

# Nationale Interdisziplinäre Klimarisiko- Einschätzung

---

2025



Dies ist die ökologische, für  
**Office-Drucker optimierte Version** der

## **Nationalen Interdisziplinären Klimarisiko-Einschätzung.**

Hierin wurde auf Farbflächen und Fotos verzichtet sowie der Weißraum reduziert, um Papier- und Druckfarbe zu sparen.

Das interaktive, vollfarbige Screen-PDF erhalten Sie — in Deutsch & Englisch auf der Scrollytelling-Website und über diese QR Codes:



Deutsches PDF



Englisches PDF

---

*»Wir leben bereits in der Klimakrise. Dieser Umstand ist global und national mit erheblichen Sicherheitsrisiken verbunden.«*

# Inhalt

|  |           |
|--|-----------|
| Vorwort von Bundesaußenministerin Annalena Baerbock .....                                  | V         |
| Vorwort vom Präsidenten des Bundesnachrichtendienstes Dr. Bruno Kahl .....                 | VI        |
| <b>Einleitung</b> .....  | <b>1</b>  |
| <b>Kernaussagen</b> .....  | <b>2</b>  |
| <b>Klimawandel und Klimafolgen: Naturwissenschaftlicher Kenntnisstand</b> .....            | <b>5</b>  |
| <b>1. Wirtschaftliche, finanzielle und gesundheitliche Belastungen nehmen zu</b> .....     | <b>9</b>  |
| 1.1 Steigende Risiken für Wirtschaft und Infrastruktur durch Wetterkatastrophen .....      | 9         |
| 1.2 Dürre beeinträchtigt Wirtschaft und Lebensmittelproduktion .....                       | 9         |
| 1.3 Hitzewellen schaden Gesundheit und Produktivität .....                                 | 10        |
| 1.4 Neue Gesundheitsrisiken durch Krankheitsvektoren und Zoonosen .....                    | 10        |
| <b>2. Klimawandel verstärkt weltweit Konfliktrisiken</b> .....                             | <b>12</b> |
| 2.1 Extremwetterereignisse erhöhen die Risiken für die globale Ernährungssicherheit .....  | 12        |
| 2.2 Ressourcenknappheit kann bestehende Konflikte katalysieren .....                       | 15        |
| 2.3 Klimabedingte Migration nimmt zu und trägt potenziell zu Konflikten bei .....          | 16        |
| 2.4 Klimatische Extrembedingungen stellen Streitkräfte vor neue Herausforderungen .....    | 16        |
| <b>3. Energiewende birgt neben Chancen auch Risiken</b> .....                              | <b>17</b> |
| 3.1 Geopolitik der Energiewende .....  | 17        |
| 3.2 Wettbewerb um Technologien der Energiewende und mineralische Rohstoffe wächst .....    | 17        |
| 3.3 Risiken für die deutsche Energiesicherheit ändern sich .....                           | 19        |
| <b>4. Klimapolitik interagiert mit Konfliktfeldern der internationalen Politik</b> .....   | <b>20</b> |
| 4.1 Zögerliche Klimapolitik trägt zur Erosion der internationalen Ordnung bei .....        | 20        |
| 4.2 Auch auf die Großmächte steigt der Druck .....   | 20        |
| 4.3 Geoengineering als neu entstehendes Konfliktfeld: Das Beispiel Aerosol-Injektion ..... | 22        |
| <b>5. Klimapolitik birgt innenpolitische Risiken für Deutschland und EU</b> .....          | <b>23</b> |
| 5.1 Klimapolitik im Dilemma zwischen Zeitdruck und gesellschaftlichem Rückhalt .....       | 23        |
| 5.2 Transformation ist Angriffspunkt für extremistische Akteure .....                      | 23        |
| 5.3 Spannungen aufgrund von Klimafolgen und Klimapolitik in der EU .....                   | 24        |
| <b>Schlussbetrachtung</b> .....  | <b>25</b> |
| Endnoten .....   | 29        |
| Bildnachweis .....   | 34        |
| Impressum .....  | 35        |

# Vorwort

Sehr geehrte Leser\*innen,

Dürren, Überflutungen, verheerende Stürme und Ernteausfälle.

Die Folgen der Klimakrise sind schon jetzt auf der ganzen Welt spürbar.

Sie verschärfen weltweit Konflikte um knapper werdende Ressourcen, die Staaten und Gesellschaften destabilisieren und unzählige Menschen in die Flucht zwingen. Sie treffen auch uns in Europa immer härter.

Das macht diese Krise zur größten Sicherheits herausforderung unserer Zeit.

Wie die Erderwärmung bestehende Konflikte verschärft, das zeigt exemplarisch ein Blick nach Somalia. Zwischen 2021 und 2023 erlebte das Land am Horn von Afrika die längste Dürre seiner Geschichte. Zugleich trafen Somalia die Folgen des russischen Angriffskriegs gegen die Ukraine mit weltweit explodierenden Getreidepreisen besonders hart, da das ohnehin schon krisengebeutelte Land zu diesem Zeitpunkt 90 Prozent seines Getreides aus der Ukraine und Russland importierte. Verteilungskonflikte spitzten sich zu. Die Terrorgruppe al-Shabaab, die nach wie vor beträchtliche Landesteile kontrolliert, versuchte, die Notlage auszunutzen, um ihre Macht auszubauen und junge Männer als Terroristen zu rekrutieren.

Solche multiplen Krisen sehen wir nicht nur am Horn von Afrika. – Weltweit zerstört die Klimakrise Anbaufelder, sorgt für Preisanstiege auf den Lebensmittelmärkten und schürt Konflikte um Getreide oder Weideflächen.

Die Gemengelage von Gewalt und Klimakrise zwingt immer mehr Menschen weltweit dazu, ihr Zuhause zu verlassen.

In Zukunft werden solche Szenarien noch öfter und drastischer auftreten – das macht der vorliegende Bericht deutlich.

Bei einem Temperaturanstieg von 2,7 °C – auf den wir momentan zusteuern – rechnen Wissenschaftler\*innen damit, dass rund ein Drittel der Weltbevölkerung gefährdet wäre. Denn diese Menschen leben in Regionen, die unter diesen Umständen unbewohnbar würden.

Je besser und genauer wir die komplexen Zusammenhänge aus Klimakrise, lokalen Konflikten und geopolitischen Umbrüchen verstehen, desto effektiver können wir mit den Folgen der Klimakrise umgehen. Hierzu leistet die Nationale Interdisziplinäre Klimarisiko-Einschätzung einen wichtigen Beitrag.

Konsequent fasst diese Publikation zusammen: Wer Sicherheit denkt, muss Klima mitdenken.

Jedes Zehntelgrad Erderwärmung weniger macht unser Leben sicherer.

Der Konnex zwischen Klima und Sicherheit ist auch ein elementarer Bestandteil der Nationalen Sicherheitsstrategie, die wir als Bundesregierung im Juni 2023 verabschiedet haben. Mit der [Klimaaußenpolitik-Strategie](#) der Bundesregierung und der [Strategie Verteidigung und Klimawandel](#) des BMVg wurden zudem wichtige strategische Grundlagen geschaffen, Klima in unserer Sicherheitspolitik konsequent mitzudenken, um unsere Instrumente so effektiv und vorausschauend wie möglich einzusetzen.

Für eine moderne Sicherheitspolitik des 21. Jahrhunderts. Für die Sicherheit unseres Landes.



**Annalena Baerbock,**  
**Bundesministerin des Auswärtigen der**  
**Bundesrepublik Deutschland**

Photo: © Florian Gaertner/AA/photothek.de

# Vorwort

Gesetzlicher Auftrag des Bundesnachrichtendienstes (BND) ist es, außen- und sicherheitspolitische Entwicklungen zu erkennen und zu analysieren. Dabei ist der Klimawandel ein zunehmend wichtiger Faktor, der ohnehin schon bestehende Herausforderungen für Gesellschaften auf der ganzen Welt weiter verschärft. Wenn wir uns also ein realistisches Bild von Sicherheitsrisiken für die Bundesrepublik Deutschland machen wollen, müssen wir die vielfältigen und weitreichenden Auswirkungen des Klimawandels berücksichtigen und auch die Klimapolitik weltweit mit einbeziehen. Darauf verweist auch die Nationale Sicherheitsstrategie. In dieser wurde festgehalten, dass die Bundesregierung eine Untersuchung der Auswirkungen der Klimakrise auf die nationale Sicherheit durch den BND und führende wissenschaftliche Institutionen beauftragen würde.

Der BND war gern bereit, diesen Auftrag umzusetzen und an der Klimarisiko-Einschätzung mitzuwirken. Wir konnten dabei sowohl eigene Erfahrungen und Fähigkeiten einbringen als auch in der Zusammenarbeit mit renommierten wissenschaftlichen Institutionen wertvolle neue Perspektiven entdecken. Der Bericht ist das Ergebnis einer sehr guten Zusammenarbeit und engen Abstimmung zwischen allen Beteiligten. Somit entsprechen alle im Bericht abgegebenen Einschätzungen dem gemeinsamen Lagebild.

Der BND sieht die Folgen des Klimawandels wie Destabilisierung und Migration neben einem aggressiv-expansiven Russland, weltpolitischen Ambitionen Chinas, zunehmenden Cyber-Gefahren sowie dem weiterhin virulenten internationalen Terrorismus als eine der fünf großen externen Bedrohungen für unser Land.

Zwischen diesen fünf Risiken bestehen direkte und indirekte Wechselwirkungen, wie der vorliegende Bericht aufzeigt. So setzen die Folgen des Klimawandels Staaten zunehmend unter einen Druck, der durchaus auch geopolitische Dimensionen erreicht. Die gegenwärtige Transformationsphase der Energiewende hin zu grünen Technologien, die unumgänglich und unaufhaltsam ist, birgt weltweit Chancen – aber auch Risiken.

Obwohl sich in den nächsten Jahren global ein leichter Rückgang der Treibhausgasemissionen abzeichnet, wird das hohe Niveau der verbleibenden Emissionen die globale Erwärmung weiter rasch vorantreiben. Aufgrund kaskadierender Effekte wie auch der Weiterentwicklung anderer Bedrohungen müssen wir davon ausgehen, dass unsere Welt im Jahr 2040 eine weniger sichere sein wird. Darauf muss sich Deutschland vorbereiten. Für uns als Nachrichtendienst heißt das, dass wir weiter unseren Beitrag zum Nexus von Klima und Sicherheit leisten werden.



**Dr. Bruno Kahl,**  
**Präsident des**  
**Bundesnachrichtendienstes**

Photo: © photothek.net | Thomas Imo

# Einleitung

Diese Nationale Interdisziplinäre Klimarisiko-Einschätzung zeigt Risiken des Klimawandels für die nationale Sicherheit Deutschlands bis ins Jahr 2040 auf. Das Metis Institut für Strategie und Vorausschau der Universität der Bundeswehr München, das Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung sowie adelphi research wurden gemäß der Nationalen Sicherheitsstrategie (2023) beauftragt, gemeinsam mit dem Bundesnachrichtendienst diese Untersuchung der Bundesregierung vorzulegen. Die Bundesregierung hat sich die Aufgabe gegeben, „die Auswirkungen der Klimakrise auf unsere nationale Sicherheit [zu] bewerten und informierte Handlungsentscheidungen ab[zuleiten.“ Es ist nicht das Mandat der Autorinnen und Autoren der Nationalen Interdisziplinären Klimarisiko-Einschätzung, in gleicher Weise systematisch Chancen aufzuzeigen oder konkrete Handlungsempfehlungen zu entwickeln.

Das Gewährleisten nationaler Sicherheit bedeutet, die Bevölkerung, das Territorium und die freiheitlich-demokratische Grundordnung der Bundesrepublik Deutschland zu schützen. Frieden, Sicherheit, Wohlstand und Stabilität sowie ein nachhaltiger Umgang mit unseren Lebensgrundlagen sind in der Nationalen Sicherheitsstrategie fixierte deutsche Interessen. In dieser Hinsicht birgt der Klimawandel sicherheitspolitische Risiken.

Die vorliegende Einschätzung basiert auf klimawissenschaftlichen Studien und greift interdisziplinär auf eine Reihe weiterer, sozialwissenschaftlicher Wissensbestände zu. Die Klimaforschung kann inzwischen dank großer empirischer Datenbestände und leistungsfähiger Modelle quantitativ unterfütterte Zukunftsszenarien und Risikoanalysen erzeugen. Die strategische Vorausschau muss demgegenüber auch auf das qualitative Imaginieren plausibler Zukünfte setzen. Beides ist „Denken auf Vorrat“, also das systematische Auseinandersetzen mit der Genese und den Implikationen erwartbarer Zukünfte, um Notwendigkeiten, Alternativen und Handlungsoptionen zu erkennen.

Der Zeithorizont in diesem Dokument erstreckt sich, sofern nicht explizit anders angegeben, von heute bis ins Jahr 2040. Dabei handelt es sich um eine Zeitspanne, die zwar jenseits des tagespolitischen Horizonts liegt, deren Konsequenzen aber die heute lebenden Generationen größtenteils noch betreffen werden. Der Klimawandel verändert und unterbricht komplexe natürliche und soziale Systeme. Diese Prozesse sind nicht linear. Weil unsere globalisierte Welt auf dem Zusammenspiel vieler Systeme beruht, können bis 2040 auch relativ kleine klimatische Veränderungen massive sozioökonomische Konsequenzen haben.

Das für die Nationale Interdisziplinäre Klimarisiko-Einschätzung verantwortlich zeichnende Konsortium aus Forschungsinstituten und Bundesnachrichtendienst verbindet mit diesem Bericht nicht den Anspruch, den Klimawandel, seine Folgen und die daraus für unsere Gesellschaft erwachsenden Risiken in Gänze zu umreißen. Das Dokument, wie auch dessen Kernaussagen, reduziert bewusst Komplexität und setzt Schwerpunkte. Es präsentiert Entwicklungen, die das interdisziplinäre Konsortium mit Blick auf Deutschlands Sicherheit bis 2040 für wahrscheinlich und relevant hält.

*»Je länger die Erreichung der Ziele des Pariser Abkommens aufgeschoben wird, desto kleiner wird der Gestaltungsspielraum und desto politisch und ökonomisch teurer ist die Kurskorrektur.«*

# Kernaussagen

Nach Einschätzung der Autorinnen und Autoren gilt: **Wer Sicherheit denkt, muss Klima mitdenken. Wir leben bereits in der Klimakrise.**

Aufgrund der Trägheit des Klimasystems werden sich Klimafolgen und Klimarisiken bis 2040 und weit darüber hinaus entfalten, selbst wenn die Verminderung des Treibhausgasausstoßes global viel schneller gelänge als heute absehbar. Die folgenden Kernaussagen der Nationalen Interdisziplinären Klimarisiko-Einschätzung verdienen besondere Beachtung:

- Die Häufigkeit, Intensität und Gleichzeitigkeit von klimawandel-induzierten „**Jahrhundertereignissen**“ werden bis 2040 weltweit weiter zunehmen. Dies führt auch in Deutschland und der Europäischen Union (EU) zu mehr wetterbedingten Katastrophenlagen. → **Naturwissenschaftlicher Kenntnisstand, Kapitel 1**
- Mit den Folgen des Klimawandels wachsen die **Risiken für die menschliche Gesundheit, Infrastruktur und Wirtschaft. Hohe Anpassungs- und Wiederaufbaukosten** schlagen sich negativ auf das Wirtschaftswachstum nieder, wodurch sich wiederum das Potenzial für Investitionen verringert. → **Kapitel 1**
- Klimafolgen erhöhen das Risiko großflächiger **Ernteaussfälle** und daraus resultierender Preissteigerungen und **Preisschocks** auf internationalen Märkten. Der Klimawandel verstärkt – in Verbindung und wechselwirkend mit weiteren Faktoren – bestehende **Ressourcenknappheiten und Nahrungsmittelunsicherheit**, was wiederum Migration erzwingen kann. Vor allem in Staaten mit niedrigem Einkommen und hohem Bevölkerungswachstum wirkt der Klimawandel konfliktverschärfend (Abb. 5). → **Kapitel 2**
- Aus Klimafolgen resultiert – mittelbar – auch eine globale Zunahme von **humanitären Krisen und unterbrochenen Lieferketten**, die auch Deutschland und die EU betreffen. Neben anderen Gebern werden deshalb auch Deutschland und die EU noch stärker gefordert sein, mit anderen Ländern strategisch zusammenzuarbeiten sowie außen-, entwicklungs- und wirtschaftspolitische Instrumente, auch Stabilisierung und Klimafinanzierung, gezielter zu nutzen. Andernfalls droht ein Verlust von Einfluss auf das Weltgeschehen. → **Kapitel 2, 4**
- Für das gesamte militärische Aufgabenspektrum ergeben sich neue Herausforderungen. Durch die destabilisierenden Auswirkungen des Klimawandels wird sich die Konflikthaftigkeit im internationalen System erhöhen. Zugleich sehen sich **Personal, Infrastrukturen und Gerät zunehmend extremeren klimatischen Anforderungen wie etwa außergewöhnlicher Hitze und Starkregen ausgesetzt**. Regionen wie die Arktis werden durch Eisfreiheit für die Nordatlantische Vertragsorganisation (NATO) wie für konkurrierende Akteure strategisch relevanter – damit gehen neue sicherheits- und verteidigungspolitische Herausforderungen einher. → **Kapitel 2, 4**
- Durch die **Energiewende** ergeben sich Verschiebungen im internationalen Handel, welche die **Geopolitik des 21. Jahrhunderts** maßgeblich mitbestimmen. **Risiken** ergeben sich insbesondere für **Exporteure fossiler Energieträger**, vor allem für vulnerable afrikanische Petrostaaten (Abb. 6). **Chancen** ergeben sich hingegen **auf den Wachstumsmärkten der Technologien der Energiewende** sowie beim zukünftigen Handel mit **Wasserstoff** und seinen Derivaten. Deutschland befindet sich in einem internationalen Wettbewerb um Marktanteile bei den grünen Technologien, der insbesondere von China auch mit illegitimen Mitteln geführt wird und bei dem Deutschland und die EU mehrfach Marktanteile verloren haben. → **Kapitel 3**
- Gelingt es der Weltgemeinschaft nicht, die Erderwärmung gemäß des Pariser Abkommens zu begrenzen, könnte dies Zweifel an der Legitimität und Effektivität der **regelbasierten internationalen Ordnung** schüren. Diese hat wesentlich zum Erhalt von Stabilität und Frieden der letzten Jahrzehnte beigetragen. Akteure, die das System der Vereinten Nationen und die gesamte regelbasierte Ordnung bereits heute herausfordern, würden dies für ihre Ziele nutzen. → **Kapitel 4**

- Mangelndes Vertrauen in die globale Umsetzung der Klimaziele oder das Näherrücken von irreversiblen Kipppunkten könnte Staaten auch dazu verleiten, **Geoengineering** unilateral zum Einsatz zu bringen. Dies birgt großes **internationales Konfliktpotenzial und extreme Risiken für das Klimasystem**. → *Naturwissenschaftlicher Kenntnisstand, Kapitel 4*
- Der Umgang mit der Klimakrise wird das politische **Konfliktpotenzial innerhalb der EU** weiter erhöhen. Die Mittelmeerregion liegt an Land bereits jetzt über der globalen Durchschnittserwärmung. Vor allem südliche Staaten der EU werden stark von wirtschaftlichen Einbußen durch Klimaeffekte, aber auch von politischer Instabilität in ihrer geographischen Nachbarschaft betroffen sein. Durch ungleich verteilte Lasten auftretende Spannungen könnten den Zusammenhalt in der EU und ihre Handlungs- und Zukunftsfähigkeit schwächen. → *Naturwissenschaftlicher Kenntnisstand, Kapitel 5*
- Die **Klimafolgen erhöhen den Druck auf alle Regierungssysteme**, weil sie das Wirtschaftswachstum dämpfen und zu Reformen zwingen, die Verlustängste hervorrufen (können). Weil ärmere Bevölkerungsgruppen durch Preissteigerungen infolge der CO<sub>2</sub>-Bepreisung überproportional belastet werden, droht im Falle fehlender sozialer Ausgleichsmechanismen verschärfte **Ungleichheit**. In Deutschland und Europa schüren die Kosten der Dekarbonisierung und die (empfundene) **Ungerechtigkeit** ihrer Verteilung bereits klimaskeptische Positionen und bieten **Angriffspunkte für Populismus, Rechts- und Linksextremismus sowie Desinformation**. → *Kapitel 5*
- Die Regierungen Deutschlands und anderer EU-Mitgliedstaaten sowie die Europäische Kommission sehen sich einem **Dilemma** gegenüber: Einerseits besteht Handlungsdruck, um katastrophale globale Klimarisiken abzuwenden und international die Vereinbarkeit von klimapolitischen Fortschritten mit ökonomischem Erfolg nachzuweisen. Andererseits wird ambitionierte Klimapolitik nur erfolgreich sein, wenn sie innenpolitisch akzeptabel gestaltet ist. Der Ausweg aus diesem Dilemma muss unter **Zeitdruck** gefunden werden. **Denn je länger die Erreichung der Ziele des Pariser Abkommens aufgeschoben wird, desto kleiner wird der Gestaltungsspielraum und desto politisch und ökonomisch teurer ist die Kurskorrektur, weil die Klimakrise sich verschärfen und immer mehr politisches Kapital und finanzielle Ressourcen absorbieren wird**. → *Kapitel 5*

*»Wer Sicherheit denkt,  
muss Klima mitdenken.  
Wir leben bereits in  
der Klimakrise.«*

# Die Klimakrise

Die Menschheit befindet sich schon jetzt in einer Epoche der Klimaextreme. Aus diesen ergeben sich bereits erhebliche Gefährdungen für Leben, Gesundheit und Wohlstand. Der Klimawandel hat zahlreiche physikalische und sozio-ökonomische Folgen. Aus diesen erwachsen Risiken, die in ihrer Ausprägung vom Grad der vorhandenen Resilienz abhängig sind.

Die folgende Grafik veranschaulicht diese Zusammenhänge, die in Summe die „Klimakrise“ ergeben. Die Klimakrise ist als Endlosschleife dargestellt, um zu verdeutlichen, dass der Prozess sich – samt unumkehrbarer Veränderungen – weiter beschleunigt, so lange Treibhausgasemissionen nicht reduziert werden.

## Klimawandel

Menschenverursachte Veränderungen des Erdklimasystems – vor allem durch Ausstoß von Treibhausgasen.

Die Reduktion von Treibhausgasemissionen bremst das Entstehen von Klimafolgen und daraus erwachsende Klimarisiken.

## Klimafolgen

Bio- und geophysische (z. B. Dürre, Extremwetter, Kipppunkte) sowie sozio-ökonomische (z. B. Preissteigerungen, Lieferkettenprobleme, Wirtschaftseinbußen) Auswirkungen des Klimawandels.



## Sozioökonomische Resilienz

Die Kapazität von Gesellschaften, Klimawandelfolgen abzufedern.

## Klimarisiken

Ihre Ausprägung ergibt sich aus der Wechselwirkung zwischen Klimafolgen und Resilienz. Je mehr Resilienz, desto weniger schlagen die Klimafolgen durch.

**Abb. 1**

Klimakrise: Vermehrte Klimafolgen, die auf geringe Resilienz treffen, erzeugen wachsende Klimarisiken

# Klimawandel und Klimafolgen: Naturwissenschaftlicher Kenntnisstand

Schon jetzt lebt die Menschheit in einer Epoche der Klimaextreme.<sup>1</sup> Temperaturrekorde werden kontinuierlich gebrochen. Zuletzt wurde am 22. Juli 2024 die höchste globale Durchschnittsoberflächentemperatur der jüngeren Geschichte aufgezeichnet.<sup>2</sup> Zwischen Januar und September 2024 lag die globale Durchschnittstemperatur um  $1,54 (\pm 0,13)^\circ\text{C}$  über der des vorindustriellen Zeitalters.<sup>3</sup> Bereits im November war so gut wie sicher, dass 2024 den Trend fortsetzen und das wärmste jemals gemessene Jahr sein würde.<sup>4</sup>

Der Weltklimarat (IPCC) bezeichnet den Kausalzusammenhang zwischen globalem Temperaturanstieg und menschlichen Aktivitäten als eindeutig belegt.<sup>5</sup>

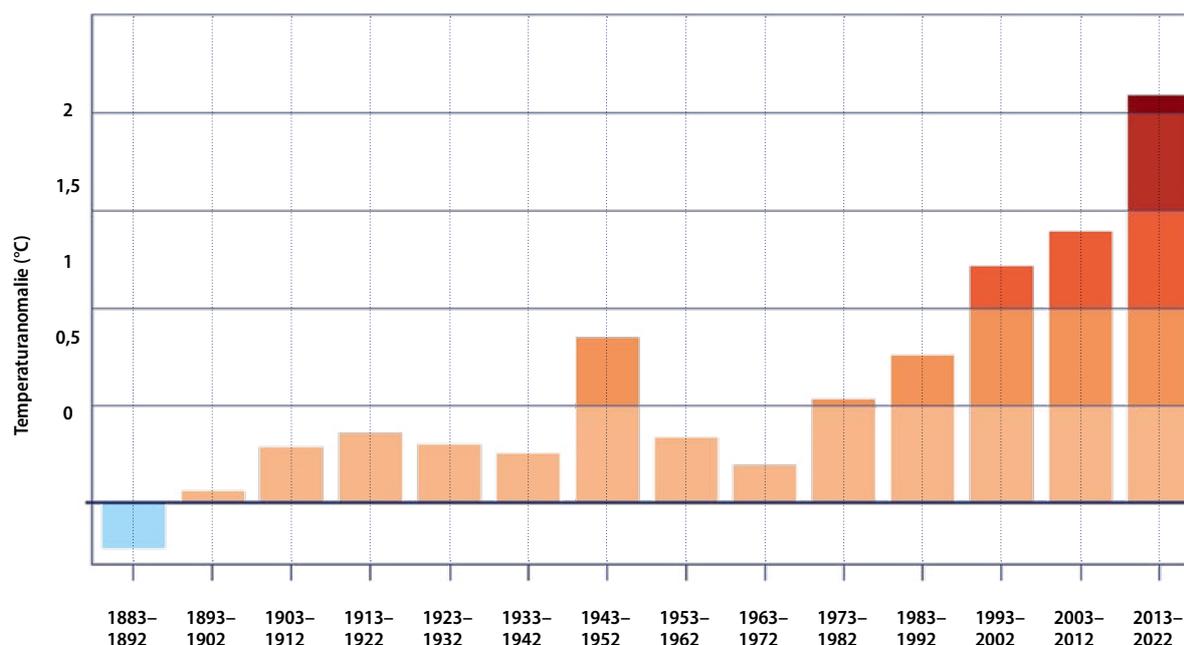
Die mittlere globale Erwärmung liegt derzeit bei  $+1,3^\circ\text{C}$  im Vergleich zum Langzeitschnitt.<sup>6</sup> Die mittlerweile

erreichte globale Durchschnittstemperatur ist die wärmste der letzten 10 000 Jahre,<sup>7</sup> dem Zeitraum, in dem die menschliche Zivilisation aufblühte. Eine Beschleunigung des Erwärmungstrends ist erkennbar: Die Erwärmungsrate von  $0,18^\circ\text{C}$  pro Jahrzehnt seit 1970 hat sich in den letzten 15 Jahren auf etwa  $0,3^\circ\text{C}$  pro Jahrzehnt fast verdoppelt.<sup>8</sup>

Deutschland erwärmt sich – wie alle Landmassen – schneller als der globale Schnitt.<sup>9</sup> Im Frühjahr 2024 lagen die Temperaturen in Deutschland um  $3,1^\circ\text{C}$  über dem Schnitt der üblichen Referenzperiode,<sup>10</sup> und Temperaturen von über  $30^\circ\text{C}$  wurden schon Anfang April gemessen.<sup>11</sup> Jede Dekade seit 1950 war wärmer als die vorhergehende.<sup>12</sup> Die mittlere bodennahe Lufttemperatur Deutschlands im Jahrzehnt bis 2022 war ca.  $2,1^\circ\text{C}$  höher als der Schnitt zu Beginn der Aufzeichnungen (1881–1910) (Abb. 2).

*»Deutschland erwärmt sich – wie alle Landmassen – schneller als der globale Schnitt. Im Frühjahr 2024 lagen die Temperaturen in Deutschland um  $3,1^\circ\text{C}$  über dem Schnitt der üblichen Referenzperiode.«*

### Temperaturanomalie der Zehn-Jahresperioden Deutschland — Referenzzeitraum 1881–1910



**Abb. 2**

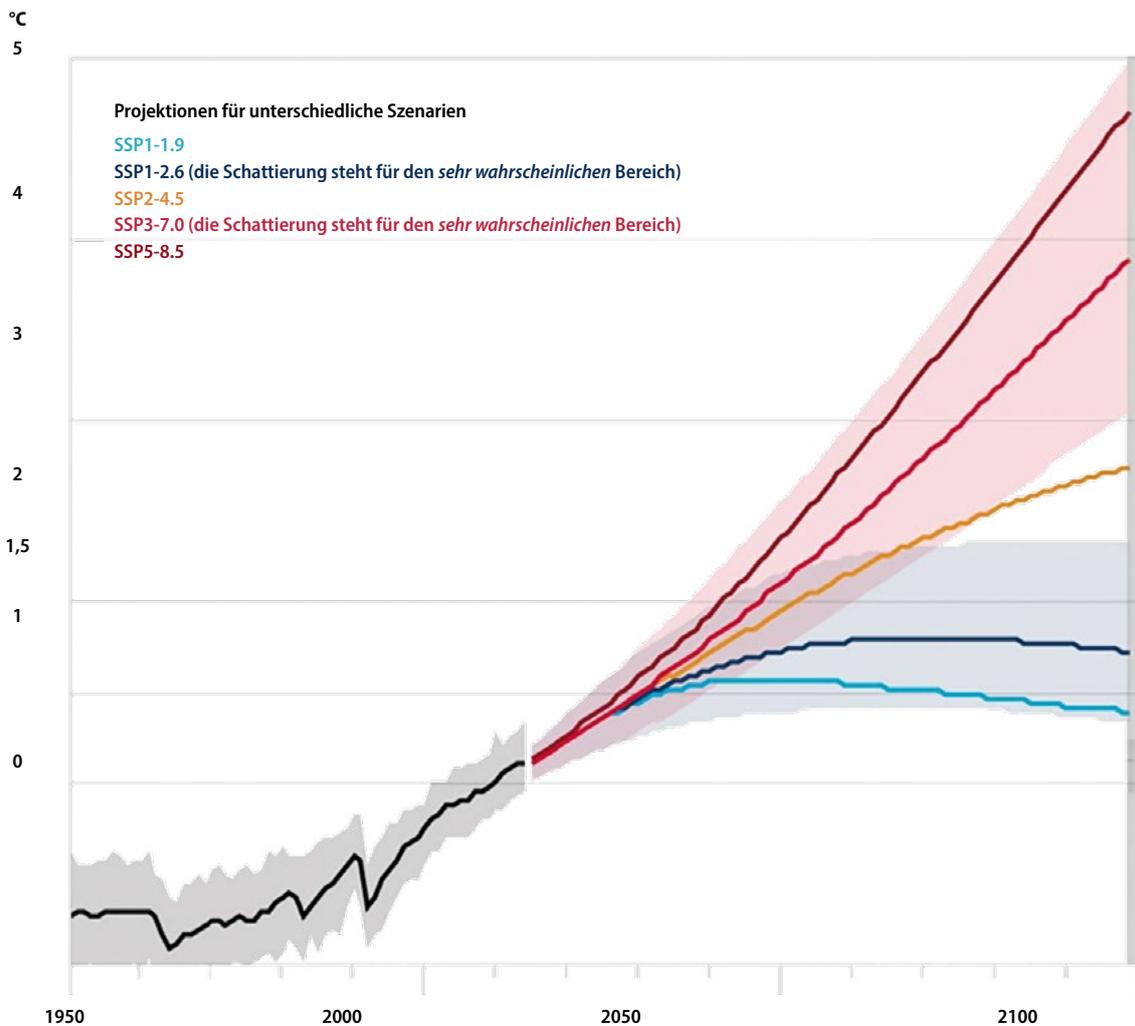
Erwärmungstrend Deutschland 1881–2022<sup>13</sup> | Quelle: DWD

In Europa erwärmt sich besonders die Mittelmeer-Region – an Land um 20 % schneller als der globale Schnitt. Damit geht ein erhöhter Wasserbedarf in dieser ohnehin von Wasserknappheit geprägten Region einher, während sich zugleich klimawandelbedingt ein Rückgang der Niederschläge<sup>14</sup> und eine Zunahme von Bränden<sup>15</sup> abzeichnen.

Bis 2040 ist eine mittlere globale Erwärmung um mindestens 1,5 °C gegenüber der üblichen Referenzperiode zu erwarten.<sup>16</sup> Bei derzeitiger Klimapolitik wird

die Erwärmung bis zum Ende des Jahrhunderts auf ca. 2,7 °C gegenüber dem vorindustriellen Zeitalter steigen.<sup>17</sup> Auch darüber hinausgehende Temperaturanstiege werden inzwischen prognostiziert.<sup>18</sup> Selbst bei nachhaltigerer globaler Entwicklung und damit bedeutender Minderung der globalen Emissionen würde das im Abkommen von Paris festgehaltene 1,5 °C-Ziel zumindest zeitweise überschritten werden (Abb. 3). Danach würde die durchschnittliche Erderwärmung auf Jahrzehnte hinaus auf diesem Temperatur-Niveau verharren.<sup>19</sup>

### Veränderung der globalen Oberflächentemperatur Anstieg im Vergleich zum Zeitraum 1850–1900



**Abb. 3**

Pfadabhängige Temperaturentwicklung, global (IPCC, 2023).<sup>20</sup> SSP steht für Shared Socio-Economic Pathways (Gemeinsame sozioökonomische Entwicklungspfade).<sup>21</sup> SSP1 (blau): Nachhaltiger, optimistischer Pfad. SSP5 (braun): Fossiler, pessimistischer Pfad. Die Eintrittswahrscheinlichkeiten (ab 2040) hängen von politischen Weichenstellungen ab.<sup>22</sup> | Quelle: IPCC

Wir leben bereits in der Klimakrise, d. h. dem menschengemachten Klimawandel mit seinen geophysischen und sozioökonomischen Folgen und den sich daraus ergebenden Risiken. Die Klimakrise betrifft Deutschland schon jetzt unmittelbar.

Die Folgen der Klimaerwärmung liegen vor allem in der Zunahme von Extremereignissen (Häufigkeit und Intensität), zu denen etwa Überflutungen, Hitzewellen, Trockenperioden und Dürren zählen, die allesamt sowohl direkt als auch indirekt für Deutschland relevant sind.

Laut Deutschem Wetterdienst (DWD) hat sich die Anzahl heißer Tage (mit einem Tagesmaximum der Lufttemperatur von mindestens 30 °C) seit 1950 gemittelt für Deutschland verdreifacht; 14-tägige Hitzeperioden treten seit den 1990er Jahren mit massiver Häufung auf, in Hamburg etwa vor 1994 null und seit 1994 sechs Mal.<sup>23</sup> Damit gehen Dürren einher.<sup>24</sup>

Nicht nur Hitze, Wassermangel und dadurch leichter um sich greifende Waldbrände<sup>25</sup> werden wahrscheinlicher. Global nimmt auch die Zahl der Starkregenereignisse zu,<sup>26</sup> denn die Atmosphäre kann bei steigender Temperatur mehr Feuchtigkeit aufnehmen.<sup>27</sup> Auch in Deutschland nehmen Starkregenereignisse zu,<sup>28</sup> wodurch die Frequenz von katastrophartigen Niederschlagsereignissen, wie im Ahrtal im Jahr 2021 oder in Bayern im Jahr 2024, steigt.<sup>29</sup>

Die Kühlgrenztemperatur (*'wet bulb' temperature*), vereinfacht gesagt die Kombination aus Hitze und Luftfeuchtigkeit, wird gesundheits- und lebensgefährlich in dem Maße, wie sie sich der Körpertemperatur annähert. Liegen beide gleichauf, kann sich der menschliche Körper nicht mehr in ausreichendem Maße durch Schwitzen abkühlen. Lokal werden auf der Welt Kühlgrenztemperatur-Gefahrenzonen schon jetzt häufiger als ursprünglich erwartet beobachtet.<sup>30</sup> Dieser Effekt extrem schwüler Hitze wird mit fortschreitender Erderwärmung regional vermehrt auftreten,<sup>31</sup> mit Konsequenzen für menschliche Leistungsfähigkeit, Gesundheit und Leben sowie die Bewohnbarkeit betroffener Gegenden. Weniger extrem temperierte Weltregionen werden attraktiver als Zufluchtsort. Dazu zählen auch Deutschland und die Europäische Union.

Zusätzlich zu einer generell steigenden Anzahl und Intensität von klimawandelbedingten Extremereignissen droht die Erderwärmung auch wechselwirkende Klimakipppunkte auszulösen, die das Erdsystem langfristig unumkehrbar verändern würden. Eine durchschnittliche globale Erwärmung von mehr als 2 °C birgt bedeutend mehr Risiken dafür, dass ein erster Kipppunkt nachfolgende auslöst.<sup>32</sup> Es herrscht noch Unsicherheit mit Blick auf das Eintreten dieser Dynamik, aber sie birgt potenziell katastrophale Auswirkungen für die Biosphäre und damit die Menschheit.<sup>33</sup> Zu den Systemen, die von Kipppunkten betroffen sind, zählt auch die Atlantische Umwälzzirkulation (AMOC), zu der auch das Golfstrom-System gehört,<sup>34</sup> deren Schwächung oder gar Aussetzung unter anderem mit extremer winterlicher Kälte in Europa und verstärkten Winterstürmen verbunden wäre. Eine Überschreitung des AMOC-Kipppunkts und ein beginnender Kollaps zur Mitte des Jahrhunderts sind möglich.<sup>35</sup> Die Folgen für soziale, politische, ökonomische und technische Systeme in darauffolgenden Jahrzehnten wären enorm.

*»Bei derzeitiger Klimapolitik wird die Erwärmung bis zum Ende des Jahrhunderts auf ca. 2,7 °C gegenüber dem vorindustriellen Zeitalter steigen. Auch darüber hinausgehende Temperaturanstiege werden inzwischen prognostiziert.«*

Kapitel 1

# Wirtschaftliche, finanzielle und gesundheitliche Belastungen nehmen zu

Der Klimawandel hat bereits heute unmittelbare Effekte auf Deutschland und die EU<sup>36</sup> und bedroht Leben, Infrastruktur und Wirtschaft.<sup>37</sup> Dies bringt zum einen Kosten und Wohlfahrtsverluste für europäische Länder. Zum anderen verringert sich durch beeinträchtigt Wirtschaftswachstum und zugleich hohe Anpassungskosten auch das Potenzial für Investitionen in nationale und europäische Resilienz und Sicherheit.

## 1.1 Steigende Risiken für Wirtschaft und Infrastruktur durch Wetterkatastrophen

Eine Zunahme der Intensität und Häufigkeit von Extremwetterereignissen bedroht Infrastruktur, auch kritische, was wirtschaftliche Verluste und Gefahr für Leib und Leben nach sich zieht.

Zu Extremwetterereignissen zählen Stürme, Starkregen sowie daraus resultierende Überflutungen. Letztere drohen nahe Fließgewässern, wie im Falle der Ahrtal-Flut 2021, aber auch an bisher als sicher geltenden Orten.<sup>38</sup> Hinzu kommen großflächige Hitze- oder Brandereignisse, die Bahn- und Straßentrassen beeinträchtigen und durch Rauchentwicklung den Luftverkehr stören können. Extremwetter kann zudem die Stromversorgung unterbrechen, was unmittelbar Menschenleben gefährdet.

Zwischen 1980 und 2020 beliefen sich in der EU nach Angaben der Europäischen Umweltagentur die gesamten wirtschaftlichen Verluste durch wetter- und klimabedingte Ereignisse (in den 32 Mitgliedsländern des Europäischen Wirtschaftsraums) auf 450–520 Milliarden Euro (in Preisen von 2020). Nur zwischen einem Viertel bis zu einem Drittel dieser Verluste waren versichert.<sup>39</sup> Eine von der Bundesregierung beauftragte Studie aus dem Jahr 2022 errechnete rückblickend für den Zeitraum 2000–2021 Extremwettereschäden – einschließlich Dürre, Hitze und Waldbrände – von 145 Milliarden Euro in Deutschland, mit im Schnitt ca. 1400 Todesfällen pro Jahr.<sup>40</sup>

Vorhersagen in diesem Feld sind mit erheblicher Unsicherheit behaftet. Aber im Falle zunehmender Extremwetterereignisse ist zukünftig mit wachsenden Schadenssummen zu rechnen. Einen Anhaltspunkt gibt eine Studie aus dem Jahr 2018, die (im Vergleich zum Referenzzeitrahmen 1981–2010) bis Mitte des Jahrhunderts eine Versechsfachung der Schäden an kritischer Infrastruktur in Europa durch Extremwetterereignisse nahelegt.<sup>41</sup>

Die wirtschaftlichen Konsequenzen des Klimawandels werden bereits seit längerem wissenschaftlich diskutiert. Dabei herrscht breiter Konsens darüber, dass Klimafolgen Wirtschaftswachstum beeinträchtigen.<sup>42</sup> Das U.S. Framework for Climate Resilience and Security beziffert die 2023 weltweit durch den Klimawandel und Extremwetter verursachten Schäden und Verluste auf 287 Milliarden US-Dollar.<sup>43</sup> Eine jüngst veröffentlichte Übersichtsstudie rechnet bis 2050 mit relativen Einkommensverlusten von global 19 % und für Europa 11 %, wobei diese Werte für Szenarien mit hohen Emissionen nach 2050 massiv ansteigen.<sup>44</sup>

## 1.2 Dürre beeinträchtigt Wirtschaft und Lebensmittelproduktion

Ausgedehnte Dürreperioden und unregelmäßige Regenfälle schaden der europäischen Wirtschaft. Niedrige Wasserstände in Europas Flüssen haben in den vergangenen Jahren die Binnenschifffahrt mehrfach eingeschränkt, mit Konsequenzen u. a. für ökonomisch und militärisch relevante Lieferketten, regionale Treibstoffversorgung und industrielle Produktion.<sup>45</sup> Wassermangel erzwingt die Abschaltung von fossilen und nuklearen Kraftwerken, wenn nicht genug Kühlwasser zur Verfügung steht oder die Pegelstände in Flüssen zu niedrig sind, um den Brennstofftransport zum Kraftwerk zu ermöglichen. Zusätzlich droht Stromproduktionsverlust von Wasserkraftwerken.<sup>46</sup>

## »Die Biodiversität wird ab- und die Schädlingsanfälligkeit bei Pflanzen weiter zunehmen, was zu Ausfällen in Land- und Forstwirtschaft führt.«

Die Land- und Forstwirtschaft steht ebenfalls wachsenden Herausforderungen gegenüber.<sup>47</sup> Die Verschiebung klimatischer Zonen wird die physiologische Toleranz verschiedener Arten (Pflanzen, Tiere, Insekten, Mikroorganismen) überschreiten. Die Biodiversität wird ab- und die Schädlingsanfälligkeit bei Pflanzen weiter zunehmen, was zu Ausfällen in Land- und Forstwirtschaft führt. Eine Studie aus dem Jahr 2021 schätzt die direkten ökonomischen Verluste durch klimawandelbedingte Dürre für die Landwirtschaft in der EU (und UK) bei einer durchschnittlichen Erwärmung um 2 °C auf etwa 12,2 Milliarden Euro jährlich (im Vergleich zu jährlich rund 9 Milliarden Euro im Vergleichszeitraum 1981–2020).<sup>48</sup> Kostspielige Anpassungsmaßnahmen oder Höfesterben können insbesondere in strukturschwachen Regionen sozioökonomische Folgekosten erzeugen.

### 1.3 Hitzewellen schaden Gesundheit und Produktivität

Mit fortschreitender Klimaerwärmung wird die Übersterblichkeit durch Kälte (v. a. durch kältebedingte Virusinfektionen) abnehmen, jedoch das Ausmaß der Hitzemortalität zunehmen. Im Europäischen Wirtschaftsraum entfallen auf Hitzewellen mit Extremtemperaturen 85 % aller durch Extremwetter verursachten Todesopfer.<sup>49</sup> Lang anhaltende, heißere Temperaturen werden zu einer größeren Bedrohung für die vergleichsweise alte und dadurch vulnerable europäische Bevölkerung. Selbst Temperaturen, die nicht per se lebensgefährlich sind, führen bei falschem Verhalten und fehlenden Hitzeschutzmaßnahmen zu höherer

Mortalität. Eine unveränderte atlantische Umwälzzirkulation (AMOC) vorausgesetzt, werden Deutschland und die nördlichen Regionen Europas aber wahrscheinlich durch den Rückgang der Kältemortalität insgesamt profitieren, während insbesondere in Südeuropa die Hitzemortalität deutlich zunehmen wird.

Starke Hitze reduziert die körperliche und kognitive Leistungsfähigkeit sowie die Lebensqualität (Aktivitäten im Freien müssen eingeschränkt werden). Das schlägt sich negativ auf die Produktivität von Unternehmen nieder.<sup>50</sup>

### 1.4 Neue Gesundheitsrisiken durch Krankheitsvektoren und Zoonosen

Durch sich verändernde klimatische Bedingungen ändert sich das Verbreitungsgebiet von Krankheitsüberträgern (Vektoren). Dies gilt zum Beispiel für Mücken- und Zeckenspezies, die bei steigenden Temperaturen in neue Regionen einwandern, länger im Jahr aktiv sind und sich z. T. auch besser vermehren und fest ansiedeln können.<sup>51</sup> So kann es in Europa zu Infektionen mit Dengue-, Zika- oder auch West-Nil-Fieber kommen, wo dies zuvor nicht möglich war.

Der Klimawandel trägt dazu bei, dass komplexe ökologische Ketten in besonders artenreichen Gegenden zerbrechen. In Verbindung mit dem Vordringen des Menschen in unerschlossene Gebiete steigt auch das Risiko von Zoonosen, also der Übertragung von Krankheitserregern von Wildtieren, die aus ihren natürlichen Habitaten verdrängt werden, auf Menschen weiter an.<sup>52</sup>

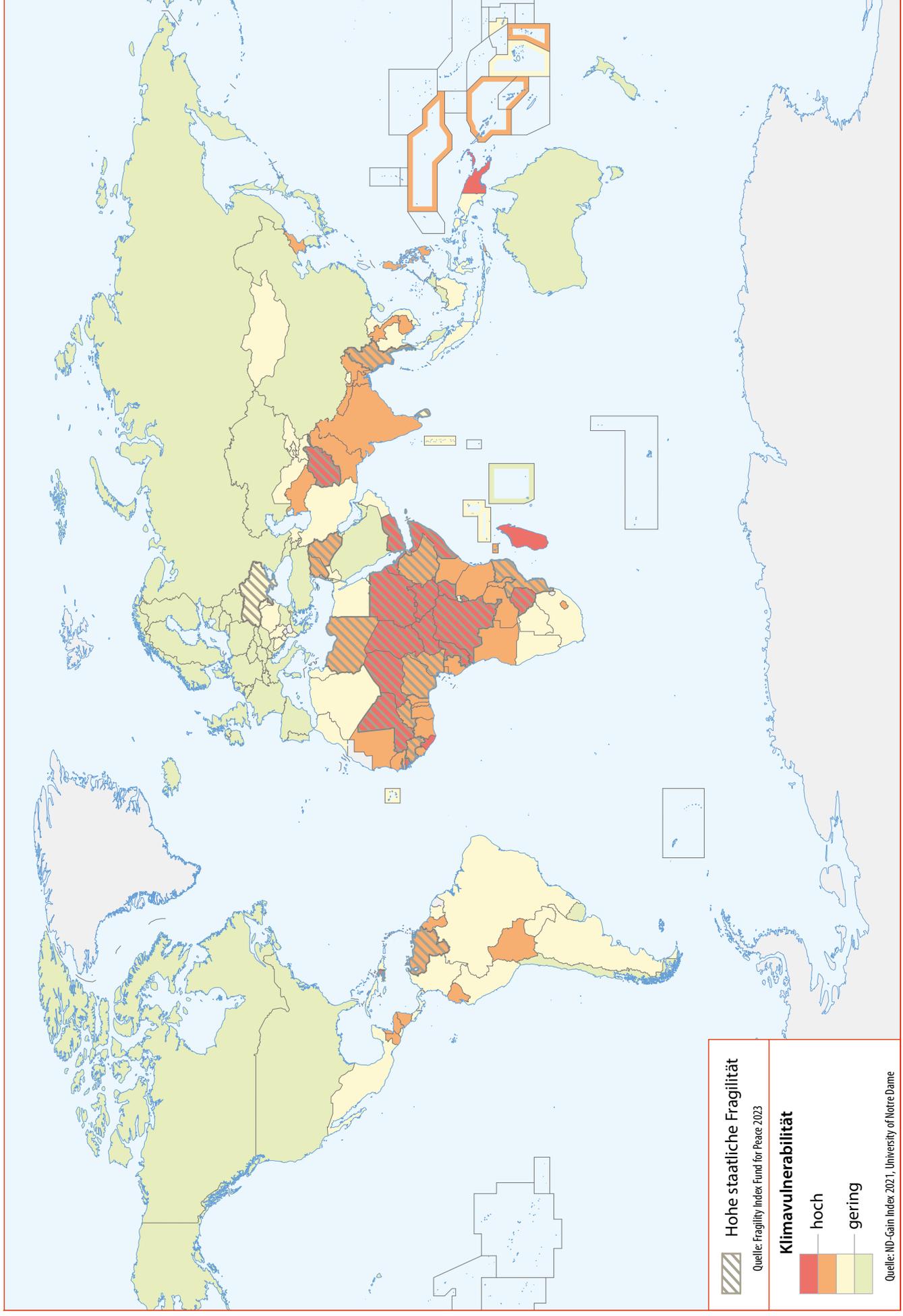


Abb. 4

Hohe Klimavulnerabilität und Fragilität erschweren Klimaanpassung und Bewältigung von Extremwetterereignissen

Kapitel 2

# Klimawandel verstärkt weltweit Konfliktrisiken

Viele Staaten sind noch stärker von Klimafolgen betroffen als die Länder Europas. Vor allem, weil sie über geringere Ressourcen verfügen, um die Klimarisiken abzufedern und sich anzupassen. Viele wenig entwickelte Staaten in der weiteren europäischen Nachbarschaft gehören zu den klimavulnerabelsten.<sup>53</sup>

Klimavulnerabilität, d. h. die Verwundbarkeit menschlicher (und ökologischer) Systeme, ergibt sich aus Art und Ausmaß der auftretenden Klimafolgen sowie der Empfindlichkeit und Anpassungsfähigkeit eben jener Systeme. Fragilität beschreibt die Schwäche staatlicher und gesellschaftlicher Systeme in Bezug auf ihre Grundfunktionen bei der Gewährleistung von (insb. physischer, rechtsstaatlicher und sozioökonomischer) Sicherheit.

Klimavulnerabilität und staatliche und gesellschaftliche Fragilität überlagern und bedingen sich in erheblichem Maße. Beide sind letztlich Ausdruck von schwacher Governance, d. h. politischer, administrativer, sozioökonomischer und / oder gesellschaftlicher Institutionen, die angemessene Entscheidungen nicht treffen und insbesondere (Verteilungs-)Konflikte nicht konstruktiv lösen könnten. Die Herausforderungen durch Klimafolgen und auf gesellschaftliche und staatliche Fragilität zurückzuführende Risikofaktoren – u. a. bestehende Ressourcenknappheit, geringe staatliche Einnahmen, Korruption, Subsistenzlandwirtschaft, Bevölkerungswachstum, Rechtsunsicherheit, mangelnde Effizienz und Legitimität staatlichen Handelns etc. – verschärfen sich oft wechselseitig (Abb. 8). So führen Klimafolgen wie bspw. Vertreibung und Verlust der Lebensgrundlagen mangels hinreichend guter Governance zu Konflikten in Aufnahmegebieten, und staatliche Fragilität behindert Anpassungsmaßnahmen, die Vulnerabilität reduzieren könnten. Dadurch steigt das Risiko einer Negativspirale von scheiternden Staaten, in denen sich Vulnerabilität und Fragilität wechselseitig verstärken.

Eine Zunahme der Zahl scheiternder Staaten hätte mittelbar Auswirkungen auf die Sicherheit Deutschlands und Europas. Vertreibung und Perspektivlosigkeit machen alternative Angebote von militanten Gruppierungen

attraktiver und stärken in der Folge deren Potenzial. Dadurch steigen die Unsicherheit in Europas Peripherie und das Risiko von kaskadierenden Effekten wie terroristischer Aktivität oder regionalen Fluchtursachen. Häufigere humanitäre Krisen binden mehr finanzielle, diplomatische und im Extremfall auch militärische Ressourcen Europas, wie auch seiner Partner, zulasten anderer Prioritäten.<sup>54</sup> Staatszerfall und Konflikte beeinträchtigen auch den globalen Handel.<sup>55</sup> Ressourcenmangel, Lieferkettenprobleme und Preissteigerungen beeinträchtigen die europäische Wirtschaft und können innenpolitische Spannungen nach sich ziehen, die in letzter Konsequenz die Resilienz der Gesellschaft in Gänze mindern.<sup>56</sup>

## 2.1 Extremwetterereignisse erhöhen die Risiken für die globale Ernährungssicherheit

Die klimawandelbedingte Zunahme von Extremwetterereignissen geht mit regionalen Missernten einher, die globale Engpässe und Preissteigerungen bedingen. Laut Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) muss die globale Lebensmittelproduktion bis 2050 um 50 % steigen, um die wachsende Weltbevölkerung zu ernähren.<sup>57</sup> Gleichzeitig geht aber der IPCC davon aus, dass sich die Folgen des Klimawandels negativ auf globale Ernten auswirken.<sup>58</sup> Ein zunehmender CO<sub>2</sub>-Gehalt in der Luft begünstigt zwar das Pflanzenwachstum. Auch wird klimawandelbedingt mit einer Verschiebung von Klimazonen gerechnet und damit einer Zunahme von landwirtschaftlich genutzten Flächen in polaren Regionen. Dennoch ergeben Modellierungen für die Zukunft eher einen Rückgang der durchschnittlichen Felderträge; limitierend wirkt vor allem die Wasserverfügbarkeit bzw. die Verschiebung von Niederschlagsmustern hin zu ausgeprägteren Dürren und wenig nutzbaren, lokal begrenzten Starkregenereignissen. Zwischen 1981 und 2010 ergab sich bereits klimawandelbedingt eine leichte Abnahme des durchschnittlichen Feldertrags bei Mais, Weizen und Sojabohnen.<sup>59</sup>

**»Ressourcenmangel, Lieferkettenprobleme und Preissteigerungen beeinträchtigen die europäische Wirtschaft und können innenpolitische Spannungen nach sich ziehen, die in letzter Konsequenz die Resilienz der Gesellschaft in Gänze mindern.«**

Aufgrund von sinkender Nahrungsmittelverfügbarkeit und abnehmender -qualität rechnet der IPCC mit einem Anstieg von Hunger.<sup>60</sup> Fachstudien haben dieses Risiko mit Hilfe von Modellen quantifiziert.<sup>61</sup> Eine im Sommer 2024 veröffentlichte Analyse schätzt, dass bis 2050 je nach Szenario die Nahrungsmittelproduktion um 6 bis 14 % sinken und dadurch zusätzlich weitere 556 Millionen bis 1,36 Milliarden Menschen von „schwerer Ernährungsunsicherheit“ betroffen sein könnten.<sup>62</sup>

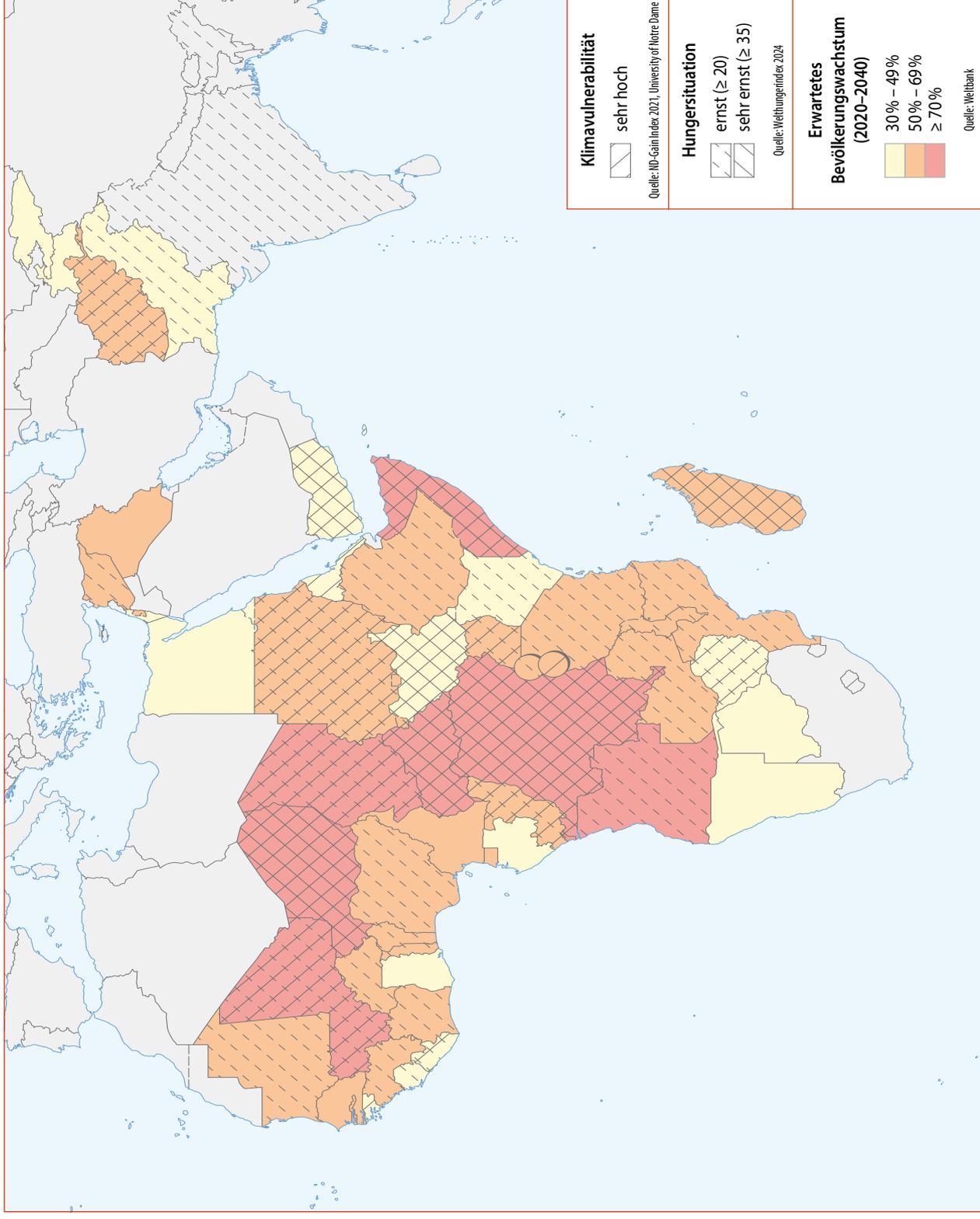
Auch regionale Ernteaussfälle führen zu globalen Schocks für die Ernährungssicherheit.<sup>63</sup> Der Klimawandel begünstigt Extremwetterphänomene wie Unregelmäßigkeiten im Verlauf des Jet-Streams. Diese machen simultan auftretende regionale Ernteaussfälle wahrscheinlicher.<sup>64</sup> Ab 2040 könnte die Fläche der von extremem Wassermangel betroffenen Weizenanbauggebiete massiv anwachsen – auf ein Drittel aller weltweiten Anbauggebiete (zum Vergleich: 1961–1990 ca. 10 %).<sup>65</sup> Simultane Ausfälle werden es erschweren, lokale Nahrungsengpässe durch internationalen Handel auszugleichen. Sie erhöhen außerdem die Volatilität der Weltmarktpreise. Das kann zu plötzlichen Preisexplosionen führen, durch die sich viele Menschen weniger oder keine Lebensmittel leisten können.<sup>66</sup>

Steigende Meerestemperaturen vermindern den Fischereiertrag, weil Fischbestände schrumpfen oder sich in heute noch kältere Regionen zurückziehen.<sup>67</sup> 12 % der Weltbevölkerung sind von Fischerei abhängig.<sup>68</sup> Abnehmende Fischbestände gefährden deren Lebensgrundlage und stehen im Zusammenhang mit einem Zuwachs an Piraterie, etwa vor Ostafrika oder im Südchinesischen Meer.<sup>69</sup> Die Migration von Fischbeständen kann zudem zu Konflikten um Zugang zu fischreichen Meeresregionen führen.<sup>70</sup> Dies ist bereits heute Teil zwischenstaatlicher Spannungen.<sup>71</sup>

Engpässe auf dem globalen Lebensmittelmarkt haben weitreichende Konsequenzen. Dies betrifft die EU bislang nur indirekt: Die Union exportiert insgesamt mehr Agrarprodukte, als sie importiert, wodurch sie relative Ernährungssicherheit hat.<sup>72</sup> Deutschland zum Beispiel hat etwa für Getreide, Kartoffeln, Milch und Fleisch einen Selbstversorgungsgrad von über 100 %, importiert aber mehr als die Hälfte der konsumierten Mengen an Gemüse, Obst, Hülsenfrüchten und Eiern.<sup>73</sup> Größere regionale Ernteaussfälle werden daher zukünftig auch in Deutschland in Form von Preissteigerungen stärker spürbar sein. Klimawandelbedingte Preissteigerungen auf Lebensmittel sind z. B. bereits bei Oliven (Öl) und Kakao (Schokolade) zu verzeichnen.

Ernteaussfälle und Preissteigerungen stellen vor allem importabhängige Länder vor erhebliche Herausforderungen.<sup>74</sup> Das betrifft insbesondere Staaten, die aufgrund von Wasserknappheit und Dürre nicht ausreichend Lebensmittel selbst anbauen können. Die Getreideimportabhängigkeit nahezu aller Staaten in Nordafrika, dem Nahen Osten und der Golfregion beträgt bereits zwischen 50 und 100 %.<sup>75</sup>

Die Anfälligkeit importabhängiger Staaten wurde während des starken Anstiegs der Lebensmittelpreise in den Jahren 2007/08 und 2010/11 ersichtlich. Dürren und anschließende Engpässe auf dem Weltmarkt (nicht zuletzt aufgrund von Exportstopps klassischer Getreideexporteure) führten zu massiven Preisanstiegen. Die Folge waren teils Proteste wegen hoher Preise für Lebensmittelimporte, teils Proteste wegen Währungs- und Schuldenkrisen, die eine (zunächst) fortgeführte Subventionierung von Lebensmittelimporten mit sich brachte. Dieses Dilemma für ärmere, importabhängige Staaten trug im Zuge des sogenannten Arabischen Frühlings signifikant zur Destabilisierung zahlreicher Staaten bei.<sup>76</sup>



**Abb. 5**

Von zunehmender Ernährungsunsicherheit sind vor allem Staaten mit bereits unzureichender Versorgungslage und starkem Bevölkerungswachstum bedroht

## »Bereits heute wirken sich klimawandelbedingte Ereignisse auf Vertreibung und Migrationsbewegungen aus, weil Extremwetterereignisse oder schleichende Umweltveränderungen Lebensgrundlagen zerstören.«

Viele klassische Agrarexportstaaten reagieren auf steigende Preise mit Exportkontrollen, um niedrigere Lebenshaltungskosten für die eigene Bevölkerung zu sichern. Die Effekte sind nicht linear: Nach einer Schätzung der Weltbank stiegen bspw. die Preise für Mais 2022 durch einen Bann von 2,5 % der weltweiten Exporte um mehr als 6 %, während der relative Effekt bei Reis und Weizen deutlich geringer war.<sup>77</sup> Stand Juli 2024 verbieten 16 Staaten den Export von bestimmten Agrarprodukten, und es sind ca. 8 % der weltweit gehandelten Kalorien von Beschränkungen betroffen (größtenteils Exportsteuern, keine Verbote).<sup>78</sup> Dieser protektionistische Impuls kann klimabedingte Nahrungsmittelkrisen verschärfen: 2008–2012 beschränkten 36 Staaten solche Exporte, was zu geschätzten Preisanstiegen von über 30 % bei Weizen und Reis führte.<sup>79</sup> Für importabhängige Länder ist diese Dynamik ein Stabilitätsrisiko.

### 2.2 Ressourcenknappheit kann bestehende Konflikte katalysieren

Für Staaten, denen es an Good Governance mangelt und die eine hohe staatliche Fragilität, schwach ausgeprägte staatliche Legitimität und geringe finanzielle Spielräume als sich gegenseitig verschärfende Faktoren aufweisen, stellen Klimafolgen besondere Herausforderungen dar. Die Wechselwirkungen zwischen Klima und Konflikt sind komplex, die Kausalitäten nicht gradlinig. So verschärft der Klimawandel einerseits bestehende Ressourcenknappheit (Abb. 5). Er kann auf diese Weise (Verteilungs-)Konflikte katalysieren und Fragilität verstärken. Andererseits können wiederum Konfliktauswirkungen Klimarisiken verschärfen – weil der Konflikt Resilienz und Anpassungspotenzial aufzehrt und die Klimafolgen so auf die Gesellschaft durchschlagen. Im Falle einer Negativspirale drohen Staatszerfall, Bürgerkrieg oder zwischenstaatliche Auseinandersetzungen.<sup>80</sup>

In fragilen Entwicklungsländern ist oft mehr als die Hälfte der Bevölkerung direkt von landwirtschaftlicher

Produktion abhängig, in einigen Staaten Afrikas sogar bis zu 80 % der Bevölkerung. Diese direkte Abhängigkeit von klimasensitiven Lebensgrundlagen verschärft die sozio-ökonomischen und politischen Risiken im Falle klimatisch bedingter Schäden. Oft folgen daraus Verteilungskonflikte entlang politisch-ideologischer, ethnischer, religiöser oder sonstiger gesellschaftlicher Bruchlinien, zum Beispiel zwischen Hirten und Bauern.<sup>81</sup> Umweltveränderungen führen dazu, dass Hirten in andere Gebiete ziehen oder zu anderen Zeiten weiterwandern. Das führt insbesondere dann zu Konflikten, wenn Ernten beeinträchtigt werden.<sup>82</sup> Gesellschaftlich oft marginalisierte Hirten werden im Zuge zunehmender Konfrontation, bei der die Staatsmacht vielfach auf Seiten der Bauern steht, leichter für Aufständische rekrutierbar.<sup>83</sup>

Wenn ökonomische Perspektiven und belastbare Strukturen der Daseinsvorsorge fehlen, um solche Konflikte aufzufangen, wächst der Einfluss militanter Gruppen, die alternative Einkommensangebote machen und die staatliche Legitimität weiter schwächen.<sup>84</sup> Auf diese Weise verschärft der Klimawandel die Faktoren, die indirekt zu Terrorismus beitragen.<sup>85</sup> Islamistische Akteure nutzen diese Entwicklungen als Anknüpfungspunkte für islamistische Deutungsmuster und bedienen sich bereits heute teilweise des Klimawandels, um extremistische Narrative zu propagieren.<sup>86</sup>

Der konfliktverschärfende Einfluss des Klimawandels schlägt sich auch in der Ressource Wasser nieder. Die Wasserressourcen in vielen Ländern sind infolge von Bevölkerungswachstum und Landwirtschaft übernutzt und aufgrund mangelhafter Strukturen schlecht gemanagt.<sup>87</sup> Die höheren Temperaturen und verlängerte Vegetationsperiode gehen mit erhöhter Verdunstung einher; die Grundwasserspiegel sinken an vielen Orten. Der reguläre Niederschlag wird unberechenbarer und es steigt der (schwerer nutzbare) Anteil, der in Extremwetterereignissen niedergeht. Bei gleichzeitig bis 2040 absehbar steigendem Bedarf droht auch das Konfliktpotenzial sowohl innerhalb als auch zwischen benachbarten Staaten mitzuwachsen.

Nur für knapp die Hälfte aller internationalen Flussgebiete gibt es zwischenstaatliche Verträge zum Wassermanagement. Selbst wo es diese gibt, sind sie meist nicht (hinreichend) auf die zunehmenden Änderungen bzgl. Verfügbarkeit, Qualität und Saisonalität der Wasserressourcen ausgelegt. Neue Dämme erzeugen erneuerbare Energie, machen die Wasserspeicherung zur Anpassung an weniger vorhersehbare Niederschläge möglich und helfen, saisonale Hochwasserereignisse und Überschwemmungen einzudämmen. Sie haben aber oft grenzüberschreitende Implikationen für Ober- und Unterlieger, etwa an Nil und Brahmaputra, Mekong und Euphrat/Tigris. Sowohl die direkten Folgen des Klimawandels für den Wasserkreislauf als auch die indirekten Folgen mit Bezug auf die Infrastruktur erhöhen das Risiko von Konflikten.<sup>88</sup>

### 2.3 Klimabedingte Migration nimmt zu und trägt potenziell zu Konflikten bei

Bereits heute wirken sich klimawandelbedingte Ereignisse auf Vertreibung und Migrationsbewegungen aus, weil Extremwetterereignisse oder schleichende Umweltveränderungen Lebensgrundlagen zerstören.<sup>89</sup> Aufgrund zunehmender Klimafolgen werden in den nächsten Jahrzehnten mehr Menschen ihren angestammten Wohnort verlassen. Bei derzeitiger Klimapolitik und einem zu erwartenden globalen Temperaturanstieg von 2,7 °C ist davon auszugehen, dass bis zum Ende des Jahrhunderts 22–39 % der Weltbevölkerung nicht mehr in der „Klima-Nische“ leben, in der menschliches Leben gedeihen kann.<sup>90</sup> Dass dadurch Migrationsbewegungen zunehmen, auch überregional, ist kaum zu bezweifeln.

Der Beitrag des Klimawandels zu Migration und Flucht ist allerdings in der Regel indirekt, vor allem vermittelt über Ressourcenknappheit. Er ist schwer kausal abzugrenzen. Der Großteil der Mobilität im Kontext des Klimawandels wird Prognosen zufolge auch zukünftig eher zeitweise und national oder regional stattfinden.<sup>91</sup> Aber auch grenzüberschreitende Migration und Flucht werden vom Klimawandel angetrieben.<sup>92</sup> Ein endgültiges Verlassen des Wohnorts folgt eher aus langsam auftretenden Klimaveränderungen und weniger häufig aus plötzlich auftretenden Ereignissen wie Überschwemmungen.<sup>93</sup> Modellierungen der Weltbank für den Zeitraum bis 2050 gehen von 44 Millionen im günstigsten und 216 Millionen Binnenmigranten im

schlechtesten Fall, also einem ungebremst fortschreitenden Klimawandel, aus.<sup>94</sup>

Der Nexus zwischen Klimawandel, Konflikt und Migration ist ebenfalls komplex und schwer zu quantifizieren. Unumstritten ist, dass eine Wechselwirkung besteht.<sup>95</sup> Auch in diesem Fall besteht ein mittelbarer Zusammenhang: Es ist vor allem die klimawandelbedingte Ressourcenknappheit, die zu lokalisierter, kurzfristiger und innerstaatlicher Gewalt und Konflikten beiträgt – welche dann bedingt auch zu Migration und Flucht beitragen kann und umgekehrt.<sup>96</sup> Insbesondere dort, wo der Klimawandel auf ohnehin schon von Dürre geplagte Regionen trifft, ist das Potenzial für gleichzeitige bewaffnete Konflikte und Risse in bestehenden Migrationsmustern gegeben.<sup>97</sup> Auch klar ist, dass dieser Nexus wiederum einen Einfluss auf Asylanträge haben kann.<sup>98</sup>

### 2.4 Klimatische Extrembedingungen stellen Streitkräfte vor neue Herausforderungen

Für das militärische Aufgabenspektrum ergeben sich klimabedingt sowohl aus dem absehbar unsicherer werdenden geopolitischen Umfeld wie auch organisatorisch neue Herausforderungen.<sup>99</sup>

Personal, Infrastrukturen und Gerät werden sich zukünftig extremeren klimatischen Anforderungen ausgesetzt sehen. Sensorfunktionen können von extremer Hitze oder Nässe beeinträchtigt werden, ebenso militärische Mobilität und Logistik in den Dimensionen Land, See und Luft, um nur einige Beispiele zu nennen.<sup>100</sup> Das widriger werdende Umfeld betrifft die Landes- und Bündnisverteidigung wie auch das Internationale Krisenmanagement (IKM) und subsidiäre Aufgaben.<sup>101</sup> Die Nachfrage nach IKM und Amtshilfe wird steigen.

Für Planungs- und Beschaffungszyklen ist all dies zu bedenken. Schiffe, Flugzeuge und Kampffahrzeuge, die heute gebaut und geplant werden, werden unter den klimatischen Bedingungen des Jahres 2040 im Einsatz sein. Für die zukünftige Einsatzbereitschaft und Durchhaltefähigkeit der Streitkräfte wird demzufolge klimatische Resilienz ein mitbestimmender Faktor.<sup>102</sup>

Die notwendige Reduzierung von Treibhausgasemissionen veranlasst darüber hinaus die Bundeswehr vermehrt dazu, Effizienzen, Vermeidungsstrategien und alternative Technologien auszuloten.<sup>103</sup>

**»Für die zukünftige Einsatzbereitschaft und Durchhaltefähigkeit der Streitkräfte wird klimatische Resilienz ein mitbestimmender Faktor.«**

Kapitel 3

# Energiewende birgt neben Chancen auch Risiken

Im Zusammenhang mit dem Klimawandel wird die globale Energiewende bis 2040 weiter voranschreiten und geopolitische, wirtschaftliche und sicherheitspolitische Chancen und Risiken mit sich bringen.

## 3.1 Geopolitik der Energiewende

Die Energiewende verändert den internationalen Handel, hat somit eine geopolitische Dimension und berührt direkt auch Fragen der internationalen Ordnung.<sup>104</sup> Bei Energieträgern führt die Energiewende wahrscheinlich zu einer stärkeren Regionalisierung des Handels, denn die zunehmend genutzte elektrische Energie wird im Vergleich mit Öl und Gas eher regional gehandelt. Auch der aufkommende Handel mit grünem bzw. kohlenstoffarmem Wasserstoff wird über vergleichsweise kürzere Distanzen stattfinden.<sup>105</sup> Nur Wasserstoffderivate werden wahrscheinlich auch über längere Distanzen transportiert werden.

Risiken ergeben sich daraus insbesondere für Exporteure von Öl und Gas, deren Staatshaushalt in hohem Maß von Öl- und Gasexporteinnahmen abhängt (sog. Petrostaaten),<sup>106</sup> denn ein Ende des Anstiegs der globalen Nachfrage nach Öl und Gas könnte noch in diesem Jahrzehnt eintreten.<sup>107</sup> Den besonders vulnerablen Petrostaaten drohen Wirtschaftskrisen und Perspektivlosigkeit, die zu Staatskrisen und länderübergreifenden Dominoeffekten führen können, die ganze Regionen destabilisieren. Wie mit Blick auf die Klimafolgen befinden sich auch bei der Energiewende die vulnerabelsten Staaten überwiegend auf dem afrikanischen Kontinent (Abb. 6).<sup>108</sup>

Chancen ergeben sich durch den wachsenden Handel im Zusammenhang mit der Energiewende insbesondere für diejenigen Länder, die erstens Marktanteile bei den Technologien der Energiewende halten, zweitens über Reserven von bestimmten mineralischen Rohstoffen verfügen oder in denen drittens kostengünstig erneuerbarer Strom produziert werden kann.<sup>109</sup> Der weltweite Handel mit Technologien der Energiewende und ihren Vorprodukten inkl. bestimmter mineralischer Rohstoffe wird im betrachteten Zeitraum bis 2040 weiter enorm wachsen, während der internationale Handel mit Wasserstoff und seinen Derivaten aufgebaut werden wird.

Für Deutschland, dessen Energiebedarf bis zum Jahr 2040 einem Wandel weg von Öl und Gas hin zu Strom und Wasserstoff unterliegen wird, ergeben sich Chancen und Risiken bei der Gestaltung seiner zukünftigen Handelsbeziehungen, inklusive beim im Aufbau befindlichen internationalen Wasserstoffhandel, bei dem Deutschland und die EU ein wichtiges Bedarfszentrum sein werden.<sup>110</sup> Risiken liegen für Deutschland insbesondere in einer zu geringen Diversifizierung von Bezugsquellen, das gesamte Feld der erneuerbaren Energien betreffend. Chancen liegen für Deutschland vor allem in der Ausschöpfung seines Potenzials bei der Entwicklung und dem Export von Technologien der Energiewende, zum Beispiel bei Wasserstoff- oder Smart-Grid-Technologien.

## 3.2 Wettbewerb um Technologien der Energiewende und mineralische Rohstoffe wächst

In den Wachstumsmärkten der Technologien der Energiewende und um den Zugang zu mineralischen Rohstoffen steigt der Wettbewerb um Marktanteile. Deutschland hat im internationalen Vergleich früh in die Energiewende investiert und gehört mit der EU bei der Entwicklung vieler grüner Technologien zu den Pionieren.<sup>111</sup> Allerdings hat die EU mehrfach ihre anfängliche Marktführerschaft an China verloren – zum Beispiel bei Solar-PV, aber auch bei (Onshore-)Windturbinen und (alkalischen) Elektrolyseuren.<sup>112</sup> China betreibt ein umfassendes System des Technologie- und Know-how-Transfers zur Realisierung seiner ambitionierten Industriepolitik, um Wissen aus der deutschen Forschungslandschaft oder Zugriff auf Technologien und geistiges Eigentum zu erlangen – von gezielten Unternehmenserwerben über Forschungsk Kooperationen bis hin zu Spionage.<sup>113</sup>

Heute dominiert China viele der komplexen Lieferketten für Technologien der Energiewende, ist selbst größter Markt sowie größter Exporteur, und grüne Technologien sind der größte Treiber des chinesischen BIP-Wachstums.<sup>114</sup> Die (Über-)Produktionskapazitäten in China haben durch günstigere Preise Wettbewerber verdrängt, aber auch zu einer massiven Kostenreduktion bei den Technologien im Sinn der globalen Energiewende beigetragen.

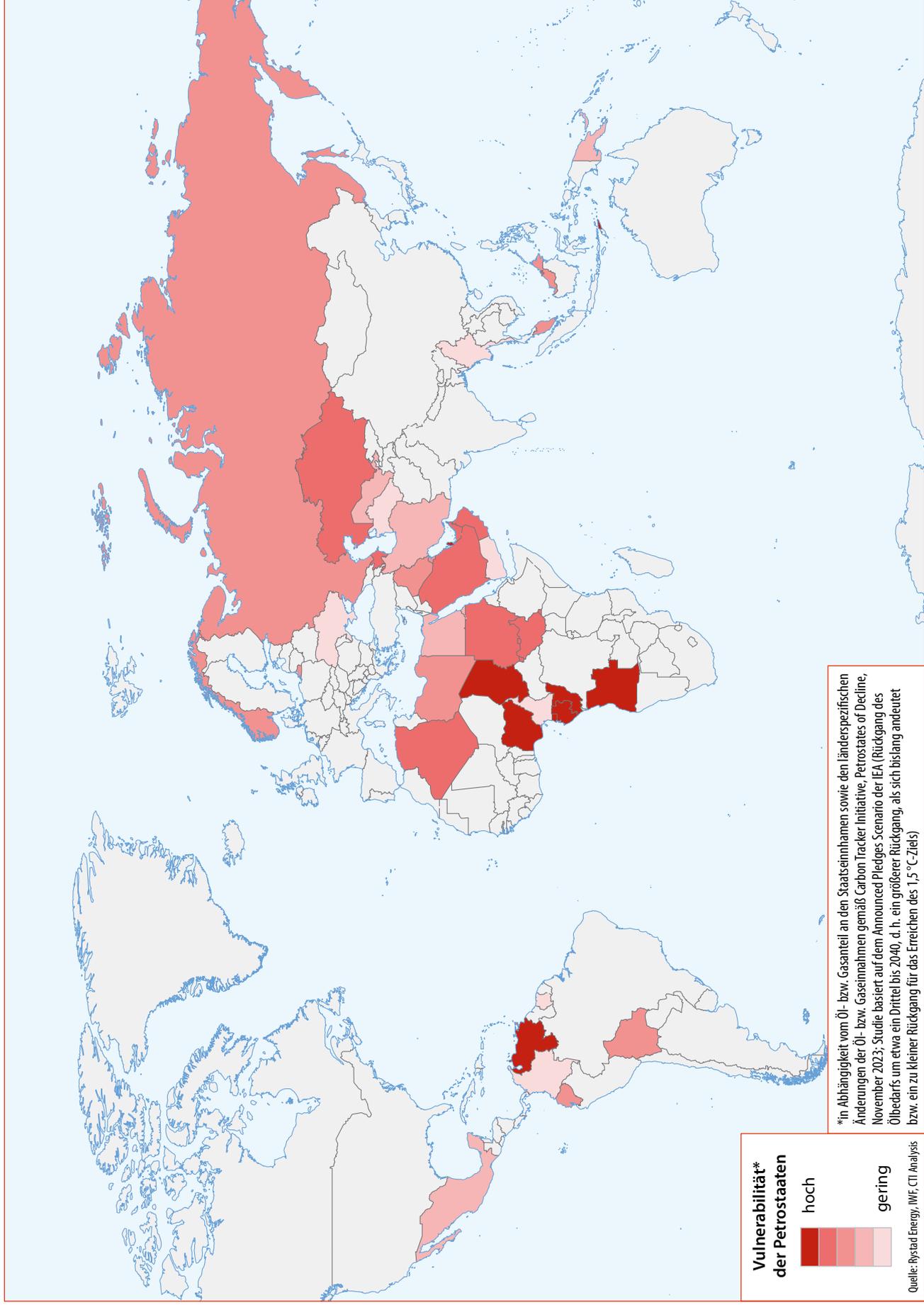


Abb. 6

Insbesondere afrikanische Petrostaaten sind vulnerabel im Rahmen der globalen Energiewende

In verschiedenen Ländern, insbesondere in China, aber zeitweilig auch in den USA mit dem Inflation Reduction Act, ist ein Aufschwung von Industriepolitik zu beobachten, der die Produktion von Technologien wie zum Beispiel Lithium-Ionen-Batterien für den Einsatz in E-Autos oder von mineralischen Rohstoffen befördern soll.

### 3.3 Risiken für die deutsche Energiesicherheit ändern sich

Die Energiewende führt zur Elektrifizierung, Dezentralisierung und Digitalisierung unserer Energiesysteme. Im Betrachtungszeitraum bis 2040 werden sowohl noch

fossile Brennstofflieferungen, als auch – neu – Wasserstofflieferungen eine Rolle für die deutsche und europäische Energiesicherheit spielen, während zugleich das Risiko von Cyberangriffen auf die zunehmend smarte Infrastruktur steigt.<sup>115</sup> Mit dem Anteil der erneuerbaren Energien im Energiemix wächst außerdem die Bedeutung von Technologien wie Solar-PV, Windkraftanlagen und Elektrolyseuren für die Energiesicherheit. Die deutsche Stromversorgung wird über den Ausbau der grenzüberschreitenden Stromnetz-Verbindungen über sogenannte Interkonnektoren zunehmend in die europäische Stromversorgung eingebettet. Insgesamt dürften die Risiken für die Energieversorgung in Deutschland und Europa durch die Energiewende reduziert werden.<sup>116</sup>

*»Die Energiewende verändert den internationalen Handel, hat somit eine geopolitische Dimension und berührt direkt auch Fragen der internationalen Ordnung.«*

Kapitel 4

# Klimapolitik interagiert mit Konfliktfeldern der internationalen Politik

Auch wenn die Energiewende in Deutschland, der EU und weltweit voranschreitet, werden die Ziele des Pariser Klimaabkommens, die Erwärmung auf deutlich unter 2 und möglichst auf 1,5 °C zu begrenzen, absehbar nicht erfüllt. Der Expertenrat für Klimafragen der Regierung geht gegenwärtig davon aus, dass Deutschland seine ambitionierten Klimaziele mit der bisherigen Klimapolitik nicht erreicht.<sup>117</sup> Auch die EU wird ohne eine weitere Nachbesserung in der Klimapolitik ihr Klimaziel verfehlen.<sup>118</sup> Global ist bis Ende des Jahrhunderts gegenwärtig ein Anstieg der mittleren Oberflächentemperatur um ca. 2,7 °C gegenüber dem vorindustriellen Zeitalter zu erwarten.<sup>119</sup> Gelingt es der Weltgemeinschaft insgesamt nicht, ambitionierter in der Klimapolitik voranzuschreiten, würden nicht nur schwerwiegendere Klimafolgen und -risiken unausweichlich, sondern es würde auch die Erosion der internationalen Ordnung beschleunigt. Sollten die Klimafolgen dramatische Ausmaße annehmen und Kippunkte überschritten werden, steigt das Risiko, dass einzelne Staaten Geoengineering-Maßnahmen trotz der damit verbundenen Risiken unilateral und unreguliert einsetzen.

## 4.1 Zögerliche Klimapolitik trägt zur Erosion der internationalen Ordnung bei

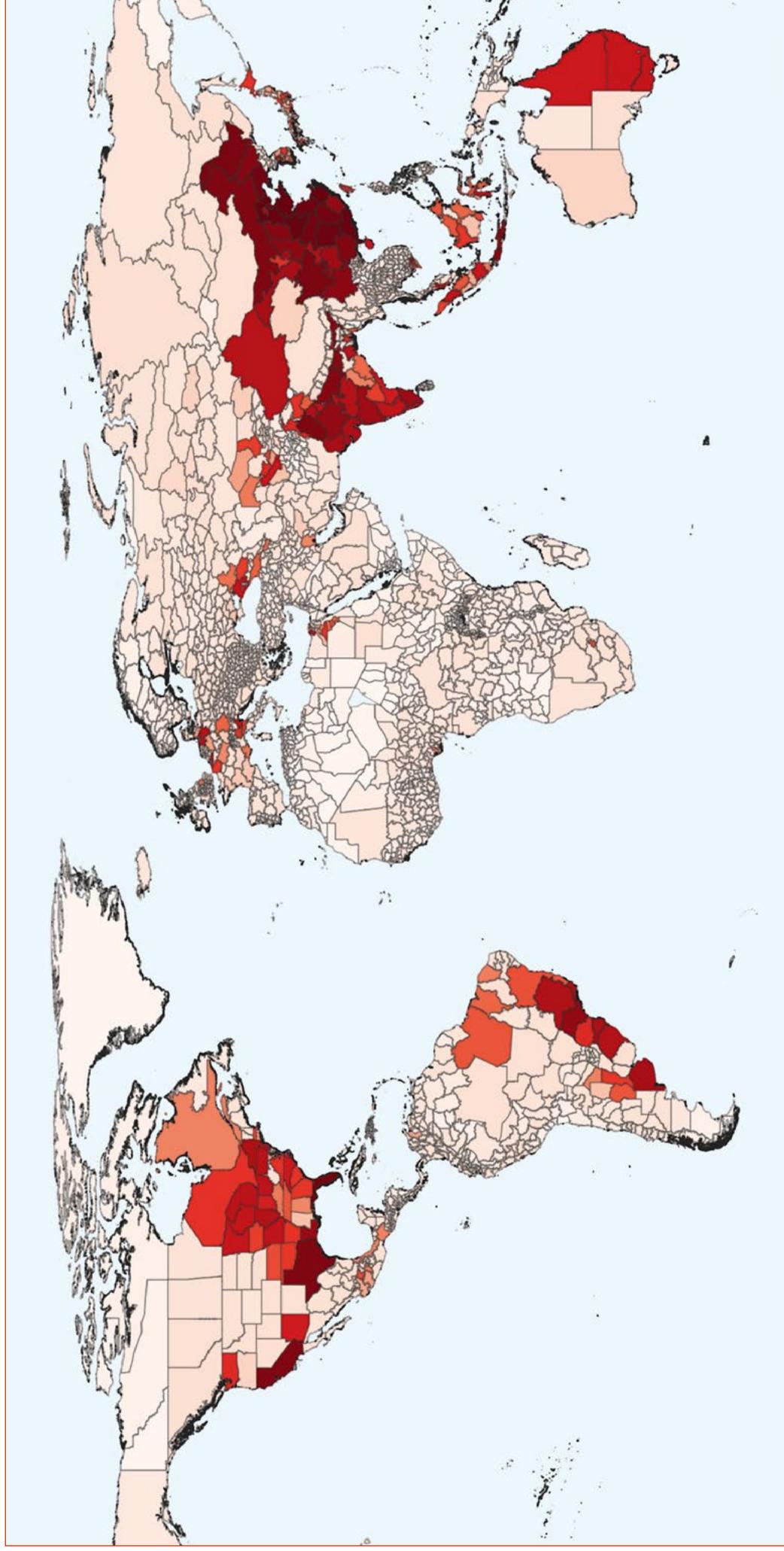
Nahezu alle Staaten der Welt (195 von 198 Vertragsparteien) bekennen sich zum Pariser Klimaabkommen mit universeller Geltung und völkerrechtlichen Pflichten. Es betont die gemeinsamen, aber unterschiedlichen Verantwortlichkeiten. In der Praxis gibt es allerdings erhebliche Widerstände gegen ambitionierte Politik auf den Klimaverhandlungen. Sowohl Petrostaaten als auch substaatliche Akteure mit Interessen in der Öl- und Gaswirtschaft wirken weiterhin der Abkehr von Öl und Gas entgegen. Die Pfadabhängigkeit in den Wirtschaftssystemen bzw. die Beharrungskräfte sind groß. Profiteure des fossilen Zeitalters – nicht nur internationale oder staatliche Öl- und Gasgesellschaften, sondern

auch im weiteren Sinne auf fossile Energien aufbauende Industrieunternehmen – arbeiten der Transformation entgegen, indem sie die öffentliche Meinung und die Politik beeinflussen.<sup>120</sup> Nahezu alle größeren Öl, Gas und Kohle produzierenden Staaten – auch Industriestaaten mit ambitionierten Dekarbonisierungszielen – planen eine Ausweitung ihrer Produktion, obwohl dies im Widerspruch zu ihren Netto-Nullzielen steht.<sup>121</sup>

Aber je langsamer die Dekarbonisierung und die Unterstützung der besonders Leidtragenden, trotz vorhandener Lösungen und Ressourcen, insbesondere auf Seiten der Industriestaaten, vonstatten geht, desto weniger könnten sich Staaten schließlich noch an das Abkommen gebunden fühlen. Das Vertrauen in die Umsetzbarkeit der Transformation hin zu einer klimaneutralen globalen Wirtschaft ginge verloren, die Legitimität und Effektivität der auf bindenden Verträgen und Abkommen aufruhenden regelbasierten internationalen Ordnung würde weiter in Zweifel gezogen. An ihrem Ende stünde nicht nur eine potenziell instabilere Welt, sondern auch eine, in der Europa weniger Einfluss auf das globale Geschehen nehmen könnte. Nutzen würde eine solche Entwicklung hingegen Akteuren, die das System der Vereinten Nationen und die gesamte regelbasierte Ordnung bereits heute unterminieren. Internationale Zusammenarbeit – und damit auch global wirksame Klimapolitik – würden weiter erschwert.

## 4.2 Auch auf die Großmächte steigt der Druck

Auch Großmächte wie die USA und China sind etwa durch Abhängigkeiten von Lebensmittelimporten oder aufgrund von küstennahen Wirtschaftszentren, die vermehrt von Überflutungen und Stürmen betroffen sein werden, verwundbar.<sup>122</sup> China, die USA und Indien sind besonders exponiert gegenüber Schäden durch vermehrte Extremwetterereignisse.<sup>123</sup>



**Abb. 7**

**Regional starker Anstieg der klimawandelbedingten Schadensrisiken bis 2050 durch häufigere und stärkere Extremwetterereignisse**

Das Ranking von Provinzen und Bundesstaaten basiert auf einem Index der Schadensrisiken für bestehende Vermögenswerte (**dunkleres Rot = höheres Risiko**). Hohe materielle Verluste drohen insbesondere in Regionen mit großflächigen Wohn-, Industrie- oder Gewerbegebieten in der Nähe von Flüssen und Küsten. In Europa ist Niedersachsen das Bundesland mit dem höchsten Index. | Quelle: XDI Gross Domestic Climate Risk Report 2024

Da das Wohlstandsversprechen einen erheblichen Teil der politischen Legitimation auch großer Mächte ausmacht, können auch diese von einer Schwächung staatlicher Autorität betroffen sein. Drastische Klimafolgen für Großmächte werden mittelbar weltweit zu spüren sein, da sie via globaler Machtprojektion und Bereitstellung öffentlicher Güter die Stabilität des internationalen Systems mitbestimmen.

Großmächte stehen darüber hinaus im Wettbewerb um Rohstoffe und sich neu eröffnende Räume. Ein solcher aus deutscher und europäischer Sicht relevanter Raum ist die zunehmend eisfreie Arktis als Schifffahrtsroute und potenzielles Ressourcenabbaugebiet.<sup>124</sup> Insgesamt wird die militärische, politische und wirtschaftliche Bedeutung der Arktis auf absehbare Zeit weiter zunehmen. Für Russland birgt eine nicht mehr von der Eisfläche geschützte Nordflanke in diesem Zusammenhang eine Gefahr, da gegenrische Streitkräfte dann auch aus der Dimension See auf frei werdenden Seewegen wirken und Russland bei der wirtschaftlichen Nutzung der Arktis einschränken könnten. Daher baut Russland seit einigen Jahren seine militärische Präsenz und Aktivitäten in der Arktis aus. Gleichzeitig stellt die Fähigkeit Russlands zur Beeinträchtigung der nördlichen Schifffahrtsroute auf der Nordwestpassage – auf der Nordostpassage ohnehin – eine zunehmende strategische Herausforderung für Deutschland und seine Verbündeten dar.<sup>125</sup>

#### 4.3 Geoengineering als neu entstehendes Konfliktfeld: Das Beispiel Aerosol-Injektion

Angesichts der sich zuspitzenden Klimakrise ist ein Szenario mit potenziell gravierenden Sicherheitsimplikationen der Einsatz von bestimmten Techniken zum Geoengineering.

Mangelndes Vertrauen in die globale Umsetzung der Klimaziele, das Näherrücken von irreversiblen Kippunkten, wie z. B. der im Abschnitt zum naturwissenschaftlichen Kenntnisstand angesprochene AMOC-Kollaps, oder andere politische und wirtschaftliche Interessen tragen dazu bei, dass Methoden wie die Modifikation der Sonneneinstrahlung erwogen werden. Diese sind aber mit erheblichen Unsicherheiten hinsichtlich ihrer klimaphysikalischen Effekte und sozioökonomischen Implikationen verbunden,<sup>126</sup> und eine Umsetzung ohne vorherige globale Einigung ist nicht erstrebenswert.<sup>127</sup>

Im Fokus der zunehmenden Diskussion steht die Methode der stratosphärischen Aerosol-Injektion (SAI), bei der eine noch zu entwickelnde Flotte von Flugzeugen Schwefelteilchen (Aerosole) in über 10 km Höhe in die Stratosphäre einbringen würde. Grob vergleichbar mit einem großen Vulkanausbruch würden die Aerosole einen Teil der einfallenden Solarstrahlung zurück in den Weltraum reflektieren und damit einen kühlenden Effekt auf das Klimasystem haben. Ein tatsächlicher Einsatz von SAI brächte große Risiken für das Klimasystem und für die Geopolitik mit sich.<sup>128</sup> Denn mit dieser Methode würde nicht wie mit der Energiewende die tatsächliche Ursache des Klimawandels bekämpft werden (Treibhausgas-Konzentration in der Atmosphäre), sondern lediglich ein Symptom (Anstieg der globalen mittleren Oberflächentemperatur). Das Klima mit SAI wäre nicht das gleiche wie in einer Welt ohne weiteren Klimawandel. Studien weisen darauf hin, dass sich zum Beispiel Niederschlagsmuster und in der Folge bspw. landwirtschaftliche Erträge verschieben würden.<sup>129</sup> So gäbe es bei einem Einsatz von SAI, auch in Abhängigkeit von der Art des Einsatzes, relative Verlierer und Gewinner unter den Ländern. Weil ein internationaler Konsens unwahrscheinlich scheint, könnten Geoengineering-Initiativen einzelner Akteure ohne Lastenausgleich zwischenstaatliche Konflikte schüren.<sup>130</sup>

*»Der Expertenrat für Klimafragen der Regierung geht gegenwärtig davon aus, dass Deutschland seine ambitionierten Klimaziele mit der bisherigen Klimapolitik nicht erreicht.«*

Kapitel 5

# Klimapolitik birgt innenpolitische Risiken für Deutschland und EU

In den meisten Staaten, auch den klimapolitisch ambitionierten, wird um den Weg und das Tempo der Dekarbonisierung politisch hart gerungen. Gelingt keine ökonomisch tragfähige und sozialverträgliche Klimapolitik, drohen verschärfte innenpolitische Konflikte, die Transformationsmüdigkeit der Gesellschaft<sup>131</sup> und die Radikalisierung von Bevölkerungsteilen, was externe Akteure wiederum für Desinformationskampagnen nutzen. Auch innerhalb der EU wird ungleiche Lastenverteilung zur Herausforderung.<sup>132</sup>

## 5.1 Klimapolitik im Dilemma zwischen Zeitdruck und gesellschaftlichem Rückhalt

In Deutschland – wie auch anderen EU-Staaten – sind die Lasten der Klimakrise ungleich verteilt. Das schwächt den sozialen Zusammenhalt.<sup>133</sup> Eine rein marktbasierende Klimapolitik ohne soziale Ausgleichsmechanismen droht Ungleichheit zu verschärfen, weil die Kaufkraft ärmerer Bevölkerungsgruppen durch Preissteigerungen infolge der CO<sub>2</sub>-Bepreisung sinkt und ihnen ein überproportionaler Anteil des Anpassungsaufwands aufgebürdet wird.<sup>134</sup> Ohne sozialen Ausgleich („Klimageld“) sowie gezielte Unterstützung für besonders betroffene und / oder vulnerable Gruppen verschärft die notwendige Verteuerung klimaschädlichen Verhaltens die Gefahr sozialer Ungleichheit und befördert das spaltende Narrativ von Klimamaßnahmen als realitätsferner Eliten-Politik. Daraus entspringt innenpolitisches Konfliktpotenzial, das der zeitgerechten Umsetzung der Klimapolitik entgegensteht. Dies führt zu gesellschaftlichen Konflikten und bietet externen Akteuren ein Einfallstor für Desinformationskampagnen im Rahmen hybrider Angriffe, mit denen die Demokratie unterminiert wird.<sup>135</sup>

Die Regierungen Deutschlands und anderer EU-Mitgliedstaaten sowie die Europäische Kommission werden schärfer werdenden Dilemmata in Kombination mit wachsendem Zeitdruck gegenüberstehen: Einerseits müssen sie Klimapolitik vorantreiben, ohne dabei die eigene Wettbewerbsfähigkeit und den eigenen Wohlstand – und damit die Unterstützung der heimischen Bevölkerung und den sozialen Frieden – zu verlieren. Andererseits müssen sie rasch klimapolitische Fortschritte und ökonomischen Erfolg nachweisen, um international nicht ihre Glaubwürdigkeit und somit einen Hebel in klimapolitischen Verhandlungen mit anderen Staaten aus der Hand zu geben. Ließen Deutschland und die EU in ihrem Bemühen nach, würde das nicht nur die Abwendung katastrophaler Klimafolgen auf globaler Ebene gefährden; es würde auch die Führungsrolle in der grünen Transformation vollständig an China – ohnehin größter Anbieter grüner Technologien – abgeben. Wird Klimapolitik in Deutschland und der EU nicht zeitgerecht umgesetzt, schrumpft zudem der Spielraum für das Gestalten langfristiger Vorsorge, weil akute Naturkatastrophen mehr und mehr politisches Kapital und finanzielle Ressourcen absorbieren werden.

## 5.2 Transformation ist Angriffspunkt für extremistische Akteure

Der Klimawandel und die Klimapolitik führen bereits heute zu einer Polarisierung und vereinzelt zu einer Radikalisierung von Einzelpersonen und Gruppierungen. Dabei wird der Klimawandel ideologieübergreifend instrumentalisiert, und es werden Falschaussagen über Auswirkungen klimapolitischer Entscheidungen verbreitet.

Gerade jüngere Menschen, die aufgrund ihrer starken Präferenz für soziale Medien besonders leicht zu erreichen sind, stehen dabei im Fokus extremistischer Akteure. Auch hybride Einflussoperationen auf klimapolitische Entscheidungen sind denkbar.

Rechtspopulisten und Rechtsextremisten – nicht nur in Deutschland – instrumentalisieren die Angst vor Veränderungen sowie individuellem und kollektivem Statusverlust in bestimmten Bevölkerungsteilen und Sozialmilieus im Zusammenhang mit der grünen Transformation, um breitere Protesthaltungen zu fördern und Anschlussfähigkeit zu ihrem Weltbild herzustellen. Die Folgen sind bereits in vielen Ländern sichtbar und tragen zu Polarisierung bei. In der rechtsextremistischen Szene gibt es seit Jahrzehnten Strömungen, die das Narrativ verbreiten, nicht die Folgen des Klimawandels, sondern allein Überbevölkerung, Umweltzerstörung und Ressourcenknappheit seien für die Herausforderungen in Staaten des Globalen Südens verantwortlich.<sup>136</sup>

Im heterogenen Phänomenbereich der Delegitimation des demokratischen Rechtsstaats wird der Klimawandel häufig angezweifelt und nur als ein weiteres Thema der Eliten dargestellt, das in erster Linie dazu dienen soll, ihre „Herrschaft und Kontrolle“ über die Bevölkerung weiter zu festigen. Klimaschutzmaßnahmen werden in der Folge vielfach in das übergeordnete Narrativ einer zunehmenden und undemokratischen staatlichen Repression eingebettet und dementsprechend abgelehnt.<sup>137</sup> Je stärker die Energiewende voranschreitet – und Veränderungsängste in der Bevölkerung vorhanden sind –, desto mehr eignet sie sich als Projektionsfläche für delegitimierende Narrative. Dies beeinträchtigt und verlangsamt die Transformation – mit zukünftig umso größeren Konsequenzen. In diesem Phänomenbereich wird bisweilen der Klimawandel auch in seiner Existenz anerkannt, aber die Übernahme von Verantwortung für selbigen trotzdem grundsätzlich abgelehnt – das inkludiert dann Absagen an Änderungen am konventionellen CO<sub>2</sub>-intensiven Lebenswandel ebenso wie die Ablehnung der Aufnahme von Geflüchteten.<sup>138</sup>

Die linke bis linksextremistische Szene hingegen bewertet das Agieren des Staates bei der

Bekämpfung des Klimawandels als unzureichend. Eine weitere Radikalisierung infolge ausbleibender Maßnahmen gegen den Klimawandel ist wahrscheinlich. Einzelpersonen und Gruppierungen reagieren bereits weltweit mit Maßnahmen des zivilen Ungehorsams bis hin zu gewaltsamem Widerstand mit Angriffen, u. a. auf aus ihrer Sicht verantwortliche Unternehmen. Diese Angriffe gehen häufig mit Forderungen nach einem radikalen Umbau des Wirtschaftssystems einher, weil das kapitalistische System vielfach als Ursache für den Klimawandel sowie die unzureichenden Gegenmaßnahmen gesehen wird. Dieses Arguments bedienen sich übrigens teilweise auch islamistische Akteure, um die Untauglichkeit des bestehenden Systems gegenüber dem „islamischen“ System zu propagieren.<sup>139</sup>

### 5.3 Spannungen aufgrund von Klimafolgen und Klimapolitik in der EU

Die Last der Klimafolgen wird innerhalb der EU voraussichtlich ungleich verteilt sein und die Ungleichheit in der EU insgesamt verstärken. Während sich Programme für gemeinsame Katastrophenbewältigung wie der EU Civil Protection Mechanism bewährt haben, sind die Lastenausgleichsmechanismen innerhalb der EU bislang weiterhin zu beschränkt, um die massiven Effekte der Klimakrise solidarisch abfangen zu können.<sup>140</sup>

Spanien, Italien und Frankreich sind aktuell in absoluten Zahlen am meisten von Dürre betroffen.<sup>141</sup> Vor allem den Mittelmeerstaaten der EU drohen zukünftig vermehrt wirtschaftliche Einbußen durch Klimaeffekte zum einen sowie politische Instabilität in ihrer geographischen Nachbarschaft zum anderen.<sup>142</sup> Gewinneinbrüche in der Landwirtschaft und im Tourismus werden mit Jobverlusten und Perspektivlosigkeit in ländlichen Gegenden in Südeuropa einhergehen und bei fehlenden Investitionen in Alternativen eine verstärkte Abwanderung nach Norden zur Folge haben. Dies erhöht Spannungen in den Ländern selbst und erzeugt Konfliktpotenzial innerhalb der EU, wodurch gemeinsames Handlungspotenzial schwindet.

**»Ohne sozialen Ausgleich sowie gezielte Unterstützung für besonders betroffene und/oder vulnerable Gruppen verschärft die notwendige Verteuerung klimaschädlichen Verhaltens die Gefahr sozialer Ungleichheit.«**

# Schlussbetrachtung

Wir leben bereits in der Klimakrise. Dieser Umstand ist global und national mit erheblichen Sicherheitsrisiken verbunden. Aufgrund der Trägheit des Klimasystems werden sich Klimafolgen und Klimarisiken bis 2040 und weit darüber hinaus entfalten, selbst wenn die Verminderung des Treibhausgasausstoßes global viel schneller gelänge als heute absehbar.

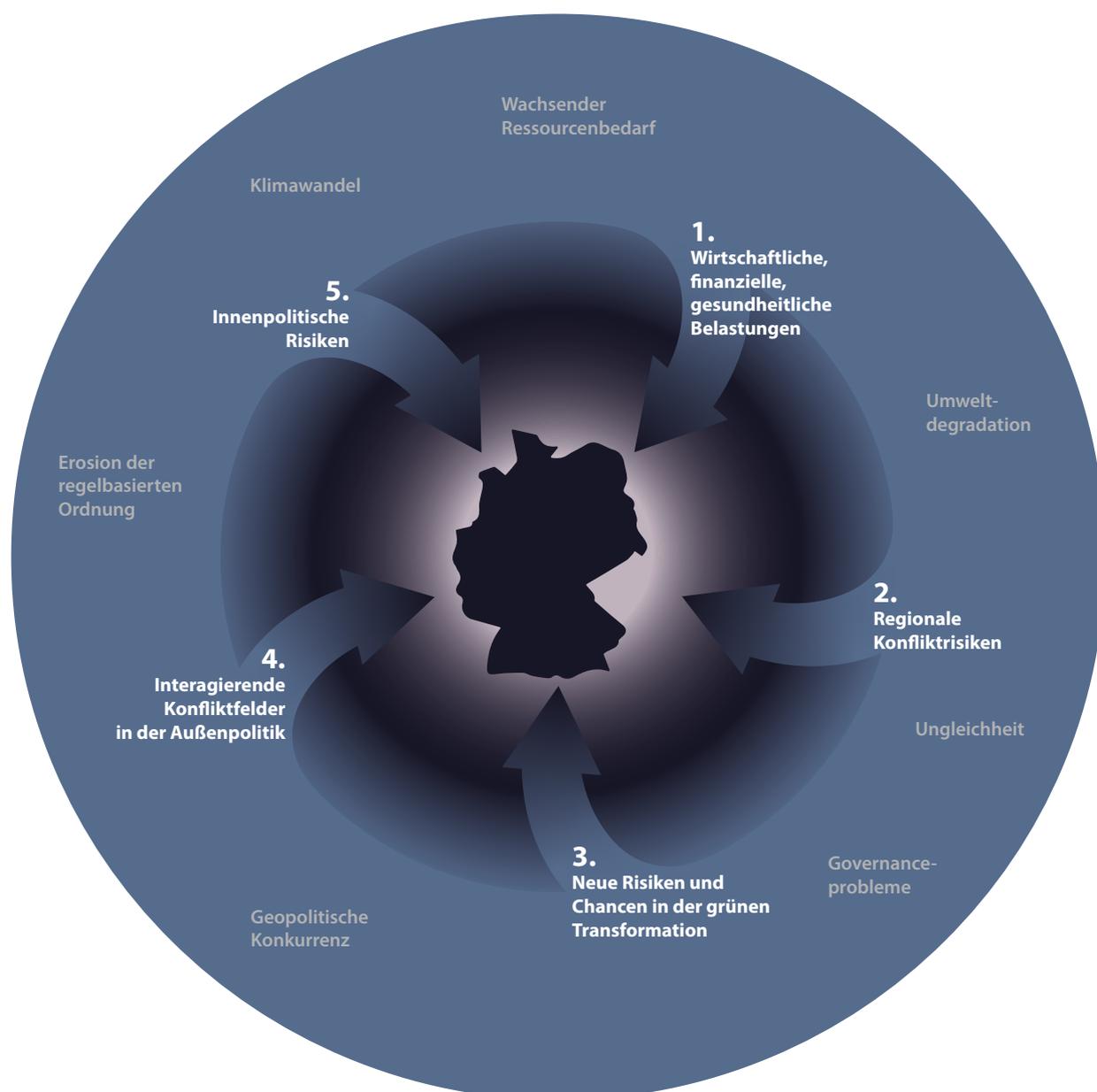
Der Klimawandel steht in komplexer Wechselwirkung mit anderen globalen Trends und Kontextfaktoren. Er wirkt dabei als Verstärker bereits bestehender Negativtrends und als Risikomultiplikator sowie -generator. Die Nationale Interdisziplinäre Klimarisiko-Einschätzung fokussiert auf ausgewählte Risiken, die durch die Folgen des Klimawandels (mit) hervorgerufen oder verschärft werden und für Deutschlands Sicherheit relevant sind. Bei der Bewältigung der Klimakrise durch Emissionsverringerung, Anpassung und Aufbau von Resilienz darf das Adressieren der anderen Kontextfaktoren nicht aus dem Blickfeld geraten. Beispielsweise ist der global wachsende Ressourcenbedarf – durch Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum – mit einer Umweltdegradation verbunden, die das Angebot dieser Güter, v. a. Wasser und fruchtbarer Boden, reduziert. Die Konkurrenz um natürliche Ressourcen findet in einem Kontext inner- und zwischenstaatlicher Ungleichheit statt, wobei insbesondere in fragilen Staaten und Weltregionen legitime Institutionen zum Interessenausgleich und zur Konfliktregulierung fehlen. Die Klimakrise interagiert mit diesen Faktoren sowie der sich zuspitzenden geopolitischen Konkurrenz und der Erosion der regelbasierten internationalen Ordnung. So entsteht das insgesamt unsicherere geopolitische Umfeld des 21. Jahrhunderts, das vielfältige Sicherheitsrisiken auch für Deutschland birgt (Abb. 8).

Die Klimakrise verstärkt einen Trend, der bereits seit mindestens 10 Jahren beobachtbar ist, nämlich, dass die Konflikthaftigkeit im internationalen System insgesamt zunimmt. Laut Vereinten Nationen war die Zahl der gewaltsamen Konflikte bereits im Januar 2023 weltweit auf dem höchsten Stand seit dem Ende des Zweiten Weltkriegs. Zudem steigt die Wahrscheinlichkeit, dass Kriege, die eingestellt werden, innerhalb eines Jahres wieder aufflammen. 2022 bestanden weltweit 55 aktive Konflikte, die im Durchschnitt 8–11 Jahre andauerten – ein deutlicher Anstieg gegenüber den 33 aktiven Konflikten, die ein Jahrzehnt zuvor durchschnittlich nur 7 Jahre dauerten.<sup>143</sup>

Das mit der russischen Invasion in der Ukraine politisch manifest gewordene Motiv der „Zeitenwende“,<sup>144</sup> hier breit verstanden als das Ende von Gewissheiten mit Blick auf die Bedingungen von Frieden und Wohlstand und Phase grundlegender Veränderungen, an die Deutschland sich anpassen muss, ist auch sinnstiftend für den Umgang mit der Klimakrise.

Die Nationale Sicherheitsstrategie reagiert darauf mit dem Dreiklang von Wehrhaftigkeit, Resilienz und Nachhaltigkeit. Zur Wehrhaftigkeit gehören die Stärkung der Bundeswehr und die Anpassung der Streitkräfte an klimatisch veränderte Bedingungen im In- und Ausland. Zur Resilienz zählen zivil-militärische Zusammenarbeit und die subsidiäre Hilfeleistung für Zivilverteidigung und Bevölkerungsschutz, denn Extremwetterereignisse und Naturkatastrophen bedrohen die Sicherheit und das Eigentum der Bürgerinnen und Bürger, gefährden den wirtschaftlichen Wohlstand Deutschlands und führen zu Unterbrechungen in kritischen Infrastrukturen und dem öffentlichen Leben. Nachhaltigkeit schließlich gebietet die Bekämpfung der globalen Klima-, Biodiversität- und Ökosystemkrisen, um Risiken wie Unsicherheit der Lebensgrundlagen und Pandemien vorzubeugen, die wiederum das globale, regionale und nationale Sicherheitsumfeld beeinflussen.

*»Die Klimakrise verstärkt einen Trend, der bereits seit mindestens 10 Jahren beobachtbar ist, nämlich, dass die Konflikthaftigkeit im internationalen System insgesamt zunimmt.«*



**Abb. 8**

Die Klimakrise im Kontext der Polykrise: Klimafolgen verschärfen andere Herausforderungen – und umgekehrt

Wie in der Einleitung dargelegt, ist es Aufgabe der Bundesregierung, aus der Nationalen Interdisziplinären Klimarisiko-Einschätzung „informierte Handlungsentscheidungen ab[zu]leiten.“ Das ebenso systematische Aufzeigen von Chancen oder Entwickeln konkreter Handlungsempfehlungen ist nicht Aufgabe der Autorinnen und Autoren dieser Untersuchung. Nach Einschätzung des Konsortiums aus Forschungsinstituten und Bundesnachrichtendienst lassen sich aber als Fingerzeig mit Blick auf den Umgang mit Risiken vier Handlungsfelder ableiten. Diese umfassen jeweils die Kombinationen von Emissionsminderung und Anpassung einerseits sowie innen- und außenpolitischen Ansätzen andererseits:

- 1. Die Dekarbonisierung auf nationaler und europäischer Ebene rasch und sozialverträglich vollziehen:** Dies ist einerseits notwendig, um die nationale Sicherheit nicht durch eigenes Handeln in Form von zusätzlichem Treibhausgasanstieg weiter zu bedrohen. Es ist aber vor allem auch notwendig, um die eigene internationale Glaubwürdigkeit zu stärken und dadurch auf andere Akteure einwirken zu können, größere Anstrengungen zu unternehmen, um das gemeinsame Risiko zu minimieren. Das eigene Beispiel ist auch wichtig, um zu zeigen, dass eine schnelle Dekarbonisierung nicht nur möglich, sondern auch ökonomisch von Vorteil sein kann.
- 2. Eine international ambitionierte Klimapolitik vorantreiben:** Die meisten Sicherheitsrisiken der Klimakrise sind letztlich eine Funktion der weltweiten Emissionen, von denen die deutschen und europäischen Emissionen nur einen kleinen Anteil bilden. Das bedeutet nicht, dass letztere deshalb insignifikant wären; es bedeutet aber, dass ehrgeizige Klimapolitik anderer (großer) Staaten notwendige Voraussetzung zur Risikobewältigung ist. Um effektive Klimadiplomatie zu betreiben, muss auch durch die eigenen Dekarbonisierung, wie in Punkt 1 ausgeführt, eine Vorbildrolle gewonnen werden. Auch wirtschaftlicher Wettbewerb um neue Technologien und die Gefahr, andernfalls wirtschaftlich abgehängt zu werden, können Motivationen für internationale Dekarbonisierung sein. Daneben können auch Angebote ehrgeiziger internationaler Zusammenarbeit bei der Transformation helfen, um große und wachsende Emittenten schnellstmöglich auf einen ambitionierten Transformationspfad zu locken, den diese mit Blick auf (perzipierte) wirtschaftliche Risiken und die Ungerechtigkeit der historischen Verantwortung für Treibhausgasemissionen bislang ablehnen.

Die ersten beiden Handlungsfelder betreffen das Bemühen, das Wachstum des Problems durch die sich in der Atmosphäre weiter akkumulierenden Treibhausgase zu vermeiden, also die in Abb. 1 als „Endloschleife“ dargestellte Klimakrise nicht weiter zu befördern. Das damit verbundene Ziel ist, die bestehenden und momentan rapide wachsenden Klimarisiken abzumildern und ihre Zunahme mittelfristig (nach 2040) zu stoppen. Nationale und internationale Emissionsminderungen sind eine notwendige, aber keine hinreichende Voraussetzung für die nationale Sicherheit. Für die bereits jetzt und absehbar auftretenden Risiken bedarf es auch massiver Anpassungsanstrengungen, damit diese möglichst wenig Schaden für Deutschlands Sicherheit bedeuten. Dies bedingt die übrigen zwei Handlungsfelder:

- 3. Durch Anpassung in allen gesellschaftlichen Bereichen sozioökonomische Resilienz aufbauen, um Klimafolgen in Deutschland abzufedern:** Dies betrifft die physische Infrastruktur, die „Hardware“, aber auch die „Software“ unserer Gesellschaft. Wenn Teile der Bevölkerung (z. B. in der Landwirtschaft oder in Küstenregionen) von Klimafolgen oder durch Klimaschutzpolitik in besonderer Form betroffen sind, bedarf es Mechanismen, die einen fairen Ausgleich ermöglichen und Konfliktpotenzial reduzieren. Resilienz impliziert auch die Bereitstellung adäquater Fähigkeiten und Mittel, um im Bedarfsfall angemessen helfen zu können. Synergieeffekte würden sich durch eine verstärkte Kooperation auf EU-Ebene im Katastrophenschutz ergeben.
- 4. International Stabilität und Resilienz unterstützen:** Es ist auch in Deutschlands Interesse, Klimafolgen jenseits seiner Grenzen abzufedern. Wenn die Anpassung außerhalb Deutschlands nicht schnell genug voranschreitet, wird auch Deutschland aufgrund von Interdependenzen betroffen sein, sei es durch unterbrochene Lieferketten oder durch Destabilisierung und Konflikte in Europas Peripherie. Auf diese Kosten und Risiken muss sich Deutschland vorbereiten oder – besser noch – diese durch Prävention verringern helfen. Bei dieser Unterstützung geht es neben Anpassung der Infrastruktur auch um Governance-Mechanismen – zum Beispiel mit Blick auf die Frage, wie Ernährungssicherheit global weiter gestärkt werden kann. Der Nutzen eines solchen Engagements wäre auch, dass Nachweise internationaler Solidarität auch geopolitische (bzw. innerhalb der EU europapolitische) Vorteile haben können, weil sie neben der Reduzierung indirekter Risiken auch historische Ungerechtigkeiten bzgl. des Verhältnisses zwischen Verursachern und Betroffenen etwas ausgleichen können. Mit der Unterstützung von Anpassung auch im Ausland kann Deutschland ein zentrales politisches Argument entkräften, das seitens ärmerer Länder ins Feld geführt wird, um geringeren klimapolitischen Ehrgeiz zu rechtfertigen.

*»Ließen Deutschland und die EU in ihrem Bemühen nach, würde das nicht nur die Abwendung katastrophaler Klimafolgen auf globaler Ebene gefährden; es würde auch die Führungsrolle in der grünen Transformation vollständig an China abgeben.«*

Der Umgang mit Klimarisiken entlang der vier Handlungsfelder birgt in Summe mehr Vorteile als Kosten. Eine erfolgreiche Transformation beinhaltet große Chancen für einen Zuwachs an Sicherheit und Wohlstand. So verringert ambitionierte Klimapolitik nicht nur die sich daraus ergebenden klimabedingten Sicherheitsrisiken: Eine 2024 in Nature zu den makro-ökonomischen Konsequenzen des Klimawandels veröffentlichte Studie kommt zu dem Ergebnis, dass allein die jetzt schon unvermeidlichen (wenn auch erst in den kommenden Jahrzehnten sich realisierenden) Schäden bis 2050 die Kosten einer Begrenzung des Temperaturanstiegs auf 2 °C global um den Faktor 6 übertreffen.<sup>145</sup>

Der neueste IPCC-Bericht schätzt, dass allein der Nutzen geringerer Luftverschmutzung als Konsequenz von Emissionsminderungen eine ähnliche ökonomische Größenordnung erreiche wie die damit verbundenen Kosten (bzw. diese ggfs. übersteige).<sup>146</sup> Die EU würde massiv profitieren: Hier starben 2021 aufgrund von Luftverschmutzung mehr als 250 000 Menschen verfrüht.<sup>147</sup> Diese Zahl belegt die massiven Kosten des Status quo und unterstreicht zugleich das Potential ambitionierter Umweltpolitik, sobald man sie mit den mehr als 390 000 auf Luftverschmutzung zurückgeführten vorzeitigen Todesfällen vergleicht, die noch im Jahr 2011 zu beklagen waren.<sup>148</sup>

Die oben umrissenen Handlungsfelder sollten insofern nicht nur mit Blick auf die damit verbundenen Herausforderungen und Kosten betrachtet werden. Sie stellen vielmehr Investitionen dar, die zu Wohlfahrtsgewinnen führen. Was jetzt durch nicht erfolgende Minderung und Anpassung „eingespart“ wird, wird in den kommenden Jahren und Jahrzehnten exponentiell höhere Kosten verursachen. Das gilt sowohl für die Dekarbonisierung und Energiewende als auch für den Aufbau von nationaler und internationaler Resilienz.

Gleichzeitig können ambitionierte Klimapolitik und der damit errungene technische Vorsprung Deutschland und Europa helfen, eine vorteilhafte Position in wichtigen globalen Zukunftsmärkten einzunehmen. Zudem würde ein sinkender Bedarf an Öl und Gas nicht nur die deutsche Sicherheit durch geringere Abhängigkeiten (*weaponizable interdependencies*) stärken, sondern staatliche Akteure mit revisionistischen und aggressiven Zielen, die ihre Macht aus fossilen Exporten schöpfen, von Einkommensquellen abschneiden.

Die Chancen der Transformation sind damit natürlich nicht umfassend dargestellt. Entscheidend ist, dass kein Zielkonflikt besteht. Die Möglichkeiten zum Ergreifen der Chancen sind in der gleichen Richtung zu suchen wie die zum Mindern der vom Klimawandel ausgehenden und momentan weiter wachsenden Risiken. Je länger das entschlossene Beschreiten dieses Wegs aufgeschoben wird, desto kleiner wird der Gestaltungsspielraum, weil die Klimakrise sich verschärfen und immer mehr politisches Kapital und Ressourcen absorbieren wird. Kurz, bei einer Bewusstmachung der zu erwartenden ökonomischen, ökologischen und sicherheitspolitischen Konsequenzen weisen alle Zeichen auf Vorbeugung. **Wer Sicherheit denkt, muss Klima mitdenken.**

# Endnoten

- 1 <https://www.nature.com/articles/d41586-024-00074-z>; Kapitel 1 stützt sich nicht ausschließlich auf IPCC-Berichte – auch, weil diese keine Detailinformationen zu Deutschland und zum Teil schon nicht mehr die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse beinhalten.
- 2 <https://climate.copernicus.eu/new-record-daily-global-average-temperature-reached-july-2024>
- 3 <https://library.wmo.int/records/item/69075-state-of-the-climate-202>
- 4 <https://climate.copernicus.eu/copernicus-2024-virtually-certain-be-warmest-year-and-first-year-above-15degc>
- 5 [https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_SYR\\_SPM.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf);  
<https://wmo.int/news/media-centre/climate-change-indicators-reached-record-levels-2023-wmo>
- 6 <https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2024>;  
<https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/?intent=121>
- 7 <https://www.nature.com/articles/s41586-020-03155-x>
- 8 <https://www.carbonbrief.org/factcheck-why-the-recent-acceleration-in-global-warming-is-what-scientists-expect>
- 9 [https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/aktuelle\\_meldungen/220928/Faktenpapier-Extremwetterkongress\\_download.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/aktuelle_meldungen/220928/Faktenpapier-Extremwetterkongress_download.pdf?__blob=publicationFile&v=4)
- 10 [https://www.dwd.de/DE/presse/pressemitteilungen/DE/2024/20240531\\_deutschlandwetter\\_fruehjahr2024\\_news.html](https://www.dwd.de/DE/presse/pressemitteilungen/DE/2024/20240531_deutschlandwetter_fruehjahr2024_news.html)
- 11 <https://www.tagesschau.de/inland/gesellschaft/wetter-april-temperaturen-100.html>
- 12 [https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/aktuelle\\_meldungen/220928/Faktenpapier-Extremwetterkongress\\_download.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/aktuelle_meldungen/220928/Faktenpapier-Extremwetterkongress_download.pdf?__blob=publicationFile&v=4)
- 13 [https://www.deutsches-klima-konsortium.de/wp-content/uploads/2023/12/Faktenpapier\\_2023.pdf](https://www.deutsches-klima-konsortium.de/wp-content/uploads/2023/12/Faktenpapier_2023.pdf)
- 14 <https://www.unep.org/unepmap/resources/factsheets/climate-change#:~:text=The%20Mediterranean%20region%20is%20warming,on%20vulnerable%20economies%20and%20societies>
- 15 <https://www.nature.com/articles/s41598-020-70069-z>
- 16 <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/spm/>
- 17 <https://climateactiontracker.org/global/temperatures/>
- 18 Zum Beispiel: <https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2024> – hier +3,1 °C bis zum Jahrhundertende bei derzeitiger Politik und <https://www.nature.com/articles/s41467-024-47676-9> – hier +8,6 °C für die Breitengrade, in denen sich auch Deutschland befindet
- 19 <https://www.ipcc.ch/2021/08/09/ar6-wg1-20210809-pr/>
- 20 [https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/outreach/IPCC\\_AR6\\_WGII\\_IntroductionWGII.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/outreach/IPCC_AR6_WGII_IntroductionWGII.pdf)
- 21 <https://www.dkrz.de/de/kommunikation/klimasimulationen/cmip6-de/die-ssp-szenarien>
- 22 <https://www.nature.com/articles/d41586-020-00177-3>
- 23 <https://boettcher.science/wp-content/uploads/2021/09/Extremwetter-in-Deutschland.-Faktenpapier-zum-Extremwetterkongress2021.pdf>
- 24 [https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/factsheets/IPCC\\_AR6\\_WGI\\_Regional\\_Fact\\_Sheet\\_Europe.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/factsheets/IPCC_AR6_WGI_Regional_Fact_Sheet_Europe.pdf)
- 25 <https://boettcher.science/wp-content/uploads/2021/09/Extremwetter-in-Deutschland.-Faktenpapier-zum-Extremwetterkongress2021.pdf>
- 26 [https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGI\\_SPM.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf)
- 27 7 % mehr Feuchtigkeit pro 1 °C Erwärmung, <https://science.nasa.gov/earth/climate-change/steamy-relationships-how-atmospheric-water-vapor-amplifies-earths-greenhouse-effect/>
- 28 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212094719301720>
- 29 Zum Beispiel: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10584-023-03502-7>
- 30 <https://www.science.org/doi/full/10.1126/sciadv.aaw1838>
- 31 <https://www.mdpi.com/2073-4433/9/5/187>
- 32 <https://esd.copernicus.org/articles/15/41/2024/>
- 33 <https://www.science.org/doi/10.1126/science.abn7950>
- 34 Zum Beispiel: <https://www.nature.com/articles/s41467-023-39810-w>
- 35 [https://www.researchgate.net/publication/381510992\\_Probability\\_Estimates\\_of\\_a\\_21st\\_Century\\_AMOC\\_Collapse](https://www.researchgate.net/publication/381510992_Probability_Estimates_of_a_21st_Century_AMOC_Collapse)
- 36 Neben dem IPCC finden sich die umfassendsten Übersichten über die Klimarisiken in Deutschland und Europa in der von der Bundesregierung beauftragten Klimawirkungs- und Risikoanalyse für Deutschland (KWRA) und dem von der Europäischen Umweltagentur geleiteten European Climate Risk Assessment. Die Einsichten dieser Studien dienen hier u.a. als Grundlage für eine Erörterung der Klimasicherheitsrisiken, <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/chapter/chapter-13/>; <https://www.bmu.de/themen/klimaanpassung/gesundheits-im-klimawandel/klimawirkungs-und-risikoanalyse-kwra-fuer-deutschland>;  
<https://www.eea.europa.eu/publications/european-climate-risk-assessment>
- 37 Siehe „four key risks“ im IPCC: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/chapter/chapter-13/>
- 38 <https://www.klimawandel.rlp.de/klimawandel/flutkatastrophe-ahrtal>

- 39 <https://www.eea.europa.eu/publications/economic-losses-and-fatalities-from>
- 40 <https://www.prognos.com/de/projekt/bezifferung-von-klimafolgekosten-deutschland>
- 41 <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.11.007>
- 42 Eine erste, breit rezipierte Studie dazu war der Stern Report (2006, <https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/publication/the-economics-of-climate-change-the-stern-review/>). Seitdem haben zahlreiche weitere Studien die makroökonomischen Konsequenzen des Klimawandels untersucht. Dabei sind die erwarteten Schäden tendenziell gewachsen. Eine OECD-Studie von 2015 errechnete BIP-Verluste zwischen 2 und 10 % bis Ende des Jahrhunderts ([https://www.oecd-ilibrary.org/environment/the-economic-consequences-of-climate-change\\_9789264235410-en](https://www.oecd-ilibrary.org/environment/the-economic-consequences-of-climate-change_9789264235410-en)). Andere Studien sind weitaus pessimistischer und rechnen mit 12 % BIP-Verlust pro °C Erderwärmung (<https://www.nber.org/papers/w32450>). Während diese Zahlen Funktion von Modellannahmen sind, geben sie eine Vorstellung der Größenordnung der wirtschaftlichen Risiken (<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0140988321004898>
- 43 [https://web.archive.org/web/20250118020944/https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2024/09/US-Framework\\_for\\_Climate\\_Resilience\\_and\\_Security\\_FINAL.pdf](https://web.archive.org/web/20250118020944/https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2024/09/US-Framework_for_Climate_Resilience_and_Security_FINAL.pdf)
- 44 <https://www.nature.com/articles/s41586-024-07219-0>
- 45 [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Forschungsdatenbank/fkz\\_3719482060\\_niedrigwasserrisikomanagement\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Forschungsdatenbank/fkz_3719482060_niedrigwasserrisikomanagement_bf.pdf);  
<https://www.ifw-kiel.de/publications/extreme-weather-events-and-economic-activity-the-case-of-low-water-levels-on-the-rhine-river-20533/>
- 46 <https://www.reuters.com/world/china/power-crunch-chinas-sichuan-why-it-matters-2022-08-26/>
- 47 [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2023/733115/IPOL\\_STU\(2023\)733115\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2023/733115/IPOL_STU(2023)733115_EN.pdf)
- 48 <https://www.nature.com/articles/s41558-021-01044-3>
- 49 <https://www.eea.europa.eu/publications/economic-losses-and-fatalities-from>
- 50 [https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@dgreports/@dcomm/@publ/documents/publication/wcms\\_711919.pdf](https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@dgreports/@dcomm/@publ/documents/publication/wcms_711919.pdf);  
<https://www.nature.com/articles/s41467-021-26050-z>; Studien prognostizieren für bestimmte Länder Europas BIP-Einbußen von bis zu 2 % durch hohe Temperaturen.
- 51 [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/05\\_2023\\_ug\\_vektorpotential\\_einheimischer\\_stechmuecken.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/05_2023_ug_vektorpotential_einheimischer_stechmuecken.pdf);  
<https://www.un.org/en/chronicle/article/climate-change-and-malaria-complex-relationship>;  
[https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Forschungsdatenbank/fkz\\_3711\\_48\\_404\\_klimawandel\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Forschungsdatenbank/fkz_3711_48_404_klimawandel_bf.pdf)
- 52 [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Quantifying\\_the\\_Impact\\_of\\_Climate\\_Change\\_on\\_Human\\_Health\\_2024.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Quantifying_the_Impact_of_Climate_Change_on_Human_Health_2024.pdf)
- 53 [https://berlin-climate-security-conference.de/system/files/document/10\\_insights\\_on\\_climate\\_impacts\\_and\\_peace\\_key\\_facts\\_o.pdf](https://berlin-climate-security-conference.de/system/files/document/10_insights_on_climate_impacts_and_peace_key_facts_o.pdf)
- 54 Ein Beispiel sind die Entwicklungen des letzten Jahrzehnts in der Sahelzone, wo ein relatives Scheitern europäischer Stabilisierungsbemühungen neue sicherheitspolitische Herausforderungen in Form erstarkender jihadistischer Gruppen und russischer Einflussnahme hervorgerufen hat.
- 55 So beispielsweise im Roten Meer, wo die Angriffe und Drohungen der Houthis dazu geführt haben, dass Reedereien die Durchfahrt vermeiden und stattdessen Afrika umschiffen; gleichzeitig schränkte dürrebedingter Wassermangel 2023/24 die Kapazität des Panamakanals ein.
- 56 Ein Beispiel für diesen Mechanismus sind die Diskussionen um Energiepreise in Deutschland, bei der einige Akteure die Bundesregierung für den Wegfall russischen Gases verantwortlich machen und über dieses Thema tiefere gesellschaftliche Spaltung und Erosion der liberalen Demokratie anstreben, teils auch als fünfte Kolonne feindlicher Mächte.
- 57 <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/3ea2aa72-7e4f-482a-9afo-2251e6d62984/content>
- 58 [https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGII\\_FullReport.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_FullReport.pdf)
- 59 <https://www.ipcc.ch/srccl/chapter/chapter-5/> Section 5.2.3.1
- 60 <https://www.ipcc.ch/srccl/chapter/chapter-5/>; vgl. auch diese Übersichtsdarstellung <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212096322000808#b0455>
- 61 Die technische Zusammenfassung des 6. IPCC-Berichts verweist auf eine Studie, nach der bis 2050 8 bis 80 Millionen mehr Menschen einem Hungerrisiko ausgesetzt sein werden, als dies ohne Klimawandel der Fall gewesen wäre ([https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGII\\_TechnicalSummary.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_TechnicalSummary.pdf), S. 64); vgl. auch <https://www.nature.com/articles/s43016-021-00335-4>; <https://www.nature.com/articles/s41598-024-65274-z>
- 62 <https://www.nature.com/articles/s41598-024-65274-z> „Severe food insecurity“ entspricht Stufe 2 der FAO-Klassifizierung von Ernährungsunsicherheit und bedeutet, dass die Betroffenen während des Jahres zeitweise keine Nahrung mehr gehabt und schlimmstenfalls einen Tag oder länger nichts gegessen hatten; für 2023 lag diese Zahl bei mehr als 864 Mio. Menschen: <https://www.fao.org/publications/home/fao-flagship-publications/en>, S. xix
- 63 <https://www.ipcc.ch/srccl/chapter/chapter-5/>
- 64 <https://www.nature.com/articles/s41467-023-38906-7>
- 65 <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.aau2406>

- 66 <https://www.cascades.eu/publication/exploring-the-cascading-impacts-from-climate-shocks-to-chokepoints-in-global-food-trade/>
- 67 <https://www.fao.org/3/i9705en/i9705en.pdf>
- 68 <https://data.worldbank.org/indicator/SL.AGR.EMPL.ZS>;  
<https://www.fao.org/newsroom/detail/Report-highlights-growing-role-of-fish-in-feeding-the-world/en>
- 69 <https://journals.ametsoc.org/view/journals/wcas/15/2/WCAS-D-21-0147.1.xml>
- 70 <https://www.sei.org/features/imagining-the-future-of-fishery-conflicts/>
- 71 Zum Zusammenhang zwischen Klima und militarisierten Fischereikonflikten im Südchinesischen Meer siehe: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308597X22001841>
- 72 [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Extra-EU\\_trade\\_in\\_agricultural\\_goods](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Extra-EU_trade_in_agricultural_goods)
- 73 <https://www.bmel-statistik.de/ernaehrung/versorgungsbilanzen>
- 74 <https://gain-new.crc.nd.edu/ranking/vulnerability/food>
- 75 <https://data.un.org/Data.aspx?d=FAO&f=itemCode%3A21035>;  
<https://www.metoffice.gov.uk/binaries/content/assets/metofficegovuk/pdf/services/government/mena-climate-risk-report-final.pdf>
- 76 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2211912420300547>;  
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13629395.2017.1389349>;  
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00396338.2011.571006>;  
Viele Proteste während des Arabischen Frühlings entzündeten sich zwar an gestiegenen Lebensmittelpreisen, richteten sich aber letztlich gegen schlechte Governance, Korruption und autoritäre Regierungsführung. Das „Dilemma“ bezieht sich hier auf die Handlungsoptionen, die die Regierenden unter diesen (von ihnen selbst verantworteten) Umständen hatten: Subventionen reduzieren und damit den impliziten Gesellschaftsvertrag weiter zu Lasten der Regierten verschieben oder Preise durch Subventionen stabil halten und dadurch Währungs- und Schuldenkrisen riskieren. Wie zumeist ist Klimawandel hier also nicht allein ursächlich für Fragilität, sondern in der Interaktion mit Governance-Systemen: Gesellschaftsverträgen (Tolerieren politischer Marginalisierung im Gegenzug gegen soziale Unterstützung in Form billigen Brots) wie auch der Preisbildung auf internationalen Märkten (s. folgender Absatz).
- 77 <https://blogs.worldbank.org/psd/how-export-restrictions-are-impacting-global-food-prices>
- 78 <https://www.foodsecurityportal.org/tools/COVID-19-food-trade-policy-tracker>;  
<https://fas.usda.gov/data/india-india-bans-export-non-basmati-white-rice>
- 79 <https://blogs.worldbank.org/en/psd/how-export-restrictions-are-impacting-global-food-prices>
- 80 Eine Übersicht aktueller Literatur wird diskutiert in: <https://weatheringrisk.org/en/publication/10-insights-climate-impacts-peace>
- 81 <https://www.cascades.eu/wp-content/uploads/2021/06/Climate-Change-Development-and-Security-in-the-Central-Sahel.pdf>
- 82 <https://weatheringrisk.org/en/publication/10-insights-climate-impacts-peace>
- 83 [https://documents.sfcg.org/wp-content/uploads/2020/08/Pastoralism\\_and\\_Conflict\\_in\\_the\\_Sudano-Sahel\\_Jul\\_2020.pdf](https://documents.sfcg.org/wp-content/uploads/2020/08/Pastoralism_and_Conflict_in_the_Sudano-Sahel_Jul_2020.pdf);  
<https://issafrica.org/fr/recherches/rapport-sur-lafrrique-de-louest/prevenir-lextremisme-violent-au-senegal-les-menaces-liees-a-lexploitation-aurifere>
- 84 [https://www.statsvet.su.se/polopoly\\_fs/1.282383.1464852768!/menu/standard/file/van%20Balen%20%26%20Mobj%3%B6rk%20160511.pdf](https://www.statsvet.su.se/polopoly_fs/1.282383.1464852768!/menu/standard/file/van%20Balen%20%26%20Mobj%3%B6rk%20160511.pdf)
- 85 <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09546553.2022.2069445>
- 86 Emmanuel Karagiannis, Why Islamists Go Green: Politics, Religion and the Environment, Edinburgh: Edinburgh University Press, 2023
- 87 <https://www.unesco.org/reports/wwdr/2023/en/download>
- 88 <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/07900627.2023.2184650#abstract>;  
<https://adelphi.de/en/publications/the-rise-of-hydro-diplomacy>;
- 89 <https://www.migrationdataportal.org/themes/environmental-migration>
- 90 <https://www.nature.com/articles/s41893-023-01132-6>
- 91 <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>
- 92 <https://www.imf.org/en/News/Articles/2023/12/08/cf-how-climate-shocks-are-linked-to-cross-border-migration-in-latin-america-and-the-caribbean>
- 93 Benjamin Schraven, „Klimamigration“: Wie Die Globale Erwärmung Flucht und Migration Verursacht, Bielefeld: transcript Verlag, 2023; <https://link.springer.com/article/10.1007/s10584-019-02560-0>
- 94 <https://www.migrationpolicy.org/article/climate-migration-101-explainer>;  
<https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/2c9150df-52c3-58ed-9075-d78ea56c3267>
- 95 [https://publications.iom.int/system/files/pdf/mrs-31\\_en.pdf](https://publications.iom.int/system/files/pdf/mrs-31_en.pdf)
- 96 [https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/62000/1/external\\_content.pdf](https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/62000/1/external_content.pdf) (Kapitel 2)
- 97 [https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/62000/1/external\\_content.pdf](https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/62000/1/external_content.pdf) (Kapitel 4)

- 98 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378018301596>
- 99 <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC126315>
- 100 <https://media.defense.gov/2021/Oct/21/2002877353/-1/-1/o/DOD-CLIMATE-RISK-ANALYSIS-FINAL.PDF>
- 101 <https://metis.unibw.de/de/publications/36-szenarien-zu-sicherheitspolitischen-auswirkungen-des-klimawandels-in-deutschland>
- 102 [https://www.nato.int/nato\\_static\\_fl2014/assets/pdf/2024/7/pdf/240709-Climate-Security-Impact.pdf](https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/2024/7/pdf/240709-Climate-Security-Impact.pdf)
- 103 <https://www.bmvg.de/resource/blob/5712718/ef73034715dcfaa80447ddb19cbf896b/nachhaltigkeits-und-klimaschutzstrategie-data.pdf>
- 104 <https://www.irena.org/publications/2022/Jan/Geopolitics-of-the-Energy-Transformation-Hydrogen> (Darin z.B. S. 80: „In the longer term, as energy trade flows change, so will security partnerships.”)
- 105 [https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2022/Jan/IRENA\\_Geopolitics\\_Hydrogen\\_2022.pdf](https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2022/Jan/IRENA_Geopolitics_Hydrogen_2022.pdf) (Darin z. B. S. 71: „Energy relations are likely to be regionalised, thereby transforming the geopolitical map.“; „However, driven by transport costs, a dual market for hydrogen is likely to emerge: a regional market, traded through pipelines, and a global market for ammonia, methanol, and other liquid fuels.”)
- 106 <https://www.irena.org/publications/2019/Jan/A-New-World-The-Geopolitics-of-the-Energy-Transformation>
- 107 <https://www.iea.org/reports/oil-2024>: Die Internationale Energieagentur rechnet damit, dass ohne ein weiteres Nachschärfen der Energiewendepolitik der weltweite Bedarf für alle drei fossilen Energieträger – Öl, Gas, Kohle – bis zum Jahr 2030 sein Maximum erreicht haben wird.
- 108 <https://carbontracker.org/reports/petrostates-of-decline/>
- 109 <https://www.irena.org/publications/2019/Jan/A-New-World-The-Geopolitics-of-the-Energy-Transformation>; <https://www.irena.org/publications/2022/Jan/Geopolitics-of-the-Energy-Transformation-Hydrogen>
- 110 <https://www.csis.org/analysis/germanys-hydrogen-industrial-strategy>
- 111 Zahlen des BMWK zeigen die hohe staatliche Förderung für grüne Technologien in den 2000er Jahren mittels EEG-Umlage. [https://www.bmwk.de/Redaktion/EN/Downloads/Energy/kurzdokumentation-wirtschaftl-impulse-ee-2024-eng.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.bmwk.de/Redaktion/EN/Downloads/Energy/kurzdokumentation-wirtschaftl-impulse-ee-2024-eng.pdf?__blob=publicationFile&v=2)
- 112 <https://www.iea.org/reports/energy-technology-perspectives-2023/clean-energy-supply-chains-vulnerabilities>
- 113 [https://www.verfassungsschutz.de/SharedDocs/publikationen/DE/verfassungsschutzberichte/2024-06-18-verfassungsschutzbericht-2023.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.verfassungsschutz.de/SharedDocs/publikationen/DE/verfassungsschutzberichte/2024-06-18-verfassungsschutzbericht-2023.pdf?__blob=publicationFile)
- 114 <https://www.carbonbrief.org/analysis-clean-energy-was-top-driver-of-chinas-economic-growth-in-2023/>; [https://energyandcleanair.org/wp/wp-content/uploads/2024/08/CREA\\_GEM\\_2024H1\\_Coal-power-briefing.pdf](https://energyandcleanair.org/wp/wp-content/uploads/2024/08/CREA_GEM_2024H1_Coal-power-briefing.pdf)
- 115 <https://www.irena.org/Publications/2024/Apr/Geopolitics-of-the-energy-transition-Energy-security>
- 116 <https://www.imf.org/en/Publications/Departmental-Papers-Policy-Papers/Issues/2024/05/17/The-Energy-Security-Gains-from-Strengthening-Europes-Climate-Action-544924>
- 117 <https://www.expertenrat-klima.de/>
- 118 [https://climate-advisory-board.europa.eu/reports-and-publications/towards-eu-climate-neutrality-progress-policy-gaps-and-opportunities/esabcc\\_report\\_towards-eu-climate-neutrality.pdf/@download/file](https://climate-advisory-board.europa.eu/reports-and-publications/towards-eu-climate-neutrality-progress-policy-gaps-and-opportunities/esabcc_report_towards-eu-climate-neutrality.pdf/@download/file);  
<https://www.eca.europa.eu/de/publications/SR-2023-18>
- 119 <https://climateactiontracker.org/global/temperatures/>;  
<https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/43922/EGR2023.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- 120 Siehe u.a. [https://www.budget.senate.gov/imo/media/doc/fossil\\_fuel\\_report1.pdf](https://www.budget.senate.gov/imo/media/doc/fossil_fuel_report1.pdf) oder <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214629622002523#S0055>
- 121 <https://productiongap.org/>
- 122 <https://climateandsecurity.org/reports/chinas-climate-security-vulnerabilities/>
- 123 <https://archive.xdi.systems/gross-domestic-risk-dataset/>
- 124 <https://metis.unibw.de/de/publications/02-auswirkungen-des-klimawandels-auf-die-arktis>
- 125 [https://www.swp-berlin.org/publications/products/studien/2021S19\\_arktis\\_russland.pdf](https://www.swp-berlin.org/publications/products/studien/2021S19_arktis_russland.pdf);  
<https://www.act.nato.int/wp-content/uploads/2023/05/regional-perspectives-2021-04.pdf>
- 126 <https://www.auswaertiges-amt.de/blob/2633110/90e88ad741351a8885f478c49a1741eb/kap-strategie-data.pdf>
- 127 <https://www.auswaertiges-amt.de/blob/2633110/90e88ad741351a8885f478c49a1741eb/kap-strategie-data.pdf>
- 128 <https://www.unep.org/resources/report/Solar-Radiation-Modification-research-deployment>
- 129 <https://www.nature.com/articles/ngeo915>
- 130 <https://www.e3g.org/publications/the-geopolitics-of-extreme-climate-risk/>
- 131 Steffen Mau et al., Triggerpunkte. Konsens und Konflikt in der Gegenwartsgesellschaft, Berlin: Suhrkamp, 2024.

- 132 Zu ungleichen Klimafolgen innerhalb Europas vgl. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/chapter/chapter-13/>. Die Herausforderung politischer Kohäsion ergibt sich aus einer Gegenüberstellung der Größenordnung der Herausforderung (Einkommensverluste für Europa von 11 %, <https://www.nature.com/articles/s41586-024-07219-0>) gegenüber einem EU-Budget von ca. 1 % des Bruttonationaleinkommens der Mitgliedsstaaten, das zudem nicht allein auf Lastenausgleich fokussiert ist, sondern weitere wichtige politische Ziele verfolgt.
- 133 <https://www.stiftung-mercator.de/de/publikationen/klimawende-ausblick-2024/>
- 134 <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14693062.2019.1596873#abstract>;  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421524001964>
- 135 <https://metis.unibw.de/de/publications/35-trends-und-entwicklungen-hybrider-bedrohungen>;  
[https://www.nato.int/nato\\_static\\_fl2014/assets/pdf/2024/7/pdf/240709-Climate-Security-Impact.pdf](https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/2024/7/pdf/240709-Climate-Security-Impact.pdf);  
<https://edition.cnn.com/2024/06/04/climate/russia-disinformation-eu-elections-intl/index.html>
- 136 <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09546553.2022.2069928>
- 137 <https://www.wiley.com/en-be/The+Rise+of+Ecofascism%3A+Climate+Change+and+the+Far+Right-p-9781509545377>
- 138 <https://www.idz-jena.de/wsddet/wsd11-07>
- 139 Emmanuel Karagiannis, Why Islamists Go Green: Politics, Religion and the Environment, Edinburgh: Edinburgh University Press, 2023
- 140 Studien prognostizieren wirtschaftliche Verluste für Europa. Eine kürzlich vom PIK veröffentlichte Studie beziffert die BIP-Verluste für Europa mit 11 %. Diese Einbußen sind größer als das EU-Budget, das rund 1 % des BNP aller EU-Mitgliedsstaaten umfasst, und kann deshalb kaum durch dieses in jetziger Form ausgeglichen werden. <https://www.nature.com/articles/s41586-024-07219-0>
- 141 <https://www.nature.com/articles/s41558-021-01044-3>
- 142 Der IPCC betont, dass Konsequenzen der Klimakrise disproportional Süd- und Westeuropa betreffen werden. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/chapter/chapter-13/>
- 143 <https://www.foreignaffairs.com/africa/world-war>
- 144 <https://metis.unibw.de/de/publications/31-zeitenwende-der-russische-angriffskrieg-auf-die-ukraine-und-seine-implikationen>
- 145 <https://www.nature.com/articles/s41586-024-07219-0.pdf>. Dass Vermeidung und Anpassung an den Klimawandel billiger sind als die vom Klimawandel verursachten Schäden, ist von zahlreichen wissenschaftlichen und politischen Akteuren anerkannt worden, siehe etwa auch: <https://www.eea.europa.eu/publications/assessing-the-costs-and-benefits-of>
- 146 [https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGIII\\_Chapter03.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_Chapter03.pdf), S. 300
- 147 <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/health-impacts-of-exposure-to>
- 148 Ebd.

# Bildnachweis

|             |   |
|-------------|---|
| Titel       | <i>Die Klimakrise</i>   Urheber: Zum Staunen*   © Zum Staunen*, 2024  |
| S. VII      | <i>Portrait Bundesausseministerin Annalena Baerbock</i>   © Florian Gaertner / AA   <a href="https://www.photothek.de">photothek.de</a>   Bearbeitung: aufgehellt   |
| S. IX       | <i>Portrait Präsident des BND Dr. Kahl</i>   © Thomas Imo   <a href="https://www.photothek.net">photothek.net</a>   Bearbeitung: aufgehellt   |
| S. 1/2      | <i>Lightning</i>   Photo by <a href="https://www.unsplash.com/@leoncontreras">Leon Contreras</a> on <a href="https://www.unsplash.com">Unsplash</a>   Bearbeitung: Umwandlung in schwarz-weiß   |
| S. 10       | Abb. 1: <i>Die Klimakrise</i>   Urheber: Zum Staunen*   © Zum Staunen*, 2024  |
| S. 11/12    | <i>Linz verendet</i>   Photo by <a href="https://www.unsplash.com/@linzverendet">Linz Verendet</a> on <a href="https://www.unsplash.com">Unsplash</a>   Bearbeitung: Umwandlung in schwarz-weiß   |
| S. 15       | Abb. 2: <i>Erwärmungstrend Deutschland 1881–2022</i>   Quelle: DWD   Bearbeitung: freigestellt, Legende in Schriftart der Publikation   |
| S. 16       | Abb. 3: <i>Veränderung der globalen Oberflächentemperatur</i>   Quelle: IPCC, 2023   Bearbeitung: freigestellt, Legende in Schriftart der Publikation, Übersetzung Deutsch  |
| S. 19/20    | <i>Road</i>   Photo by <a href="https://www.unsplash.com/@colinlloyd">Colin Lloyd</a> on <a href="https://www.unsplash.com">Unsplash</a>   Bearbeitung: Umwandlung in schwarz-weiß  |
| S. 15/26/27 | <i>Iceberg</i>   Photo by <a href="https://www.unsplash.com/@anniespratt">Annie Spratt</a> on <a href="https://www.unsplash.com">Unsplash</a>   Bearbeitung: Umwandlung in schwarz-weiß   |
| S. 28/29    | Abb. 4: <i>Welt Klimavulnerabilität und Fragilität</i>   Quelle: BND   Bearbeitung: Rahmen entfernt, Legende in Schriftart der Publikation  |
| S. 34/35    | Abb. 5: <i>Afrika Klima Ressourcen</i>   Quelle: BND   Bearbeitung: Rahmen entfernt, Legende in Schriftart der Publikation  |
| S. 39/40    | <i>Luftbild Petrochemische Industrie bei Nacht</i>   Urheber: Darunrat Wongsuvan   Quelle: shutterstock   Bearbeitung: Umwandlung in schwarz-weiß   |
| S. 44/45    | Abb. 6: <i>Welt Petrostaaten</i>   Quelle: BND   Bearbeitung: Rahmen entfernt, Legende in Schriftart der Publikation  |
| S. 46/47    | <i>Concentrated solar power in Dunhuang, Gansu, China</i>   Photo by <a href="https://www.unsplash.com/@damo1">ダモ 1</a> on <a href="https://www.unsplash.com">Unsplash</a>   Bearbeitung: Umwandlung in schwarz-weiß  |
| S. 50/51    | Abb. 7: <i>GDCR TotalVar 2050</i>   Quelle: <a href="https://www.ipsa.univie.ac.at/2024/04/2024-XDI-Gross-Domestic-Climate-Risk-Report/">2024 XDI Gross Domestic Climate Risk Report</a>   Bearbeitung: Anpassung Farbe Meer  |
| S. 52/53    | <i>Sky Trails</i>   Photo by <a href="https://www.unsplash.com/@lowievanhoutte">Lowie Vanhoutte</a> on <a href="https://www.unsplash.com">Unsplash</a>   Bearbeitung: Umwandlung in schwarz-weiß  |
| S. 55/56    | <i>Barbed Wire</i>   Photo by <a href="https://www.unsplash.com/@enginakyurt">Engin Akyurt</a> on <a href="https://www.unsplash.com">Unsplash</a>   Bearbeitung: Umwandlung in schwarz-weiß   |
| S. 61/62    | <i>Mine</i>   Photo by <a href="https://www.unsplash.com/@curiosophotography">Curioso Photography</a> on <a href="https://www.unsplash.com">Unsplash</a>   Bearbeitung: Umwandlung in schwarz-weiß  |
| S. 65       | Abb. 8: <i>Die Klimakrise im Kontext der Polykrise</i>   Urheber: Zum Staunen*   © Zum Staunen*, 2024   |
| S. 71/72    | <i>Dried up</i>   Photo by <a href="https://www.unsplash.com/@vincentburkhead">Vincent Burkhead</a> on <a href="https://www.unsplash.com">Unsplash</a>   Bearbeitung: Umwandlung in schwarz-weiß  |
| S. 82       | <i>Scroll Icon</i>   Icon by <a href="https://www.freepik.com/@prinda895">prinda895</a> on freepik.com; <i>PDF Icon</i>   created by <a href="https://www.freepik.com/@flaticon">Freepik Flaticon</a> ; <i>Drucken Icon</i>   Icon by <a href="https://www.freepik.com/@ulcons">Ulcons</a> on freepik.com   Bearbeitung: Umwandlung in weiß; <i>Drucken Icon</i> : kombiniert mit <i>PDF Icon</i> |

# Impressum

## Herausgebende

---

Konsortium Nationale Interdisziplinäre  
Klimarisiko-Einschätzung, bestehend aus:

Metis Institut  
für Strategie und Vorausschau  
(Konsortialführung)

adelphi research gGmbH

Bundesnachrichtendienst (BND)

Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK)

## Kontakt

---

Metis Institut für Strategie und Vorausschau

PD Dr. Frank Sauer

Universität der Bundeswehr München

Web: [metis.unibw.de](https://metis.unibw.de)

E-Mail: [metis@unibw.de](mailto:metis@unibw.de)

## Autor\*innen

---

Autor\*innen des BND

Jakob Gomolka, adelphi research

Dr. Benjamin Pohl, adelphi research

PD Dr. Frank Sauer, Metis

Dr. Fanny Thornton, PIK

Dr. Konstantinos Tsetsos, Metis

## Redaktionsschluss

---

November 2024

## Gefördert durch

---



Auswärtiges Amt



Bundesministerium  
der Verteidigung

## Kreativdirektion, Gestaltung, Lektorat

---

Zum Staunen\*

WissKomm Kreativstudio

[zum-staunen.de](https://zum-staunen.de)

Dieses Werk ist unter einer Creative Commons Lizenz vom Typ Namensnennung – Nicht kommerziell – Keine Bearbeitungen 4.0 International zugänglich.



V1.0



Besuchen Sie die  
Scrolltelling-Website der

## Nationalen Interdisziplinären Klimarisiko-Einschätzung

[metis.unibw.de/nike](https://metis.unibw.de/nike)



Deutsche Website



Englische Website

Dort finden Sie auch  
den vollständigen Bericht als PDF  
— in Deutsch & Englisch



Deutsches PDF



Englisches PDF

Sowie die ökologische Office-Drucker  
optimierte Version als PDF



Office-Drucker PDF

*»Wer Sicherheit denkt,  
muss Klima mitdenken.«*