawandelfolgen eindeutiger bedingen:

- ▶ **Vorerkrankungen und Behinderungen:** die Sensitivität gegenüber Hitze ist höher, wenn gesundheitliche Vorbelastungen vorhanden sind; Mobilitätseinschränkungen können sowohl bei Hitze wie auch bei Überschwemmungen zu zusätzlicher Exposition und eingeschränkter adaptiver Kapazität führen.
- ▶ **Berufstätigkeiten,** die im Freien ausgeübt werden (Hoch- und Tiefbau, Landwirtschaft), aber auch in besonders hitzebelasteten Gebäuden (z.B. Backshops) führen zu einer stärkeren Exposition gegenüber Hitze, ggf. auch gegenüber Überschwemmungen.
- ▶ **Wohnverhältnisse:** Die Kapazität, sich bei Hitze zu schützen, ist bei Menschen in gut isolierten Häusern, mit Klimaanlage und nahe an klimawirksamen Grünflächen größer als beispielsweise bei Menschen in nicht-sanierten Dachgeschosswohnung und/oder in verdichteten Innenstadtbezirken: Das Risiko von Schäden durch Starkregen- und

Hochwasserereignissen ist (naturgemäß) höher bei Gebäuden/Wohnungen, die nah an Gewässern liegen; sie hängt aber auch von der Siedlungsdichte ab.

- **Räumliche und zeitliche Flexibilität und Souveränität**, d.h. die Möglichkeit, besonderen Klimawandelrisiken wie Hitzebelastung oder auch Überflutung auszuweichen bzw. die Folgen davon abzumildern, erweist sich als ein wichtiger Faktor für Anpassungskapazität. Bezüglich Hitzeexposition sind insbesondere die Arbeitszeitregimes vieler Berufsgruppen, aber auch andere alltägliche Zwänge (z.B. bei Care- und Reproduktionsarbeiten, bedingt durch Öffnungszeiten von Kitas, Schulen, Geschäften u.a.) von besonderer Relevanz. So sind in dieser Hinsicht vor allem Alleinerziehende mit kleinen Kindern in Bezug auf ihre adaptive Kapazität stark eingeschränkt. Bei Überschwemmungen können wiederum Care-Verpflichtungen (wie die Pflege älterer Angehöriger) oder auch das Angewiesensein auf den Öffentlichen Nahverkehr zu eingeschränkter Anpassungsfähigkeit führen.

Diese (und andere) Merkmale sind aber nicht isoliert zu betrachten. So hängen z.B. Vorerkrankungen nicht nur mit dem Alter, sondern häufig auch mit der Berufstätigkeit zusammen; bestimmte Berufstätigkeiten wiederum generieren nur geringe Einkommen, die ihrerseits ungünstige Wohnverhältnisse bedingen (z.B. Osberghaus und Abeling 2022). Geschlechtsspezifische Vulnerabilitäten hingegen ergeben sich einerseits aus einer stärkeren Belastung von Frauen mit Reproduktions- und Care-Arbeiten und damit zusammenhängenden Alltagszwängen (z.B. Großmann et al. 2012; Spitzner et al. 2020); andererseits werden Berufstätigkeiten im Freien häufiger von Männern ausgeübt.

Bei anderen Merkmalen zeigen sich darüber hinaus auch widersprüchliche und überraschende Ergebnisse: So stellen beispielsweise Studien zur Hitzebelastung fest, dass jüngere Menschen stärker belastet sind, weil sie häufiger in Dachgeschosswohnungen leben und zudem durch ausbildungsbedingte, berufliche oder familiäre Zwänge sowie durch ihr typisches Mobilitätsverhalten (Nutzung von ÖPNV und Fahrrad) der Exposition durch Hitze schwerer ausweichen können (Großmann et al. 2012; Mittermüller 2020; Puntub et al. 2022).¹¹ Fast alle Studien konstatieren unterschiedliche Hitzebelastungen in verschiedenen Wohnungs-, Haus- und Siedlungstypen. Dabei wird betont, dass es sich hier um ein Zusammenspiel unterschiedlicher sozioökonomischer, soziokultureller und mitunter auch durch Migrationsgeschichten¹² bedingter Ko-Variablen handelt, welche das Wohnen in bestimmten Siedlungsstrukturen bedingen (Klinenberg 2002; Mittermüller 2020; Osberghaus und Abeling 2022). Gesellschaftliche Ungleichheiten und Marginalisierungen sind insofern als die eigentlichen Ursachen von Vulnerabilität zu betrachten (Taylor 2014; Teebken 2024).

2.3.2 Fokussierung von Überflutungen¹³

Bei durch Starkregen verursachten Hochwasserereignissen gilt es zunächst, verschiedene Aspekte zu beachten, welche durch den zeitlichen Ablauf derartiger Ereignisse bedingt sind:

- Hochwasserereignisse und damit verbundene Schutz-, und Managementmaßnahmen lassen sich in drei verschiedene Phasen unterteilen: Eine Präventionsphase (vor dem Ereignis; Schutzbauten, Trainings, Versicherungen etc.), einer Reaktionsphase (während dem Ereignis; Evakuierung, Schutzmaßnahmen etc.) und einer Erholungs- bzw. Wiederaufbauphase (nach dem Ereignis; Wiederaufbau, Traumabewältigung etc.). Studien zeigen, dass

¹¹ Vgl. auch Kapitel 3.

¹² Vgl. Kapitel 1: Einleitung, Textbox 2.

¹³ Eine entsprechende, ausführlichere Fokussierung der Hitzeproblematik erfolgt im folgenden Kapitel 3: Vertiefung – Soziale Dimensionen von Hitzeexposition und Anpassungskapazität gegenüber hohen Temperaturen.

verschiedene soziale Gruppen, in diesen drei Phasen jeweils unterschiedlich betroffen sind (Kuhlicke 2017; Rufat et al. 2015; Kuhlicke et al. 2011).

- ▶ Verschiedene Hochwassertypen haben eine unterschiedliche zeitliche Dynamik. Hochwässer an größeren Flüssen wie z.B. Donau oder Rhein bauen sich langsamer auf als Sturzfluten, die rasch und überraschend auftreten können. Aufgrund dieser Dynamiken werden unterschiedliche Gruppen betroffen. So starben laut Terti et al. (2017, 2015) etwa ältere Personen eher in langsamen, in der Nacht auftretenden Flusshochwasserereignissen, während jüngere Verkehrsteilnehmer*innen eher bei Sturzfluten ums Leben kamen. Diese Autoren plädieren deshalb, dass man die Vulnerabilität von Gruppen nicht statisch, sondern dynamisch sehen muss. Das bedeutet, dass insbesondere bei rascher auftretenden Überflutungen, sich die Vulnerabilität erst erfassen lässt, wenn man die täglichen Routinen der betroffenen Personen mit einbezieht.

Bezüglich der sozialen Dimensionen der Folgen von durch Starkregen bedingten Überflutungen sind entsprechend der ausgewerteten Literatur vor allem folgende Faktoren besonders relevant:

Alter

Verschiedene Studien sehen ältere Menschen, allerdings meist in Zusammenhang mit anderen Merkmalen als besonders vulnerabel bei Überflutungen an. So verweisen Kuhlicke et al. (2011) darauf, dass vor allem eine Teilgruppe von Älteren, bei denen weitere Faktoren wie z.B. eingeschränkte Mobilität oder ungünstige Eigentumsverhältnisse hinzukommen, besonders vulnerabel gegenüber Hochwasserereignissen sind. Ebenso erschwert höheres Alter oft notwendiges rasches Handeln, um sich selbst (Wilhelmi und Morss 2013) oder Eigentum zu schützen und andere präventive Maßnahmen zu ergreifen (BBK 2013; Kaźmierczak und Cavan 2011). Insbesondere alleinlebende Ältere gelten (insbesondere in Kombination mit Mobilitätseinschränkungen) gelten als besonders gefährdet, weil sie nicht auf Unterstützung durch andere Haushaltsmitglieder zählen können (Othmer et al. 2020; Tapia et al. 2017; Kaźmierczak und Cavan 2011). Insgesamt mussten sich ältere Personen wesentlich öfter in Notunterkünfte begeben als jüngere (Fekete 2009). Ebenso gaben Personen über 70 Jahren überdurchschnittlich oft an, dass sie weniger Hilfe nach dem Ereignis erfahren hätten (ebd.). Hinzu kommt, dass ältere Menschen (über 70 Jahre) häufigerangaben, größere physische, emotionale und psychische Folgen von Hochwasserereignissen erlitten zu haben, als jüngere (Kuhlicke et al. 2011; Steinführer und Kuhlicke 2006). In der Reaktions- und Wiederaufbauphase erscheinen ältere Menschen somit vulnerabler. Im Gegensatz dazu sagten ältere Personen im Vergleich zu jüngeren häufiger, vorab ausreichend über das Hochwasser informiert worden zu sein (Kuhlicke et al. 2011). Auch Versicherungen gegen Hochwasserschäden waren bei Älteren überdurchschnittlich vorhanden (ebd.). In der Präventionsphase erscheint die Vulnerabilität älterer Menschen also geringer.

Geschlecht

Geschlecht scheint bei Hochwasserereignissen einen eher geringen oder ambivalenten Einfluss auf die Vulnerabilität zu haben (z.B. Kuhlicke et al. 2011; Steinführer und Kuhlicke 2006). Vor allem berichteten mehr Frauen als Männer, sich schlechter vom Hochwasserereignis erholt zu haben. Als Grund dafür wird gesehen, dass Frauen eher Aufgaben im Haushalt erledigen und dadurch tagtäglich mit den Schäden des Hochwasserereignisses konfrontiert werden, während Männer oft ganztätig außer Haus arbeiten (Bubeck und Thieken 2018). Frauen sind insofern auch langfristiger emotional von dem Ereignis betroffen. (Maskuline Stereotype könnten aber auch das Antwortverhalten von Männern beeinflusst haben, wenn sie angeben, sich besser von der Flut erholt zu haben – ebd.). In jedem Fall gelten Alleinerziehende (insbesondere mit Kleinkindern) – bei denen es sich in den allermeisten Fällen ja um Frauen handelt – als besonders gefährdet, weil Kleinkinder auf Hilfe angewiesen und bereits bei geringen Überflutungshöhen

gefährdet sind (Tapia et al. 2017; Kaźmierczak und Cavan 2011). Ebenso fühlen sich Personen, die mit der Pflege von Angehörigen betraut sind – auch hier wiederum sind Frauen in der großen Mehrheit –, besonders betroffen. Insbesondere die Tatsache, dass die angestrebte Verantwortungsübernahme (Einkaufen, Erreichbar-Sein etc.) zeitweise nicht möglich ist, führt hier zu psychischen Belastungen (Berghäuser et al. 2021).

Bildung

Menschen mit höherem Bildungsgrad treffen tendenziell eher Vorsorgemaßnahmen gegen Hochwasserereignisse (Berghäuser et al. 2021). Dagegen sind die Risikowahrnehmung und der Wissensstand zu angemessenem Verhalten im Fall von Starkregenereignissen bei Personen mit niedriger Bildung schwächer ausgeprägt (BBK 2013). Bezüglich der (berichteten) Geschwindigkeit und Qualität bei der Erholung vom Hochwasserereignis hatte das Bildungsniveau dagegen keinen Einfluss (Bubeck und Thieken 2018). Jedoch zeigten sich Personen mit geringerem Bildungsniveau eher unzufrieden mit dem Hochwassermanagement und den Entschädigungen durch öffentliche Stellen (Fekete 2009).

Einkommen

Einkommen wird in der Literatur als wichtige Variable für das Vorhandensein von Ressourcen zur Schadensprävention und -minderung begriffen (Berghäuser et al. 2021) – siehe auch die folgenden Abschnitte: „Eigentumsverhältnisse“ und „Vorhandensein von Versicherungen“). Zudem verstärken sich die Risiken für einkommensschwache und marginalisierte Gruppen durch schlechtere Wohnverhältnisse und fehlende Mittel und / oder Möglichkeiten auf diese einzuwirken (ebd.).

Eigentumsverhältnisse

Wohnungs- und Hauseigentümer*innen treffen signifikant mehr Präventionsmaßnahmen, um sich und ihr Eigentum vor Hochwasser zu schützen als Mieter*innen. Sie sind demnach in der Präventionsphase weniger vulnerabel. Mieter*innen sind dagegen in der Umsetzung von Präventions- und Schutzmaßnahmen oft von ihren Vermietern*Vermieterinnen abhängig. Beispielsweise sind die Abschaltung von Anlagen oder die Sicherung von Gefahrenstoffen kaum selbst umsetzbar (Berghäuser et al. 2021). In der Reaktionsphase sind daher Mieter*innen als vulnerabler anzusehen. In der Wiederaufbauphase wiederum sind Wohneigentümer*innen vulnerabler, da ihr Eigentum stärker betroffen ist. Ebenso nahmen Hausbesitzer*innen die Schäden stärker wahr als Nicht-Hausbesitzer*innen (Kuhlicke et al. 2011; Steinführer und Kuhlicke 2006). Dagegen gaben Mieter*innen an, sich schneller von der Überflutung erholen zu können als Wohneigentumsbesitzer*innen. Als Grund dafür wird angenommen, dass sie flexibler auf das Hochwasserereignis reagieren konnten (Bubeck und Thieken 2018).

Vorhandensein von Versicherungen

Einerseits wird konstatiert, dass Versicherungen in der Präventionsphase eine wichtige Rolle spielen und dazu beitragen können, materielle Schäden zu begrenzen bzw. zu bewältigen; sie sind insbesondere bei älteren Menschen überdurchschnittlich vorhanden (Kuhlicke et al. 2011; Steinführer und Kuhlicke 2006). Andererseits wird festgestellt, dass es zwischen der angegebenen (subjektiv und emotional erlebten) Erholung und dem Abschluss einer Versicherung keine Zusammenhänge gibt; als ein Grund dafür wird die großzügige staatliche Unterstützung nach den untersuchten Hochwasserereignissen (d.h. Überschwemmungen an Donau und Elbe im Jahr 2013) vermutet (Bubeck und Thieken 2018).

Migrationshintergrund / Migrationsgeschichte¹⁴

Sprachkenntnisse gelten als Indikatoren für die Einschätzung der Risikowahrnehmung und des Wissens zum richtigen Verhalten im Fall eines Starkregenereignisses (BBK 2013). Als besonders vulnerabel werden daher Bevölkerungsgruppen mit geringen Kenntnissen der deutschen Sprache eingeschätzt, da sie über schlechtere Voraussetzungen verfügen, sich vorzubereiten und den Verhaltensempfehlungen entsprechend zu handeln (BBK 2013). Dabei wird Sprachbarrieren eine wichtige Rolle zugeschrieben: Personen, die nicht die von den öffentlichen Institutionen und Behörden verwendeten Sprachen sprechen, seien besonders vulnerabel (Bixler et al. 2021). Allerdings können über die Einbindung in soziale Netzwerke, kulturelle Bedeutungszusammenhänge und/oder familiäre Strukturen die vermeidlichen Nachteile dieser Gruppe kompensiert werden (ebd.).

Wohngebiet

Für Städte und ihre Bewohner*innen werden die mit Starkregenereignissen verbundenen Risiken aufgrund von Faktoren wie Flächenversiegelung, höherer Bevölkerungsdichte sowie vieler kritischer Infrastrukturen als besonders hoch eingeschätzt (Hetz et al. 2018). Bislang sind zu meist Großstädte untersucht worden; mögliche vulnerable Gruppen in Kleinstädten werden erst seit kurzem betrachtet (Othmer et al. 2020). Dabei haben Kleinstädte eine besondere Betroffenheit aufgrund fehlender administrativer Anpassungskapazitäten (ebd.).

Individuelle körperliche und psychische Merkmale

Jenseits von Zuständen, die auf soziale Gruppen bezogen sind, werden in der ausgewerteten Literatur auch zahlreiche Merkmale, die auf bestimmte Individuen zutreffen, im Zusammenhang mit einer erhöhten Vulnerabilität durch Starkregen- und Hochwasserereignisse thematisiert. Diese seien im Folgenden kurz aufgezählt:

- ▶ Mobilitätseinschränkungen gelten als das Merkmal, das am stärksten zu einer erhöhten Vulnerabilität bei Hochwasserereignissen führt (Fekete und Rufat 2023).
- ▶ Ein schlechter Gesundheitszustand führt zu einer langsameren Erholung von Hochwasserereignissen (Bubeck und Thieken 2018).
- ▶ Behinderungen führen zu Angabe einer langsameren Erholung von Hochwasserereignissen (Bubeck und Thieken 2018).
- ▶ Immobile, pflegebedürftige Personen sind hoch vulnerabel.¹⁵

Zu betonen ist, dass nicht nur individuelle Merkmale und Verhaltensweisen, sondern (vor allem) ökonomisch, politisch, historisch und kulturell bedingte Verhältnisse für das Ausmaß von Verwundbarkeit bei Hochwasserereignissen ausschlaggebend sind (BMI 2022; DKKV 2022; Schulzki-Haddouti 2022; Vorogushyn et al. 2022) – wie nicht zuletzt die Hochwasserkatastrophe im Ahrtal 2021 gezeigt hat. So haben – hier beispielsweise – Änderungen am Flusslauf, dichte Bebauung im Talboden und eine Vielzahl historischer Brücken zusammen mit einer durch Waldschäden bedingten übergroßen Menge an angeschwemmtem Totholz maßgeblich zu den extrem hohen Wasserständen und den dadurch bewirkten Schäden beigetragen (Schulzki-Haddouti 2022; Vorogushyn et al. 2022).

¹⁴ Vgl. hierzu Kapitel 1: Einleitung, Textbox 2.

¹⁵ Ein dramatisches Beispiel hierfür erwähnen Fekete und Sandholz 2021 in ihrer Diskussion der Folgen des Ahr-Hochwassers von 2021, bei dem 12 Bewohner*innen eines Wohnheims für körperlich Behinderte starben, weil sie nicht (rechtzeitig) evakuiert werden konnten.

2.3.3 Interessenskonflikte beim Stadtgrün

Mit dem Klimawandel gewinnen städtische Anpassungsmaßnahmen wie Begrünung aufgrund ihrer multifunktionalen und wirkungsvollen Eigenschaften an Bedeutung. Einige empirische Studien aus den USA und Europa belegen allerdings, dass die Aufwertung von Grün- und Freiflächen bei Missachtung von Verteilungseffekten in der Planung zu ungünstigen Anpassungsmaßnahmen (Maladaptation) führen kann, wenn durch die Aufwertung von Quartieren die Immobilienpreise und Bodenwerte ansteigen - mit der Folge - dass sozial schwächere Bevölkerungsgruppen zunehmend aus ihren Wohnquartieren verdrängt werden. (Wolch et al. 2014; Haase et al. 2017; Gould & Lewis 2018; Shokry et al. 2018; Anguelovski et al. 2019; Ali et al. 2020; Shokry et al. 2022; BMUB, 2015). Für diese Gruppen werde dann klimawandelbedingte Vulnerabilität nicht gemildert, sondern nur verschoben. Hinzu kommen weitere soziale Nachteile (Entwurzelung, Isolation, Segregation).

In Deutschland gibt es aktuell kaum Hinweise auf solche Entwicklungen, wenngleich empirische Daten bislang begrenzt sind. Ein positives Beispiel für eine sozial verträgliche Grünflächennutzung stellt das Tempelhofer Feld in Berlin dar. Nach der Öffnung verbesserten sich die Wohnumfeldbedingungen messbar ohne dokumentierte Verdrängung. Eine aktuelle Studie belegt zudem positive Effekte auf die kindliche Gesundheit im Umfeld (Koebe 2024). Das zeigt, dass sozial gerechte Anpassung möglich ist, wenn gesundheitliche und verteilungspolitische Aspekte mitgedacht werden.

Sozial gerechte Klimaanpassung erfordert integrierte Strategien, die ökologische und soziale Ziele verbinden – etwa durch frühzeitige Wirkungseinschätzungen (ex-ante Bewertungen potenzieller sozialer Aspekte geplanter Anpassungsmaßnahmen), Beteiligung betroffener Gruppen (Birkmann und Blätgen 2018) und rechtliche Instrumente wie Erhaltungssatzungen (bspw. § 172 BauGB) oder Vorgaben zur gerechten Stadtentwicklung (bspw. § 1 Absatz 6 Nr. 13 BauGB).

Begleitend stellen Akteure wie das Deutsche Institut für Urbanistik (Difu) praxisnahe Leitfäden und Toolkits bereit, die Kommunen bei der sozial-ökologisch integrierten Planung unterstützen (Difu 2022). Internationale Beispiele wie Barcelona zeigen zudem, wie eine sozial gerechte Klimaanpassung durch Governance-Innovationen gezielt gefördert werden kann (BCNUEJ 2023).

Resümee

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die aus der Literatur gewonnenen Befunde kaum einheitliche Muster erkennen lassen. Vielmehr stellt sich eine große Vielfalt von in bestimmten Fällen und Konstellationen relevanten Faktoren sowie von hochgradig komplexen Wechselwirkungen zwischen diesen Faktoren heraus. Offensichtlich ist, dass die einzelnen Vulnerabilität-bedingenden Faktoren nicht unabhängig voneinander betrachtet werden können, sondern dass vielfältige Überlappungen und Überlagerungen, die ggf. zu einer Verstärkung von Benachteiligungen führen können, zu berücksichtigen sind (Stichwort: Intersektionalität). Daraus ist zu folgern, dass der lokale Kontext und die Lebenswelt der Betroffenen wichtige Ansatzpunkte sind, um die Gesamtheit der Faktoren einzubeziehen und zu adressieren.

3 Vertiefung: Soziale Dimensionen von Hitzeexposition und entsprechende Anpassungskapazität

3.1 Zielsetzung

Es ist zu erwarten, dass hohe Temperaturen und Hitzewellen im Zuge des Klimawandels auch in Deutschland intensiver werden und häufiger auftreten (Winklmayer et al. 2023; Bolte et al. 2023). In Deutschland war die Zunahme der geschätzten hitzebedingten Todesfälle in den Jahren 2018, 2019, 2020 und 2022 statistisch signifikant (2018: 8.300 [95%-Konfidenzintervall: 5.400; 11.100]; 2019: 6.900 [4.000; 9.400]; 2020: 3.600 [1.400; 5.700]; 2022: 4.500 [2.100; 7.000]), wohingegen ihre Zahl im Jahr 2021 nicht statistisch signifikant war (2021: 1.900 [-500; 4.500] – Winklmayr et al. 2022; Winklmayr und der Heiden 2022). Auch die Krankheitslast und die wirtschaftliche Produktivität sind von Hitze beeinflusst (Ebi et al. 2021; Flouris et al. 2018). Vulnerable Bevölkerungsgruppen tragen ein höheres Risiko für hitzebedingte Gesundheitseffekte, dazu gehören ältere Menschen, Menschen mit Vorerkrankungen, Schwangere und Säuglinge und im Freien Arbeitende (Winklmayer et al. 2023). Auch sozial benachteiligte Menschen gehören zu den vulnerablen Bevölkerungsgruppen. Erkenntnisse darüber, welche sozialen Dimensionen die Hitzeexposition und die Anpassungskapazität von Menschen beeinflussen und wo die betroffenen Menschen sich aufhalten, können in die Planung und Priorisierung von verhältnispräventiven¹⁶ Hitzeschutzmaßnahmen einfließen. Zu relevanten sozialen Dimensionen und ihren Einfluss auf Hitzeexposition und Anpassungskapazität wurde eine vertiefende Analyse durchgeführt (Slesinski et al. 2025). Im Rahmen eines systematischen Literatur-Reviews wurden Bildungsgrad, Einkommen, Beschäftigungsstatus, berufliche Tätigkeit, Wohnumgebung, ethnische Herkunft,¹⁷ Migrationserfahrung,¹⁸ Alter, Geschlecht, Familienstand, Behinderung und mentale Gesundheit als soziale Faktoren betrachtet und entsprechend in der Suchstrategie und der Analyse berücksichtigt.

3.2 Vorgehen

Der hierzu durchgeführte systematische Literatur-Review untersucht soziale Ungleichheiten bei der Exposition gegenüber subjektivem und objektivem Hitzestress als auch den Effekt auf die Anpassungskapazität in Zusammenhang mit Hitzestress. Zu subjektivem Hitzestress zählt hier von Studienteilnehmenden selbst bewerteter Hitzestress, bei welchen sie Hitze als physisch oder mental als anstrengend empfinden, objektiver Hitzestress hingegen basiert auf gemessener Temperatur und ggf. auch Luftfeuchte, sodass Gegebenheiten dokumentiert sind, die zu Hitzestress führen können. Das Protokoll für systematische Übersichtsarbeit wurde unter der Anleitung der *Reporting Standards for Systematic Evidence Syntheses* (ROSES: Haddaway et al. 2018) entwickelt und folgt außerdem den Leitlinien der *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis* (PRISMA 2025). Die zur Suche verwendete Forschungsfrage wurde in PECOS-Format (Morgan et al. 2018) formuliert und ist in der Textbox 3 dargestellt:

¹⁶ Siehe Glossar: „Verhältnisprävention“ und „Verhaltensprävention“.

¹⁷ Dieser Begriff wird nur in bestimmten Ländern und Gesellschaften verwendet und ist für Deutschland nicht gebräuchlich, bzw. wird dieser Parameter in den meisten europäischen und in deutschen Studien nicht berücksichtigt. Der Review hat jedoch Literatur aus allen Weltregionen eingeschlossen, sodass entsprechende Ergebnisse hier auch eingeschlossen werden. Zu ethnischen Minderheiten werden allgemein Volksgruppen gezählt, die sich durch gemeinsame ethnische, kulturelle, religiöse oder sprachliche Merkmale von der Mehrheitsbevölkerung unterscheiden.

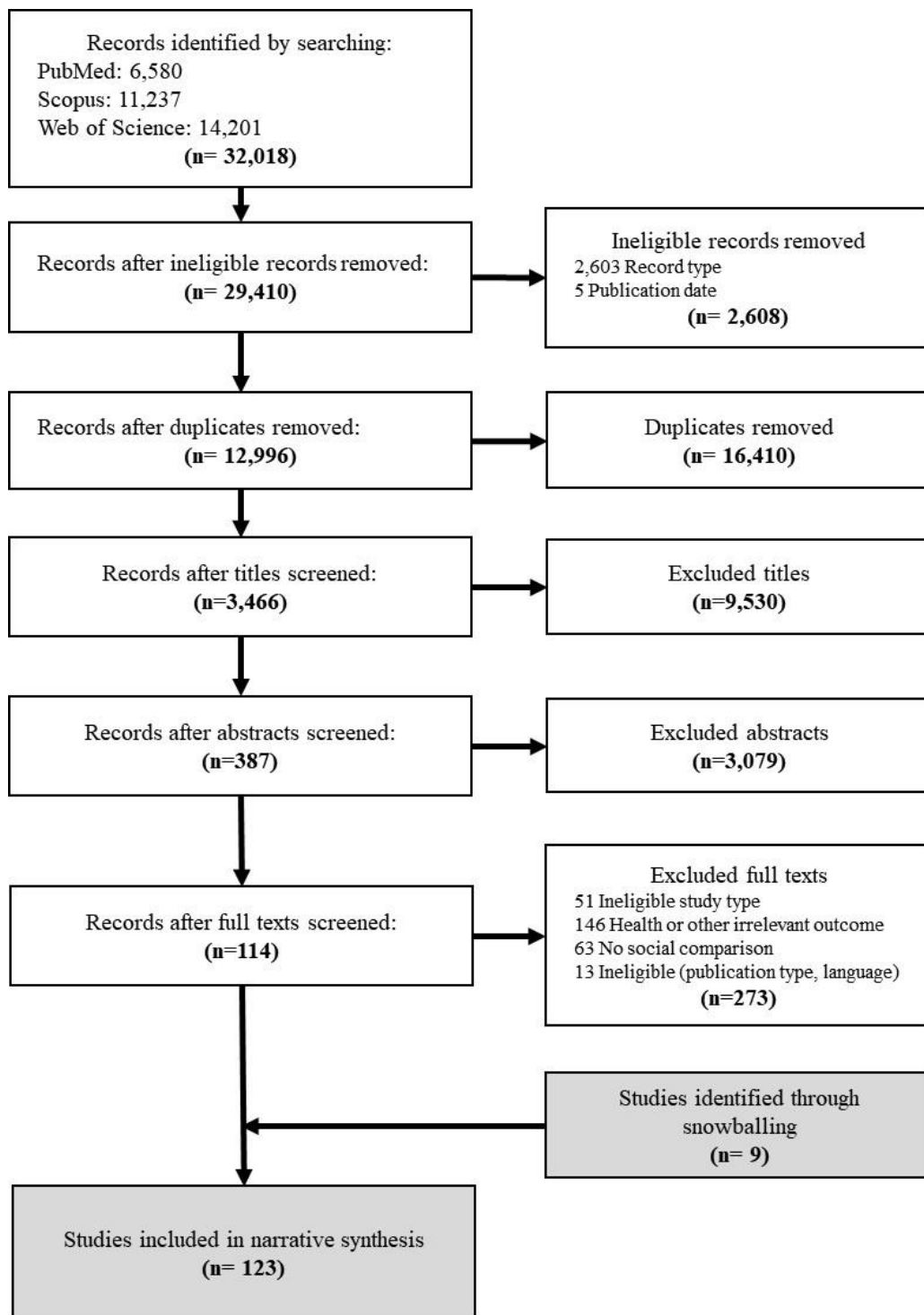
¹⁸ Zu unserem Verständnis von Migrationserfahrung siehe Textbox 2 im Abschnitt 1: Einleitung, S. 18.

Textbox 3: Die Forschungsfrage im PECOS Format

Die Forschungsfrage ist nach dem PECOS-Format formuliert und schließt ein: *Population, Exposure, Comparison, Outcome, and Study design* (Morgan et al 2018). Als Frage formuliert liest sie sich wie folgt: Unter der Allgemeinbevölkerung (P), was ist der Effekt (E) von benachteiligtem Sozialstatus oder Sozialfaktoren im Vergleich (C) zu bevorzugtem Sozialstatus oder Sozialfaktoren (S) auf die Exposition gegenüber subjektivem Hitzestress (1), objektivem Hitzestress (2) oder Anpassungskapazität, die zu einer Reduzierung von Hitzestress führt (3), die in beschreibenden, beobachtenden, ökologischen Original-Forschungsarbeiten (*peer-reviewed*) gemessen wurden, die nicht simuliert oder künstlich hergestellt wurden, mit dem Ziel, die Unterschiede in der Exposition gegenüber Hitzestress und in der Anpassungskapazität zu messen.

Berücksichtigt wurden Originalstudien (*peer-reviewed*), welche zwischen dem 1. Januar 2005 und dem 31. Januar 2024 in englischer oder deutscher Sprache zum Thema veröffentlicht wurden. Die umfassende Arbeit schließt Ungleichheiten bezüglich einer Vielzahl sozialer Dimensionen ein, nutzt einen breiten Ansatz für die Definition von Hitzestress und auch von Anpassungskapazität. Insgesamt wurden fast 13.000 Studientitel, mehr als 3.400 Studienzusammenfassungen und fast 400 Volltexte von wissenschaftlichen Publikationen systematisch untersucht. In diesem Prozess wurden 123 relevante Studien, welche die Einschlusskriterien erfüllten, identifiziert, daraus die Daten extrahiert und im Anschluss analysiert (siehe Flow-Chart in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Jeder Schritt wurde von einem*r Wissenschaftler*in durchgeführt; zehn Prozent der jeweiligen wissenschaftlichen Artikel wurden jeweils in jedem Schritt von einer zweiten Person zur Kontrolle der Übereinstimmung bearbeitet und die Ergebnisse verglichen. Das Vorgehen im Einzelnen ist in Abbildung 1 dargestellt:

Abbildung 1: Flow-Chart für die Auswahl der Studien im systematischen Literatur-Review



Quelle: Slesinski et al. 2025, S. 7

Einstufung des Risk-of-Bias

Wir haben das *Office of Health Assessment and Translation (OHAT) Risk of Bias Rating Tool for Human and Animal Studies* (National Toxicology Program 2015, 2019) verwendet, um die interne Validität und das *Risk of Bias* (Risiko eines systematischen Fehlers) der jeweiligen Studien zu bewerten. Das OHAT *Risk of Bias Tool* ermöglicht die Bewertung der internen Validität und des *Risk of Bias* für ein breites Spektrum von Studientypen, einschließlich Kohorten- und Querschnittstudien. Die Bewertungsfragen bezogen sich auf die folgenden Arten von Bias: Selektion, *Confounding* (Störfaktoren), Schwund/Ausschluss, Erkennung, selektive Berichterstattung und andere. Wir wählten die folgenden drei Kriterien als Schlüsselkriterien für unsere Bewertung aus:

1. Risk of Bias bei der Auswahl der Teilnehmenden oder Beobachtungen („Hat die Auswahl der Studienteilnehmer zu geeigneten Vergleichsgruppen geführt?“),
2. Risk of Bias bei der Charakterisierung der Exposition („Können wir uns auf die Charakterisierung der Exposition verlassen?“) und
3. Risk of Bias bei der Bewertung der Ergebnisse („Können wir uns auf die Bewertung der Ergebnisse verlassen?“ – Slesinski et al. 2025).

Aufgrund des großen Umfangs der eingeschlossenen Artikel war es nicht möglich, die Bewertung des *Risk of Bias* für alle Studien durchzuführen. Da die Studie ursprünglich als Grundlage für die Überarbeitung und Aktualisierung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel diente und die Autoren*Autorinnen mit dem europäischen Kontext vertraut sind, wurde die Bewertung des *Risk of Bias* auf die eingeschlossenen europäischen Studien beschränkt.

3.3 Ergebnisse

Ein deskriptiver Überblick über die identifizierten Studien (siehe Tabelle 1) zeigt, dass es verhältnismäßig wenig Studien aus Europa und aus Deutschland zu den Themen subjektiver und objektiver Hitzestress und Anpassungskapazität unter dem Blickwinkel sozialer Dimensionen gibt, die Anzahl jedoch in den letzten Jahren zugenommen hat. Soziale Dimensionen fokussieren häufig auf Aspekte des sozioökonomischen Status.

Tabelle 1: Deskriptiver Überblick über die identifizierten und in den Literatur-Review eingeschlossenen Studien zu sozialen Dimensionen und Hitzeexposition und Anpassungskapazität

Kriterien	Studien
Evidenz zu den sozialen Dimensionen bei „objektiv gemessenem Hitzestress“, „subjektivem Hitzestress“ und „Anpassungskapazität	Von den 114 identifizierten Studien enthielten 60 (53 Prozent) Evidenz zu Ungleichheiten bei objektiv gemessenem Hitzestress, 22 (19 Prozent) zu subjektiv (gemessenem) Hitzestress und 66 (58 Prozent) bezogen sich auf die Anpassungskapazität.
Regionale Evidenz	Ein großer Teil der Evidenz stammte aus Nordamerika (54 Studien, davon 52 aus den USA). Nur 19 (17 Prozent) beschrieben Studien aus Europa, davon 10 aus Deutschland. Es gab nur sehr wenige Studien aus Afrika (2), Lateinamerika (3), dem Nahen Osten (2) oder Ozeanien (4).
Evidenz aus Europa und Deutschland	Die Studien aus Europa konzentrierten sich weitgehend auf die Anpassungskapazität (16 Studien), subjektive Hitzebelastungen hingegen wurden in acht und objektive Hitzebelastungen in fünf Studien untersucht. Für Deutschland wurden nur zwei Studien zu objektiv gemessenem Hitzestress identifiziert.

Kriterien	Studien
Publikationen im Zeitverlauf	Die Zahl der Veröffentlichungen hat im Laufe der Zeit stark zugenommen, von null bis drei Veröffentlichungen pro Jahr von 2005 bis 2015 auf sieben bis 20 pro Jahr von 2016 bis 2023, mit einem starken Anstieg innerhalb dieser Jahre (sieben im Jahr 2016, 18 im Jahr 2021 und 20 pro Jahr in den Jahren 2022 und 2023).
Soziale Dimensionen	Ein großer Teil der Studien (99 von 114) berücksichtigte Aspekte des sozioökonomischen Status (Einkommen, Bildung, Armut). Beschäftigungsstatus, Berufsart und Berufseigenschaften wurden im Review gesondert berücksichtigt, da vor arbeitsbedingte Faktoren in vielschichtiger Weise mit Hitzeexposition und Anpassungskapazität verknüpft sind. Weniger Studien konzentrierten sich auf ethnische Zugehörigkeit (56, fast alle aus den USA), berufliche Faktoren (36) oder Migrationserfahrung (11).
Analyseeinheiten	Die Hälfte der Studien (57) verwendete geografische Gebiete als Analyseeinheiten, und 43 untersuchten Individuen. Elf Arbeiten untersuchten bestimmte Orte wie Häuser, Wohneinheiten, Spielplätze oder Haltestellen.
Objektive Messung von Hitzestress	Von den 60 Arbeiten, die Evidenz für objektiv gemessenen Hitzestress präsentierten, verwendeten 41 Satellitendaten und 16 Daten von einer Wetterstation oder einem mobilen Sensor. Drei verwendeten Daten von Messinstrumenten, die am Körper getragen wurden oder von ähnlichen Instrumenten, die die Temperatur und ggf. auch die Luftfeuchtigkeit auf einer Mikroskala maßen. Nur zwei Studien maßen den objektiven Hitzestress von Individuen mit Hilfe von Instrumenten zur Erfassung von Mikrodaten der individuell erfahrenen Temperatur, während 37 Satellitendaten verwendeten, um die Temperatur geografischer Gebiete zu untersuchen.

Quelle: Eigene Darstellung, Helmholtz Zentrum München

Ergebnisse der Übersichtsarbeit machen deutlich, dass besonders fünf Bevölkerungsgruppen hervortreten, die aufgrund sozialer Dimensionen vermehrt Hitze ausgesetzt sind und/oder eine verringerte Anpassungskapazität aufweisen. Sie sind hier schlaglichtartig aufgeführt und mit einzelnen Beispielen aus der Literatur hinterlegt:

3.3.1 Ältere Menschen, junge Menschen, Kinder

- ▶ Die Literatur zeigte, dass jüngere Menschen sowohl objektivem als auch subjektivem Hitzestress stärker ausgesetzt sind und eine geringere Anpassungsfähigkeit aufweisen als ältere Menschen (über 65 Jahre). Die Altersgruppe der jüngeren Menschen wurde in verschiedenen im Review eingeschlossenen Studien unterschiedlich definiert: zum Teil als separate Kategorien, die Kinder oder Jugendliche umfassten, zum Teil wurde das Alter kontinuierlich analysiert und lineare Regressionsanalysen zeigten, dass mit zunehmendem Alter die Oberflächentemperatur abnahm.
- ▶ Die soziale Isolation älterer Menschen hatte nur wenige signifikante Assoziationen mit der Umgebungstemperatur. In einigen Fällen zeigte sich sogar, dass Gebiete mit einem höheren Anteil sozial isolierter älterer Menschen signifikant niedrigere Temperaturen aufwiesen als Gebiete mit einem geringeren Anteil.

Hitzeexposition in Deutschland and Europa

Eine Studie mit älteren Menschen in Nürnberg ergab, dass der subjektive Hitzestress mit zunehmendem Alter zunahm, insbesondere bei denjenigen mit weniger sozialen Kontakten und geringerer Häufigkeit sozialer Interaktionen (Seebaß 2017). Eine Untersuchung in Bonn hingegen ergab, dass die selbstberichtete Hitzeexposition bei jungen Berufstätigen, Studierenden und Familien am höchsten war, während die über 75-Jährigen am wenigsten exponiert waren (Sandholz et al. 2021). In Großbritannien zeigte sich zudem, dass die jüngste Altersgruppe (18 bis 25 Jahre) am ehesten über Symptome klagte, die mit empfundener Hitzebelastung verbunden waren, wie z.B. Dehydrierung, Kopfschmerzen, Schwindel und Arbeitsausfälle (Khare et al. 2015).

Anpassungskapazität in Deutschland und Europa

Eine Studie in Bonn ergab, dass junge Berufstätige, Studierende und Familien am häufigsten angaben, in Dachgeschossen zu leben, häufig öffentliche Verkehrsmittel zu nutzen und zu Hause keinen Zugang zu Grünflächen oder andere Möglichkeiten der Abkühlung zu haben. Die Familien berichteten am seltensten über adaptives Verhalten gegenüber Hitze, und am schwersten fiel es Schülern*Schülerinnen mit Hitze umzugehen (Sandholz et al. 2021). In Deutschland ergab eine nationale Studie mit etwa 10.000 Personen, dass ältere Menschen eine um 8,5 Prozent geringere Wahrscheinlichkeit haben, strukturelle Veränderungen an ihrem Zuhause vorzunehmen, um sich an die Hitze anzupassen (z.B. Ventilatoren, Sonnenschutzgläser usw.: Kussel 2018). Studien in den Niederlanden (van Loenhout und Guha-Sapir 2016) und Großbritannien (Khare et al. 2015) zeigten, dass ältere Menschen im Allgemeinen wissen, dass ihre Altersgruppe ein höheres Gesundheitsrisiko bei Hitze trägt, sich selbst aber viel seltener als hitzeempfindlich bezeichnen und seltener persönliche und häusliche Schutzmaßnahmen gegen Hitze ergreifen. In Belfast zeigte sich, dass Gebiete mit einem höheren Anteil älterer Menschen eine dichtere Baumkronendeckung, mehr Grün und mehr Nähe zu blauen Flächen aufwiesen (Zhou et al. 2023). Diese Studien berücksichtigten Bevölkerungsdichte, einen Altersindex (Verhältnis von über 65-Jährigen zu unter 15-Jährigen), das jeweilige Verhältnis von Geschlecht, abgeschlossener Ausbildung, schwachen Haushaltseinkommen, und benachteiligter Beschäftigung. Interessant wäre hier außerdem der Anteil an Wohneigentum, was in den im Review eingeschlossenen Studien jedoch nicht berücksichtigt wurde.

3.3.2 Ethnische Minderheiten, Menschen mit Migrationserfahrung

In fast allen Fällen sind ethnische Minderheiten¹⁹ sowie Menschen mit Migrationserfahrung²⁰ stärker objektivem und subjektivem Hitzestress ausgesetzt und haben eine geringere Anpassungskapazität als die mehrheitliche Bevölkerung. Nachbarschaften, in denen ein höherer Anteil an ethnischen Minderheiten und Menschen mit Migrationserfahrung leben, weisen im Allgemeinen eine höhere Oberflächentemperatur auf, haben weniger Grünflächen und einen höheren Anteil an versiegelten Oberflächen. Fast alle Belege für Ungleichheiten in der Exposition und Anpassungsfähigkeit nach ethnischer Zugehörigkeit und ethnischer Minderheiten stammen aus den Vereinigten Staaten.

Hitzeexposition in Deutschland und Europa

Es wurden keine Studien identifiziert, die Ungleichheiten bei der Exposition gegenüber Hitzestress nach ethnischer Zugehörigkeit in Europa untersuchten. Soziologische Studien in Deutschland berücksichtigen hingegen Migrationserfahrungen bei Studienteilnehmenden (siehe z.B. Diekmann et al. 2023). Eine Studie über Unterschiede in der Exposition gegenüber einer hohen

¹⁹ Siehe Fußnote 13.

²⁰ Zu unserem Verständnis von Migrationserfahrung siehe Textbox 2 im Abschnitt 1.

Landoberflächentemperatur (*Land Surface Temperature, LST*) und dem Anteil der Menschen ohne deutsche Staatsangehörigkeit in Städten des Ruhrgebiets zeigte zum Beispiel für drei Städte (Bottrop, Bochum und Gelsenkirchen) keinen signifikanten Zusammenhang, für andere fünf Städte (Dortmund, Duisburg, Essen, Mülheim und Oberhausen) hingegen einen signifikant positiven Zusammenhang (Klopfer und Pfeiffer 2023). Um die städtischen Wärmeinseln besser zu beschreiben, wurden zur Berechnung der LST auch das Strahlungsvermögen und die Feuchtigkeit mit einbezogen. Die Studienergebnisse bedeuten, dass in Gebieten, die sich überdurchschnittlich erwärmen – i.d.R. durch einen hohen Versiegelungsgrad und hohe bauliche Dichte – ein höherer Anteil an Menschen mit Migrationsgeschichte lebt. Am deutlichsten war der Zusammenhang in Duisburg und Mülheim sichtbar (Korrelationskoeffizient von 0,6) (Klopfer und Pfeiffer 2023). Diese Ergebnisse ähnelten den Ergebnissen einer Studie in Oslo, Norwegen und den Erkenntnissen aus Umweltgerechtigkeitsstudien. Diese ergab, dass für jeden Anstieg des Anteils von Menschen mit Migrationsgeschichte in einem städtischen Unterbezirk um ein Prozent die Betroffenheit durch Hitzegefahren um zehn Prozent zunahm (Venter et al. 2023).

Anpassungskapazität in Deutschland und Europa

Klopfer und Pfeiffer (2023) stellten in ihrer Studie zum Ruhrgebiet außerdem einen stark signifikanten negativen Zusammenhang zwischen dem Anteil von Menschen ohne deutsche Staatsangehörigkeit und der Versorgung mit Grünflächen (*Normalized Difference Vegetation Index, NDVI*) auf Stadtteilebene fest. Das bedeutet, dass in der gesamten Region die Menschen ohne deutsche Staatsangehörigkeit tendenziell eher in Gebieten mit einem geringeren Grünflächenanteil leben.

3.3.3 Sozioökonomischer Status

In sehr vielen Studien sind Menschen mit niedrigerem sozioökonomischem Status (SES, in 99 von 114 Studien der im Review eingeschlossenen Studien bezogen sich auf niedriges Einkommen und niedrigen Bildungsgrad) stärker objektivem und subjektivem Hitzestress ausgesetzt und haben eine geringere Anpassungsfähigkeit, wobei sich „stärker“ sowohl auf häufiger als auch auf höhere Temperaturen beziehen kann. Nachbarschaften, in denen Menschen mit einem niedrigen SES leben, weisen tendenziell eine höhere Oberflächentemperatur auf, haben weniger Grünflächen und einen höheren Anteil an versiegelten Oberflächen.

Hitzeexposition in Deutschland und Europa

Untersuchungen in Köln ergaben, dass Personen mit niedrigerem Monatseinkommen ihre Hitzebelastung während einer Hitzeperiode schlechter vertragen als Personen mit höherem Monatseinkommen (Kemen et al. 2021). Eine weitere Studie in Nürnberg hingegen zeigte keinen signifikanten Effekt von SES auf die subjektive Hitzebelastung (Seebaß 2017). In einer für Deutschland repräsentativen Studie wurde kein signifikanter Zusammenhang zwischen der sozioökonomischen Benachteiligung und der mittleren Innenraumtemperatur im Haushalt im Sommer gefunden (Osberghaus und Abeling 2022). Eine weitere Studie in Oslo, Norwegen, kam zu ähnlichen Ergebnissen, wobei es keinen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Einkommensniveau und der jeweiligen Innenraumtemperatur in den entsprechenden Haushalten gab (Venter et al. 2023). Erhebungen in Belfast ergaben jedoch, dass die Wärmeinselintensität in Gebieten mit geringerem Bildungsniveau und höherer Arbeitslosenquote stärker war (Zhou et al. 2023).

Anpassungskapazität in Deutschland und Europa

Eine nationale Studie mit fast 10.000 Haushalten in Deutschland ergab, dass jeder Einkommenszuwachs von 1.000 Euro mit einer um den Faktor 1,2 erhöhten Wahrscheinlichkeit von baulichen Anpassungsmaßnahmen an den Häusern (z.B. Sonnenschutzglas, Dachbegrünung, Ventilatoren) verbunden war (Kussel 2018). Dies wurde in einer zweiten nationalen Studie mit mehr als 10.000 Haushalten bestätigt (Osberghaus und Abeling 2022). Diese Studie zeigte außerdem,

dass das unterste Einkommensquartil am seltensten angab, eine bauliche Wärmeanpassungsmaßnahme am Haus umgesetzt zu haben, mit einem geschätzten Anstieg der Anpassungswahrscheinlichkeit um zwei Prozent pro 1.000 EUR Einkommenszuwachs (z.B. Klimaanlage, Ventilatoren – ebd.). Da das Einkommen häufig mit der Möglichkeit verknüpft ist, Wohneigentum zu realisieren, spiegeln diese Ergebnisse auch den Zusammenhang zwischen Mietverhältnissen und der Möglichkeit, bauliche Anpassungsmaßnahmen umzusetzen wider. Studien in Oslo und Belfast ergaben, dass Gebiete, in denen Bürger*innen mit höherem Einkommen und/oder höherer durchschnittlicher Bildung leben, einen höheren Grünflächenanteil (NDVI), eine dichtere Baumkronenbedeckung und mehr Nähe zu Wasserflächen aufwiesen (Venter et al. 2023; Zhou et al. 2023).

3.3.4 Im Freien Arbeitende²¹

Gemäß der Auswertung entsprechender Studien sind in fast allen Fällen im Freien Arbeitende stärkerem Hitzestress ausgesetzt, wobei sich je nach eingeschlossener Studie „stärker“ sowohl auf häufiger Hitzestress ausgesetzt als auch auf höheren Temperaturen ausgesetzt beziehen kann. Gleichzeitig haben diese Personen eine geringere Anpassungsfähigkeit. Für Europa gibt es abgesehen von Studien zu Erwerbsmigranten*Erwerbsmigrantinnen in der Landwirtschaft und im Baugewerbe jedoch keine Studien über im Freien Arbeitende, auch nicht im Vergleich zu anderen Arten von Arbeitenden. Gebiete, in denen mehr im Freien arbeitende Menschen leben, sind tendenziell heißer als Gebiete, in denen weniger Menschen leben, die diesen Berufsgruppen angehören. Auch wenn keine qualitativen Gründe dafür in den eingeschlossenen Studien untersucht wurden, kann angenommen werden, dass diese Verteilung mit dem Einkommensniveau der jeweiligen Berufsgruppen in Verbindung steht.

3.3.5 Arbeitslose

Gebiete, in denen mehr arbeitslose Menschen leben, sind tendenziell heißer.

Exposition und Anpassungsfähigkeit in Europa

In Belfast, Nordirland, weisen Gebiete mit geringerer Arbeitslosigkeit eine geringere städtische Wärmeinselintensität und einen höheren Anteil an Grünflächen auf (Zhou et al. 2023).

3.3.6 Erwerbsmigranten*Erwerbsmigrantinnen

Zu Erwerbsmigranten*Erwerbsmigrantinnen²² wurde nur eine kleine Anzahl von Studien gefunden, allerdings keine, die Daten aus Deutschland untersucht haben. Die identifizierten Studien zeigen übereinstimmend, dass Erwerbsmigranten*Erwerbsmigrantinnen insbesondere aus Ländern mit niedrigem und mittlerem Einkommen, stärkerem Hitzestress ausgesetzt sind und eine geringere Anpassungsfähigkeit haben als Erwerbstätige, die nicht zum Zwecke der Arbeitsaufnahme zugewandert sind.

Hitzeexposition in Europa

Studien mit Arbeitnehmern*Arbeitnehmerinnen in Italien und Zypern ergaben, dass Erwerbsmigranten*Erwerbsmigrantinnen sowohl objektiv als auch subjektiv gemessenem Hitzestress stärker ausgesetzt sind als einheimische Arbeitnehmer*innen (in Italien bzw. Zypern

²¹ Der systematische Review hat sich auf hohe Außentemperaturen und daraus resultierende Innenraumtemperaturen (z.B. in der Wohnumgebung) beschränkt und betrachtet nicht Arbeitsplätze, an denen es aufgrund der Tätigkeit besonders heiß ist, wie zum Beispiel in Wäschereien, Bäckereien.

²² Als Arbeitsmigration wird die Migration zum Zweck der Aufnahme einer Erwerbstätigkeit am Zielort bezeichnet. Arbeitsmigranten*Arbeitsmigrantinnen erhoffen sich dadurch eine Erhöhung ihrer Handlungsmacht und eine Verbesserung ihrer wirtschaftlichen Teilhabechancen (www.bpb.de/kurz-knapp/lexika/glossar-migration-integration/270335/arbeitsmigration/).

geboren). Arbeitnehmer*innen aus Ländern mit niedrigem und mittlerem Einkommen wiesen im Vergleich zu Arbeitnehmern*Arbeitnehmerinnen aus Ländern mit hohem mittleren und hohem Einkommen die höchste Hitze-Exposition auf (Ioannou et al. 2023; Messeri et al. 2019).

Anpassungsfähigkeit in Europa

Erwerbsmigranten*Erwerbsmigrantinnen in Italien erhielten seltener eine formelle Schulung zu gesundheitlichem Hitzeschutz als einheimische Arbeitskräfte und erhielten eher schriftliche Mitteilungen oder führten informelle Gespräche über Hitze und die entsprechenden Risiken (Messeri et al. 2019). In Zypern verbrachten Erwerbsmigranten*Erwerbsmigrantinnen aus Ländern mit niedrigem und mittlerem Einkommen weniger Zeit mit ungeplanten Pausen, arbeiteten mit einer höheren durchschnittlichen Intensität, gingen körperlich anstrengenderen Aufgaben nach und trugen deutlich mehr Kleidung als Erwerbsmigranten*Erwerbsmigrantinnen aus Ländern mit höherem Einkommen oder einheimische Arbeitnehmer*innen (Ioannou et al. 2023).

Die Implikationen für politische Maßnahmenentwicklung und deren Umsetzung sowie die Aktualisierung der Deutschen Anpassungsstrategie, die sich aus der Studienübersicht ergeben, werden in Kapitel 6 dargestellt.

3.4 Resümee

Die Analysen im Rahmen des systematischen Literatur-Reviews haben ergeben, dass der Einfluss von sozialen Dimensionen auf die Hitzebelastung, aber auch auf die Anpassungskapazität weltweit zu beobachten ist. Es zeigte sich, dass vor allem Bevölkerungsgruppen mit niedrigem sozioökonomischem Status, jüngere Menschen, Menschen mit Migrationserfahrung, im Freien und körperlich schwer Arbeitende sowie ethnische Minderheiten²³ tendenziell höherem Hitzestress ausgesetzt sind. Es wurde jedoch auch deutlich, dass Studien zu objektiver Hitzebelastung meist nicht die tatsächlich erlebte Hitzeexposition messen, sondern die Landoberflächentemperatur heranziehen, bei der zum Beispiel die Luftfeuchte nicht berücksichtigt wird. Die Qualitätsüberprüfung der eingeschlossenen Studien mit dem OHAT-Tool zeigt, dass Studien aus dem europäischen Raum im Allgemeinen ein geringes bis mittleres Risiko eines systematischen Fehlers, zum Beispiel in Bezug auf Selektion oder Störfaktoren (Confounding) aufweisen.

Es ist wichtig zu betonen, dass soziale Ungleichheiten Kontext-abhängig, dynamisch, multidimensional und intersektional sind. So ergibt sich zum Beispiel ein Zusammenspiel von sozialen Dimensionen und Mobilität. Um ihren Einfluss auf Hitzeexposition und Anpassungskapazität abzumildern, ist es notwendig, soziale Dimensionen, möglichst lokal angepasst, bei der Hitzeschutzplanung und bei vor allem strukturellen Hitzeschutzmaßnahmen zu berücksichtigen. Unabhängig von der Betrachtung von sozialen Faktoren sind einige noch nicht flächendeckend umgesetzte Maßnahmen zur Erfassung von Hitzeexposition technisch möglich, wie zum Beispiel das Messen von tatsächlich erfahrener Hitzeexposition durch Sensoren, die am Körper getragen werden. Für andere Aspekte ist hingegen weitere Forschung nötig (siehe Kapitel 7), um wichtige Zusammenhänge, z.B. auch mit sozialen Faktoren, oder auch die Wirksamkeit von Maßnahmen benennen zu können.

Abschließend erscheint interessant, dass die aus der Literatur und der Praxis abzuleitenden Maßnahmen sich in weiten Teilen mit Vorschlägen der Bürger*innen aus dem Dialogforum überschneiden (siehe das folgende Kapitel 4 sowie die Anhänge A.2 Tabelle 2 und A.3, Tabelle Tabelle 3). Daraus lässt sich schließen, dass Bürger*innen

- ▶ Hitze-Anpassungsmaßnahmen größtenteils begrüßen, mittragen und mitgestalten würden,

²³ Siehe Fußnote 13.

- ▶ die sozial benachteiligten Gruppen im Blick haben bzw. selbst betroffen sind,
- ▶ möchten, dass Maßnahmen, die bestimmten vulnerablen Gruppen zugutekommen sollen, nicht zulasten anderer sozial benachteiligter Gruppen erfolgen,
- ▶ effektiv Selbstwirksamkeit erfahren können, wenn sie sich aktiv an lokalen Klimaanpassungsmaßnahmen beteiligen können,
- ▶ Politikinstrumente begrüßen, die gezielte Subventionen als Anreize, stringente Überprüfungen (Monitoring), eine hohe Transparenz, zielgruppenspezifische Informationen und lokale Ansprechpartner*innen kombinieren,
- ▶ es als wichtig erachten, dass soziale Dimensionen und gesundheitliche Faktoren der Klimaanpassung beispielsweise bei Änderungen in der Baugesetzgebung, im Arbeitsrecht, im Bildungswesen, in der Verkehrswende, und in der Stadtplanung berücksichtigt werden,
- ▶ eine Lokalisierung des Unterstützungs- und Informationsangebots begrüßen (die Verantwortung sollte jedoch nicht allein bei lokalen Akteuren und Akteurinnen liegen, diese sollten vielmehr unterstützt werden, um diese Rolle gut ausüben zu können) und
- ▶ verbindliche regional entwickelte und demnach angepasste Hitzeaktionspläne begrüßen, welche die Bedürfnisse vulnerabler gesellschaftlicher Gruppen berücksichtigen.

4 Dialogforum Soziale Klimawandelfolgen

4.1 Zielsetzung

Der gesellschaftliche Diskurs zu den Auswirkungen des Klimawandels und die Notwendigkeit, Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel zu erarbeiten, haben sich durch weltweite und nationale Extremwetterereignisse intensiviert. Der Klimawandel ist dadurch näher ins Bewusstsein und die Lebensrealität der Bürger*innen in Deutschland gelangt. Die Frage, welche Rolle die Auswirkungen des Klimawandels bereits im Leben der Bürger*innen spielen und in Zukunft noch spielen könnten und mit welcher Perspektive die Menschen auf die Klimaanpassung blicken, sollte daher im Zentrum einer umfassenden Bürger*innen-Beteiligung in Form eines Dialogforums stehen. Der Prozess sollte inklusiv die Perspektiven verschiedener gesellschaftlicher Gruppen einbeziehen und die Problematik insbesondere aus Sicht der in den vorgängigen Arbeitspaketen identifizierten benachteiligten oder in besonderem Maße betroffenen, vulnerablen Gruppen erfolgen.

4.2 Vorgehen

In insgesamt fünf Sitzungen des Dialogforums wurden zwischen November 2023 und Januar 2024 mit einer Gruppe von bis zu 60 zufällig ausgelosten Bürgern*Bürgerinnen aus Berlin zwölf finale Maßnahmenempfehlungen ausgearbeitet. Die Auswahl der Teilnehmenden erfolgte nach demographischen Kriterien (Geschlecht, Alter, Migrationshintergrund ja/nein, Bildungsgrad, Erwerbstätigkeitsstatus, Haushaltseinkommen, Haushaltsgröße, familiäre Situation, Wohnort/Bezirk) und dem Anspruch einer größtmöglichen Diversität der Gruppe. Vor der letzten Sitzung hatte es insgesamt 72 Maßnahmenideen gegeben, aus denen dann von allen Teilnehmenden pro Themenfeld je zwei bis drei priorisiert und final ausgearbeitet wurden. Basierend auf den Themenfeldern des Beteiligungsprozesses zur Deutschen Anpassungsstrategie 2024 (BMUV 2024a, 2024b, 2024c) wurden die folgenden Handlungsfelder übernommen (in Klammern: Anzahl der Ideen pro Themenfeld): Wohnen (6), Arbeiten und Wirtschaften (19), Gesundheit (9), Versorgung und Mobilität (inklusive Lebensgrundlagen) (21), Freizeit, Reisen und Naherholung (17). Das Themenfeld zu Lebensgrundlagen wurde nach den Erfahrungen der Kleingruppendiskussionen bei der finalen Erarbeitung der Maßnahmenempfehlungen mit dem Themenfeld „Versorgung und Mobilität“ zusammengefasst, da die soziale Dimension ebendieser Lebensgrundlagen fast ausschließlich im Sinne einer gerechten Versorgung diskutiert wurde.

4.3 Ergebnisse

Nachfolgend sind die zentralen Schlussfolgerungen des Dialogforums stichpunktartig aufgeführt. Diese umfassen die Kernschlussfolgerungen sowie die hoch priorisierten Maßnahmenideen. (Eine umfassende Übersicht der zwölf finalen Maßnahmenempfehlungen – unterteilt in die Kategorien Maßnahme / Ziel, Umsetzung, Begründung, Zielgruppe sowie Verantwortlichkeiten und Instrumente – findet sich in Anhang A.2, Tabelle 2.)

Wohnen

- ▶ Fokus auf soziale Einrichtungen.
- ▶ Vulnerable Gruppen wie ältere oder kranke Menschen sowie Personal in Altenheimen, Krankenhäusern und Schulen berücksichtigen.
- ▶ Auch die Umgebung dieser Einrichtungen betrachten.

- ▶ Verbindliche Klimaanpassungsstandards für verschiedene Körperschaften bei Neubauten und Umbau von Bestandsbauten.
- ▶ Entsprechende Änderungen der Baugesetzgebung und des Bauordnungsrechtes als mögliches Politikinstrument.
- ▶ Politikinstrumente müssten Subventionen als Anreize, Überprüfung, Transparenz, zielgruppenspezifische Informationen und lokale Ansprechpartner*innen unter einem Dach vereinigen.
- ▶ Anpassung des Mietrechts, um Mieter*innen mehr Spielraum für individuelle Anpassungen zu geben, da sie am besten wissen, welche Veränderungen in ihrer Wohnsituation notwendig sind.
- ▶ Innenhofbegrünung fördern: Klärung der Zuständigkeiten für Innenhofbegrünung, Förderung durch Anreize für Mieter*innen oder Beauftragung von Gartenbaufirmen.

Arbeiten und Wirtschaften

- ▶ Ein starker Fokus wurde auf das Bildungswesen gelegt; hierbei wurden der Bund (für Anreize), die Länder und insbesondere die Kultusministerkonferenz in der Verantwortung gesehen.
- ▶ Integrierung von Klimaanpassung in bestehende Unterrichtsfächer notwendig, jedoch auch recht einfach möglich, weil man Klimaanpassung in viele verschiedene Fachbereiche integrieren kann.
- ▶ Betrachtung bestimmter vulnerabler Gruppen notwendig: Menschen, die Extremwetter während ihrer Arbeit ausgesetzt sind, oder Menschen, die in nicht klimaangepassten Gebäuden arbeiten oder lernen müssen.
- ▶ Ergänzung des Arbeitsschutzgesetzes als Politikinstrument, vor allem Arbeitgeber*innen in die Pflicht nehmen.
- ▶ Versicherungen und Fonds für Kleinbauern zur Absicherung gegen Ernteausfälle.
- ▶ Versicherungsschutz für Saisonarbeiter*innen: Entwicklung von Versicherungen, die Saisonarbeiter*innen vor Lohnausfällen infolge von Arbeitsunterbrechungen aufgrund des Klimawandels absichern, z.B. bei Ernteausfällen durch Dürre oder Hochwasser.
- ▶ Aktionspläne für extreme Temperaturen: Verpflichtende Maßnahmen für Arbeitgeber*innen bei bestimmten Temperaturen, z.B. kostenlose Getränke während Hitzeperioden, entweder durch gesetzliche Vorgaben oder durch steuerliche Anreize.

Freizeit, Naherholung und Reisen

- ▶ Wichtigkeit des Ausbaus des öffentlichen Verkehrs sowie dessen Multimodalität werden betont.
- ▶ Als vulnerable Gruppen werden hier u.a. mobilitätseingeschränkte und finanzschwache Personen genannt (Barrierefreiheit wichtig, genauso wie Angebote, bei Hitze kostenlos ins Umland zu kommen).
- ▶ Ländliche Regionen müssen mitgedacht werden.
- ▶ Umsetzung muss durch striktes Monitoring überprüft werden.

- ▶ Potentiale für Entsiegelungen und Begrünung sollen identifiziert werden (Regelungen und Anreize für Umsetzung).
- ▶ Barrierefreiheit wird besonders betont.
- ▶ Es gilt, ein Instrument zu entwickeln und verpflichtend einzusetzen, das verhindert, dass Mieten im Umfeld öffentlich finanzierter Quartiersaufwertung (hier: Entsiegelungs-/ Begrünungsmaßnahmen) aufgrund dieser steigen, um so Verdrängung zu unterbinden.²⁴ Gesetzliche Begrenzung der Versiegelungen in neuen Quartieren.
- ▶ Partizipation von vulnerablen Bevölkerungsgruppen bei der Wahl und Umgestaltung von nicht genutzten Räumlichkeiten, um diese zu Freizeitwecke zu nutzen.
- ▶ Stadtverwaltungen werden in die Verantwortung genommen, bestimmte Maßnahmen wie die Umnutzung von Gebäuden durch Anreize zu unterstützen.
- ▶ Es sei zu prüfen, ob z.B. leerstehende Gebäude für diese Zwecke genutzt werden müssen.

Versorgung und Mobilität

- ▶ Besonderer Fokus auf eine bisher wenig beachtete, jedoch sehr vulnerable Bevölkerungsgruppe, wenn es um Exposition und Anpassungskapazität geht, nämlich Wohnungslose.
- ▶ Aktivitäten, die dieser Gruppe zugutekommen sollen, dürften weder auf Kosten anderer Hilfsprogramme noch zulasten anderer vulnerabler Gruppen wie zum Beispiel Geflüchteter gehen.
- ▶ Kombination aus Anreizen und Sanktionen, um den Verkehr und die Stadtentwicklung klimaangepasster zu gestalten.
- ▶ Insbesondere mobilitätseingeschränkte Menschen sollten hier beachtet werden.
- ▶ Bundesweite Verpflichtung und Vereinheitlichung notwendig (Beispiel 49-Euro- / Deutschland-Ticket).
- ▶ Lebensmittelverschwendung gesetzlich verbieten: Einführung gesetzlicher Maßnahmen, um Lebensmittelverschwendung zu verbieten. Förderung von Spenden als Lösung und Senkung der Mehrwertsteuer auf Grundnahrungsmittel, damit diese auch für finanziell schwächere Gruppen erschwinglich bleiben.

Gesundheit

- ▶ Insbesondere diese vulnerablen Gruppen sollten durch öffentliche Trinkwasserstellen unterstützt werden: ältere Menschen, Kinder, Obdachlose, mobilitätseingeschränkte Personen (Barrierefreiheit mitdenken), Alleinerziehende; letztendlich kommen diese jedoch allen zugute.
- ▶ Wasserstellen sollten mit entsprechenden Kommunikationsmöglichkeiten versehen sein (Feedback, Werbung für Wasserwerke als Anreiz für diese, mit einer App oder Karte auf Google Maps verbunden).
- ▶ Regional entwickelte und angepasste Hitzeaktionspläne (diese jedoch verbindlich).

²⁴ Siehe Abschnitt 2.3.3.

- ▶ Hitzentlehrpläne für Schulen und Bildungseinrichtungen allgemein basierend auf den Erfahrungen anderer, heißerer Länder aufsetzen.
- ▶ Erhebung des Unterstützungs- und Informationsangebots in der Bevölkerung auf lokaler Ebene
- ▶ Für diese Unterstützung die Menschen dort aufsuchen, wo sie sich aufhalten, durch Menschen, die in verschiedenen Gemeinschaften Vertrauen genießen (lokale, sozial akzeptierte Ansprechpartner*innen).
- ▶ Zielgruppenspezifische Kommunikation wichtig.
- ▶ Kommunikation muss in einem Ton erfolgen, der Lust darauf macht, in Eigenverantwortung zu handeln und Selbstwirksamkeit zu erfahren.
- ▶ Gesetzliche Verpflichtungen prüfen, vergleichbar mit Erste-Hilfe-Beauftragten, sowie von den Corona-Maßnahmen lernen (hier insbesondere Arbeitgeber*innen in die Pflicht nehmen).

4.4 Resümee

Im Dialogforum entwickelte sich die Meinungsbildung im Austausch unterschiedlicher Sichtweisen, Erfahrungen und Argumente der Teilnehmenden. Die diverse Zusammensetzung war dabei eine besondere Stärke, sie führte zu vielstimmig abgewogenen Handlungsempfehlungen, die auf breiter Akzeptanz basieren. Die Auseinandersetzung mit den Auswirkungen des Klimawandels auf verschiedene Lebensbereiche – wie Wohnen, Arbeiten, Gesundheit und Mobilität – hat deutlich gemacht, wie vielfältig und komplex die Herausforderungen sind, die mit der Anpassung an den Klimawandel verbunden sind. Die von den Bürgern*Bürgerinnen erarbeiteten Handlungsempfehlungen verdeutlichen die Dringlichkeit, politische Instrumente zu entwickeln, die insbesondere auf die spezifischen Anforderungen vulnerabler Gruppen eingehen. Dabei wurde sowohl der Aspekt der sozialen Gerechtigkeit als auch der langfristigen Wirksamkeit von Anpassungsmaßnahmen berücksichtigt. Die Handlungsempfehlungen können damit dazu beitragen, dass politische Entscheidungsträger*innen auf informierter Basis handeln und Lösungen ausarbeiten, die den ökologischen und sozialen Herausforderungen des Klimawandels gleichermaßen gerecht werden.

5 Analyse des bestehenden Policy Mix

5.1 Zielsetzung

Mit der ersten Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS: Bundesregierung 2008) wurde neben dem Klimaschutz (Mitigation) auch die Anpassung an bereits eingetretene oder nicht mehr vermeidbare Folgen des Klimawandels (Adaptation) als eigenständiges Politikfeld etabliert. Zuletzt wurden mit dem Bundes-Klimaanpassungsgesetz, das am 20. Dezember 2023 beschlossen wurde und am 1. Juli 2024 in Kraft getreten ist, die Rahmenbedingungen für die Anpassung an den Klimawandel auf Bundesebene rechtlich festgelegt (KANg: Bundesgesetzblatt 2023). Auf dieser Grundlage hat die Bundesregierung die „Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel 2024“ verabschiedet, welche die DAS auf aktueller Basis fortschreibt und dabei nun 33 Ziele und mehr als 180 Maßnahmen umfasst (BMUV 2024a, 2024b, 2024c).

Vor diesem Hintergrund hatte die Analyse des bestehenden Policy-Mix zum Ziel, herauszuarbeiten, inwieweit in der wissenschaftlichen Literatur thematisierte soziale Aspekte und Ungleichheiten bezüglich der Klimawandelfolgen in der Anpassungspolitik bereits berücksichtigt werden. D.h. die Ergebnisse der Literaturrecherchen zu vulnerablen Gruppen (vgl. Kapitel 2 und 3) sollte mit den Inhalten zentraler Policy-Dokumente in Beziehung gesetzt werden. Im Zentrum der Analyse sollten Dokumente mit nationalem Bezug (Bundesebene) stehen. Ergänzend wurden einige weitere wichtige Dokumente auf Landesebene hinzugezogen. Im Sinne eines umfassenden Politikverständnisses, das nicht nur Politikinstrumente, sondern auch die ihnen zugrundeliegenden Evidenzen berücksichtigt, wurden nicht nur Strategie- und Umsetzungsdokumente aus der politischen Entscheidungsebene (Exekutive), sondern auch (ausgewählte) wissenschaftliche Untersuchungen analysiert, mit denen die Strategieentwicklung vorbereitet und begründet wurde.

5.2 Vorgehen

Zunächst wurde ein Dokumenten-Korpus erstellt, der die folgenden Policy-Dokumente bzw. ihnen zugrunde liegende Analysen enthält:²⁵

- ▶ Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel von 2008 (DAS – Bundesregierung 2008),
- ▶ Aktionspläne zur Anpassung an den Klimawandel (APA I, II und III – Bundesregierung 2011, 2015, 2020),²⁶
- ▶ Vulnerabilitätsanalyse Deutschlands gegenüber dem Klimawandel (Buth et al. 2015),
- ▶ Vorschlag für einen Policy Mix für den Aktionsplan Anpassung an den Klimawandel (Blobel et al. 2016b),
- ▶ Fortschrittsberichte (Bundesregierung 2015, 2020),
- ▶ Politikanalyse zur Evaluation der DAS (Gaus et al. 2019),
- ▶ Monitoringberichte (UBA 2015, 2019b, 2023c),

²⁵ Für eine umfassende chronologische Übersicht über Klimaanpassungs-Policy-Dokumente auf Bundesebene siehe Teebken und Schipperges 2024, S. 15).

²⁶ Der APA II ist als Teil des ersten, APA III als Teil des zweiten Fortschrittsberichts dokumentiert.

- ▶ Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 (Kahlenborn et al. 2021b; Kahlenborn et al. 2021c; UBA 2022), insbesondere zu den Themenfeldern Land (Renner et al. 2021), Wasser (Fritsch et al. 2021), Infrastruktur (Voß et al. 2021), Wirtschaft und Gesundheit (Wolf et al. 2021),
- ▶ Klimaanpassungsgesetz (KAnG – Bundesgesetzblatt 2023),
- ▶ Anpassungsstrategie an den Klimawandel 2024 (BMUV 2024c) inklusive Anhänge 1 (Clusterpapiere der Ressorts – BMUV 2024a) und 2 (APA IV – BMUV 2024b).

Für die Auswertung wurde ein Analyseraster erstellt, dem dasselbe Kategoriensystem, das für die Analyse der Forschungsliteratur genutzt wurde, zugrunde liegt (vgl. Abschnitt 2.2). Die ausgewählten Dokumente wurden anhand dieses Kategoriensystems kodiert, um zu untersuchen, ob und wie bestimmte soziale Gruppen thematisiert und adressiert werden. Dabei lag der Schwerpunkt der Auswertungen auf sozio-demographischen, sozio-ökonomischen, sozio-kulturellen und sozio-räumlichen Gruppenmerkmalen in Bezug auf unmittelbare Klimawandelfolgen – und hierbei wiederum mit dem Fokus auf Hitzewellen sowie Hochwasser und Starkregen.

5.3 Ergebnisse auf Bundesebene

Die zentralen Orientierungspunkte der DAS 2008 wie auch der nachfolgend erarbeiteten Aktionspläne, Fortschritts- und Monitoringberichte sowie bei den im öffentlichen Auftrag erstellten Vulnerabilitäts- und Risikoanalysen²⁷ sind sogenannte Handlungsfelder, welche zu Clustern zusammengefasst werden. Die Cluster und die ihnen zugeordneten Handlungsfelder wurden dabei im Zeitverlauf immer wieder leicht modifiziert und umdefiniert – die zentralen zu bearbeitenden Aufgaben sind dabei aber weitgehend gleichgeblieben. Textbox 4 dokumentiert die Cluster in Handlungsfelder in der aktuellsten Version, wie sie im KAnG (Bundesgesetzblatt 2023) festgeschrieben wurden:

Textbox 4: Cluster und Handlungsfelder der Klimaanpassung entsprechend dem KAnG

1. Cluster Infrastruktur mit folgenden Handlungsfeldern:

- a) Energieinfrastruktur
- b) Gebäude
- c) Verkehr und Verkehrsinfrastruktur

2. Cluster Land und Landnutzung mit folgenden Handlungsfeldern:

- a) biologische Vielfalt
- b) Boden
- c) Landwirtschaft
- d) Wald und Forstwirtschaft

3. Cluster menschliche Gesundheit und Pflege

4. Cluster Stadtentwicklung, Raumplanung und Bevölkerungsschutz mit folgenden Handlungsfeldern:

- a) Bevölkerungs- und Katastrophenschutz
- b) Raumplanung
- c) Stadt- und Siedlungsentwicklung

²⁷ Die zentralen Dokumente hierfür sind: Bundesregierung 2015; Buth et al. 2015; UBA 2015; Blobel et al. 2016b; Gaus et al. 2019; UBA 2019b; Bundesregierung 2020; Fritsch et al. 2021; Kahlenborn et al. 2021a; Kahlenborn et al. 2021f; Kahlenborn et al. 2021d; Renner et al. 2021; Voß et al. 2021; Wolf et al. 2021; UBA 2022, 2023b.

5. Cluster Wasser mit folgenden Handlungsfeldern:

- a) Fischerei
- b) Küsten- und Meeresschutz
- c) Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, einschließlich Hoch- und Niedrigwasserrisiko-management sowie Starkregenrisikomanagement

6. Cluster Wirtschaft mit folgenden Handlungsfeldern:

- a) Finanzwirtschaft
- b) Industrie und Gewerbe

7. Cluster mit übergreifenden Handlungsfeldern

wie beispielsweise vulnerable Gruppen oder Arbeitsschutz

Durch diese insbesondere in Strategiedokumenten wie auch in diesbezüglichen Analysen im Mittelpunkt stehenden Handlungsfelder und Cluster dominiert eine sektorale und technisch-ökonomische Perspektive. Unterschiedliche Bevölkerungsgruppen werden vor allem dann thematisiert, wenn es um Beschäftigte in einzelnen Branchen geht. Die Betrachtung struktureller sozialer Ungleichheiten blieb demgegenüber im Hintergrund. Sie werden am ehesten bei sozial-räumlichen Differenzierungen thematisiert, wobei Ungleichheiten vor allem mit Blick auf siedlungsstrukturelle Gegebenheiten thematisiert werden. Spezifische Klimawandelrisiken unterschiedlicher sozialer Gruppen werden am häufigsten und detailliertesten mit Bezug auf das Handlungsfeld / den Cluster „menschliche Gesundheit und Pflege“ angesprochen. Als besonders vulnerabel werden hier vor allem benannt (z.B. Wolf et al. 2021): Personen mit einer schwächeren gesundheitlichen Konstitution (ältere Menschen, Kinder, Menschen mit Vorerkrankungen), Menschen mit spezifischen Haushalts- und Beziehungsstrukturen (insbesondere Einpersonenhaushalte, die eher sozial isoliert sein können), mit Migrationsgeschichte, mit niedrigem Einkommen und geringer sozialer, sprachlicher und kultureller Integration, aber auch bestimmte Berufsgruppen (wie im Freien Beschäftigte). Im Cluster „Stadtentwicklung, Raumplanung und Bevölkerungsschutz“ wird zudem hinsichtlich der Katastrophenwarnung und Krisenkommunikation mit der Öffentlichkeit wiederum auf besonders vulnerable Gruppen wie Ältere oder Personen mit Vorerkrankungen hingewiesen (z.B. Renner et al. 2021). Vorgeschlagene Maßnahmen umfassen hier beispielsweise eine gezielte Nutzung sozialer Medien und die Entwicklung zielgruppenspezifischer Kommunikationsmaterialien. Daneben empfehlen vor allem die Fortschritts- und Monitoringberichte sowie Aktionspläne ab 2015, der Problematik von Konflikten mit sozialen Zielsetzungen mehr Aufmerksamkeit zu widmen und die Zusammenhänge zwischen sozioökonomischen Merkmalen und Vulnerabilität gegenüber dem Klimawandel spezifischer zu erfassen (z.B. Bundesregierung 2011). In diesem Zusammenhang wird Forschungsbedarf konstatiert, um ausreichende und verlässliche Daten bereitzustellen, die eine für verschiedene soziale Gruppen angepasste Konzeption von Anpassungsmaßnahmen ermöglichen (z.B. Bundesregierung 2015).

Mit dem KAnG wurde dann 2023 (erstmal explizit) als Ziel formuliert: „Die Zunahme sozialer Ungleichheiten durch die negativen Auswirkungen des Klimawandels soll verhindert werden (Bundesgesetzblatt 2023, S. 1). Insofern wurde im KAnG ein zusätzliches „Cluster mit übergreifenden Handlungsfeldern wie beispielsweise vulnerable Gruppen oder Arbeitsschutz“ (Bundesgesetzblatt 2023, S. 2) aufgenommen. Gerade diese sozialen Aspekte des KAnGs wurden im Vorfeld der Verabschiedung durch den Bundestag intensiv diskutiert. Gerade seitens sozial- und gesundheitspolitisch engagierten Akteuren gab es hierzu vielfältige Interventionen. Im Folgenden werden einige dieser Interventionen, die unter sozialen Aspekten besonders relevant sind, kurz skizziert:

- ▶ In einer gemeinsamen Stellungnahme zum KAnG forderten die großen deutschen Sozial- und Wohlfahrtsverbände, zusammengefasst von der Deutschen Allianz für Klima und Gesundheit (KLUG), die Dimensionen Pflege, Gesundheit und Soziales stärker zu berücksichtigen, um eine „gesundheitssensible sowie sozial gerechte Klimaanpassung“ zu ermöglichen. Insbesondere sei ein eigenständiges Cluster „Gesundheit und Pflege“²⁸ sowie ein weiteres Cluster für den sozialen Sektor²⁹ einzurichten, „um vulnerable Gruppen in ihren Lebenswelten zu schützen und die Klimaresilienz der Einrichtungen und Dienste der freien Wohlfahrtspflege zu stärken“ (KLUG et al. 2023). Zudem betonen einzelne Verbände den Zusammenhang von Klimaanpassung und sozialpolitischen Problemlagen und fordern daher beispielsweise die Unterstützung von Pflegebedürftigen, Wohnungslosen, Kranken und Pflegenden bei der Hitzeanpassung (Caritas 2021) sowie allgemein eine Förderung von gemeinnützigen sozialen Organisationen durch haushalts- und steuerpolitische Maßnahmen (Der Paritätische 2023).
- ▶ Die Gewerkschaften mahnten an, die Auswirkungen des Klimawandels auf die Arbeitswelt und insbesondere den arbeitsbezogenen Gesundheitsschutz stärker in den Blick zu nehmen. Dabei bezeichnete der DGB es als „nicht nachvollziehbar, dass das Klimaanpassungsgesetz Beschäftigung nicht adressiert“, denn „die Auswirkungen des Klimawandels auf die Arbeitswelt [liegen] auf der Hand“ (DGB 2023, S. 2). Das KAnG müsse „zwingend um das Cluster Arbeitswelt erweitert werden“ (ebd.).³⁰ Gleichzeitig betont der DGB die Heterogenität der Bevölkerung und daraus resultierend gruppenspezifische Vulnerabilitäten durch die Folgen des Klimawandels. Vor allem für Haushalte mit niedrigem Einkommen, die in engen und schlecht isolierten Wohnungen und in Vierteln mit viel Beton und wenig Grün lebten, berge der Klimawandel die Gefahr, soziale Ungleichheiten zu verstärken. Die IG Metall thematisiert mit Hitze verbundene Auswirkungen auf Arbeitnehmende. Hierzu verweist sie auf Arbeitsstätten-Regelungen und auf die Rolle, die Betriebsräte bei der Durchsetzung ihrer Einhaltung spielen (IG Metall 2023). Die Dienstleistungsgewerkschaft ver.di thematisiert die Bedeutung einer angemessenen Personalausstattung in den Kommunen und im Gesundheitswesen, damit diese den zusätzlichen Aufgaben durch Klimaanpassung gerecht werden könnten (ver.di 2021).
- ▶ Der Deutsche Naturschutzring (DNR) hat, gestützt auf ein Gutachten des Unabhängigen Instituts für Umweltfragen (UfU), eine Stellungnahme eingereicht, in welcher eine stärkere Beteiligung der Öffentlichkeit zur Stärkung der Akzeptanz und zur sozial sensibleren Ausgestaltung von Anpassungsmaßnahmen verlangt wird (DNR und UfU 2023).
- ▶ Greenpeace (Deutschland), Germanwatch und die Naturfreunde Deutschlands haben zudem soziale Aspekte der Klimaanpassung auf globaler Ebene angesprochen. Genannt werden u.a. die verheerenden Auswirkungen des Klimawandels im Globalen Süden – und somit Schäden in Ländern, die historisch am wenigsten zum Klimawandel beigetragen haben. Dementsprechend wird eine Verpflichtung der Industriestaaten zur Unterstützung von Anpassungsmaßnahmen in jenen Ländern sowie Kompensationen für „Loss and Damages“ angesprochen (Greenpeace 2017; Germanwatch 2023). Zudem wird auf Zusammenhänge zwischen Migration, Vertreibung und Klimawandel hingewiesen (Bedarff und Jakobeit 2017).

Neben diesen an einzelnen sozialen Problemlagen orientierten Einwüfen wird von sozialpolitischen wie auch kommunalen Akteuren immer wieder darauf hingewiesen, dass das KAnG als Bundes-Rahmengesetz zwar Ziele und Pflichten definiert, deren Ausgestaltung im föderalen

²⁸ Dem wurde im vom Bundestag verabschiedeten Gesetz letztlich Rechnung getragen.

²⁹ Dieses Cluster wurde in das letztlich verabschiedete Gesetz nicht aufgenommen.

³⁰ Ein entsprechendes Cluster findet sich im letztlich verabschiedeten Gesetz nicht.

System jedoch Aufgabe der Länder bzw. in der konkreten Umsetzung vor Ort der Kommunen ist (Mahrenholz und Vetter 2019) – ohne dass jedoch im KAnG entscheidende mit der Umsetzung verbundene Finanzierungs- und Ressourcenfragen geregelt wären (z.B. VKU 2023, Expert*innen-Anhörung: Bundestag 2023, Häußler und Haupt 2021). In diesem Zusammenhang wird von maßgeblichen Akteuren – gerade auch, um den damit verbundenen sozialen Herausforderungen gerecht zu werden – gefordert, Klimaanpassung als Querschnittsaufgabe zu betrachten und als **Gemeinschaftsaufgabe** „von übergeordneter und überregionaler Bedeutung“ (nach Art. 91a) ins Grundgesetz aufzunehmen (DGB 2023; Bundestag 2023; DST 2023; DStGB und DLT 2023; Klima-Allianz 2023; Klima-Bündnis 2023; KLUG et al. 2023).

In der auf Basis des KAnGs neu formulierten Deutschen Anpassungsstrategie 2024 (APA IV – BMUV 2024b) wird auf soziale Dimensionen im Abschnitt „Ergänzende Handlungsbereiche / Aktionsfelder“ ausführlicher eingegangen und es werden entsprechende Ziele konkretisiert (ebd., S. 108ff.). Insbesondere werden „Gesundheit und Wohlergehen“, „Geschlechtergleichstellung“ und „Weniger Ungleichheiten“ als relevante Bereiche „für eine sozial gerechte Anpassungspolitik“ (ebd.) sowie „Arbeitsschutz in der Klimaanpassung“ (ebd., S. 109) thematisiert.³¹ Für diese Aktionsfelder sind jedoch „im Gegensatz zu den unter den Clustern genannten Zielen [...] keine messbaren Ziele vorgesehen“ (ebd., S. 108).

5.4 Ausgewählte Strategiedokumente der Bundesländer

Auch auf Länderebene existieren inzwischen zahlreiche Regelungen zur Klimawandelanpassung. Das Spektrum reicht von einem eigenständigen Landes-Klimaanpassungsgesetz in Nordrhein-Westfalen (MULNV NRW 2023) über detaillierte Strategiepapiere bis zur Benennung von Anpassungsmaßnahmen in Dokumenten zum Klimaschutz. Mit dem Berliner „Umwelt(gerechtigkeits)atlas“ (Berlin.de 2023) und dem Bayerischen Portal „GENESISonline“ (StMUV 2023) stehen in diesen Ländern zudem Instrumente zur Verfügung, welche – wie auch in Strategiepapieren des Bundes immer wieder gefordert (z.B. Kahlenborn et al. 2021c) – kleinräumliche meteorologische und soziostrukturelle Daten miteinander kombinieren und somit eine Planung von lokal und sozial passgenauen Anpassungsmaßnahmen vor Ort ermöglichen. Problematische Verteilungswirkungen von Klimaanpassung - **beispielsweise durch grüne Infrastrukturen, die Immobilien- und Bodenpreise steigen lassen können** - werden auf Länderebene ebenfalls konkret thematisiert (u.a. in Hessen: HMUKLV 2023 und Bayern: StMUV 2021 – für Details siehe die entsprechenden Abschnitte zu diesen Ländern). Im Folgenden werden die Ergebnisse einer Auswertung ausgewählter Dokumente zu Klimaanpassungsstrategien einzelner Bundesländer dargestellt.³² Der Schwerpunkt lag dabei auf Dokumenten, die einen expliziten Bezug zu sozialen Dimensionen von Klimawandelfolgen erkennen ließen.

5.4.1 Baden-Württemberg

Das Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KlimaG BW – Landesregierung Baden-Württemberg 2023) selbst enthält keine Bezugnahmen auf soziale

³¹ In diesem Zusammenhang wird explizit „räumliche und zeitliche Flexibilität und Souveränität“ – wie sie aus den Analysen im vorliegenden Projekt abgeleitet wurde (siehe Abschnitt 2.3) – als förderlich für die individuelle Anpassungskapazität erwähnt (BMUV 2024, Seite 109 – mit Verweis auf den vorliegenden Bericht). Jedoch bleiben die organisatorischen und institutionellen Rahmenbedingungen, welche „räumliche und zeitliche Flexibilität und Souveränität“ erst ermöglichen, ausgeblendet. So bleibt der wichtige Aspekt der Verhältnisprävention ausgeklammert, während das aktive Ausweichen z.B. vor extremen Hitzebelastungen oder einer Überflutung als „wichtiger Faktor der Eigenvorsorge“ (ebd.) in den Bereich der individuellen Verhaltensprävention verlagert wird.

³² Stand der Recherchen: 2023. Die Analyse von länderspezifischen Dokumenten im Rahmen des vorliegenden Projekts konnte nur kursorisch erfolgen. Die Analyse bezieht sich im Wesentlichen auf Dokumente, die die vom Umweltbundesamt auf der Website „Anpassung auf Länderebene“ UBA 2023b genannt wurden. Für eine vollständige Übersicht über länderspezifische gesetzliche Regelungen und Maßnahmenpläne (Stand Juli 2024, jedoch ohne spezifische Berücksichtigung sozialer Dimensionen) siehe Teebken und Schipperges 2024, S. 17ff.

Dimensionen der Klimaanpassung. Jedoch benennt das acht Jahre zuvor erarbeitete Strategiepapier des baden-württembergischen Umweltministeriums (MUKE BW) zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg (MUKE BW 2015) verschiedene soziale Gruppen, denen ein überdurchschnittliches Risiko von Klimawandelfolgen betroffen zu sein, zugeschrieben wird; genannt werden „ältere Menschen über 75 Jahre, Kleinkinder unter fünf Jahren, chronisch Kranke, Konsumenten von Alkohol und psychoaktiv wirkenden Drogen sowie sozial isoliert und in Armut lebende Personen“ (ebd., S. 104). Für durch Hitze besonders belastete großstädtische Verdichtungsgebiete wird eine kommunale bzw. quartiersbezogene Einrichtung („HeatScout“) empfohlen, die Information, praktische Unterstützung und auch aufsuchende Beratung für vulnerable Personengruppen bereitstellen soll – wobei Programme wie die ‚Soziale Stadt‘³³ dafür genutzt werden könnten (ebd., S. 110). Im zwei Jahre später durchgeführten Monitoringbericht zum landesbezogenen Klimaschutzgesetz wird die Einbeziehung und Mitwirkung sozialer Dienste bei der Bereitstellung von klimawandelbezogenen Hilfsangeboten vorgeschlagen (MUKE BW 2017, S. 140).

5.4.2 Bayern

Das Bundesland Bayern stellt mit der „Bayerischen Klima-Anpassungsstrategie (BayKLAS – StMUV Bayern 2016) einen Überblick über bereits bestehende und zukünftig möglich Klimaanpassungsmaßnahmen im Freistaat zusammen. Im Vordergrund stehen dabei raumplanerische Aspekte sowie Fördermöglichkeiten für Unternehmen, Kommunen und Einzelpersonen; soziale Dimensionen werden nicht explizit thematisiert. Auch bezüglich der Instrumente zur Umsetzung vor Ort (StMUV 2023) werden nur generisch „soziale Infrastrukturen“ erwähnt.

Sehr ausführlich beschreibt dagegen das „Handbuch Klimaanpassung“ (StMUV 2021) für verschiedene Bevölkerungsgruppen differenzierte soziale Vulnerabilitäten. Betrachtet werden (u.a.) die Merkmale Alter und Einkommen, aber auch Art und Eigenschaften der Wohnung, Gesundheit, Mobilität, das Eingebundensein in soziale Netzwerke, Zugang zu Gesundheitsversorgung, Migrationsstatus, Sprach- und Ortskenntnisse, Kriminalitätsraten und das Vorhandensein von Versicherungen und damit jeweils verbundene besondere Risiken (ebd., S. 31ff.). Darauf bezogen wird die „Berücksichtigung von sozialer Gerechtigkeit bei der Klimaanpassung“ gefordert (ebd., S. 32). Entsprechend wird auf das Portal des Bayerischen Landesamts für Statistik³⁴ verwiesen, das Daten für eine sozial sensible Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen bereitstellt. Unter der Perspektive Zielkonflikte wird u.a. auf die Problematik „Grüner Gentrifizierung“ verwiesen (ebd., S. 87). Für die Gestaltung von sozial gerechten Anpassungsmaßnahmen wird auf das britische „Climate Just“-Portal³⁵ verwiesen (ebd., S. 93).

5.4.3 Berlin

Das Land Berlin hat mit dem „Berliner Umweltatlas“ (Berlin.de 2023) kleinräumliche Umweltdaten erfasst, die auch soziale und demografische Gegebenheiten wiedergeben. Teil davon ist ein Ansatz zur Bewertung von Umweltgerechtigkeit (Berlin.de 2022),³⁶ der fünf Kernindikatoren enthält: Lärmbelastung, Luftbelastung, thermische Belastung, Grünversorgung und soziale Benachteiligung (ebd., S. 4). In der Kombination dieser Indikatoren werden Mehrfachbelastungen durch die Überlagerung verschiedener Umweltbelastungen sowie von Umweltbelastungen und

³³ Das Bund-Länder-Städtebauförderungsprogramm "Soziale Stadt" bestand zwischen 1999 und 2019; seit 2020 wird es im Programm „Sozialer Zusammenhalt“ fortgeführt.

³⁴ GENESISOnline: www.statistikdaten.bayern.de/genesis/online/logon - zuletzt 28.07.2021.

³⁵ www.climatejust.org.uk - zuletzt 28.07.2021

³⁶ Hier definiert als „Art, Ausmaß und Folgen ungleicher sozialer Verteilungen von Umweltbelastungen und den Gründen dafür“ (Berlin.de 2022).

sozialer Benachteiligung sichtbar gemacht. Soziale Benachteiligung wird hierbei durch drei eigenständige Indikatoren gemessen: Arbeitslosigkeit (nach SGB II), Transferbezug der Nichtarbeitslosen (nach SGB II und XII) und Kinderarmut (Transferbezug SGB II der unter 15-Jährigen) (ebd., S. 9).

In der „Planungshinweiskarte Stadtklima“ (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt des Landes Berlin 2016) wird insbesondere auf die thermische Belastung in einer kombinierten Betrachtung von sozialräumlichen und soziodemografischen Faktoren eingegangen. Als besonders sensibel gegenüber thermischem (Hitze-) Stress gelten hier ältere Menschen (aufgrund der mit dem Alter steigenden Anfälligkeit für Herz-Kreislaufkrankungen) sowie Kleinkinder und Säuglinge (ebd., S. 17); als insgesamt überdurchschnittlich vulnerabel gegenüber Umweltbelastungen werden Ältere und allein lebende Personen, chronisch Kranke und sozial Schwache angesehen (ebd., S. 24 – mit Bezug auf Böhme et al. 2015).

Somit steht für Berlin eine umfangreiche Datenbasis zur Verfügung, die auch für die Konzeption einer sozial sensiblen Klimawandel-Anpassungsstrategie genutzt werden kann. In die konkrete Umsetzung bei der Planung von Klimaanpassungsmaßnahmen sind diese Ergebnisse und Daten bislang (d.h. Stand November 2023) jedoch noch nicht eingeflossen (vgl. Berliner Senat 2023).

5.4.4 Hessen

Das Land Hessen thematisiert soziale Aspekte des Klimawandels im „Klimaplan Hessen“ für das Handlungsfeld „Gesundheit und Bevölkerungsschutz“ (HMUKLV 2023, 51f.). Dort wird die „Bereitstellung von verlässlichen Wetterprognosen für Risikogruppen“ (ebd., S. 54) gefordert und zudem ausgeführt, dass bei der Klimaanpassung Arbeits- und Gesundheitsschutz kombiniert werden müssen. Vorgesehen sind u.a. „fachliche Informationen oder auch Handreichungen für besondere Risikogruppen, die im Außenbereich arbeiten“. Ziel sei es, „dass z.B. keine körperlich schweren Arbeiten im Freien zu bestimmten Tageszeiten stattfinden und im weiteren Tagesverlauf die Tätigkeiten abgeschattet durchgeführt werden“ (ebd.).

Detaillierte Erwähnung finden einzelne, besonders betroffene soziale Gruppen auch im „Hessischen Hitzeaktionsplan (HHAP)“. Hierzu wird konstatiert: „Die hitzebedingten Folgen für die menschliche Gesundheit sind sozial und räumlich unterschiedlich verteilt und betreffen verschiedene Bevölkerungsgruppen in unterschiedlich starkem Maße (HMSI 2023, S. 30). Hierzu werden (beispielhaft) eine Vielzahl von sozialen Gruppen als überdurchschnittlich durch Hitze gefährdet konkret benannt (ebd., S. 29):

- ▶ ältere Menschen
- ▶ isoliert-/alleinlebende Menschen
- ▶ pflege- und betreuungsbedürftige Menschen
- ▶ Menschen mit Behinderungen (insbesondere Menschen mit Lernbehinderungen oder geistigen Behinderungen, gehörlose Menschen sowie Menschen mit hohem Unterstützungsbedarf)
- ▶ Menschen mit bestimmten Vorerkrankungen (physisch/psychisch)
- ▶ Menschen mit akuten Gesundheitsproblemen
- ▶ Menschen mit bestimmter Medikation
- ▶ sozioökonomisch benachteiligte Menschen

- ▶ Schwangere
- ▶ Säuglinge und Kleinkinder
- ▶ obdachlose Menschen und Menschen in prekären Wohnverhältnissen
- ▶ Menschen in Berufen mit erhöhter Exposition
- ▶ Menschen mit Sport- und Freizeitaktivitäten mit erhöhter Exposition.

Insbesondere das (Hitze-) Risiko sozioökonomisch benachteiligter Menschen und die Möglichkeit der Überlagerung von Vulnerabilitätsfaktoren wird ausführliche beschrieben. Hierbei wird auf die Wohnverhältnisse „in mehrfach belasteten Stadtquartieren, in denen sich soziale und umweltbezogene Belastungen überlagern“ und „einen häufig schlechteren Gesundheitszustand“ eingegangen (HMSI 2023, S. 30). Thematisiert wird zudem ein möglicher Interessenkonflikt beim Stadtgrün: „Die bislang vergleichsweise günstigeren Mietpreise in diesen Quartieren könnten durch bauliche Anpassungen steigen, die infolge der Erdüberhitzung notwendig werden. Die Folge sind höhere finanzielle Belastungen für einkommensschwache Menschen“ (ebd.). Auch indirekte Klimawandelfolgen werden angesprochen: „Ein weiterer Anstieg finanzieller Belastungen ist auch durch höhere Kosten für die Grundbedürfnisse zu erwarten. Nahrungsmittel können aufgrund von Dürre und langer Hitzeperioden teurer werden mit der Folge, dass einkommensschwache Menschen laut Verbraucherzentrale vermehrt zu günstigeren, hochkalorischen Lebensmitteln greifen“ (ebd.). Des Weiteren werden eingeschränkte finanzielle Möglichkeiten zur Anschaffung von Klimaanlage und energetische Isolierung von Wohnungen thematisiert (ebd.).

Bei der Planung von Anpassungsmaßnahmen wird gefordert, besonders gefährdete sowie sozioökonomisch benachteiligte Menschen einzubeziehen und es wird festgehalten: „Ohne eine Berücksichtigung der Ungleichheit der Gefährdung und des Risikos von Menschen bei Klimaanpassungsmaßnahmen können sich bereits bestehende (hitzebedingte) Ungleichheiten verstärken oder neue entstehen (ebd., S. 31). Konkret wird vorgeschlagen, rechtliche Vorgaben, insbesondere die Arbeitsstättenverordnung bezüglich Raumtemperatur und UV-Exposition zu überarbeiten (ebd.). Gleichzeitig soll das Hitzewarnsystem mit dem Ziel aktualisiert werden, besonders gefährdete Personen verstärkt zu erreichen (ebd., S. 32). Hierbei soll u.a. die Behindertenbeauftragte einbezogen werden.

Für die kommunale Umsetzung wird empfohlen, Wissen über die Gegebenheiten und Strukturen vor Ort zu nutzen und „Vertreter*innen besonders gefährdeter Gruppen und/oder Multiplikatoren* Multiplikatorinnen, die mit diesen Menschen arbeiten“ einzubeziehen (ebd.). Ebenso wird angeregt, besonders vulnerable Gruppen durch geeignete Maßnahmen direkt anzusprechen und sie zu eigenen Schutzmaßnahmen zu befähigen (ebd., S. 13).

5.4.5 Niedersachsen

Das Land Niedersachsen hat 2021 mit der „Niedersächsischen Strategie zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ Anpassungsbedarfe in 17 Handlungsfeldern formuliert (MUEK Niedersachsen 2022). Dabei wird das Thema „Umweltgerechtigkeit“ aufgegriffen, welches „Umwelt, Gesundheit und soziale Lage zusammen[führt] und an den Public-Health-Diskurs zu gesundheitlicher Ungleichheit an[schließt]“ (ebd., S. 155). Es wird explizit thematisiert, dass „Umweltbelastungen sozial ungleich verteilt sind“ (ebd.) und dass „der soziale Status mit vielen Risikofaktoren für hitzebedingte Gesundheitsprobleme assoziiert ist“ (ebd.). Weiterhin werden sozial benachteiligte Stadtbezirke benannt, die einer stärkeren Schadstoff und Hitzebelastungen ausgesetzt seien, wobei die Exposition gegenüber Luftschadstoffen die Entwicklung respiratorischer oder kardiovaskulärer Erkrankungen erhöhen könne, die wiederum eine gesteigerte Vulnerabilität

gegenüber Hitze zur Folge hätten (ebd.). Zugleich hätten Menschen mit geringem Sozialstatus weniger Kühlungsmöglichkeiten, z.B. weil sie über eingeschränkten Zugang zu Grün- und Freiflächen verfügten. Außerdem wird konstatiert, dass Menschen mit geringerem Sozialstatus weniger finanzielle Möglichkeiten zur Verringerung von Hitzeexposition zur Verfügung stünden (ebd.).³⁷

5.4.6 Nordrhein-Westfalen

Das „Klimaanpassungsgesetz Nordrhein-Westfalen“ (KlAnG – IM NRW 2023),³⁸ das im Juli 2021 verabschiedet wurde, ist bundesweit das erste Klimaanpassungsgesetz. „Damit sollen die negativen Auswirkungen des Klimawandels begrenzt, insbesondere drohende Schäden verringert, die Klimaresilienz gesteigert und Beiträge zu den nationalen und internationalen Anstrengungen bei der Klimaanpassung geleistet werden“ (§ 1.1). Es orientiert sich an unterschiedlichen Handlungsfeldern, welche den auf Bundesebene definierten (siehe z.B. Bundesregierung 2008) entsprechen (§ 2.2). Bezüglich sozialer Dimensionen formuliert der § 9 (2) 2 explizit, dass ein Monitoring zur „Erhebung und Darstellung der Auswirkungen des Klimawandels [...] auch unter der Berücksichtigung der sozialen, wirtschaftlichen und beschäftigungspolitischen Auswirkungen“ erfolgen soll.

Im Zusammenhang mit dem KlAnG hat das Umweltministerium in NRW eine „15-Punkte-Offensive“ zum klimaresilienten Umbau im Land auf den Weg gebracht (MULNV NRW 2023). Als Punkt 15 wird die Verbraucherzentrale NRW als „als Wegbegleiter und Multiplikator“ genannt, der „mit verbrauchergerechter, gezielter Information, Aufschlüsselung sowie Beratung zu klimasensiblen Themen [...] die Motivation zu klimasicherem Handeln im Alltag unterstützt und die Bereitschaft der Bürgerinnen und Bürger zu Eigeninitiative und Eigenvorsorge“ stärken soll (ebd., S. 7).

Schon im Klimaschutzplan des Landes NRW (MLV NRW 2015) wurde mit Bezug auf die Klimaanpassung festgelegt, „eine Analyse der Auswirkungen der Maßnahmen des Klimaschutzplans [durchzuführen], um sicherzustellen, dass die vorgeschlagenen Maßnahmen einer nachhaltigen Entwicklung in den fünf Prüfbereichen Umwelt, Soziales, Wirtschaft, Generationengerechtigkeit und Internationale Gerechtigkeit nicht widersprechen“ (ebd., S. 191). Speziell im Handlungsfeld „Menschliche Gesundheit“ wird gefordert, besonders betroffene Bevölkerungsgruppen für den Klimawandel zu sensibilisieren und über dessen Folgen aufzuklären. Zudem soll geprüft werden, „ob die gesundheitliche Versorgung sowie die Aus-, Fort- und Weiterbildung vor dem Hintergrund der Folgen des Klimawandels angepasst werden sollte“ (ebd., S. 192). Als besonders gefährdete Gruppen werden „Säuglinge und Kleinkinder, ältere, pflegebedürftige und kreislaufschwache Menschen sowie Allergikerinnen und Allergiker“ gesehen (ebd.). Allgemein wird insbesondere die Stadtbevölkerung als überdurchschnittlich gefährdet gesehen (ebd.).

5.4.7 Sachsen-Anhalt

Die Strategie des Landes zur Anpassung an den Klimawandel (MULE Sachsen-Anhalt 2019) benennt explizit ältere Menschen ohne Sozialkontakte und ohne Hilfe im Alltag als durch Hitzewellen besonders gefährdet (ebd., S. 21); hierzu wurde ein Forschungsprojekt, gefördert, mit dem herausgefunden werden sollte, wie soziale Einflüsse auf Hitzeanpassung wirken und wie groß der Effekt zielgruppenorientierter Kommunikation ist (ebd., S. 16). Des Weiteren sollen „die sozialen, kulturellen und ökonomischen Kontexte auf regionaler und kommunaler Ebene“ ermittelt

³⁷ Mit Bezug auf letztere Problematik kommt die bundesweit repräsentative, empirische Studie von Osberghaus und Abeling (2022) zu dem Schluss, dass dies nicht der Fall sei – konkret untersucht wurden in dieser Studie allerdings nur die Möglichkeiten zur Anschaffung von Ventilatoren.

³⁸ Die im Folgenden genannten Paragraphen finden sich im Gesetzestext mit Stand vom 26.10.2023, der bei der genannten Internetquelle heruntergeladen werden kann.

werden, um passgenaue kommunale Anpassungsstrategien entwickeln zu können (ebd., S. 76). Die Unterstützung sozial schwächerer Gruppen bei der Klimaanpassung wird als eigenständiges Ziel genannt (ebd., S. 107).

5.5 Resümee

Die Untersuchung von anwendungsorientierten Policy-Studien und Policy-Dokumenten zu Klimawandelanpassung im Hinblick auf soziale Dimensionen zeigt übereinstimmende und ergänzende Ergebnisse. Dass soziale Ungleichheiten in der Bevölkerung die Belastung durch Umwelteinflüsse und damit einhergehende Gesundheitsgefährdungen beeinflussen, wird in einer Reihe von Beiträgen in der wissenschaftlichen und grauen Literatur beschrieben. In der Klimawirkungs- und Risikoanalyse im Auftrag des Umweltbundesamts von 2021 (Kahlenborn et al. 2021b; Kahlenborn et al. 2021c) wird auf soziale Faktoren hingewiesen, die zu Unterschieden in der Hitzeexposition und in der Hitzemortalität führen können. Während die deutsche Anpassungsstrategie (DAS: Bundesregierung 2008) und die nachfolgenden Fortschritts- und Monitoringberichte (zuletzt: UBA 2023b) Klimawandelrisiken in Cluster und Handlungsfeldern einsortieren und innerhalb dieser Einteilung hinsichtlich ökonomischer, ökologischer, sozialer und kultureller Aspekte einstufen, werden soziale Dimensionen und soziale Benachteiligung kaum explizit als Ursache oder beteiligte Faktoren für verstärkte Betroffenheit von Klimawandelfolgen betrachtet und entsprechend adressiert, sondern eher relativiert („spielen [...] eine untergeordnete Rolle“: Kahlenborn et al. 2021c, S. 77). Insgesamt überwiegen sektorale und planerisch-technische Perspektiven. Mit dem Bundes-Klimaanpassungsgesetz werden zwar soziale Dimensionen expliziter angesprochen und in den Umsetzungsdokumenten (Clusterpapiere: BMUV 2024a und APA IV: BMUV 2024b) konkreter dargestellt; auf die Formulierung konkreter – und messbarer – Ziele wird in diesem Zusammenhang aber weiterhin (und im Gegensatz zu den anderen Handlungsfeldern und Clustern) verzichtet. Im Vergleich zum Bundes-KAnG fällt auf, dass soziale Aspekte der Klimaanpassung in den Strategie-Dokumenten der Länder differenzierter und konkreter adressiert werden, als dies auf Bundesebene der Fall ist.

6 Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen

Aus den Ergebnissen der drei Projektstränge lassen sich übereinstimmende und komplementierende Schlussfolgerungen ziehen, die hier für die Formulierung von Empfehlungen zusammengeführt werden. Die konzeptionellen Handlungsempfehlungen (Abschnitt 6.1.) werden als Vorschläge für die Konzeption eines potenziellen zukünftigen Handlungsfeldes „soziale Dimensionen“, welches das bisherige generische Cluster „mit übergreifenden Handlungsfeldern wie beispielsweise vulnerable Gruppen oder Arbeitsschutz“ (KANg: Bundesgesetzblatt 2023, S. 2) konkretisieren und ergänzen kann, verstanden. Es folgen (im Abschnitt 6.2) spezifische Handlungsempfehlungen zur Berücksichtigung sozialer Dimensionen im gesundheitlichen Hitzeschutz. In diesem Sinn standen die Empfehlungen in der Aktualisierungsphase der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) zur Verfügung und haben diesen Prozess in relevanten Punkten informiert. In der aktualisierten Fassung der DAS spiegeln sich bereits einige Ergebnisse bzw. Empfehlungen wider. Eine umfangreichere Aufstellung von gute Praxisbeispielen aus dem In – und Ausland und eine Bewertung von umgesetzten Maßnahmen (Evaluierung) könnte darüber hinaus künftig die Berücksichtigung von sozialen Ungleichheiten in der Klimaanpassung erleichtern.

6.1 Konzeptionelle Handlungsempfehlungen

Integrierte, ganzheitliche Perspektive einnehmen

Soziale Dimensionen der Klimaanpassung liegen in der Regel quer zu den in der DAS wie im KANg dominierenden sektoralen Betrachtung nach Handlungsfeldern. Das ins KANg (zusätzlich) aufgenommene Cluster „mit übergreifenden Handlungsfeldern wie beispielsweise vulnerable Gruppen oder Arbeitsschutz“ (Bundesgesetzblatt 2023, S. 2) erhält daher unter sozialen Gesichtspunkten eine zentrale Bedeutung. Um den Bedarfen besonders vulnerabler, benachteiligter oder marginalisierter Bevölkerungsgruppen bei der Konzeption von Klimaanpassungsmaßnahmen gerecht zu werden, sind cluster- und handlungsfeldübergreifende Vulnerabilitätsanalysen notwendig, welche die jeweils spezifischen Verwundbarkeiten im Kontext der konkreten Lebenswelten und Alltags-Routinen dieser Gruppen detailliert erfassen. Hierbei ist die Zusammenarbeit unterschiedlicher Ressorts gefragt. Dabei gilt es, die komplexen Zusammenhänge und Wechselwirkungen zwischen Klimawandel-bedingter Vulnerabilität und sozialer Benachteiligung gezielt in den Blick zu nehmen. Einzelne Indikatoren sind hierfür nicht ausreichend; vielmehr müssen sozialstrukturelle Ursachen, die (Klimafolgen-bezogene) Vulnerabilität und (gesellschaftlich bedingte) Benachteiligung gleichzeitig und miteinander verschränkt verursachen, untersucht und bearbeitet werden. D.h., eine „transformative“ Klimapolitik kann sich nicht auf die Klimawandelfolgen beschränken, sondern muss sich auch mit den „historischen und gegenwärtigen Prozessen der (Re-)Konstruktion gesellschaftlicher Ungleichheit beschäftigen“ (Teebken und Schipperges 2024, S. 36).

Beteiligung von Betroffenen

Es erscheint aufgrund der in der Literatur formulierten Notwendigkeiten jedoch nicht ausreichend, nur quantitative Daten zu erfassen. Vielmehr sind qualitative Elemente für ganzheitliche und auf die jeweilige Situation vor Ort bezogene Bottom-up-Assessments (Balgar und Mahlkow 2013; Hogarth et al. 2014; Rufat et al. 2015; Anguelovski et al. 2019; Osberghaus und Abeling 2022) notwendig. Ansonsten bleiben lebensweltliche Faktoren (Alltagspraktiken, insbesondere Zeitregimes und Mobilitätsmuster sowie kulturelle Normen und Werte etc.) unsichtbar und unberücksichtigt. Derartige Assessments sollten – ebenso wie die daraus resultierende Konzeption von Maßnahmen – unter Einbeziehung der Betroffenen erfolgen (als „Experte*Expertin ihrer selbst“: Liebold und Trinczek 2009). Klassische Beteiligungsverfahren (z.B. mit zufällig

ausgewählten Bürgern*Bürgerinnen) erscheinen, wenn es um sozial benachteiligte Gruppen geht, nicht ausreichend; vielmehr sind aufsuchende Verfahren unter Einbeziehung von vor Ort verankerten Multiplikatoren*Multiplikatorinnen und Moderatoren*Moderatorinnen in Betracht zu ziehen (Thomas et al. 2018). Derartige Vorgehensweisen versprechen nicht nur effektivere Anpassungsmaßnahmen und eine höhere Akzeptanz dieser Maßnahmen, sondern ermöglichen auch Synergien im Sinne eines ausgeprägteren Bewusstseins der Betroffenen für die Umwelt- und Klimakrise insgesamt.

Klimaanpassung als Gemeinschaftsaufgabe verankern

Stellungnahmen sozialpolitischer, gewerkschaftlicher, kommunaler sowie gesundheits- und umweltpolitischer Akteure (insbesondere im Zusammenhang mit dem KAnG – siehe Abschnitt 5.3) haben deutlich gemacht, dass eine auskömmliche Finanzierung von mit Klimaanpassung verbundenen Aufgaben – und hierbei wiederum insbesondere die Berücksichtigung sozialer Aspekte – nur möglich ist, wenn verbindliche personelle, administrative, rechtliche und monetäre Ressourcen bereitgestellt werden. Über das Rahmengesetz des KAnG hinaus könnten diese (nur) durch die Einordnung der Klimaanpassung als eine Bund-Länder-Gemeinschaftsaufgabe (nach Art. 91a GG – siehe Abschnitt 5.3) bearbeitet werden.

Verhältnisprävention, nicht nur Verhaltensprävention³⁹

Insbesondere die Flutkatastrophe im Ahrtal 2021 (Vorogushyn et al. 2022; Schulzki-Haddouti 2022), aber auch verheerende Hochwasserstände in der jüngsten Vergangenheit beispielsweise an Rhein und Donau (Copernicus 2024) haben gezeigt, dass Vulnerabilität gegenüber dem Klimawandel nicht nur in individuellen Faktoren besteht, sondern oftmals aus einem komplexen Zusammenwirken von meteorologischen Ereignissen mit einer gegebenen historischen, sozialen, politischen, kulturellen, ökonomischen und ökologischen Situation vor Ort resultiert (Hulme 2023). Entsprechend darf auch Anpassungskapazität nicht allein als Eigenschaft von Individuen verstanden werden, sondern muss die sozialen, wirtschaftlichen und politischen Faktoren berücksichtigen, die Anpassungskapazität bedingen (Ribot 2014, 2022). Andernfalls besteht die Gefahr einer Stigmatisierung bestimmter Gruppen, denen aus einer Außenperspektive heraus Verletzlichkeit zugeschrieben und Anpassungsfähigkeit aberkannt wird (Teebken 2024). Sowohl die Analyse von Verwundbarkeiten als auch die Konzeption von Anpassungsmaßnahmen muss daher die Interaktion von natürlichen Ereignissen mit sozialen, d.h. menschengemachten Verhältnissen in den Blick nehmen. D.h., neben die zukunftsgerichtete Antizipation von klimawandelbedingten (Extrem-) Wetterlagen muss eine rückblickende, historische Betrachtung von baulichen oder siedlungsspezifischen Gegebenheiten treten, die daraus resultierende spezifische Verwundbarkeiten aufdeckt und ggf. rückgängig macht (z.B. durch Rückbau, Renaturierung etc.).

Flexibilisierung von Zeitregimes

Die Auswertung der Literatur hat gezeigt, dass Lebenszusammenhänge, in denen Menschen in ihrer räumlichen und zeitlichen Souveränität eingeschränkt sind, eine gesteigerte Vulnerabilität gegenüber Klimawandelfolgen bedeuten, denen die Betroffenen nicht / nur schwer ausweichen können und insofern in ihrer Anpassungskapazität eingeschränkt sind (vgl. Abschnitt 2.3). Dies betrifft Arbeitszeiten und Arbeitsorte ebenso wie die Verteilung von Reproduktions- und Care-Arbeit. Die Schaffung von zeitlicher Flexibilität sowohl in der Arbeitswelt als auch bei für die private Alltagsbewältigung wichtigen Infrastrukturen (Verkehr, Schule / Kinderbetreuung, Einkaufen, Behörden etc.) kann adaptive Kapazitäten z.B. bei Hitze, aber auch bei anderen Extremwetterereignissen deutlich stärken. In diesem Zusammenhang ist es bedeutsam, institutionellen und organisatorische Rahmenbedingungen (d.h. Verhältnisprävention) mit individueller und

³⁹ Zu unserem Verständnis der beiden Begriffe siehe Glossar.

zivilgesellschaftlicher Anpassungsbereitschaft (d.h. Verhaltensprävention) zu kombinieren.⁴⁰ Erstere könnte beispielsweise die Öffnungszeiten öffentlicher und privater Einrichtungen auf kommunaler Ebene oder gesetzliche und tarifvertragliche Vorkehrungen im Arbeitsrecht betreffen. Auch Gewerkschaften und Betriebsräte können hier eine Rolle spielen (siehe z.B. IG Metall 2023). Auf der individuellen und zivilgesellschaftlichen Ebene könnten beispielsweise Einkaufsservices von jüngeren für ältere Menschen – wie sie vereinzelt schon während der Corona-Pandemie entstanden waren – eine Hilfe darstellen (siehe z.B. Teebken und Schipperges 2024).

6.2 Handlungsempfehlungen zur Berücksichtigung sozialer Dimensionen im gesundheitlichen Hitzeschutz

Die Durchsicht verfügbarer grauer Literatur des Umweltbundesamts und der Deutschen Anpassungsstrategie (DAS) verdeutlichen, dass soziale Ungleichheiten – etwa beim Einkommen, der Bildung, der Wohnumgebung oder der Arbeitsstelle – unterschiedliche Belastungen durch Umwelteinflüsse (meist in Bezug auf Luftverschmutzung und Lärm und oft auch mehrere) nach sich ziehen (z.B. Bunge und Rehling 2020; Bolte et al. 2018; Hornberg und Maschke 2017). Die Ergebnisse des systematischen Literatur-Reviews zeigen, dass zu diesen Umwelteinflüssen auch die Belastung durch Hitzestress und Unterschiede in der Anpassungskapazität zählen (Slesinski et al. 2025).

Durch soziale Dimensionen bedingte verstärkte Hitzeexposition zeigt sich vor allem in der Wohnumgebung, auf den Transportwegen, bei der Arbeitsstelle bzw. in der Betreuungs- und Lernumgebung. Da häufig die Hitzeexposition für Einzelne in mehr als einer der genannten Umgebungen auftritt, betreffen die relevanten sozialen Dimensionen letztendlich die entsprechenden Lebenswelten. Daher ist es wichtig, im Rahmen von Verhältnisprävention entsprechende Verteilungsfragen zu adressieren (siehe auch Blobel et al. 2016a). Vorschläge, wie soziale Dimensionen in verhältnispräventiven Maßnahmen im gesundheitlichen Hitzeschutz berücksichtigt werden können, betreffen die Handlungsfelder Stadtplanung, Bauen/Wohnen, Arbeit, Bildung, Soziales, Gesundheit und Übergreifendes. Im Handlungsfeld Stadtplanung wäre als Zielvorgabe die Entwicklung einer „kühlen und gesunden Stadt“ anzustreben, auch als Element eines Hitzeaktionsplans denkbar. Dazu tragen Maßnahmen wie beispielsweise Stadtbegrünung, Verringerung der Versiegelung, Beschattung, Landnutzungsänderungen, Grün- und Blauflächen in der Stadt, Erhalt der Frischluftschneisen, das Aufstellen von Trinkbrunnen oder das Bereitstellen öffentlich zugänglicher kühler Räume bei. Instrumente für die Umsetzung derartiger Maßnahmen können Konzepte wie die soziale und gesunde Stadt, Hitzeaktionspläne aber auch Anpassungen von gesetzlichen Vorgaben und Förderung (ggf. auch im Rahmen des KAnG) sein. Hierunter fallen auch die Überprüfung und ggf. Anpassung der Bau- und der Arbeitsschutzgesetze und eine entsprechende Förderung. Gesundheitsaufklärung und Bewusstseinsförderung zu Verhaltensprävention und Anpassungsmaßnahmen sind wichtige Themen, die zielgruppengerecht und über entsprechende Multiplikatoren*Multiplikatorinnen bzw. Kanäle für vulnerable und sozial benachteiligte Gruppen aufbereitet und kommuniziert werden sollten (Nidens 2024). Eine ausführliche Übersicht über die Vorschläge, wie soziale Dimensionen in verhältnispräventiven Maßnahmen im gesundheitlichen Hitzeschutz berücksichtigt werden können, findet sich im Anhang A.3, Tabelle 3.

Für die Aktualisierung der DAS ergab sich aus dem systematischen Literatur-Review zu Hitzeexposition und Anpassungskapazität die übergreifende Empfehlung, gezielt soziale Determinanten (wie Einkommen, Bildung, Beruf und Arbeitsverhältnis, Demografie, Migration) in der Anpassungsstrategie sowie auch in den daraus folgenden Anpassungsmaßnahmen zu berücksichtigen.

⁴⁰ Zu Verhaltens- und Verhältnisprävention siehe Glossar.

Im (cluster- und handlungsfeldübergreifenden) Aktionsfeld „Soziale Gerechtigkeit und vulnerable Gruppen in der Klimaanpassung“ werden dazu „soziale Gerechtigkeit und Geschlechtergleichstellung [als] wichtige Querschnittsanforderungen für gute Governance in der Klimaanpassung“ genannt (BMUV 2024c). „Menschliches Wohlbefinden“ wird dort als „übergreifendes Leitbild“ genannt, für das u.a. „die Gesundheitsförderung“ gestärkt werden soll (ebd.). Für die Klimaanpassung wesentlich werden in diesem Zusammenhang die „aktive Befähigung und Ermächtigung auf individueller Ebene zur Eigenvorsorge als auch die Ausgestaltung geeigneter institutioneller, struktureller und gesellschaftlicher Rahmenbedingungen“ bezeichnet (ebd.) In Bezug auf den gesundheitlichen Hitzeschutz lassen sich detaillierte Empfehlungen zusammenfassen, die über die Anpassungsstrategie hinaus für konkrete Hitzeschutzmaßnahmen von Bedeutung sind und teilweise bereits mit Maßnahmen im Aktionsplan Anpassung IV übereinstimmen (BMUV 2024b):

Eine intersektionale Perspektive einnehmen

Eine intersektionale Perspektive⁴¹ auf die sozialen Dimensionen von Hitzestress ist unerlässlich, um Bevölkerungsgruppen zu identifizieren, die extremem Hitzestress ausgesetzt sind und gleichzeitig über eine sehr geringe Anpassungsfähigkeit verfügen. Die Betroffenheit geht über die Bevölkerungsgruppen hinaus, die normalerweise die meiste Aufmerksamkeit erhalten. Zu diesen weniger beachteten Gruppen zählen z.B. Erwerbsmigranten*Erwerbsmigrantinnen mit niedrigem sozio-ökonomischen Status (SES) oder Menschen, die körperlich schwer arbeiten, auf öffentliche Verkehrsmittel angewiesen sind, in der Regel in heißeren Vierteln mit älterem oder weniger hitzebeständigem Wohnungsbestand leben und weniger Kühlmöglichkeiten in der Nähe (z.B. Parks, Wasser) haben. Besonders zu erwähnen sind hier auch Kinder von Alleinerziehenden mit niedrigem SES, die in der Schule und zu Hause hohen Temperaturen ausgesetzt sind und keinen einfachen Zugang zu Grün- oder Wasserflächen haben.

Soziale Benachteiligung in einem Hitzeindex abbilden

Daten und Informationen, welche soziale Benachteiligung abbilden, sollten in einen entsprechenden Hitzeindex oder ein Dashboard⁴², welche die Priorisierung und zielgenaue Planung von Anpassungsmaßnahmen in Städten in Deutschland leiten können, einfließen. Dafür ist es wichtig, dass Vulnerabilitäts- und Risikoanalysen zu Hitze zur genauen Identifizierung und Lokalisierung vulnerabler und exponierter Gruppen auf kleinräumigen Daten und Analysen zu Temperatur, Gesundheit und sozialen Faktoren basieren (kleinräumiger Monitoring-Ansatz für den städtischen Raum, siehe z.B. Hornberg und Maschke 2017). Denn auch wenn eine große Mehrheit der Studien zeigt, dass ein niedriger sozialer Status mit einer höheren Exposition gegenüber Hitzestress und einer geringeren Anpassungskapazität verbunden ist, zeigen sich doch Unterschiede zwischen verschiedenen lokalen Kontexten. Daher ist es hilfreich, wenn zusätzlich lokale oder regionale Risiko- und Gefahrenkarten mit Informationen zu Hitze erweitert werden (Blobel et al. 2016). Als Beispiel kann der Umweltatlas Berlin dienen (Berlin.de 2023). Internationale Beispiele sind teilweise noch detaillierter entwickelt (z.B. der US *Climate Vulnerability Index*: Environmental Defense Fund o.J.). Es sind außerdem mehr Daten und Analysen erforderlich, um zu verstehen, wie soziale Unterschiede in der Mobilität zu sozialen Ungleichheiten bei der Exposition gegenüber Hitzestress beitragen können und wie sich dies mit sozialen Unterschieden im Beruf überschneiden kann. Die meisten Studien stützen sich auf den Wohnort, um die Exposition

⁴¹ Intersektionalität beschreibt in diesem Kontext die Vermischung und Überlappung von Faktoren, die zu Hitze-Exposition führen (zum Beispiel die Beschaffenheit der Wohnumgebung, ein geringes Einkommen, die berufliche Tätigkeit etc.) mit Faktoren, die das Risiko einer Gesundheitsauswirkung verstärken (z.B. Herz-Kreislauferkrankungen, Diabetes, etc.). Ein solches Zusammenspiel erhöht das Risiko von Gesundheitsauswirkungen durch Hitze stärker als es die einzelnen Risikofaktoren alleine würden (z.B. Versey 2021).

⁴² Ein Dashboard ist eine oft individuell anpassbare Benutzeroberfläche, die im Wesentlichen dazu dient, eine schnelle Daten-Übersicht (inkl. Visualisierung) zu erhalten.

gegenüber Hitzestress zu bestimmen. Mehrere der im Literatur-Review identifizierten Studien zeigen jedoch, dass Unterschiede in den Mobilitätsmustern und genutzten Verkehrsmitteln einen starken Einfluss auf die Ungleichheiten bei der Exposition gegenüber Hitzestress haben. Es wird deutlich, dass diejenigen, die häufig pendeln und dabei auf öffentliche Verkehrsmittel angewiesen sind, möglicherweise stärker Hitzestress ausgesetzt sind als diejenigen, die ein eigenes Auto besitzen. Die Hitzeexposition besteht hierbei insbesondere in Fußwegen zu und Wartezeiten bei Haltestellen, die häufig nicht verschattet sind. Daraus ergeben sich Empfehlungen zu Maßnahmen, die die Hitzeexposition vermindern können, wie Verschattung von Halte- und Wartestellen, Trinkbrunnen an den Haltestellen, aber auch Flexibilisierung der Arbeitszeiten und somit des Arbeitsweges.

Beteiligung vulnerabler Gruppen in der Planung von Maßnahmen

Bei der Planung und Umsetzung von Hitzeschutzmaßnahmen, sowohl strukturelle als auch verhaltensbezogene, sollten auch soziale Gruppen eingeschlossen werden, die üblicherweise nicht zuerst in den Blick genommen werden (wie zum Beispiel jüngere Menschen oder Studierende). Ziel ist es, sie für die ungünstigen Gesundheitsauswirkungen von Hitzeexposition zu sensibilisieren und ihre Exposition zu reduzieren. Obwohl ältere Menschen empfindlicher auf die gesundheitlichen Auswirkungen von Hitze reagieren, deutet die Evidenz darauf hin, dass jüngere Menschen stärker exponiert sind und eine geringere Anpassungsfähigkeit haben. Junge Menschen, Studierende und ältere Kinder oder Jugendliche haben zwar seltener akute hitzebedingte Gesundheitsbeschwerden, berichten jedoch eher von geringerer Konzentrationsfähigkeit und einer geringeren Produktivität als ohne Hitzebelastung. Eine chronische Exposition bei jüngeren Gruppen kann im Laufe der Zeit auch zu chronischen Gesundheitsproblemen führen (z.B. Nierenerkrankungen), insbesondere bei Menschen, die im Freien arbeiten oder bei heißem Wetter häufig Sport treiben.

Mögliche sozialstrukturelle und – kulturelle Barrieren auflösen

Bei der Konzeption und Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen ist es wichtig, den Fokus auf die Auflösung von möglichen sozialstrukturellen und – kulturellen Barrieren zu legen, die verhindern, dass Anpassungsmaßnahmen angenommen und auch umgesetzt werden. Migrant*innen und ethnische Minderheiten sind z.B. im Allgemeinen stärker Hitzeeinflüssen ausgesetzt und haben eine geringere Anpassungskapazität. Barrieren bezüglich adaptiver Verhaltensweisen oder Kenntnisse über Hitzeschutzangebote können z.B. im Zusammenhang mit geringen Deutschkenntnissen und kulturellen Normen bestehen. Hier unterstützen mehrsprachige Informationen und die aktive Einbeziehung Betroffener bei der Planung von verhältnispräventiven Maßnahmen in der Wohn-, Arbeits- und Lernumgebung. Es ist wichtig, Multiplikator*innen zu nutzen und in den Lebenswelten zu kommunizieren (HitzeService 2025).

Vermehrtes „Grün“ und „Blau“ in der Stadt

Grüne und Blaue Infrastrukturen sind wichtige Voraussetzungen, um der Bevölkerung ausreichend kühle Orte in der Stadt anzubieten und Wärmeineffekte zu reduzieren. Kritische Faktoren für die tatsächliche Nutzung von grün-blauer Infrastruktur in Stadtgebieten, die sich besonders aufheizen, sind die (fußläufige) Erreichbarkeit der Grünzonen und Parks für Zielgruppen sowie deren Sicherheit und Attraktivität. Die aktive Einbeziehung der betroffenen Bevölkerung im Planungsprozess erhöht die Akzeptanz und die Nutzung (Thomas et al. 2018). Zusätzlich sollte bei der Umsetzung struktureller Veränderungen zur Verringerung der Hitzebelastung darauf geachtet werden, mögliche Steigerungen von Immobilien- und Bodenpreisen zu vermeiden oder zu reduzieren, die sich mit der Verbesserung der Aufenthalts- und Lebensqualität in betroffenen Stadtteilen ergeben können (ebd.). Ex-ante ist hier vor allem für die Nutzung von

Umweltgerechtigkeitskarten, welche auf kleinräumlicher Ebene Sozial- und Umweltdaten verschneiden, von Relevanz (z.B. SRU 2018). Außerdem kann die frühzeitige Einbeziehung von Betroffenen und Moderatoren* Moderatorinnen zur Vermeidung ungewollter sozial negativer Effekte beitragen (Thomas et al. 2018, Liebold und Trinczek 2009). Ex-post geht es darum, durch Monitoring und Evaluationen mögliche Entwicklungen im Sinne von Maladaptation zu erkennen und ggf. gegenzusteuern (SRU 2018). Zudem kann ein höherer Bestand von Wohnungen im kommunalen Eigentum einer möglichen Zunahme von Immobilien- und Bodenpreisen entgegenwirken.⁴³

Gesundheitlicher Hitzeschutz als Gemeinschaftsaufgabe zahlreicher Sektoren und Akteure

Der Gesundheitssektor hat sowohl auf Bundesebene als auch in zahlreichen Bundesländern, Städten und Kommunen seine Führungsrolle in der Konzeption und Umsetzung von gesundheitlichem Hitzeschutz in den letzten Jahren maßgeblich gestärkt (Matthies-Wiesler et al. 2021; BMG 2023; Aktionsbündnis Hitzeschutz Berlin). Für die Steigerung von Hitzeresilienz und Hitzeschutz spielen neben der Stadtplanung auch Anpassungen in anderen Sektoren eine essenzielle Rolle. So sollten z.B. Bauordnungen und Arbeitsschutzregularien unter Berücksichtigung der heutigen und der prognostizierten Hitzebelastung in Deutschland sowie der relevanten sozialen Dimensionen überarbeitet werden (siehe auch Blobel et al. 2016). Sowohl beim Bau- wie beim Arbeitsrecht wurden seit 2023 Schritte in diese Richtung unternommen. Beispielhaft werden hier zwei Programme genannt:

1. Das Programm „Arbeit: sicher und gesund“ des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales, das den Schutz von Arbeitnehmern* Arbeitnehmerinnen vor Hitze und UV Strahlung vorantreibt (BMAS o.J.) und in dessen Rahmen ein Gutachten zu den gesundheitlichen Auswirkungen des Klimawandels in der Arbeitswelt erstellt wurde (Bühn und Voss 2023) und
2. Das Programm Urban Heat Labs des Bundesamts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR 2024), welches Projekte betreut, die Lösungen für Hitzeschutz im städtischen Umfeld erarbeiten und umsetzen. Auch wenn der Fokus auf Verhältnisprävention liegt, sind Maßnahmen zur Stärkung der Hitzekompetenz in der Bevölkerung (Nidens 2024) und eine Befähigung zur Verhaltensprävention immer begleitend zu denken (ebd.). Dieses Zusammenspiel wird auch in der DAS 2024 in den Unterzielen zu Hitze und Gesundheit entsprechend formuliert (BMUV 2024a, 2024b, 2024c).

Den ländlichen Raum in den Blick nehmen

Auch wenn hier der städtische Wärmeineffekt nicht im Vordergrund steht, gibt es Kommunen im ländlichen Raum mit einer älteren Bevölkerung, mit einem großen Anteil an Beschäftigten in der Landwirtschaft oder dem Handwerk oder mit einer weniger dichten Gesundheitsversorgung. Gerade die Beschäftigten in der Landwirtschaft oder in handwerklichen Betrieben, die schwer körperlich im Freien arbeiten, sind der Hitze besonders ausgesetzt. Die individuellen Anpassungsmöglichkeiten dieser vulnerablen Gruppen sind hingegen oft gering. In der Eigenwahrnehmung sehen sich Kommunen häufig nicht als Risikogebiet. Sehr häufig nehmen Kommunen Bezug auf fehlende Ressourcen, was möglichst auf der Landkreis- oder Landesebene gelöst werden sollte.

Datenverfügbarkeit verbessern

Für Analysen, die in einem ganzheitlichen Sinne aussagekräftig sind, werden kleinräumliche Daten (Quartier, Kiez etc.), die meteorologisch-klimatische, geografische Informationen mit

⁴³ Aufschlussreich ist in diesem Zusammenhang ein Vergleich zwischen Berlin und Wien: während in Berlin ca. 23 Prozent der Mietwohnungen in kommunaler Hand sind, sind es in Wien 67 Prozent. Gleichzeitig ist in Wien im Zusammenhang mit (dort in großem Umfang durchgeführten) Begrünungsmaßnahmen bislang keine Zunahme von Immobilien- und Bodenpreisen beobachtet worden (Sedlitzky, zit. nach May 2022).

sozialstrukturellen Gegebenheiten (wie beispielsweise in Berlin: Arbeitslosigkeit, alleinerziehende Haushalte, Transferbezug und Kinderarmut – Umweltgerechtigkeitsatlas: Berlin.de 2022) verknüpfen, benötigt. Die Verfügbarkeit solcher Daten ist eine wichtige Voraussetzung für die sozial sensible Planung und Umsetzung von Maßnahmen. Hilfreich ist auch die ex-ante Erstellung von Szenarien, die gegebene Flächennutzung, Baustruktur und Klimamodelle sowie die Zusammensetzung der lokalen Bevölkerung zu berücksichtigen (Schmidt et al. 2023). Auch die Einbeziehung des Erfahrungswissens von Bewohnern* und Bewohnerinnen (s.o., z.B. Liebold und Trinczek 2009) und von vor Ort verankerten Multiplikatoren* und Multiplikatorinnen (Thomas et al. 2018) kann zu einer verbesserten Datenlage – und sei es im qualitativen Sinne – beitragen. Ebenso ist ex-post ein Monitoring und eine Evaluierung von Maßnahmen ein wichtiger Baustein, um die Daten- und Informationslage zu verbessern (s.o., z.B. SRU 2018). Derartige Daten und Aufbereitungen liegen derzeit nur in einigen Gemeinden vor – Beispiele sind der Berliner Umweltatlas (Berlin.de 2023) und das Bayerische Informationsportal GENESISonline (StMUV 2023). Während die Datenbeschaffung und -analyse vor allem auf lokaler oder regionaler Ebene stattfinden muss, kommt dem Bund die Rolle zu, die Verbesserung der Datenverfügbarkeit finanziell und instrumentell, z.B. durch Forschungsaufträge und Förderprogramme, zu unterstützen. Der Bund sollte die Länder und Kommunen dabei durch Forschungsaufträge und Förderprogramme unterstützen, um entsprechende Datenverfügbarkeiten zu verbessern.

6.3 Mögliche Ansatzpunkte zu messbaren Zielen und Indikatoren im Bereich Klimawandelfolgen, Hitze und sozialen Dimensionen

In der Deutschen Anpassungsstrategie von 2024 werden messbare Ziele für die sieben Cluster definiert. In die clusterübergreifenden Themenbereiche fällt das Aktionsfeld: Soziale Gerechtigkeit und vulnerable Gruppen in der Klimaanpassung, für das es bisher keine Zielentwicklung gibt (BMUV 2024a). Messbare Ziele könnten sich z.B. an Umweltgerechtigkeit auf lokaler Ebene, Verteilungsgerechtigkeit, Zugangsgerechtigkeit, Verfahrensgerechtigkeit und Vorsorgegerechtigkeit orientieren (Bunge und Rehling 2020; Bolte et al. 2018). Entsprechende Indikatoren könnten zum Beispiel Gesundheits- bzw. Hitzeschutz für benachteiligte Gruppen, und Kenntnisse und Bewusstsein zu Hitzeeffekten und Schutzmaßnahmen sowie Anpassungsbefähigung von Einzelpersonen und Risikogruppen gezielt berücksichtigen. Für die Formulierung von Indikatoren, welche die sozialen Dimensionen von Klimawandelfolgen am Beispiel von Hitze (hinsichtlich Exposition, Effekten, Anpassungskapazität) berücksichtigen, könnte des Weiteren der Bericht der WHO zu Umweltgerechtigkeit in Europa herangezogen werden (WHO 2019). Dieser Bericht stellt 19 Indikatoren zur Messung von Ungleichheit in Bezug auf Umwelt und Gesundheit vor. Hier werden vier Beispiele für mögliche Indikatoren, die messbaren Zielen im Bereich der sozialen Dimensionen von Klimaanpassung zugeordnet werden könnten, herausgegriffen:

- ▶ Fähigkeit bzw. Unfähigkeit, die Wohnumgebung im Sommer angemessen kühl zu halten, nach Einkommen und Urbanisierungslevel (die Innenraumtemperaturen sind ein bisher wenig berücksichtigte Kernelement von Hitzeaktionsplänen);
- ▶ Ungleichheiten in der Exposition gegenüber Luftverschmutzung (Feinstaubpartikel, PM_{2.5}⁴⁴) nach Region, Einkommen und Bildung;
- ▶ Ungleichheiten in fehlendem Zugang zu Freizeitflächen oder Grünflächen nach Einkommen, Bildung und Geschlecht;

⁴⁴ Feinstaubpartikel mit einem Durchmesser von weniger als 2,5 Mikrometern, die aufgrund ihrer geringen Größe tief in die Atemwege eindringen und dort langfristige Schäden verursachen.

- ▶ Ungleichheiten in Gesundheitsrisiken am Arbeitsplatz nach Exposition, Geschlecht und Bildung.

Bei der konkreten Formulierung solcher Indikatoren kann es hilfreich sein, eine Skalierung (Grad der Qualität bzw. Verbesserung oder Umsetzung) zur Messung zu definieren.

7 Forschungsbedarf

Die DAS 2024 hat in ihren übergeordneten Aktionsfeldern die Bedeutung der raschen Umsetzung und Anwendung von relevanten Forschungsergebnissen in die Praxis für die Anpassung an den Klimawandel betont. Ziel ist es daher, die Umsetzung zu fördern und zu beschleunigen, indem Akteure aus der Praxis an Forschungsprojekten aktiv beteiligt werden sollen. So soll sichergestellt werden, dass benötigte und praxisnahe Produkte aus Forschungsprojekten hervorgehen (BMUV 2024a). Die Erfahrung, dass Beteiligung von Bürgern* Bürgerinnen und Betroffenen die Akzeptanz von Maßnahmen stärken und die Umsetzung erleichtern, deckt sich mit den Ergebnissen sowohl aus dem systematischen Literatur-Review (Slesinski et al. 2025) als auch aus der Bürgerbeteiligung.

Aus den systematischen Literatur-Reviews im vorliegenden Projekt lassen sich eine Reihe von Daten- und Forschungslücken ableiten (mit Schwerpunkt auf Hitzebelastung und Anpassungskapazität gegenüber hohen Temperaturen):

- ▶ Insgesamt können für Europa und konkret auch für Deutschland weiterführende Analysen, welche sozialen Ungleichheiten an welchen Orten und unter welchen Umständen zu vermehrtem Hitzestress führen, eine genauere Bewertung ermöglichen. Außerdem bedarf es eines besseren Verständnisses, wie und in welchem Maß diese Ungleichheiten, auch in Kombination, die Anpassungskapazität beeinflussen. Im systematischen Literatur-Review wurden dazu nur 19 (17 Prozent) Studien aus Europa und davon zehn aus Deutschland identifiziert.
- ▶ Besonders Studien zu sozialer Ungleichheit bei der objektiven Hitzestressbelastung und zur Ungleichheit bei wichtigen Landnutzungsmerkmalen, welche die Belastung durch Hitzestress beeinflussen können (Grünflächen, Baumkronen, Albedo, bebaute Fläche), sind für Europa und für Deutschland dringend notwendig.
- ▶ Es sind mehr Daten und Analysen erforderlich, um zu verstehen, wie soziale Unterschiede in der Mobilität zu sozialen Ungleichheiten bei der Exposition gegenüber Hitzestress beitragen können und wie sich dies mit sozialen Unterschieden im Beruf überschneiden kann.
- ▶ Der Nutzen der Entwicklung und Umsetzung eines Index, der nach einer national einheitlichen Methode auf lokaler Ebene kleinräumliche Daten (siehe dazu Hinkel 2011) zu sozialen Faktoren berücksichtigt, sollte genauer geprüft werden. Die Daten zu sozialen Faktoren sollten die Auswirkungen auf die Hitzeexposition und die Anpassungskapazität abbilden und damit diese Perspektive der Vulnerabilität darstellen. Die jeweiligen lokalen Gegebenheiten für diesen Index könnten in einer Karte und einem Dashboard⁴⁵ dargestellt werden und wären ein hilfreiches Instrument, sowohl für politische Entscheidungsträger und Akteure auf lokaler Ebene als auch für Forschende. In einigen Städten und Kommunen, wie z.B. in Bochum, Gelsenkirchen oder Herne, wurde bereits ein Indikator für gesundheitliche Ungleichheit in urbanen Räumen, das SUHEI-Modell (*Spatial Urban Health Equity Indicators*) in die Praxis umgesetzt und als praktikabel bewertet (SRU 2023).
- ▶ Es sind weitere Forschungsarbeiten erforderlich, die räumliche Daten der empfundenen Temperatur, der individuell erfahrenen Temperatur und der Innenraumtemperatur auf Mikroebene erfassen. Die meisten Studien über objektiven Hitzestress stützen sich auf die

⁴⁵ Ein Dashboard ist eine oft individuell anpassbare Benutzeroberfläche, die im Wesentlichen dazu dient, eine schnelle Daten-Übersicht (inkl. Visualisierung) zu erhalten.

Landoberflächentemperatur, die nur ein halbwegs zuverlässiger Indikator für die Temperatur ist, denen die Bevölkerung ausgesetzt ist.

- ▶ Für sozial stark benachteiligte Gruppen (z.B. wohnungslose Personen mit vorbestehenden psychischen Erkrankungen, Drogenkonsumenten, inhaftierte Personen oder Geflüchtete ohne Aufenthaltstitel) wurden fast keine Studien gefunden, die Auswirkungen der spezifischen sozialen Dimensionen auf ihre Hitzeexposition und Anpassungskapazität untersuchten, und vor allem nicht für Europa.

8 Quellenverzeichnis

- Aktionsbündnis Hitzeschutz Berlin: Gesundheitsbezogener Hitzeschutz. hitzeschutz-berlin.de (02.05.2025).
- Ali, L.; Haase, A.; Heiland, S. (2020): Gentrification through Green Regeneration? Analyzing the Interaction between Inner-City Green Space Development and Neighborhood Change in the Context of Regrowth: The Case of Lene-Voigt-Park in Leipzig, Eastern Germany. In: *Land*, 9, 1, S. 24. DOI: 10.3390/land9010024.
- Amorim-Maia, A. T.; Anguelovski, I.; Chu, E.; Connolly, J. T. (2022): Intersectional climate justice: A conceptual pathway for bridging adaptation planning, transformative action, and social equity. In: *Urban Climate*, 41, S. 101053. DOI: 10.1016/j.uclim.2021.101053.
- Anguelovski, I.; Connolly, J. J. T.; Cole, H.; Garcia-Lamarca, M.; Triguero-Mas, M. et al. (2022): Green gentrification in European and North American cities. In: *Nature communications*, 13, 1, S. 3816. DOI: 10.1038/s41467-022-31572-1.
- Anguelovski, I.; Connolly, J. T.; Masip, L.; Pearsall, H. (2018): Assessing green gentrification in historically disenfranchised neighborhoods: a longitudinal and spatial analysis of Barcelona. In: *Urban Geography*, 39, 3, Routledge, S. 458–491. DOI: 10.1080/02723638.2017.1349987.
- Anguelovski, I.; Connolly, J. T.; Pearsall, H.; Shokry, G.; Checker, M.; Maantay, J. et al. (2019): Why green “climate gentrification” threatens poor and vulnerable populations. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.*, 116, 52, S. 26139–26143. DOI: 10.1073/pnas.1920490117.
- aus dem Moore, N.; Brehm, J.; Breidenbach, P.; Eilers, L.; Gruhl, H.; Kaeding, M.; Thiel, P. (2024): Soziale Aspekte von Umweltpolitik. Gewinnung von Daten. Teilvorhaben II. Hg. v. Umweltbundesamt (UBA), Dessau-Roßlau.
www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/82_2024_texte_soziale_aspekte_der_umweltpolitik.pdf (23.07.2025).
- Balgar, K.; Mahlkow, N. (2013): Lokalkulturelle Konstruktionen von Vulnerabilität und Resilienz im Kontext des Klimawandels. Erkner: Leibniz-Institut für Regionalentwicklung und Strukturplanung (IRS) (Working Paper, 47). www.econstor.eu/handle/10419/228577.
- BBK (2013): Abschätzung der Verwundbarkeit gegenüber Hitzewellen und Starkregen. Hg. v. Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK), Bonn.
- BBSR (2024): Wie sich Städte gegen Hitze wappnen. BBSR startet Modellvorhaben „Urban Heat Labs“. Hg. v. Bundesamt für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), Bonn.
- BCNUEJ (2023): ClimateJusticeReady. Barcelona Lab for Urban Environmental Justice and Sustainability (BCNUEJ), Barcelona. <https://www.bcnuej.org/projects/climatejusticeready/> (29.03.2024).
- Bedarff, H.; Jakobeit, C. (2017): Klimawandel, Migration und Vertreibung. Die unterschätzte Katastrophe. Hg. v. Greenpeace Deutschland, Hamburg. www.greenpeace.de/publikationen/20170524-greenpeace-studie-klimawandel-migration-deutsch.pdf (13.11.2023).
- Berghäuser, L.; Schoppa, L.; Ulrich, J.; Dillenardt, L.; Jurado, O. E.; Passow, C. et al. (2021): Starkregen in Berlin. Berlin.de (2022): Umweltgerechtigkeit Berlin 2021/2022. Hg. v. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt des Landes Berlin. www.berlin.de/umweltatlas/mensch/umweltgerechtigkeit/2022/download/ (02.11.2023).
- Berlin.de (2023): Umweltatlas Berlin. Hg. v. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt des Landes Berlin. www.berlin.de/umweltatlas/ (02.11.2023).

- Berliner Senat (2023): Berlin und Brandenburg fördern Forschung zu Klimaschutz und Klimaanpassung in der Metropolregion. Hg. v. Senatsverwaltung Wissenschaft, Gesundheit und Pflege des Landes Berlin, Berlin. www.berlin.de/sen/wgp/service/presse/2023/pressemitteilung.1361414.php (01.11.2023).
- Birkmann, J.; Blätgen, T. (2018): Klimaanpassung. In: Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung. Ausgabe 2018. Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Hannover, S. 1099–1111. https://www.ssoar.info/ssoar/bitstream/document/72400/1/ssoar-2018-birkmann_et_al-Klimaanpassung.pdf (02.05.2025).
- Birkmann, J.; Böhm, H. R.; Buchholz, F.; Büscher, D.; Daschkeit, A. et al. (2013): Glossar Klimawandel und Raumentwicklung. 2., überarbeitete Fassung. Hg. v. Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Hannover.
- Bixler, R. P.; Paul, S.; Jones, J.; Preisser, M.; Passalacqua, P. (2021): Unpacking Adaptive Capacity to Flooding in Urban Environments: Social Capital, Social Vulnerability, and Risk Perception. In: *Frontiers in Water*, 3, Artikel 728730. DOI: 10.3389/frwa.2021.728730.
- Blobel, D.; Tröltzsch, J.; Peter, M.; Bertschmann, D.; Lückge, H. (2016a): Vorschlag für einen Policy Mix für den Aktionsplan Anpassung an den Klimawandel. Hg. v. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau (Climate Change, 19/2026).
- Blobel, D.; Tröltzsch, J.; Peter, M.; Bertschmann, D.; Lückge, H. (2016b): Vorschlag für einen Policy Mix für den Aktionsplan Anpassung an den Klimawandel. Hg. v. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau (Climate Change, 19/2026).
- BMAS (o.J.): Arbeit: Sicher+Gesund. Hg. v. Bundesministerium für Arbeit und Soziales, Berlin. www.arbeit-sicher-und-gesund.de/klimawandel (02.05.2025).
- BMG (2023): Hitzeschutzplan für Gesundheit. Hg. v. Bundesministerium für Gesundheit (BMG), Bonn. www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3_Downloads/H/Hitzeschutzplan/230727_BMG_Hitzeschutzplan.pdf (23.02.2024).
- BMI (2022): Bericht zur Hochwasserkatastrophe 2021. Katastrophenhilfe, Wiederaufbau und Evaluierungsprozesse. Hg. v. Bundesministerium des Inneren und für Heimat (BMI), Berlin. www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/veroeffentlichungen/2022/abschlussbericht-hochwasserkatastrophe.pdf?__blob=publicationFile&v=1 (11, 16, 2023).
- BMUB (2015): Grünbuch Stadtgrün: Grün in der Stadt – Für eine lebenswerte Zukunft. Hg. v. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), Berlin. https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/ministerien/bmub/verschiedene-themen/2015/gruenbuch-2015.dl.pdf;jsessionid=475B44EF97393B016A9DBDF3228FCE2.live21323?__blob=publicationFile&v=1 (17.07.2025).
- BMUV (2024a): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel 2024. Anhang 1: Ausführliche Clusterpapiere der Ressorts. Hg. v. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV), Berlin. www.bmuv.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaanpassung/das_2024_anhang_1_bf.pdf (09.04.2025).
- BMUV (2024b): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel 2024. Anhang 2: Aktionsplan Anpassung IV. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV), Berlin. www.bmuv.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaanpassung/das_2024_anhang_2_bf.pdf (09.04.2025).

- BMUV (2024c): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel 2024. Vorsorge gemeinsam gestalten. 1.12.2024 | Beschlüsse und Erklärungen | Klimaanpassung. Hg. v. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV), Berlin.
www.bmuv.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaanpassung/das_2024_strategie_bf.pdf (09.04.2025).
- Böhme, C.; Preuß, T.; Bunzel, A.; Reimann, B.; Scheidel-Schulze, A.; Landua, D. (2015): Umweltgerechtigkeit im städtischen Raum. Entwicklung von praxistauglichen Strategien und Maßnahmen zur Minderung sozial ungleich verteilter Umweltbelastungen. Hg. v. Umweltbundesamt (UBA), Dessau-Roßlau.
www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/umwelt_und_gesundheit_01_2015.pdf (23.07.2025).
- Bolte, G.; Bunge, C.; Hornberg, C. et al. (2018): Umweltgerechtigkeit als Ansatz zur Verringerung sozialer Ungleichheiten bei Umwelt und Gesundheit. In: Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz, 61, 6, S. 674–683. DOI: 10.1007/s00103-018-2739-6#.
- Bolte, G.; Dandolo, L.; Gepp, S.; Hornberg, C.; Lumbi, S. L. (2023): Climate change and health equity. A public health perspective on climate justice. In: Journal of health monitoring, 8, Suppl 6, National Library of Medicine, Bethesda, Maryland, S. 3–35. DOI: 10.25646/11772.
- Bubeck, P.; Thielen, A. H. (2018): What helps people recover from floods? Insights from a survey among flood-affected residents in Germany. In: Regional Environmental Change, 18, 1, Springer; Springer Berlin Heidelberg, S. 287–296. DOI: 10.1007/s10113-017-1200-y.
- Bühn, S.; Voss, M. (2023): Klimawandel und Gesundheit. Auswirkungen auf die Arbeitswelt, Berlin. cphp-berlin.de/wp-content/uploads/2023/08/202302_CPHP_G-01-23.pdf (02.05.2025).
- Bundesgesetzblatt (2023): Baugesetzbuch. BauGB, vom 3. November 2017, zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 22. März 2023 (BGBl. I Nr. 88). <https://www.gesetze-im-internet.de/baugb/> (17.07.2025).
- Bundesgesetzblatt (2023): Bundes-Klimaanpassungsgesetz. KAnG, vom 20.12.2023, 393.
www.recht.bund.de/static/pdfjs-dist/web/viewer.html?file=%2Fbgb%2F1%2F2023%2F393%2Fregelungstext.pdf%3F__blob%3DpublicationFile%26v%3D2 (28.02.2024).
- Bundesregierung (2008): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel. vom Bundeskabinett am 17. Dezember 2008 beschlossen.
- Bundesregierung (2011): "Aktionsplan Anpassung" zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. www.bmuv.de/download/aktionsplan-anpassung-zur-deutschen-anpassungsstrategie-an-den-klimawandel (06.10.2023).
- Bundesregierung (2015): Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. www.bmuv.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimawandel_das_fortschrittsbericht_bf.pdf, zuletzt aktualisiert am 2015 (06.10.2023).
- Bundesregierung (2020): Zweiter Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (Bundestag Drucksache 19/23671).
www.bmuv.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimawandel_das_2_fortschrittsbericht_bf.pdf (05.10.2023).
- Bundestag (2023): Experten plädieren für Gemeinschaftsaufgabe Klimaanpassung. Hg. v. Deutscher Bundestag, Berlin. www.bundestag.de/dokumente/textarchiv/2023/kw45-pa-umwelt-bundesklimaanpassung-974604 (25.11.2023).

- Bunge, C.; Rehling, J. (2020): Umweltgerechtigkeit in Städten. Empirische Befunde und Strategien für mehr gesundheitliche Chancengleichheit. Hg. vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung. In: Informationen zur Raumentwicklung - Gesundheit und Krankheit aus räumlicher Perspektive, 1, S. 71–83.
- Buth, M.; Kahlenborn, W.; Savelsberg, J.; Becker, N.; Bubeck, P.; Kabisch, S. et al. (2015): Vulnerabilität Deutschlands gegenüber dem Klimawandel. Sektorenübergreifende Analyse des Netzwerks Vulnerabilität. Hg. v. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau (Climate Change, 24/2015).
- BZgA [Hrsg.] (2022): Leitbegriffe der Gesundheitsförderung und Prävention. Glossar zu Konzepten, Strategien und Methoden. Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA), Bonn.
- Caritas (2021): Soziale Einrichtungen brauchen Hilfen zur Klimaanpassung. die-katholischen-krankenhaeuser.de/Aktuell/caritas-fachverbaende-soziale-einrichtungen-brauchen-hilfen-zur-klimaanpassung/ (17.11.2023).
- Chisty, M. A.; Dola, S. E. A.; Khan, N. A.; Rahman, M. (2021): Intersectionality, vulnerability and resilience. Why it is important to review the diversifications within groups at risk to achieve a resilient community. In: Continuity & Resilience Review, 2021, 3-2, S. 119–131. DOI: 10.1108/CRR-03-2021-0007.
- Coleman, J. S. (1988): Social Capital in the Creation of Human Capital. In: American Journal of Sociology, 94, supplement, S. 96–120.
- Copernicus (2024): Europe experiences widespread flooding and severe heatwaves in 2023. climate.copernicus.eu/europe-experiences-widespread-flooding-and-severe-heatwaves-2023 (09.04.2025).
- Cutter, S.; Boruff, J.; Bryan, S.; Lynn, W. (2006): Social Vulnerability to Environmental Hazards. In: Cutter, S. [Hrsg.]: Hazards Vulnerability and Environmental Justice. Routledge, London, S. 143–160.
- Cutter, S. L.; Finch, C. (2008): Temporal and spatial changes in social vulnerability to natural hazards. In: Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A., 105, 7, S. 2301–2306. DOI: 10.1073/pnas.0710375105.
- Cutter, S. (2003): Presidential address: the vulnerability of science and the science of vulnerability.. In: Annals of the American Association of Geographers, 16, S. 1–12.
- Dehnhardt, A.; Heinrich, A.; Young, C., Bräuer, I.; Preuß, T.; Michaelski, R. R., Verbücheln, M. (2025): Umwelt im Quartier. Fachliche Grundlagen für eine Strategie zur kommunalen Nachhaltigkeit und Entwicklung eines Kommunikationskonzepts. Abschlussbericht. Hg. v. Umweltbundesamt (UBA), Dessau-Roßlau (UBA-Texte 62/2025). www.umweltbundesamt.de/publikationen/umwelt-im-quartier-fachliche-grundlagen-fuer-eine (23.07.2025).
- Der Paritätische (2023): Klimaanpassung: Kabinett beschließt Gesetz. www.der-paritaetische.de/themen/bereichsuebergreifende-themen/umweltschutz/klimaanpassung-kabinetts-beschliesst-gesetz/ (14.11.2023).
- Deutscher Ethikrat (2024): Klimagerechtigkeit. Stellungnahme, Berlin. www.ethikrat.org/fileadmin/Publikationen/Stellungnahmen/deutsch/klimagerechtigkeit.pdf (09.04.2025).
- DGB (2023): Stellungnahme des Deutschen Gewerkschaftsbundes zum Referentenentwurf eines Bundes-Klimaanpassungsgesetzes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz. Deutscher Gewerkschaftsbund (DGB), Berlin. www.dgb.de/++co++f5d3e560-ee58-11ed-bb3f-001a4a160123/2023-05-03_DGB-Stellungnahme%20Klimaanpassungsgesetz.pdf (23.11.2023).
- Diekmann, A.; Bruderer Enzler, H.; Hartmann, J.; Kurz, K.; Liebe, U.; Preisendörfer, P. (2023): Environmental Inequality in Four European Cities: A Study Combining Household Survey and Geo-Referenced Data. In: European Sociological Review, 39, 1, S. 44–66. DOI: 10.1093/esr/jcac028.

Dietz, K. (2006): Vulnerabilität und Anpassung gegenüber Klimawandel aus sozial-ökologischer Perspektive. Diskussionspapier 01/06 des Projektes „Global Governance und Klimawandel“. www.land-conflicts.fu-berlin.de/_media_design/fotos-publikationen/working-papers/Dietz_2006_WP_Anpassung-und-Vulnerabilitaet.pdf. (16.07.2023).

Difu (2022): Klimaanpassungs-Check für Kommunen in NRW. Hg. v. Deutsches Institut für Urbanistik. <https://difu.de/publikationen/2022/klimaanpassungs-check-fuer-kommunen-in-nrw> (31.10.2023).

DKKV (2022): Opfer- und Schadensdaten der Flut 2021. Anfrage Informationen zur Flutkatastrophe im Ahrtal. Hg. v. Deutsches Komitee Katastrophenvorsorge e.V. (DKKV). dkkv.org/wp-content/uploads/2023/02/Anfrage_Opfer-_und_Schadensdaten_der_Flut_2021.pdf (20.02.2024).

DNR; UfU (2023): Das Klimaanpassungsgesetz im Fokus. Positionspapier. Hg. v. Deutscher Naturschutzring (DNR) und Unabhängiges Institut für Umweltfragen e.V. (UfU). www.dnr.de/themen/positionen/das-klimaanpassungsgesetz-im-fokus (13.11.2023).

Droste, J.; Gianoli, A. (2024): Green gentrification: a fuzzy-set qualitative comparative analysis of greened neighbourhoods in Berlin. In: *Journal of Environmental Planning and Management*, S. 1–26. DOI: 10.1080/09640568.2024.2343059.

DST (2023): Stellungnahme des Deutschen Städtetages zum Gesetzentwurf der Bundesregierung „Entwurf eines Bundes-Klimaanpassungsgesetzes (KAnG)“ vom 11. Oktober 2023 (Drs. 20/8764). Hg. v. Deutscher Städtetag (DST). www.bundestag.de/resource/blob/975674/1c7f58577f117eeb1b3f3ea9056f83ad/20-16-230-F_Deutscher-Staedtetag.pdf (21.11.2023).

DStGB; DLT (2023): Stellungnahme zum Gesetzesentwurf der Bundesregierung „Entwurf eines Bundes-Klimaanpassungsgesetzes (KAnG), (BT-Drs. 20/8764)“. Hg. v. Der Deutsche Städte- und Gemeindebund (DStGB) und Deutscher Landkreistag (DLT). www.bundestag.de/resource/blob/975828/3057ea616aa69660c674a099a1c9f5ab/20-16-230-H_Deutscher-Landkreistag.pdf (21.11.2023).

DWD (2022): Wetter und Klimalexikon. Hg. v. Deutscher Wetterdienst (DWD), Offenbach. www.dwd.de/DE/service/lexikon/lexikon_node.html;jsessionid=FAA8F7F043D7683EDA6F027E072DC215.live11053 (11.11.2022).

Ebi, K. L.; Capon, A.; Berry, P.; Broderick, C.; et al. (2021): Hot weather and heat extremes: health risks. In: *The Lancet*, 398, 10301, Elsevier, S. 698–708. DOI: 10.1016/S0140-6736(21)01208-3.

EEA (2022): Towards 'just resilience'. Leaving no one behind when adapting to climate change. Hg. v. European Environment Agency (EEA), Copenhagen (21.10.2022).

El-Mafaalani, A. (2017): Diskriminierung von Menschen mit Migrationshintergrund. In: Scherr, A.; El-Mafaalani, A.; Yüksel, E. G. [Hrsg.]: *Handbuch Diskriminierung*. Springer Fachmedien, Wiesbaden, 465-478.

Environmental Defense Fund (o.J.): The U.S. Climate Vulnerability Index, New York. climatevulnerabilityindex.org/ (02.05.2025).

Fekete, A.; Rufat, S. (2023): Should everyone in need be treated equally? A European survey of expert judgment on social vulnerability to floods and pandemics to validate multi-hazard vulnerability factors. In: *Int. J. Disaster Risk Reduct.*, 85, S. 103527. DOI: 10.1016/j.ijdr.2023.103527.

Fekete, A.; Sandholz, S. (2021): Here Comes the Flood, but Not Failure? Lessons to Learn after the Heavy Rain and Pluvial Floods in Germany 2021. In: *Water*, 13, 21, S. 3016. DOI: 10.3390/w13213016.

Fekete, Alexander (2009): Validation of a social vulnerability index in context to river-floods in Germany. In: *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 9, 2, European Geosciences Union, S. 393–403. DOI: 10.5194/nhess-9-393-2009.

- Flouris, A. D.; Dinas, P. C.; Ioannou, L. G.; Nybo, L.; Havenith, G.; Kenny, Glen P.; Kjellstrom, T. (2018): Workers' health and productivity under occupational heat strain: a systematic review and meta-analysis. In: *The Lancet Planetary Health*, 2, 12, Elsevier, e521-e531. DOI: 10.1016/S2542-5196(18)30237-7.
- Forstenhäusler, R. (2022): Crossroad-Puzzle. Intersektionelle Gesellschaftstheorie zwischen Strukturen, Kategorien und Ideologien. In: *Soziologiemagazin*, 14, 2, S. 19–40. DOI: 10.3224/soz.v14i2.03.
- Fritsch, U.; Zebisch, M.; Voß, M.; Linsenmeier, M.; Kahlenborn, W.; Porst, L. et al. (2021): Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland - Teilbericht 3: Risiken und Anpassung im Cluster Wasser. Hg. v. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau (Climate Change, 22/2021).
- Gaus, H.-J.; Silvestrini, S.; Kind, C.; Kaiser, T. (2019): Politikanalyse zur Evaluation der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) – Evaluationsbericht. Hg. v. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. www.umweltbundesamt.de/publikationen/politikanalyse-zur-evaluation-der-deutschen (06.10.2023).
- Germanwatch (2023): Rechtsgutachten: Klimaschutz und -anpassung gehören als Gemeinschaftsaufgaben ins Grundgesetz. www.germanwatch.org/de/87793 (14.11.2023).
- Gould, K. A.; Lewis, T. L. (2018): From Green Gentrification to Resilience Gentrification: An Example from Brooklyn. In: *City & Community*, 17, 1, S. 12–15. DOI: 10.1111/cico.12283.
- Greenpeace (2017): 27. Weltklimakonferenz: Zeit für Gerechtigkeit: Zentrale Herausforderungen und Mechanismen der COP 27. Hg. v. Greenpeace Deutschland. www.greenpeace.de/publikationen/Hintergrundinformation_zur_COP27.pdf (11.11.2023).
- Großmann, K.; Franck, U.; Krüger, M.; Schlink, U.; Schwarz, N.; Stark, K. (2012): Soziale Dimensionen von Hitzebelastung in Grossstädten. In: *disP - The Planning Review*, 48, 4, Routledge, S. 56–68. DOI: 10.1080/02513625.2012.776818.
- Haase, A.; Haase, D. (2019): Grüne Stadt für alle? Potenziale einer sozialverträglichen Entwicklung. Hg. v. Stadt + Grün, Berlin. stadtundgruen.de/artikel/potenziale-einer-sozialvertraeglichen-entwicklung-gruene-stadt-fuer-alle-6437 (23.07.2025).
- Haase, D.; Kabisch, S.; Haase, A.; Andersson, E.; Banzhaf, E.; Baró, F. et al. (2017): Greening cities – To be socially inclusive? About the alleged paradox of society and ecology in cities. In: *Habitat International*, 64, S. 41–48. DOI: 10.1016/j.habitatint.2017.04.005.
- Haase, A.; Schmidt, A. (2021): Grüne Gentrifizierung. In: Glatter, J.; Mießner, M. [Hrsg.]: *Gentrifizierung und Verdrängung. Aktuelle theoretische, methodische und politische Herausforderungen*. transcript, Bielefeld, S. 333–352.
- Haase, A.; Schmidt, A.; Rink, D. (2023): Grüne Gentrifizierung. In: Sonnberger, M.; Bleicher, A.; Groß, M. [Hrsg.]: *Handbuch Umweltsoziologie*. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, S. 1–13.
- Haase, D.; Kabisch, S.; Haase, A.; Andersson, E.; Banzhaf, E.; Baró, F. et al. (2017): Greening cities – To be socially inclusive? About the alleged paradox of society and ecology in cities. In: *Habitat International*, 64, S. 41–48. DOI: 10.1016/j.habitatint.2017.04.005.
- Haddaway, N. R.; Macura, B.; Whaley, P.; Pullin, A. S. (2018): ROSES RepOrting standards for Systematic Evidence Syntheses. Pro forma, flow-diagram and descriptive summary of the plan and conduct of environmental systematic reviews and systematic maps. In: *Environmental Evidence*, 7, 1. DOI: 10.1186/s13750-018-0121-7.
- Häußler, S.; Haupt, W. (2021): Climate change adaptation networks for small and medium-sized cities. In: *SN social sciences*, 1, 11, S. 262. DOI: 10.1007/s43545-021-00267-7.
- Hetz, K.; Dunst, L.; Walz, A. (2018): Klimaresiliente Stadtentwicklung: Starkregenereignisse in deutschen Groß- und Mittelstädten (24.03.2023).

Hinkel, J. (2011): Indicators of vulnerability and adaptive capacity. Towards a clarification of the science-policy interface. In: *Global Environmental Change*, 21, 1, S. 198–208. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2010.08.002.

HitzeService (2025): Ansprache von Risikogruppen. Hg. v. Bundesministerium für Gesundheit (BMG). hitzeservice.de/kommunikationskonzept/, zuletzt aktualisiert am 23.07.2025.

HMSI (2023): Hessischer Hitzeaktionsplan. Hg. v. Hessisches Ministerium für Soziales und Integration (HMSI). soziales.hessen.de/gesundheit/hitzeaktionsplan (02.11.2023).

HMUKLV (2023): Klimaplan Hessen. Hg. v. Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV). www.klimaplan-hessen.de/der-klimaplan-hessen?file=files/iksp/content/bilder/KP%20NEU/Der_Klimaplan_Hessen_barrierefrei.pdf&cid=1580 (02.11.2023).

Hogarth, J. R.; Campbell, D.; Wandel, J. (2014): Assessing Human Vulnerability to Climate Change from an Evolutionary Perspective. In: Zommers, Z.; Singh, A. [Hrsg.]: *Reducing Disaster: Early Warning Systems for Climate Change*. Springer Netherlands, Dordrecht, S. 63–87. link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-017-8598-3_4 (23.07.2025).

Hornberg, C.; Maschke, J. (2017): Soziale Vulnerabilität im Kontext von Umwelt, Gesundheit und sozialer Lage. UMID - Umwelt + Mensch Informationsdienst, Berlin. www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/3521/publikationen/umid_onlineversion_02_2017.pdf (09.04.2025).

Hulme, M. (2023): *Climate Change Isn't Everything*. Polity Press, Cambridge.

IG Metall (2023): Sommerhitze - Wenn der Arbeitsplatz zur Sauna wird. In: *Gute Arbeit*, 6. www.igmetall.de/service/ratgeber/hitze-am-arbeitsplatz-diese-rechte-haben-beschaeftigte (14.11.2023).

IM NRW (2023): Klimaanpassungsgesetz Nordrhein-Westfalen (KlAnG). Hg. v. Innenministerium Nordrhein-Westfalen. recht.nrw.de/lmi/owa/br_bes_text?anw_nr=2&gld_nr=7&ugl_nr=7129&bes_id=46233&aufgehoben=N&menu=0&sg=0 (31.10.2023).

Ioannou, L. G.; Testa, D. J.; Tsoutsoubi, L.; Mantzios, K. et al. (2023): Migrants from Low-Income Countries have Higher Heat-Health Risk Profiles Compared to Native Workers in Agriculture. In: *Journal of immigrant and minority health*, 25, 4, S. 816–823. DOI: 10.1007/s10903-023-01493-2.

IPCC (2007): *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Geneva. pure.iiasa.ac.at/id/eprint/8667/ (28.11.2023).

IPCC (2022): *Klimawandel 2022: Folgen, Anpassung und Verwundbarkeit. Zusammenfassung für die politische Entscheidungsfindung*. Hg. v. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

IPCC (2023): *Synthesis Report of the IPCC 2022 Sixth Assessment Report (AR6), Longer Report*. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). report.ipcc.ch/ar6syr/pdf/IPCC_AR6_SYR_LongerReport.pdf (15.01.2024).

Kahlenborn, W.; Linsenmeier, M.; Porst, L.; Voß, M.; Dorsch, L.; Lacombe, S. et al. (2021a): *Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland. Teilbericht 1: Grundlagen*. Hg. v. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau (Climate Change, 20/2021).

Kahlenborn, W.; Porst, L.; Voß, M.; Fritsch, U.; Renner, K.; Zebisch, M. et al. (2021b): *Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland - Kurzfassung*. Hg. v. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau (Climate Change, 26/2021).

- Kahlenborn, W.; Porst, L.; Voß, M.; Hölscher, L.; Undorf, S.; Wolf, M. et al. (2021c): Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland - Teilbericht 6: Integrierte Auswertung: Klimarisiken, Handlungserfordernisse und Forschungsbedarfe. Hg. v. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau (Climate Change, 25/2021).
- Kaźmierczak, A.; Cavan, G. (2011): Surface water flooding risk to urban communities: Analysis of vulnerability, hazard and exposure. In: *Landscape and Urban Planning*, 103, 2, S. 185–197. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2011.07.008.
- Kemen, J.; Schäffer-Gemein, S.; Grünewald, J.; Kistemann, T. (2021): Heat Perception and Coping Strategies: A Structured Interview-Based Study of Elderly People in Cologne, Germany. In: *International journal of environmental research and public health*, 18, 14. DOI: 10.3390/ijerph18147495.
- Khare, S.; Hajat, S.; Kovats, S.; Lefevre, C. E.; Bruin, W. B. de; Dessai, S.; Bone, A. (2015): Heat protection behaviour in the UK: results of an online survey after the 2013 heatwave. In: *BMC public health*, 15, S. 878. DOI: 10.1186/s12889-015-2181-8.
- Klima-Allianz (2023): Anhörung zum Bundes-Klimaanpassungsgesetz. Schreiben an den Deutschen Bundestag, 06.11.2023. Hg. v. Klima-Allianz Deutschland, Berlin.
www.bundestag.de/resource/blob/975660/343ed453cd0bcb38861155e251f910d1/20-16-230-E_Ortgies-data.pdf (12.11.2023).
- Klima-Bündnis (2023): Rechtsgutachten: Klimaschutz und Klimaanpassung gehören ins Grundgesetz. www.klimabuendnis.org/newsroom/news/news-detail/rechtsgutachten-klimaschutz-und-anpassung-geh hoeren-ins-grundgesetz.html (14.11.2023).
- Klinenberg, E. (2002): *Heat Wave. A Social Autopsy of Disaster in Chicago*. The University of Chicago Press, Chicago, London.
- Klopfer, F.; Pfeiffer, A. (2023): Determining spatial disparities and similarities regarding heat exposure, green provision, and social structure of urban areas - A study on the city district level in the Ruhr area, Germany. In: *Heliyon*, 9, 6, e16185. DOI: 10.1016/j.heliyon.2023.e16185.
- KLUG et al. (2023): Gemeinsame Stellungnahme zum aktuellen Entwurf des Klimaanpassungsgesetzes. www.klimawandel-gesundheit.de/stellungnahme-klimaanpassungsgesetz (17.11.2023).
- Koebe, J. (2025): Green Cities, Healthier Children: The Effect of Expanding Urban Green Space on Body Weight for Primary School Starters. In: *Health Economics*, 34,3, S. 573–597. DOI: 10.1002/hec.4921.
- Kuhlicke, C. (2017): Soziale Verwundbarkeit und die Folgen des Klimawandels. In: Marx, A. [Hrsg.]: *Klimaanpassung in Forschung und Politik*. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, S. 105–117.
- Kuhlicke, C.; Scolobig, A.; Tapsell, S.; Steinführer, A.; Marchi, B. de (2011): Contextualizing social vulnerability: findings from case studies across Europe. In: *Natural Hazards*, 58, 2, Springer; Springer Netherlands, S. 789–810. DOI: 10.1007/s11069-011-9751-6.
- Kuran, C. H. A.; Morsut, C.; Kruke, B. I.; Krüger, M.; Segnestam, L.; Orru, K. et al. (2020): Vulnerability and vulnerable groups from an intersectionality perspective. In: *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2020, 50. DOI: 10.1016/j.ijdrr.2020.101826.
- Kussel, G. (2018): Adaptation to climate variability. Evidence from German households. In: *Ecological Economics*, 143, Ruhr-Universität Bochum (RUB) Department of Economics, S. 1–9. DOI: 144579.
- Landesregierung Baden-Württemberg (2023): Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KlimaG BW). Hg. v. Landesrecht BW Bürgerservice. www.landesrecht-bw.de/jportal/;jsessionid=CAAC4D5C1357B87CA1C99924A0196B2F.jp80?quelle=jlink&query=KlimaSchG+BW&psml=bsbawueprod.psml&max=true&aiz=true#jlr-KlimaSchGBW2023rahmen (02.11.2023).

Laranjeira, K.; Götttsche, F.; Birkmann, J.; Garschagen, M. (2021): Heat vulnerability and adaptive capacities: findings of a household survey in Ludwigsburg, BW, Germany. In: *Climatic Change*, 166, 1-2, Springer; Springer Netherlands, S. 1–19. DOI: 10.1007/s10584-021-03103-2.

Liebold, R.; Trinczek, R. (2009): Experteninterview. In: Kühl, S.; Strodtholz, P.; Taffertshofer, A. [Hrsg.]: *Handbuch Methoden der Organisationsforschung. Quantitative und qualitative Methoden*. 1. Auflage. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden, S. 32–56.

Looks, P.; Borchers, P.; Reinfried, F.; Oertel, H.; Kugler, J. (2021): Umweltgerechtigkeit: Subjektive Hitzebelastung als Folge des Klimawandels in konträren Stadtquartieren. In: *Gesundheitswesen (Bundesverband der Ärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (Germany))*, 83, 4, S. 303–308. DOI: 10.1055/a-1138-0355.

Mahrenholz, P.; Vetter, A. (2019): Anpassung an den Klimawandel in Städten: Herausforderungen und Politikinstrumente. In: Lozán, J. L.; Breckle, S.-W.; Graßl, H.; Kuttler, W.; Matzarakis, A. [Hrsg.]: *Warnsignal Klima: Die Städte. Wissenschaftliche Auswertungen in Kooperation mit GEO Magazin-Hamburg*. Universität Hamburg, Hamburg, S. 221–226.

Matthies-Wiesler, F.; Herrmann, M.; Schulz, C. et al. (2021): The Lancet Countdown on Health and Climate Change. Policy Brief für Deutschland. Hg. v. The Lancet. [klimawandel-gesundheit.de/wp-content/uploads/2021/10/20211020_Lancet-Countdown-Policy-Germany-2021_Document_v2.pdf](https://www.klimawandel-gesundheit.de/wp-content/uploads/2021/10/20211020_Lancet-Countdown-Policy-Germany-2021_Document_v2.pdf) (02.05.2025).

May, S. (2022): Green Gentrification. Verdrängung in klimafreundlichen Quartieren. Deutschlandfunk Kultur, 22.11.2022. www.deutschlandfunkkultur.de/green-gentrification-100.html (23.07.2025).

Mayer, H.; Holst, J.; Dostal, P.; Imbery, F.; Schindler, D. (2008): Human thermal comfort in summer within an urban street canyon in Central Europe. In: *Meteorologische Zeitschrift*, 17, 3, S. 241–250.

Messeri, A.; Morabito, M.; Bonafede, M.; Bugani, M.; Levi, M.; Baldasseroni, A. et al. (2019): Heat Stress Perception among Native and Migrant Workers in Italian Industries-Case Studies from the Construction and Agricultural Sectors. In: *International journal of environmental research and public health*, 16, 7. DOI: 10.3390/ijerph16071090.

Mittermüller, J. (2020): Urbaner Hitzestress: Nachhaltige Stadtentwicklung und individuelle Klimaanpassung. In: Neumann, T.; Ziesler, U.; Teich, T. [Hrsg.]: *Kooperation und Innovation für eine nachhaltige Stadtentwicklung. Forschung mit innovativen Kommunen*. Springer Spektrum, Wiesbaden, Heidelberg (Research), S. 179–188. link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-658-29554-7_11.pdf (15.11.2022).

MLV NRW (2015): Klimaschutzplan Nordrhein-Westfalen. Klimaschutz und Klimafolgenanpassung. Hg. v. Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf.

Morgan, R. L.; Whaley, P.; Thayer, K. A.; Schünemann, H. J. (2018): Identifying the PECO: A framework for formulating good questions to explore the association of environmental and other exposures with health outcomes. In: *Environment international*, 121, Pt 1, S. 1027–1031. DOI: 10.1016/j.envint.2018.07.015.

MUEK Niedersachsen (2022): Klimaanpassung in Niedersachsen. Hg. v. Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz. www.umwelt.niedersachsen.de/startseite/themen/klima/Klimaanpassung/klimaanpassung-in-niedersachsen-199341.html (31.10.2023).

MUKE BW (2015): Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg: Vulnerabilitäten und Anpassungsmaßnahmen in relevanten Handlungsfeldern. Hg. v. Ministerium für Umwelt, Klima und

- Energiewirtschaft Baden-Württemberg (MUKE). um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/4_Klima/Klimawandel/Anpassungsstrategie.pdf (02.11.2023).
- MUKE BW (2017): Monitoring-Bericht zum Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg: Teil I Klimafolgen und Anpassung. Hg. v. Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (MUKE). [um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publikationen/Klima/20170705_Monitoringbericht_zu m_Klimaschutzgesetz_Teil1_Klimafolgen_und_Anpassung.pdf](https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publikationen/Klima/20170705_Monitoringbericht_zu_m_Klimaschutzgesetz_Teil1_Klimafolgen_und_Anpassung.pdf) (02.11.2023).
- Mukherjee, S.; Namba, K.; Nissen, K. M.; Razipoor, E.; Heiland, S.; Schütt, B. (2025): Re-viewing Berlin's Urban Parks from the Perspectives of Socio-Economic Inequality, Climate Resilience, and Sustainable Management. Preprint - Review article, München. egusphere.copernicus.org/preprints/2025/egusphere-2025-469/ (23.07.2025).
- MULE Sachsen-Anhalt (2019): Strategie des Landes zur Anpassung an den Klimawandel: Fortschreibung Stand Februar 2019. Hg. v. Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie (MULE) des Landes Sachsen-Anhalt, Magdeburg.
- MULNV NRW (2023): Klimaanpassungsgesetz und 15-Punkte-Offensive. Hg. v. Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen. www.land.nrw/pressemitteilung/klimaanpassungsgesetz-und-15-punkte-offensive-umweltministerin-heinen-esser-ruft (31.10.2023).
- National Toxicology Program (2015): OHAT Risk of Bias Rating Tool for Human and Animal Studies. Hg. v. U.S. Department of Health and Human Services. Office of Health Assessment and Translation (OHAT), Durham, North Carolina, USA. ntp.niehs.nih.gov/whatwestudy/assessments/noncancer/riskbias (02.05.2025).
- National Toxicology Program (2019): Handbook for Conducting a Literature-Based Health Assessment Using OHAT Approach for Systematic Review and Evidence Integration. Hg. v. National Institute of Environmental Health Sciences, Durham, North Carolina, USA. ntp.niehs.nih.gov/sites/default/files/ntp/ohat/pubs/handbookmarch2019_508.pdf (02.05.2025).
- Nidens, N. (2024): Erreichbarkeit und Ansprache von vulnerablen Gruppen zum Hitzeschutz. Abschlussbericht. Hg. v. KLUG – Deutsche Allianz Klimawandel und Gesundheit e. V., Berlin. www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/5_Publikationen/Praevention/abschlussbericht/20240822_Abschlussbericht_BMG_Erreichbarkeit_und_Ansprache_vulnerabler_Groupen.pdf (02.05.2025).
- Osberghaus, D.; Abeling, T. (2022): Heat vulnerability and adaptation of low-income households in Germany. In: *Global Environmental Change*, 72, S. 102446. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2021.102446.
- Othmer, F. J.; Becker, D.; Schulte, L. M.; Greiving, S. (2020): A Methodological Approach to Municipal Pluvial Flood Risk Assessment Based on a Small City Case Study. In: *Sustainability*, 12, 24, S. 10487. DOI: 10.3390/su122410487.
- Otto, I. M.; Reckien, D.; Reyer, C. P. O.; Marcus, R.; Le Masson, V.; Jones, L. et al. (2017): Social vulnerability to climate change: a review of concepts and evidence. In: *Regional Environmental Change*, 17, 6, S. 1651–1662. DOI: 10.1007/s10113-017-1105-9.
- Oulahan, G.; Mortsch, L.; Tang, K.; Harford, D. (2015): Unequal Vulnerability to Flood Hazards: “Ground Truthing” a Social Vulnerability Index of Five Municipalities in Metro Vancouver, Canada. In: *Annals of the Association of American Geographers*, 105, 3, Taylor & Francis Online, London, S. 473–495. DOI: 10.1080/00045608.2015.1012634.
- PRISMA (2025): PRISMA statement. Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses. www.prisma-statement.org (02.05.2025).

- Puntub, W.; Schnittfinke, T.; Fleischhauer, M.; Birkmann, J.; Garschagen, M.; Sandholz, S.; Wannewitz, M. (2022): Linking science and practice in participatory future-oriented assessment and planning of human heat stress vulnerability in Bonn, Germany. In: *Journal of Environmental Planning and Management*, Routledge, S. 1–20. DOI: 10.1080/09640568.2022.2043260.
- Reckwitz, A. (2003): Grundelemente einer Theorie sozialer Praktiken / Basic Elements of a Theory of Social Practices. In: *Zeitschrift für Soziologie*, 32, 4, S. 282–301. DOI: 10.1515/zfsoz-2003-0401.
- Renner, K.; Fritsch, U.; Zebisch, M.; Wolf, M.; Schmuck, A.; Ölmez, C. et al. (2021): Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland - Teilbericht 2: Risiken und Anpassung im Cluster Land. Hg. v. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau (Climate Change, 21/2021).
- Ribot, J. (2014): Cause and response: vulnerability and climate in the Anthropocene. In: *The Journal of Peasant Studies*, 41, 5, Routledge, S. 667–705. DOI: 10.1080/03066150.2014.894911.
- Ribot, J. (2022): Violent silence: framing out social causes of climate-related crises. In: *The Journal of Peasant Studies*, 49, 4, S. 683–712. DOI: 10.1080/03066150.2022.2069016.
- Rufat, S.; Fekete, A.; Armaş, I.; Hartmann, T.; Kuhlicke, C.; Prior, T. et al. (2020): Swimming alone? Why linking flood risk perception and behavior requires more than “it’s the individual, stupid”. In: *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, 7, 5, John Wiley & Sons, Ltd, e1462. DOI: 10.1002/wat2.1462.
- Rufat, S.; Tate, E.; Burton, C. G.; Maroof, Abu S. (2015): Social vulnerability to floods: Review of case studies and implications for measurement. In: *Annals of the American Association of Geographers*, 14, Taylor & Francis Online, London, S. 470–486. DOI: 10.1016/j.ijdr.2015.09.013.
- Rufat, S.; Tate, E.; Emrich, C. T.; Antolini, F. (2019): How Valid Are Social Vulnerability Models? In: *Annals of the American Association of Geographers*, 109, 4, Routledge, S. 1131–1153. DOI: 10.1080/24694452.2018.1535887.
- Sandholz, S.; Sett, D.; Greco, A.; Wannewitz, M.; Garschagen, M. (2021): Rethinking urban heat stress: Assessing risk and adaptation options across socioeconomic groups in Bonn, Germany. In: *Urban Climate*, 37, S. 100857. DOI: 10.1016/j.uclim.2021.100857.
- Schmidt, A.; Pößneck, J.; Haase, A.; Kabisch, S. (2023): Quartier und urbane Resilienz: Themenfelder, Befunde und Forschungsbedarf. In: Kabisch, S.; Rink, D.; Banzhaf, E. [Hrsg.]: *Die Resiliente Stadt. Konzepte, Konflikte, Lösungen*. Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg, S. 73–89.
- Schroder, N. (2012): *Environmental gentrification in Berlin*. Edinburgh University, Edinburgh. School of GeoSciences. era.ed.ac.uk/handle/1842/6368 (23.07.2025).
- Schulzki-Haddouti, C. (2022): Flut im Ahrtal: „Da gehört keine Siedlung hin“. In: VDI Verlag, 2022, 14.07.2022. www.vdi-nachrichten.com/technik/umwelt/flut-im-ahrtal-da-gehört-keine-siedlung-hin/ (10.01.2024).
- Seebaß, K. (2017): Who Is Feeling the Heat?: Vulnerabilities and Exposures to Heat Stress--Individual, Social, and Housing Explanations. In: *Nature and Culture*, 12, 2, S. 137–161. DOI: 10.3167/nc.2017.120203.
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt des Landes Berlin [Hrsg.] (2016): *Umweltatlas Berlin. Mensch - Umweltgerechtigkeit*. www.berlin.de/umweltatlas (02.11.2023).
- Shokry, G.; Anguelovski, I.; Connolly, J. (2018): Uneven (green) landscapes of resilience and protection: Climate gentrification in urban climate adaptation, *Multidisciplinary Digital Publishing Institute*, S. 6000. DOI: 10.3390/IFOU2018-06000.
- Shokry, G.; Anguelovski, I.; Connolly, J.; Maroko, A.; Pearsall, H. (2022): “They Didn’t See It Coming”: Green Resilience Planning and Vulnerability to Future Climate Gentrification. In: *Housing Policy Debate*, 32, 1, S. 211–245. DOI: 10.1080/10511482.2021.1944269.

- Slesinski, S. C.; Matthies-Wiesler, F.; Breitner-Busch, S.; Gussmann, G.; Schneider, A. (2025): Social inequalities in exposure to heat stress and related adaptive capacity: a systematic review. In: *Environmental Research Letters*, 20, 3, S. 33005. DOI: 10.1088/1748-9326/adb509.
- Spitzner, M.; Hummel, D.; Stieß, I.; Alber, G.; Röhr, U. (2020): Interdependente Genderaspekte der Klimapolitik. Gendergerechtigkeit als Beitrag zu einer erfolgreichen Klimapolitik: Wirkungsanalyse, Interdependenzen mit anderen sozialen Kategorien, methodische Aspekte und Gestaltungsoptionen. Hg. v. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- SRU (2018): Wohnungsneubau langfristig denken. Für mehr Umweltschutz und Lebensqualität in den Städten. Stellungnahme. Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU), Berlin.
- SRU (2023): Umwelt und Gesundheit konsequent zusammendenken. Sondergutachten. Geschäftsstelle des Sachverständigenrates für Umweltfragen (SRU), Berlin.
www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/02_Sondergutachten/2020_2024/2023_06_SG_Umwelt_und_Gesundheit_zusammendenken.pdf?__blob=publicationFile&v=10 (02.05.2025).
- Stadt Mannheim (2023): Umsetzung Hitzeaktionsplan. Mannheim gemeinsam gestalten, Mannheim.
mannheim-gemeinsam-gestalten.de/kuehle-orte-mannheim (03.05.2025).
- Steinführer, A.; Kuhlicke, C. (2006): Social vulnerability and the 2002 flood - country report Germany (Mulde river). Hg. v. FLOODsite Consortium, Wallingford, UK.
- StMUV (2021): Klimaanpassung in Bayern. Handbuch zur Umsetzung. Hg. v. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV).
www.umweltpakt.bayern.de/energie_klima/publikationen/1691/klimaanpassung-in-bayern-handbuch-zur-umsetzung (23.07.2025).
- StMUV (2023): Instrumente zur Klimaanpassung vor Ort. Eine Arbeitshilfe für Kommunen in Bayern. Hg. v. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV). www.kommunal-nachhaltig.de/infotehk/materialien/materialien-details/neue-arbeitshilfe-fuer-kommunen-in-bayern-instrumente-zur-klimaanpassung-vor-ort.html (23.07.2025).
- StMUV Bayern (2016): Bayrische Klima-Anpassungsstrategie. Hg. v. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV). www.lfu.bayern.de/klima/klimaanpassung_bayern/index.htm (23.07.2025).
- Tapia, C.; Abajo, B.; Feliu, E.; Mendizabal, M.; Martinez, J. A.; Fernández, J. G. et al. (2017): Profiling urban vulnerabilities to climate change: An indicator-based vulnerability assessment for European cities. In: *Ecological Indicators*, 78, S. 142–155. DOI: 10.1016/j.ecolind.2017.02.040.
- Taylor, M. (2014): The political ecology of climate change adaptation. Livelihoods, agrarian change and the conflicts of development. In: *The Political Ecology of Climate Change Adaptation: Livelihoods, Agrarian Change and the Conflicts of Development*, Taylor and Francis Inc, S. 1–206. DOI: 10.4324/9780203762486/POLITICAL-ECOLOGY-CLIMATE-CHANGE-ADAPTATION-MARCUS-TAYLOR.
- Taylor, M.; Eriksen, S.; Vincent, K.; Brooks, N.; Scoville-Simonds, M.; Schipper, E. L. F. (2022): Putting 'vulnerable groups' at the centre of adaptation interventions by promoting transformative adaptation as a learning process, Norwegian University of Life Sciences (Report submitted to the Norwegian Agency for Development (NORAD)). www.nmbu.no/en/faculty/landsam/departament/fohe (31.07.2023).
- Teebken, J. (2024): Vulnerability locked in. On the need to engage the outside of the adaptation box. In: *Global Environmental Change*, 85, Elsevier, Amsterdam, S. 102807. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2024.102807.
- Teebken, J.; Mitchell, N.; Jacob, K.; Heimann, T. (2023): Classifying Social Adaptation Practices to Heat Stress— Learning from Autonomous Adaptations in Two Small Towns in Germany. In: *Weather, Climate, and Society*, 15, 1, S. 95–108. DOI: 10.1175/WCAS-D-22-0003.1.

- Teebken, J.; Schipperges, M. (2024): Soziale Frage Klimawandel. Klimaanpassung als sozialpolitische Gestaltungsaufgabe. Hg. v. Friedrich-Ebert-Stiftung (FES), Bonn. www.fes.de/cgi-bin/gbv.cgi?id=21344&ty=pdf (09.04.2025).
- Teebken, Julia (2022): *The Politics of Human Vulnerability to Climate Change. Exploring Adaptation Lock-ins in China and the United States.* Routledge, New York, Oxon (Routledge Studies in Climate Justice).
- Terti, G.; Ruin, I.; Anquetin, S.; Gourley, J. J. (2015): Dynamic vulnerability factors for impact-based flash flood prediction. In: *Natural Hazards*, 79, 3, Springer; Springer Netherlands, S. 1481–1497. DOI: 10.1007/s11069-015-1910-8.
- Terti, G.; Ruin, I.; Anquetin, S.; Gourley, J. J. (2017): A Situation-Based Analysis of Flash Flood Fatalities in the United States. In: *Bulletin of the American Meteorological Society*, 98, 2, American Meteorological Society, S. 333–345. DOI: 10.1175/BAMS-D-15-00276.1.
- Thomas, K.; Hardy, R. D.; Lazrus, H.; Mendez, M.; Orlove, B.; Rivera-Collazo, I. et al. (2018): Explaining differential vulnerability to climate change. A social science review. In: *Wiley interdisciplinary reviews. Climate change*, 10, 2, John Wiley & Sons, Ltd, e565. DOI: 10.1002/wcc.565.
- Thomas, K. A.; Warner, B. P. (2019): Weaponizing vulnerability to climate change. In: *Global Environmental Change*, 57, S. 101928. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2019.101928.
- UBA (2015): *Monitoringbericht 2015 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung.* Dessau-Roßlau.
- UBA (2019a): *Innenentwicklung in städtischen Quartieren. Die Bedeutung von Umweltqualität, Gesundheit und Sozialverträglichkeit. Hintergrundpapier.* Hg. v. Umweltbundesamt (UBA), Dessau-Roßlau.
- UBA (2019b): *Monitoringbericht 2019 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel,* Dessau-Roßlau.
- UBA (2022): *Die Risiken des Klimawandels für Deutschland - Fachbroschüre. Ergebnisse der Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 sowie Schlussfolgerungen der Interministeriellen Arbeitsgruppe „Anpassung an den Klimawandel“.* Hg. v. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- UBA (2023a): *Anpassung: regional und sektoral.* Hg. v. Umweltbundesamt. www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/anpassung-an-den-klimawandel/anpassung-auf-laenderebene (01.11.2023).
- UBA (2023b): *Monitoringbericht 2023 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung.* Hg. v. Umweltbundesamt (UBA), Dessau-Roßlau.
- van Loenhout, J. A. F.; Guha-Sapir, D. (2016): How resilient is the general population to heatwaves? A knowledge survey from the ENHANCE project in Brussels and Amsterdam. In: *BMC research notes*, 9, S. 1–5. DOI: 10.1186/s13104-016-2305-y.
- Venter, Z. S.; Figari, H.; Krange, O.; Gundersen, V. (2023): Environmental justice in a very green city: Spatial inequality in exposure to urban nature, air pollution and heat in Oslo, Norway. In: *The Science of the total environment*, 858, Pt 3, S. 160193. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2022.160193.
- ver.di (2021): *Die Zukunft der Innenstädte. Positionspapier des ver.di-Bundesvorstands.* handel.verdi.de/++file++618e4964c49196aff872ab4c/download/2021_11_04_Anlage_Postitionspapier%20zur%20Zukunft%20der%20Innenst%C3%A4dte.pdf (17.11.2023).
- Versey, H. S. (2021): Missing Pieces in the Discussion on Climate Change and Risk. Intersectionality and Compounded Vulnerability. In: *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 8, 1, S. 67–75. DOI: 10.1177/2372732220982628.

VKU (2023): Bundestag verabschiedet Klimaanpassungsgesetz „Finanzierung nicht geklärt und Umsetzungsstart zu spät“. Hg. v. Verband kommunaler Unternehmen e.V., (VKU).

www.vku.de/presse/pressemitteilungen/bundestag-verabschiedet-klimaanpassungsgesetz-finanzierung-nicht-geklaert-und-umsetzungsstart-zu-spaet/ (22.01.2024).

Vorogushyn, S.; Apel, H.; Kemter, M.; Thieken, A. H. (2022): Analyse der Hochwassergefährdung im Ahrtal unter Berücksichtigung historischer Hochwasser. *Hydrologie und Wasserbewirtschaftung / BfG*. - 66.2022,5. - Seite 244- 254. - ISSN 1439-1783, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz. DOI: 10.5675/HYWA_2022.5_2.

Voß, M.; Kahlenborn, W.; Porst, L.; Dorsch, L.; Nilson, E.; Rudolph, E.; Lohrengel, A.-F. (2021): Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland - Teilbericht 4: Risiken und Anpassung im Cluster Infrastruktur. Hg. v. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau (Climate Change, 23/2021).

Weiß, R.; Meinke, I. (2016): Meeresspiegel, Gezeiten, Sturmfluten und Seegang. In: Brasseur, G. P.; Jacob, D.; Schuck-Zöller, S. [Hrsg.]: *Klimawandel in Deutschland. Entwicklung, Folgen, Risiken und Perspektiven*. Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg, S. 77–87.

Westermann, J. R.; Bolsius, J.; Kunze, S.; Schünemann, C.; Sinning, H.; Ziemann, A. et al. (2021): Hitzeanpassung von Stadtquartieren: Akteursperspektiven und Umsetzungsansätze. In: *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 30, 4, S. 257–267. DOI: 10.14512/gaia.30.4.9.

WHO (2019): *Environmental health inequalities in Europe. Second assessment report*. World Health Organisation (WHO) - Regionalbüro Europa, Kopenhagen.
iris.who.int/bitstream/handle/10665/325176/9789289054157-eng.pdf?sequence=1.

Wilhelmi, O. V.; Morss, R. E. (2013): Integrated analysis of societal vulnerability in an extreme precipitation event: A Fort Collins case study. In: *Environmental Science & Policy*, 26, S. 49–62. DOI: 10.1016/j.envsci.2012.07.005.

Winklmayer, C.; Matthies-Wiesler, F.; Muthers, S.; Buchien, S.; Kuch, B.; Heiden, M. An der; Mücke, H.-G. (2023): Hitze in Deutschland: Gesundheitliche Risiken und Maßnahmen zur Prävention, Robert Koch-Institut. DOI: 10.25646/11645.

Winklmayr, C.; der Heiden, M. an (2022): Hitzebedingte Mortalität in Deutschland 2022. In: *Epidemiologisches Bulletin*, 42, Robert-Koch-Institut, S. 3–9. DOI: 10.25646/10695.

Winklmayr, C.; Muthers, S.; Niemann, H.; Mücke, H.-G.; Heiden, M. An der (2022): Heat-Related Mortality in Germany From 1992 to 2021. In: *Deutsches Arzteblatt international*, 119, 26, S. 451–457. DOI: 10.3238/arztebl.m2022.0202.

Wolch, J. R.; Byrne, J.; Newell, J. P. (2014): Urban green space, public health, and environmental justice: The challenge of making cities ‘just green enough’. In: *Landsc. Urban Plann.*, 125, S. 234–244. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2014.01.017.

Wolf, M.; Ölmez, C.; Schönthaler, K.; Porst, L.; Voß, M.; Linsenmeier, M. et al. (2021): Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland - Teilbericht 5: Risiken und Anpassung in den Clustern Wirtschaft und Gesundheit. Hg. v. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau (Climate Change, 24/2021).

Zhou, Z.; Galway, N.; Megarry, W. (2023): Exploring socio-ecological inequalities in heat by multiple and composite greenness metrics: A case study in Belfast, UK. In: *Urban Forestry & Urban Greening*, 90, S. 128150. DOI: 10.1016/j.ufug.2023.128150.

Zorn, A.; Schäfer, S.; Kurmutz, U.; Köhler, S. (2021): Zugang zu urbanen Grünflächen im Kontext von Hitzeereignissen am Beispiel von Jena. In: *Standort*, 45, 4, S. 265–271. DOI: 10.1007/s00548-021-00714-w.

A Anhang

A.1 Das Kategoriensystem

Im Folgenden wird das vollständige Kategoriensystem dokumentiert, das bei der Auswertung der Literatur verwendet wurde. Einige Kategorien wurden dabei deduktiv, d.h. aus der zuvor formulierten Aufgabenstellung, andere induktiv, d.h. aus dem vorgefundenen Material selbst heraus abgeleitet.

A.1.1 Klimawandelfolgen

Unmittelbare Klimawandelfolgen

- ▶ Hitzewellen: Hitzewellen sind Extremwetterereignisse, die eine mehrtägige Periode erhöhter thermischer Belastung darstellen. Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben. (DWD 2022). Mayer et al. (2008) sprechen für Mitteleuropa bei Temperaturen von über 40° PET (*Physiologically Equivalent Temperature*) von Hitze
- ▶ Starkregen: Große Niederschlagsmengen in einem kurzen Zeitraum werden als Starkregen bezeichnet. Beispielsweise gelten Regenmengen > 40 l/m² in 1 Stunde oder > 60 l/m² in 6 Stunden als extreme Unwetter bzw. Starkregen (DWD 2022)
- ▶ Überschwemmungen: Situation, in der Gewässer über ihre Ufer treten und sich anschließend in tiefer liegende Gebiete ergießen. Sie sind meist die Folge von starkem anhaltenden Niederschlag, Schneeschmelzen oder auch Stürmen (DWD 2022)
- ▶ Sturm: Wind von hohen Geschwindigkeiten: Sturm (75-88 km/h); schwerer Sturm (89-102 km/h); orkanartiger Sturm (103-117 km/h) (DWD 2022)
- ▶ Dürre: Wassermangel, der durch geringen Niederschlag oder durch höhere Verdunstung aufgrund von höheren Temperaturen ausgelöst wird (DWD 2022)
- ▶ Meeresspiegelanstieg und Sturmfluten: Lang- oder kurzfristige Veränderung des Meeresspiegels. Ersteres wird durch die stetige Erhöhung des Meeresspiegels aufgrund schmelzender Eismassen und zweiteres durch Stürme hervorgerufen (Weiße und Meinke 2016)

Mittelbare Klimawandelfolgen⁴⁶

- ▶ Ausfall von kritischer Infrastruktur
- ▶ Beeinträchtigung der physischen und psychischen Gesundheit

A.1.2 Merkmale sozialer Gruppen

Sozio-demographische Merkmale:

- ▶ Alter

⁴⁶ Ins Kategoriensystem eingegangen sind die in der ausgewerteten Literatur vorgefundenen mittelbaren Klimawandelfolgen – eine vollständige Übersicht findet sich in der KWRA 2021 (Kahlenborn et al. 2021c) sowie als Darstellung der Klimawirkungsketten auf der Website des Umweltbundesamtes: : umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/380/dokumente/klimawirkungsketten_umweltbundesamt_2016.pdf (zuletzt 02.11.2023).

- ▶ Geschlecht
- ▶ Formale Bildung
- ▶ Familiäre Situation
- ▶ Migrationsstatus

Sozio-ökonomischen Merkmale

- ▶ Einkommen
- ▶ Erwerbstätigkeit
- ▶ Berufsgruppe

Sozio-räumliche Merkmale

- ▶ Eigentumsverhältnisse (Miete/Wohneigentum)
- ▶ Wohnort (Stadt/Land)

Sozio-kulturelle Merkmale

- ▶ Grundorientierung: Vorherrschende Wertemuster
- ▶ Alltägliche Routinen: Wiederkehrende soziale und kulturelle Praktiken (siehe Reckwitz 2003), welche den Alltag strukturieren
- ▶ Sozialkapital: Ressourcen bzw. die Unterstützung, die aus sozialen Netzwerken gewonnen werden können (Coleman 1988)
- ▶ Kognitive Aspekte: Risikowahrnehmung, die teilweise auf bereits vorhandene Risikoerfahrungen basieren

A.1.3 Vulnerabilität⁴⁷

- ▶ Exposition
- ▶ Sensitivität
- ▶ Anpassungsfähigkeit

A.1.4 Verteilungswirkungen von Klimaanpassungspolitik

Um ungleich verteilten Nutzen bzw. Kosten von Anpassungsmaßnahmen zu erfassen, wurden zwei verteilungsbezogene Kategorien definiert:

- ▶ Exklusive Anpassungsinstrumente: erreichen nur bestimmte Gruppen und können daher eine Exklusion oder Benachteiligung anderer sozialer Gruppen zur Folge haben
- ▶ Kohäsive Anpassungsinstrumente: umfassen Anpassungsinstrumente, die sozialen Zusammenhalt stiften und insofern unter sozialen Gesichtspunkten Synergien mit sich bringen

⁴⁷ Zur Definition dieser Begriffe siehe Glossar.

A.2 Maßnahmenempfehlungen der Bürger*innen aus dem Dialogforum

Die Tabelle 2 gibt eine umfassende Übersicht über die Maßnahmenempfehlungen, wie sie im Dialogforum von den teilnehmenden Bürger*innen erarbeitet wurden. Sie wurden dabei nach den Kategorien Maßnahme / Ziel, Umsetzung, Begründung, Zielgruppe sowie Verantwortlichkeiten und Instrumente beschrieben.

Tabelle 2: Maßnahmenempfehlungen der Bürger*innen aus dem Dialogforum

Themenfeld	Maßnahme / Ziel	Begründung	Umsetzung	Zielgruppe (vulnerable Gruppe)	Verantwortlichkeiten und Instrumente
Wohnen	Verbindliche Dämmstandards bei sozialen Einrichtungen. Sowohl auf Hitze als auch auf Kälte ausgerichtet.	Zum Schutz vor Überhitzung oder Unterkühlung der vulnerablen Gruppen in den Einrichtungen sowie dem Personal und weiteren Personen in den Gebäuden.	Verbindlich für Altenheime, Krankenhäuser, KiTas und Schulen. Mindestanforderungen: kühle Räume, Jalousien, Dämmung zum Schutz vor Hitze und Kälte, Verschattung ohne Sichtbehinderung (z.B. Folien). Außenbereich mitberücksichtigen: schattige Wege, Sonnensegel, Begrünung.	Alte, Kranke, Pfleger*innen, Krankenhauspersonal, Erzieher*innen, Lehrer*innen, Schüler*innen.	Gesetzgebung erfolgt auf Bundesebene. Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Gesundheits- und Bildungsministerium, Bauaufsichtsbehörden.
Wohnen	Verbindliche Klimaanpassungsstandards für Vermieter*innen und Bauherr*innen.	Angenehme und gesundheitserhaltende Atmosphäre in Wohnungen muss gegeben sein, unabhängig von Extremwetterlagen (bei Hitze und Kälte). Arbeiten innerhalb der Wohnung muss möglich sein.	Für den Umbau von Bestandsbauten und für Neubauten, unabhängig, ob die vermietenden Personen Privatpersonen, Genossenschaften, Wohnungsgesellschaften oder Immobilienträger*innen sind. Zur Immobilie gehörende Umgebung/Fläche wie z.B. Grünflächen sollten dazuzählen. Ampelsystem bei der Umsetzung: „rot“ eingestufte Wohnungen müssen Standard für „gelbe“ Einstufung bis 2027 umsetzen, „gelb“ auf „grüne“ Anpassung muss bis 2030 umgesetzt werden. Kontrolle und Nachweispflicht der Subventionen, verpflichtende Wartungen, größere Transparenz für Mieter*innen (welche	Finanzschwache Mieter*innen, vulnerable Gruppen wie Ältere, Kranke, die beispielsweise in nicht renovierten Dachgeschosswohnungen wohnen.	Gesetzgebung erfolgt auf Bundesebene, z.B. auch Implementierung durch Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung. Anpassung der Gesetzgebung hinsichtlich Denkmalschutzaufgaben und Bestandsschutzaufgaben. Gezielte Subventionen für Eigentümer*innen, um Umlage der

Themenfeld	Maßnahme / Ziel	Begründung	Umsetzung	Zielgruppe (vulnerable Gruppe)	Verantwortlichkeiten und Instrumente
			Maßnahmen sind umgesetzt, Einsatz der Subventionen, Energieverbrauch von Gebäuden), regelmäßige Informationsweitergabe an Mieter*innen und direkte Ansprechpersonen wie z.B. Hausmeister*innen.		Umbaukosten auf Mieter*innen zu vermeiden. Umsetzung der Klimaanpassungsstandards durch bauliche Maßnahmen sollten verpflichtend sein.
Arbeiten und Wirtschaften	Klimaanpassung in der Bildung verankern, z.B. durch langfristige Integration in die Lehrpläne der Länder angestrebt durch Anreize und Angebote vom Bund. Klimaanpassung und Klimaschutz bzw. Klimawandel im Unterricht kombinieren.	Kinder tragen dann ihr Wissen in die Familien, Kinder sind perfekte Multiplikatoren*Multiplikatorinnen. Erziehung, Sensibilisierung, Aufklärung, gegenseitige Unterstützung. Prävention gegen Klimawandel.	Fortbildung für Lehrkräfte und Erziehende vom Bund organisiert und finanziert, um sie zum Thema Klimaanpassung zu schulen. Entsendung geschulter Multiplikatoren*Multiplikatorinnen in die Länder. Kein eigenes Unterrichtsfach, weil Lehrpläne schon voll sind und Klimaanpassung in unterschiedliche Disziplinen integriert werden kann, z.B. Geografie, Biologie, Physik, Politik, Ethik, Deutsch, oder in Projektwochen, AGs. Interaktive Maßnahmen wie Exkursionen, Gruppenarbeiten z.B. Bäume pflanzen, Anlegen eines Schulgartens, Bauen drehbarer Sitzbänke in Richtung Schatten. Inhalte auf das jeweilige Unterrichtsfach anpassen, z. B. in Biologie: wie der Körper sich auf Extremwetter anpassen kann, Politik und Ethik: soz. Folgen des Klimawandels, Physik: Wärmeschutz an Gebäuden.	Kinder in der frühkindlichen Bildung, Kindergartenkinder bis Absolventen*Absolventinnen des Schulabschlusses.	Im föderalen System sind die Kultusministerien für Bildung verantwortlich; der Bund kann allerdings Angebote und Anreize schaffen. organisiert vom Bildungs-, Umwelt- und Gesundheitsministerium oder der Kultusministerkonferenz.
Arbeiten und Wirtschaften	Standards der Klimaanpassung für Mitarbeitende und Lernende verbessern.	Die Arbeits- und Lernbedingungen dem Klima anpassen, um die Produktivität zu erhalten und gesellschaftliche Kosten zu sparen, z.B.	Kostenloses Trinkwasser in hoher Qualität soll an Lehr- und Arbeitsstätten jederzeit verfügbar sein. Das Angebot wird den Gegebenheiten angepasst, z.B. mobiler Trinkbrunnen, Wasserflaschen oder –Automaten.	Menschen, die Extremwetter während ihrer Arbeit ausgesetzt sind wie Paketfahrer*Paketfahrerinnen oder	Arbeitgeber finanziert Arbeitskleidung, die dem aktuellen Stand der Technik für Klimaanpassung entspricht.

Themenfeld	Maßnahme / Ziel	Begründung	Umsetzung	Zielgruppe (vulnerable Gruppe)	Verantwortlichkeiten und Instrumente
		aufgrund von Krankheitsausfällen.	Ergänzung des Arbeitsschutzgesetzes, flexiblere Arbeitszeiten, wenn möglich. In Hitzeperioden Dresscodes wie Anzug mit Krawatte aufweichen. Unangekündigte Prüfungen im Sommer durch die Berufsgenossenschaft bezgl. Hitzeschutzmaßnahmen. Berufsgenossenschaft soll Arbeiterschaft mehrsprachig über Gefahren von Extremwetter aufklären – auch beim Onboarding.	Bauarbeiter*Bauarbeiterinnen, Menschen, die in nicht klimaangepassten Gebäuden arbeiten oder lernen müssen.	Dementsprechende Ergänzung des Arbeitsschutzgesetzes, DIN-Norm. Überprüfungen durch Berufsgenossenschaften.
Freizeit, Naherholung und Reisen	Erreichbarkeit außerstädtischer Ziele zu Erholungszwecken. Der öffentliche Verkehr ist so auszubauen und multimodal kombinierbar zu gestalten, dass auch vulnerable Gruppen zu Erholungszwecken aus den Städten in klimatisch attraktivere Ziele im Umland gelangen können. Das schließt auch Bus- und Bahnverbindungen in ländlichen Regionen ein.	Effektiver Schutz dieser Gruppen vor Extremwetter.	Haltepunkte sind grundsätzlich barrierefrei und übersichtlich zu gestalten. Es ist sicherzustellen, dass auch vulnerable Menschen sich gut orientieren können – sowohl räumlich als auch bzgl. Angeboten und Tarifen. Bei Hitze sollen auch finanzschwache Gruppen günstig oder kostenlos ins Umland kommen können. Durch besondere Aktionen könnten auch vulnerable Gruppen dazu motiviert werden, diese Möglichkeit zu nutzen. Für diese Gruppen sollten besonders interessante Ziele (bspw. barrierefreies Freibad) öffentlich erreichbar sein. Weitere klimatisch attraktive Ziele sollten identifiziert und öffentlich angeschlossen werden. Verkehrsmittel müssen barrierefrei möbliert und klimaangepasst ausgestattet sein. Bei Hitze sind ausreichende Kapazitäten im öffentlichen Verkehr zu gewährleisten.	Finanzschwache Gruppen. Menschen, die sich in ihren Wohnungen und in ihrer Wohnumgebung nicht gut vor Extremwetter schützen können. Menschen mit Mobilitätseinschränkungen.	Bund und Länder. Gemeinden. Verkehrsgesellschaften. Tourismus (Marketing).

Themenfeld	Maßnahme / Ziel	Begründung	Umsetzung	Zielgruppe (vulnerable Gruppe)	Verantwortlichkeiten und Instrumente
Freizeit, Naherholung und Reisen	<p>Grünflächenfokussierte Stadtentwicklung (Freiflächen).</p> <p>In der Stadtentwicklung und –Gestaltung ist verpflichtend auf die Verbesserung der klimatischen Verhältnisse (Temperatur und Luftaustausch) sowie die Attraktivität und multifunktionale Nutzbarkeit öffentlicher und sonstiger Freiflächen hinzuwirken.</p> <p>Verbot von Neuversiegelung in neuen Quartieren; im Bestand Potentiale für Entsiegelung identifizieren und heben (insb. Parkplätze, Verkehrsflächen, öffentliche Plätze) und Anreize für Entsiegelung schaffen.</p>	<p>Bessere klimatische Verhältnisse in der Stadt: bessere Luftqualität, Lufttemperatur stabilisieren (weniger Schwankungen).</p> <p>Attraktivere Stadträume: mehr Stadtgrün (schattenspendende Bäume, Grünflächen, auch vertikal, Dachflächen), grüne Inseln, gesundheitsfördernd, Sitzmöbel, ohne Mobilitätseingeschränkte Menschen einzuschränken (barrierefreie Wege).</p>	<p>Die Umsetzung soll bzgl. ihrer angestrebten Effekte überprüft werden (Monitoring).</p> <p>In neuen Quartieren sind verpflichtend ausreichend viele und große sowie bedürfnisorientierte, auch vulnerable Gruppen berücksichtigende, gestaltete Freiflächen vorzusehen.</p> <p>Die Gestaltung von Grünflächen darf Mobilitätseingeschränkte Menschen nicht benachteiligen und barrierefreie Wege müssen erhalten werden.</p> <p>Insgesamt müssen Potentiale für Entsiegelung und Begrünung identifiziert und entsprechend gehoben und durch Maßnahmen realisiert werden. Für die Umsetzung sind entsprechende Regelungen und Anreize zu schaffen.</p> <p>In Bauordnung (BauGB) sowie kommunaler Bauleitplanung verankern.</p> <p>Verpflichtende Grünquote für neue Quartiere, nicht-versiegelte Freiflächen mit messbarem Effekt (zielorientiert, bspw. Leitfäden/Checklisten für klimaanpassungsrelevante Aspekte, verpflichtend für Baugenehmigung).</p>	<p>Mobilitätseingeschränkte Menschen.</p> <p>Letztendlich kommt dies allen zugute, sofern nicht manchen Gruppen aufgrund von steigenden Immobilien- und Bodenpreisen infolge einer Aufwertung des Wohnquartiers durch die Schaffung von Grün- und Freiflächen vertrieben werden.</p>	<p>Es ist ein Instrument zu entwickeln und verpflichtend einzusetzen, das verhindert, dass Mieten im Umfeld öffentlich finanziert Entsigelungs- und Begrünungsmaßnahmen, wegen dieser steigen, um so Verdrängung zu unterbinden.</p>
Freizeit, Naherholung und Reisen	<p>(Zeitweise) Ungenutzte Gebäude für vulnerable Gruppen für Freizeitzwecke zugänglich machen (Dauer- und Zwischenutzung).</p> <p>An heißen Tagen sollten kühle Innenräume und</p>	<p>Vulnerable Gruppen würden Möglichkeiten bekommen, sich insbesondere an heißen Tagen an sicheren Orten aufzuhalten.</p>	<p>Diese Gruppen sollten bei der Wahl und ggf. (temporären) Umgestaltung dieser Räume eingebunden und für die Organisation/ Koordination (auch spontane Nutzung) inkl. Gewährleistung auch von Sicherheitsaspekten mit Verantwortlichkeit (Chance für Selbstwirksamkeit) eingebunden werden.</p>	<p>Kinder, Jugendliche, ältere Menschen, Menschen ohne großen Wohnraum oder Wohnraum, der bei Extremwetter nicht geeignet ist.</p>	<p>Es ist zu prüfen, ob solche Maßnahmen verpflichtend sein sollten. Stadtverwaltungen sollten solche Maßnahmen fördern (Anreize).</p>

Themenfeld	Maßnahme / Ziel	Begründung	Umsetzung	Zielgruppe (vulnerable Gruppe)	Verantwortlichkeiten und Instrumente
	Gebäude (auch leerstehende) für Freizeitnutzungen zugänglich sein, die für vulnerable Gruppen interessant sind. Dazu sind potenziell nutzbare Räume und Gebäude zu identifizieren und auf Eignung für Freizeitwecke für und mit vulnerablen Gruppen zu prüfen.	Sie würden die Möglichkeit bekommen, Selbstwirksamkeit zu erfahren. Es würden gesellschaftliche Räume für Begegnung geschaffen werden, was nachweislich positiv auf gesellschaftlichen Zusammenhalt einwirkt.			
Versorgung und Mobilität	Wohnungslose Menschen sollten bundesweit bevorzugt nach dem "Housing first"-Modell unterstützt werden.	Durch einen festen Wohnsitz können sich Wohnungslose beispielsweise leichter ein Konto einrichten, Arbeit suchen sich dadurch besser gegen Klimawandelfolgen wie Hitze und Kälte schützen, und durch weitgehende Unterstützung wieder in der Gesellschaft ankommen.	Dies darf weder auf Kosten anderer Hilfsprogramme für Wohnungslose noch zulasten ebenfalls bedürftiger Gruppen gehen. Dies wird unter anderem von der Bundesarbeitsgemeinschaft, Wohnungslosenhilfe unter Verweis auf Finnland als zentrale Maßnahme zur Bekämpfung von Wohnungslosigkeit gesehen. Die Zielsetzung und finanzielle Ausstattung dieses Programms sollten sich am Bedarf orientieren. Die Arbeitsgemeinschaft sollte messbare Ziele festlegen, um die Wohnungslosigkeit deutlich zu reduzieren.	Wohnungslose Menschen. Teilweise Drogenabhängige, die in dieser Gruppe vermehrt vertreten sind.	Zuständigkeit: Bund-Länder Arbeitsgruppe zu „Housing first“ existiert unter Führung des Landes Berlin.
Versorgung und Mobilität	Reduzierung des motorisierten und ruhenden Individualverkehrs in Umweltzonen bzw. Stadtzentren.	Dadurch würden die Straßen für alle Bürger*innen, jedoch insbesondere für mobilitätseingeschränkte Personen zugänglicher, die Luft sauberer gemacht,	Es sollte Anreize geben, um zum Beispiel auf vergünstigten öffentlichen Nahverkehr umzusteigen. Durch Parkgebühren oder andere Sanktionen sollten Menschen davon abgehalten werden, mit dem Privatwagen in Innenstädte zu fahren.	Kinder, Jugendliche, alte Menschen, mobilitätseingeschränkte Menschen. Letztendlich kommt dies allen zugute.	Zuständigkeit: Um dies bundesweit zu vereinheitlichen, müssten Bund, Länder und Kommunen verpflichtet werden (Beispiel: Deutschlandticket).

Themenfeld	Maßnahme / Ziel	Begründung	Umsetzung	Zielgruppe (vulnerable Gruppe)	Verantwortlichkeiten und Instrumente
		die Temperaturen gesenkt, und Platz für Verschattungen, Erholung und Begrünung geschafft (siehe kühle Straße in Wien).			
Gesundheit	Einrichtung öffentlicher Trinkwasserstellen in Städten.	Aus gesundheitlichen Gründen (Dehydrierung), kostenloses Trinkwasser für alle: Flaschen auffüllen an verschiedenen Stellen in der Stadt (Geld sparen), gute Werbung der Wasserwerke, einfach zu installieren, wo Hydranten schon vorhanden sind.	<p>Mit Sprühnebel (automatisch alle zehn Minuten), insbesondere zur Unterstützung sozial benachteiligter Gruppen an heißen Tagen.</p> <p>An Stellen platzieren, die wichtig für die vulnerable Gruppen sind, wie z. B. Spielplätze, Parks, Innenstadtbereiche (Wohnungslose erreichen), in der Nähe von U-Bahn-Stationen (oberirdisch bei Hydranten).</p> <p>Öffentliche Toiletten: Wasserhähne außen vom Gebäude, damit man sich dort Wasser nachfüllen kann (kostenlos), vorhandene Infrastruktur nutzen.</p> <p>App/Trinkwasserkarte bei Google Maps (Cooles Berlin), hier auch barrierefreie Trinkwasserstellen vermerken und Möglichkeit zu Feedback: Diese Trinkwasserstelle muss dringend gereinigt werden.</p> <p>Zugänglich für mobilitätseingeschränkte Personen / barrierefrei, auch für besonders große und kleine Menschen erreichbar machen, hierbei Betroffene im Design mit einbinden.</p> <p>Nicht nur Wasserhahn, sondern auch Auffangbecken/Brunnen, um den Puls kühlen zu können.</p>	Ältere Menschen, Kinder, Obdachlose.	<p>Zuständigkeit: Senat, Kommunen, Wasserwerke (die dort für sich werben können).</p> <p>Muss sauber gehalten werden (z.B. durch Reinigungsfirmen, die auch die öffentliche Toilettenhäuschen und Haltestellen pflegen).</p> <p>Mögliche Konflikte: Trinkstelle muss sauber gehalten werden, möglichst wartungsarm entwerfen.</p>

Themenfeld	Maßnahme / Ziel	Begründung	Umsetzung	Zielgruppe (vulnerable Gruppe)	Verantwortlichkeiten und Instrumente
			<p>Muss sauber und appetitlich aussehen, gut zu reinigen sein; an einer Stelle, die einladend und hygienisch ist (nicht in einer Schmutzecke).</p> <p>Mit Möglichkeiten Plakate / Kommunikation anzubringen („fülle mich“ etc.): Hinweisfunktion, Aktionen, auch Telefonnummer für Meldestelle, wenn Reinigungs-/Reparaturbedarf besteht (SMS oder telefonisch).</p> <p>Muss gut erkennbar sein und zum Trinken animieren – denn man vergisst den Durst so leicht.</p> <p>Refill-Aktion und Recht auf Wasser in Restaurants umsetzen.</p>		
Gesundheit	Hitze -/ Unterrichtsfrei mit sicherer Betreuung. Gleichzeitige Betreuungsgarantie, um den Bedürfnissen der Eltern gerecht zu werden.	<p>Unterricht in Hitze ist Zeitverschwendung, weil es keinen Sinn und keinen Spaß macht. Lernen ist bei Hitze nicht möglich.</p> <p>Kreislaufprobleme und verminderte Konzentrations-/ Aufnahmefähigkeit bei Hitze.</p> <p>Lehr- und Lernkontinuität unterbrochen, weil Lerninhalte nicht angekommen sind (Effizienzverlust).</p>	<p>Medizinisch (evidenzbasiert) feststellen, bei welchen Temperaturschwellen das Limit gesetzt werden sollte (z.B. ab 27° Raumtemperatur im Klassenzimmer): Hitzefrei je nach Klassenraum, der zur Verfügung steht.</p> <p>Kühle Räume für Kinder, die betreut werden müssen (auch bei älteren Kindern: es kann in der Schule kühler als zu Hause sein, allerdings gibt es zu Hause mehr Möglichkeiten, auszugleichen, z.B. Duschen).</p> <p>Jüngere Schüler*Schülerinnen (z.B. Grundschule betreuungsbedürftig): keinen Unterricht aber in der Schule betreuen.</p> <p>Alternative Lernorte einrichten, wo trotzdem noch gelernt werden kann: Klimaräume in Schulen einrichten, wo es kühl ist.</p> <p>Keller klassenfähig zum Lernort umfunktionsieren.</p>	Kinder, Lehrkräfte, Alleinerziehende.	<p>Zuständigkeit: Sollte Teil eines Hitzeaktionsplanes sein (damit schnell entschieden und gehandelt werden kann): regional angepasst, nicht zentral für alle (Kultusministerium).</p> <p>Mögliche Konflikte: Unterrichtsausfall.</p> <p>Ggf. müssten Lehrpläne angepasst werden (Hitzenotlehrplan): von heißeren Ländern lernen.</p>

Themenfeld	Maßnahme / Ziel	Begründung	Umsetzung	Zielgruppe (vulnerable Gruppe)	Verantwortlichkeiten und Instrumente
			<p>Lernort Park: Eher Notfall- als Dauerlösung (lenkt zu sehr ab).</p> <p>Kurzstunden: 30 min statt 45 min um die Kühle am Morgen in allen Fächern zu nutzen und Hausaufgabe für die kühlen Arbeitsstunden.</p> <p>Gebäudedämmung für Kühle in den Schulgebäuden.</p>		
Gesundheit	<p>Förderung der Informationsvermittlung an benachteiligte Zielgruppen. Beratung für benachteiligte Zielgruppen durch Nachbarschaftshilfe, Quartiersmanagement, Apotheken etc., einschließlich Trinkempfehlungen.</p> <p>Ziel: Handeln, wenn es „um Leben oder Tod“ geht.</p> <p>Langfristige Aufklärung.</p>	<p>Aufklärung früh genug, um auf den eventuellen Akutfall schon im Vorfeld vorbereitet zu sein.</p> <p>Fokus Info und Verhaltensvermittlung an Kinder: zu ihrem Schutz aber auch als Multiplikatoren.</p> <p>Zunehmende Fälle von Hitzeerkrankungen, Hitzetod.</p>	<p>Informationen beim akuten Notfall während einer Hitzewelle.</p> <p>Akute Informationen in mehreren Sprachen / Piktogrammen anbieten; Apps.</p> <p>Heatline: man registriert sich im Vorfeld, im Akutfall wird man angerufen (automatisierte Ansage mit Handlungsanweisungen (Zielgruppe: Alte: Infos über diese Angebote über Pflegepersonal, Angehörige, Quartiersmanagement); auch als Hotline, um dort anzurufen (ausreichend besetzt); Durchsagen in U- und S-Bahnen etc., die die Menschen zum Trinken und angepasstem Verhalten animieren.</p> <p>Notfall schon mitdenken (Notfallnummern) auf Plakaten in Hausflur / Arztpraxen mit Piktogrammen, in größerer Typographie; Versand an Gemeindezentrum, Caritas, über Hausmeister (verpflichtend, wie Schornsteinpfleger / Thermenüberprüfung) / Hausverwaltung (vgl. Anweisungen zum Händewaschen während Corona); Anweisungen: Wie kann ich im Notfall helfen (Erste Hilfe); Karte der „Coolsten Orte der Stadt“, cross-medial</p>	<p>Alle: Vom Kind bis zu den Alten; Jüngere: Insta / Social Media; z.T. Ältere allein zu Hause: Fernsehen, Flyer im Briefkasten, digitales Out-of-Home an Ampel/Bushaltestellen, Warn-App.</p>	<p>Mögliche Konflikte / darauf ist zu achten: Eine Aufgabe mehr (es ist schon so manchmal schwierig, Brandbeauftragte zu finden).</p> <p>Definition: Ab welcher Betriebsgröße sollte dies verbindlich sein.</p> <p>Wichtig: Ton, der sympathisch ist, den Leuten Spaß macht; um mitzumachen (Selbstwirksamkeit), nicht Angst machen, von oben herab (Nudging).</p> <p>An Eigenverantwortung appellieren.</p> <p>Zuständigkeit: Gesetzliche Verankerung (vgl. Ersthelferausbildung), Quartiersmanagement: Hier Infos und Sprachbarrieren anpassen und verbreiten (z.B. über</p>

Themenfeld	Maßnahme / Ziel	Begründung	Umsetzung	Zielgruppe (vulnerable Gruppe)	Verantwortlichkeiten und Instrumente
			<p>(Printinfo, aber auch angebunden ans Internet), Verbindung auch zum Klimaunterricht. Verpflichtende Schulungen für Hitzeschutzbeauftragte und Personal von Pflegeeinrichtungen, KiTas, Schulen (vgl. Brandschutz-, Erste-Hilfe Beauftragte, gesetzlich verankert). Hinweise auf Kälteschutzräume, die auch als Hitzeschutzräume genutzt werden können. Diese Person sollte auch auf andere Extremwetterereignisse schauen.</p>		<p>Sozialarbeiter): Senat/Länder, Schulen und Pflegeeinrichtungen: Hausmeister für die Hardware, LehrerInnen unterrichten, Hitzeschutzbeauftragte, mobile Lehrkräfte machen Hitze-Workshops an Schulen. In Hitzeschutzpläne integrieren. Hier kann viel von den Corona-Maßnahmen gelernt werden.</p>

Quelle: Eigene Darstellung, ifok, Dialogforum Soziale Klimawandelfolgen

A.3 Sammlung möglicher Maßnahmen zum Schutz sozial benachteiligter Gruppen bei Hitze in der Verhältnisprävention⁴⁸

Aus den Ergebnissen der Literaturrechen, z.B. aus Dokumenten der WHO (z.B. WHO 2019), dem Sachstandbericht zu Klimawandel und Gesundheit von 2023 (Winklmayr et al. 2023), verschiedenen regionalen bzw. lokalen Hitzeaktionsplänen (z.B. Stadt Mannheim 2023) und durch das Dialogforum werden in der Tabelle 3 eine Reihe von erprobten und neuen Maßnahmen der Verhältnisprävention in eine Übersichtstabelle dargestellt, um die Vielzahl und die Bandbreite von Möglichkeiten aufzuzeigen. Diese Maßnahmen können und sollten zielgruppenspezifisch und zielgruppengerecht umgesetzt werden, um die sozialen Dimensionen von Hitzeexposition und Anpassungskapazität bei hohen Temperaturen zu adressieren. Die sich bei der tabellari-schen Darstellung in einigen Fällen erweisende Schwierigkeit, empfohlene Maßnahmen nur einem Handlungsfeld zuzuordnen, verweist auf den übergeordneten Charakter dieser Maßnahmen und ihrer Zielsetzung.

Tabelle 3: Mögliche verhältnispräventive Maßnahmen zum Schutz sozial benachteiligter Gruppen bei Hitze

Handlungsfeld	Vulnerable Gruppe / soziale Dimension	Maßnahme, Ziel und Kriterien	Instrument	Korrespondierende Maßnahmen des Dialogforums
Stadtplanung	Sozio-ökonomischer Status, Migranten*Migrantinnen, Studenten*Studentinnen, Senioren*Seni-orinnen, Kinder, Allein-lebende, Wohnungslose.	Hitzeindex unter Berücksichtigung so-zialer Parameter; Fokussierung auf Hitze exponierte Stadtteile, in denen sozial benachtei-ligte Bürger*innen leben; Kleinräumige Daten zu Temperatur, Luftverschmutzung, grüner Infrastruk-tur und sozialen Determinanten etc.	Als Teil eines Hitzeaktionsplans / Element zur Stadtplanung, Soziale Stadt, Gesunde Stadt.	Siehe bspw. Maßnahmen zu grün-flächenfokussierter Stadtentwick-lung, Reduzierung des motorisierten und ruhenden Individualverkehrs, öffentliche Trinkwasserstellen, För-derung der Informationsvermittlung an benachteiligte Zielgruppen.
	Insb. Menschen, die in ihrer Woh-nung oder bei ihrer Arbeit Hitze ausgesetzt sind, ohne dass sie dies einfach ändern können.	Stadtplanung für kühle und gesunde Städte: Stadtbegrünung, Verringe-rung der Versiegelung, Beschattung, Landnutzungsänderungen, Grün- und Blauflächen in der Stadt, Erhalt der Frischluftschneisen; Grünflächen, die attraktiv, sicher und leicht erreichbar sind.	Zielvorgabe „kühle gesunde, nach-haltige, resiliente Stadt“. Förderung, Gesetzgebung (ggf. auch im Rahmen des KAnG).	Siehe insb. Maßnahme zu grünflä-chenfokussierter Stadtentwicklung.

⁴⁸ Zu unserem Verständnis von Verhältnis- und Verhaltensprävention siehe Glossar.

Handlungsfeld	Vulnerable Gruppe / soziale Dimension	Maßnahme, Ziel und Kriterien	Instrument	Korrespondierende Maßnahmen des Dialogforums
Bauwesen / Wohnen	Insb. Menschen, die in ihrer Wohnung oder bei ihrer Arbeit Hitze ausgesetzt sind, ohne dass sie dies einfach ändern können.	Konzept der kühlen Straßen einführen/umsetzen (Siehe Wien).	Als Teil eines Hitzeaktionsplans/ Element zur Stadtplanung, Soziale Stadt, Gesunde Stadt.	Siehe bspw. Maßnahmen zu grünflächenfokussierter Stadtentwicklung, Reduzierung des motorisierten und ruhenden Individualverkehrs, öffentliche Trinkwasserstellen.
	Insb. Menschen, die in ihrer Wohnung oder bei ihrer Arbeit Hitze ausgesetzt sind, ohne dass sie dies einfach ändern können. Kinder, Jugendliche, Wohnungslose.	Trinkbrunnen	Als Teil eines Hitzeaktionsplans/ Element zur Stadtplanung, Soziale Stadt., Gesunde Stadt.	Siehe insb. Maßnahme zu öffentlichen Trinkwasserstellen.
	Insb. Wohnungslose, ältere Menschen, junge Menschen.	Kühle Räume öffnen.	Als Teil eines Hitzeaktionsplans / Element zur Stadtplanung, Soziale Stadt, Gesunde Stadt.	Siehe ungenutzte Gebäude für vulnerable Gruppen für Freizeitwecke zugänglich machen, Unterstützung Wohnungsloser durch Housing First, oder Förderung der Informationsvermittlung an benachteiligte Zielgruppen.
	Ältere und jüngere Menschen.	Einbeziehung von Bürgern*Bürgerinnen bei der Planung und Gestaltung von Erholungs- und Grünflächen in ihrem Quartier oder Stadtviertel.	Element zur Stadtplanung, Soziale Stadt, Gesunde Stadt	Siehe bspw. Maßnahmen zu grünflächenfokussierter Stadtentwicklung, Reduzierung des motorisierten und ruhenden Individualverkehrs, öffentlichen Trinkwasserstellen, Förderung der Informationsvermittlung an benachteiligte Zielgruppen.
	Sozio-ökonomischer Status, Migranten*Migrantinnen, Studenten*Studentinnen, Senioren*Senioren, Kinder, Alleinlebende.	Wohnungsbausanierung.	Förderung, Vorgabe. Überprüfung und gegebenenfalls Anpassung der Baugesetze.	Siehe insb. Maßnahmen zu verbindlichen Dämmstandards für soziale Einrichtungen, verbindlichen Klimaanpassungsstandards für Vermieter*Vermieterinnen und

Handlungsfeld	Vulnerable Gruppe / soziale Dimension	Maßnahme, Ziel und Kriterien	Instrument	Korrespondierende Maßnahmen des Dialogforums
	Sozio-ökonomischer Status, Migranten*Migrantinnen, Studenten*Studentinnen, Senioren*Senioren, Kinder, Alleinlebende.	Förderung von passiver Gebäudekühlung (wie z.B. reflektierende Materialien und Farben, Isolierung und das Anbringen von Strahlungsbarrieren).	Fördermaßnahmen. Überprüfung und gegebenenfalls Anpassung der Baugesetze.	Bauherrn*Bauherrinnen oder Standards der Klimaanpassung für Mitarbeitende oder Lernende. Siehe insb. Maßnahmen zu verbindlichen Dämmstandards für soziale Einrichtungen, verbindlichen Klimaanpassungsstandards für Vermieter*innen und Bauherr*innen oder Standards der Klimaanpassung für Mitarbeitende oder Lernende.
	Sozio-ökonomischer Status, Migranten*Migrantinnen, Studenten*Studentinnen, Senioren*Senioren, Kinder, Alleinlebende, Personal in diesen Einrichtungen.	Kühlung öffentlicher Gebäude. Anwendung von passiven oder energie-effizienten aktiven Kühlungssystemen (z.B. in öffentlichen Gebäuden, Schulen, Gesundheitseinrichtungen und Pflegeheimen).	Fördermaßnahmen. Überprüfung und gegebenenfalls Anpassung der Bau- und Arbeitsschutzgesetze.	Siehe insb. Maßnahmen zu verbindlichen Dämmstandards für soziale Einrichtungen, verbindlichen Klimaanpassungsstandards für Vermieter*innen und Bauherr*innen oder Standards der Klimaanpassung für Mitarbeitende oder Lernende.
	Studenten*Studentinnen.	Studentenwohnheime sanieren; inkl. „kühle“ Außenbereiche.	Förderung. Überprüfung und gegebenenfalls Anpassung der Baugesetze.	Siehe insb. Standards der Klimaanpassung für Mitarbeitende und Lernende.
	Arbeitnehmer*innen.	Kontrolle von Innenraumtemperaturen in Arbeitsstätten und Büros und Maßnahmen.	Überprüfung und gegebenenfalls Anpassung der Arbeitsschutzgesetze, die Standards und Verbesserungen zu Gesundheit und Sicherheit festlegen.	Siehe insb. Standards der Klimaanpassung für Mitarbeitende und Lernende verbessern.
Arbeit	Im Freien Arbeitende.	Pausenregelung, Pausenbereich und Getränkebereitstellung bei Arbeitsplätzen im Freien.	Überprüfung und gegebenenfalls Anpassung der Arbeitsschutzgesetze.	Siehe insb. Standards der Klimaanpassung für Mitarbeitende und Lernende verbessern.

Handlungsfeld	Vulnerable Gruppe / soziale Dimension	Maßnahme, Ziel und Kriterien	Instrument	Korrespondierende Maßnahmen des Dialogforums
Arbeit, Bildung	Arbeitnehmer*innen.	Überarbeitung von Berufskleidungs-Vorschriften.	Überprüfung und gegebenenfalls Anpassung der Arbeitsschutzgesetze, die Standards und Verbesserungen zu Gesundheit und Sicherheit festlegen.	Siehe insb. Standards der Klimaanpassung für Mitarbeitende und Lernende verbessern.
	Migranten*Migrantinnen, Geflüchtete.	Bereitstellung von Informationen in verschiedenen Sprachen.	Überprüfung und gegebenenfalls Anpassung der Arbeitsschutzgesetze, die Standards und Verbesserungen zu Gesundheit und Sicherheit festlegen.	Siehe insb. Förderung der Informationsvermittlung an benachteiligte Zielgruppen.
	Menschen mit strikten und unflexiblen Vorgaben ihrer Arbeitszeit.	Flexibilisierung von Zeitregimen. Dies betrifft Arbeitszeiten und Arbeitsorte ebenso wie die Verteilung von Reproduktions- und Care-Arbeit. Die Schaffung von zeitlicher Flexibilität sowohl in der Arbeitswelt als auch bei für die private Alltagsbewältigung wichtigen Infrastrukturen (Verkehr, Schule / Kinderbetreuung, Einkaufen, Behörden etc.).	Überprüfung und gegebenenfalls Anpassung der Bau- und Arbeitsschutzgesetze.	Siehe insb. Standards der Klimaanpassung für Mitarbeitende und Lernende verbessern, sowie Hitze- und unterrichtsfrei mit sicherer Betreuung.
	Migranten*Migrantinnen.	Zielgruppenspezifische Kommunikation in Landessprachen, lokale Ansprechpartner*Ansprechpartnerinnen, die in den verschiedenen Gemeinschaften Vertrauen genießen und die Sprache sprechen.	Verbindliche, regional angepasste und partizipative Quartiersentwicklung.	Siehe insb. Förderung der Informationsvermittlung an benachteiligte Zielgruppen.
Soziales	Wohnungslose.	Kühle Räume öffnen; sanitäre Einrichtungen und Körperpflegemittel, Sonnencreme, Sonnenschutz bereitstellen, Hitzebusse; Getränke.	Soziale Einrichtungen befähigen (Ressourcen, Personal, gesetzliche Möglichkeiten bzw. Einschränkungen).	Siehe insb. Unterstützung von wohnungslosen Menschen durch „Housing first“, ungenutzte Gebäude für vulnerable Gruppen für

Handlungsfeld	Vulnerable Gruppe / soziale Dimension	Maßnahme, Ziel und Kriterien	Instrument	Korrespondierende Maßnahmen des Dialogforums
			Förderung (z.B. über das Zentrum für Klimaanpassung des BMUV). Initiativen fördern. Gesetzgebung.	Freizeitwecke zu öffnen, oder öffentliche Trinkwasserstellen.
	Ältere und junge Menschen, Migranten*Migrantinnen, Wohnungslose.	Zielgruppenspezifische Bildungsprogramme, Gesundheitsaufklärung und Bewusstseinsförderung zu Verhaltensprävention und Anpassungsmaßnahmen.	Verpflichtungen für Krankenkassen, Pflegepersonal, Kassenärzte, Bildungseinrichtungen, Arbeitgeber*innen.	Siehe insb. Förderung der Informationsvermittlung an benachteiligte Zielgruppen.
Gesundheit	Sozio-ökonomischer Status, Migranten*Migrantinnen, Studenten*Studentinnen, Senioren*Senioren, Kinder, Alleinlebende, Wohnungslose.	Vulnerabilitäts- und Risikoanalysen unter Berücksichtigung sozialer Determinanten; auf lokaler / regionaler Ebene, z.B. zur Anleitung kommunaler Klimaanpassungskonzepte.	Vorgabe durch KAnG. Förderung (z.B. über das Zentrum für Klimaanpassung des BMUV).	Kam in allen zwölf Empfehlungen der Bürger*Bürgerinnen zum Ausdruck.
übergreifend				

Quelle: Eigene Darstellung, Helmholtz Zentrum München.