

Für Mensch & Umwelt

Umwelt
Bundesamt

KomPass 
Kompetenzzentrum
Klimafolgen und Anpassung

Ergebnisse der Klimawirkungs- und Risikoanalyse des Bundes

Klimawandel, Klimakrise, Klimakatastrophe, ...

Was kommt da auf uns zu?

Dr. Inke Schauser et al.
Umweltbundesamt
Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung

Für Mensch & Umwelt

**Umwelt
Bundesamt**



KomPass 
Kompetenzzentrum
Klimafolgen und Anpassung

Hintergrund DAS und KWRA

Deutsche Anpassungsstrategie (DAS), seit 2008

Anpassungsstrategie der EU (2013, 2021)

Ziele

- **Verwundbarkeit** verringern
- **Anpassungsfähigkeit erhalten oder steigern**
- **Wissensbasis** verbessern
- **Chancen** und **Risiken** benennen und vermitteln.

= sektorenübergreifende „Absichtserklärung“
der Bundesregierung

= mittel- bis langfristiger, iterativer Prozess auf
Bundesebene



Broschüre des BMUB zur Deutschen Anpassungsstrategie, Titelbild: Klaus Westermann/Caro

www.anpassung.net

Anpassungsstrategien der Bundesländer
Anpassungskonzepte einiger Kommunen



Zielstellung KWRA 2021

In welchen **Handlungsfeldern**,
bei welchen **Klimawirkungen** und
in welchen **Regionen** in **Deutschland**
bestehen **besonders**

- **hohe Klimarisiken?**
- **geringe Anpassungskapazitäten?**
- **dringende Handlungserfordernisse?**

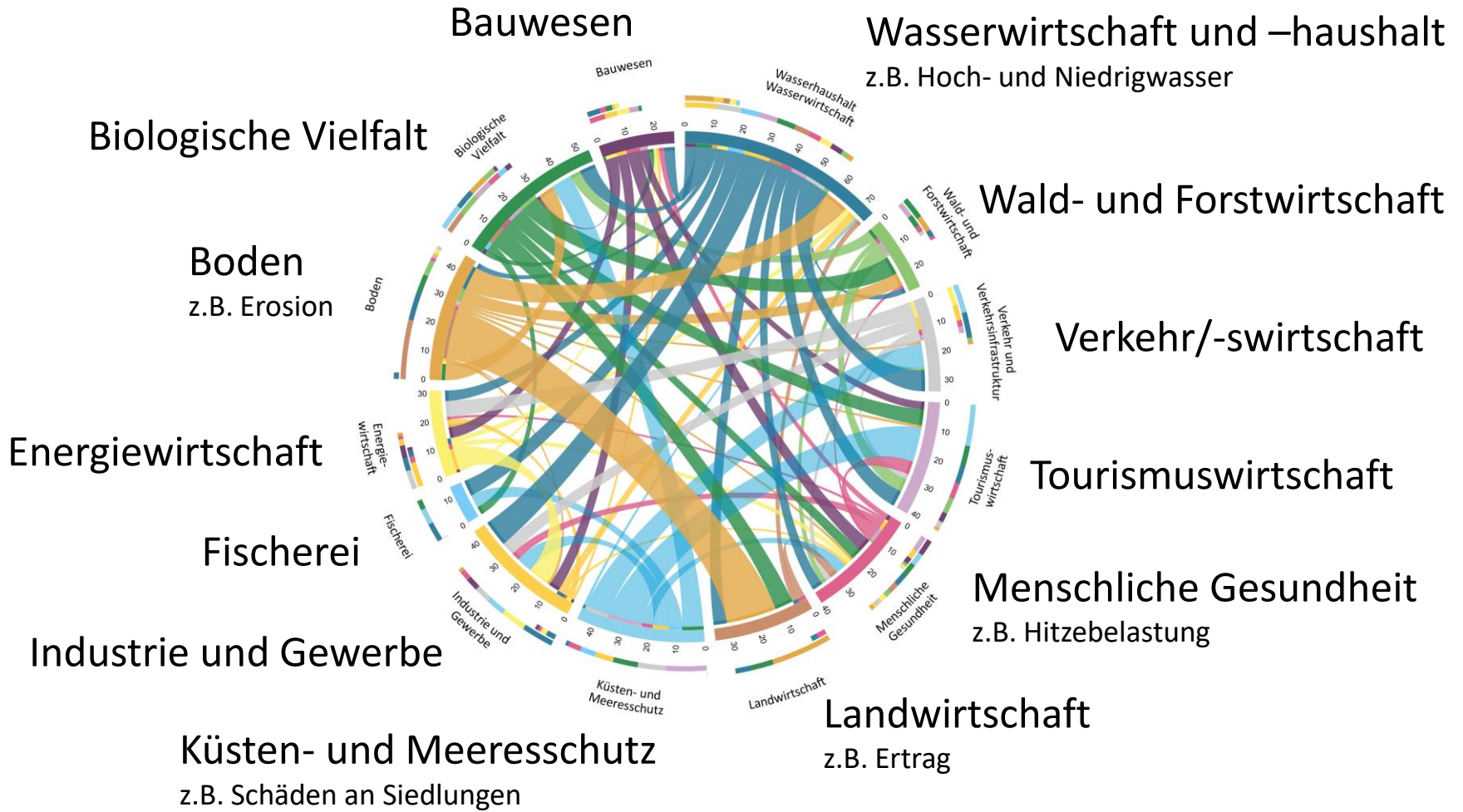
Beteiligt: ca. 120 Mitarbeitende aus **25 Behörden**
von 9 Ministerien und ca. 60 externe Experten
sowie ein wissenschaftliches Konsortium.

→ **Grundlage für Maßnahmenplanung (APA IV)**



<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/KWRA-Zusammenfassung>

Was: 13 Handlungsfelder und 102 Klimawirkungen



Wie: Methodik KWRA

Methodischer Rahmen

nach IPCC 2014 (Klimarisiken als Funktion von Klima, Sensitivität, Exposition und Anpassungskapazität) und ISO 14091 (Wirkungsketten):

➤ **Klimarisiko ohne/mit Anpassung**

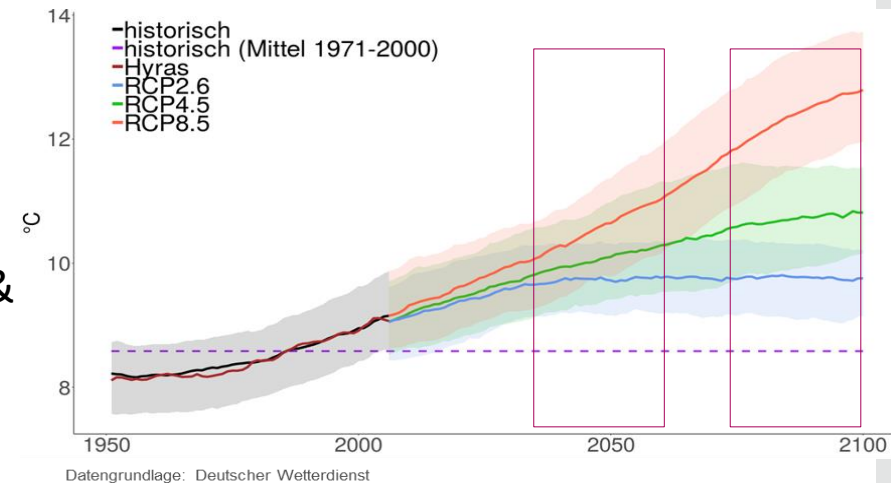
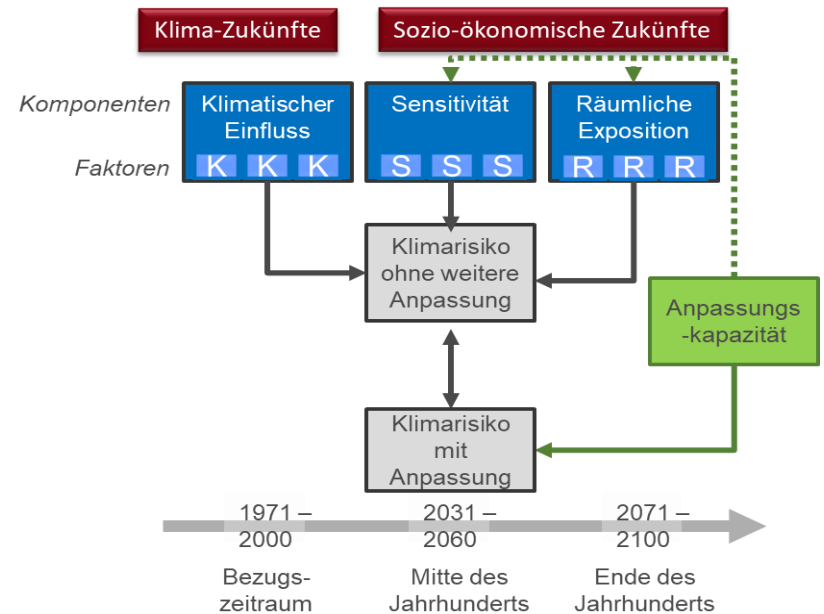
Wichtig bei der Bewertung:

- ✓ Trennung fachliche Analyse und normative Bewertung durch das Netzwerk
- ✓ Iterative Bewertung bis zum **Konsens** (Delphi)

Gegenwart, Mitte und Ende des Jhd.

mittels 2 Zukunftsszenarien für Klima (RCP 8.5) & sozioökonomischer Entwicklung

➤ **Starker vs. Schwächerer (Klima-)Wandel**



Publiziert 2021 in 6 Teilberichten (1400 S.), Methodik s. Teilbericht 1 Grundlagen

Für Mensch & Umwelt

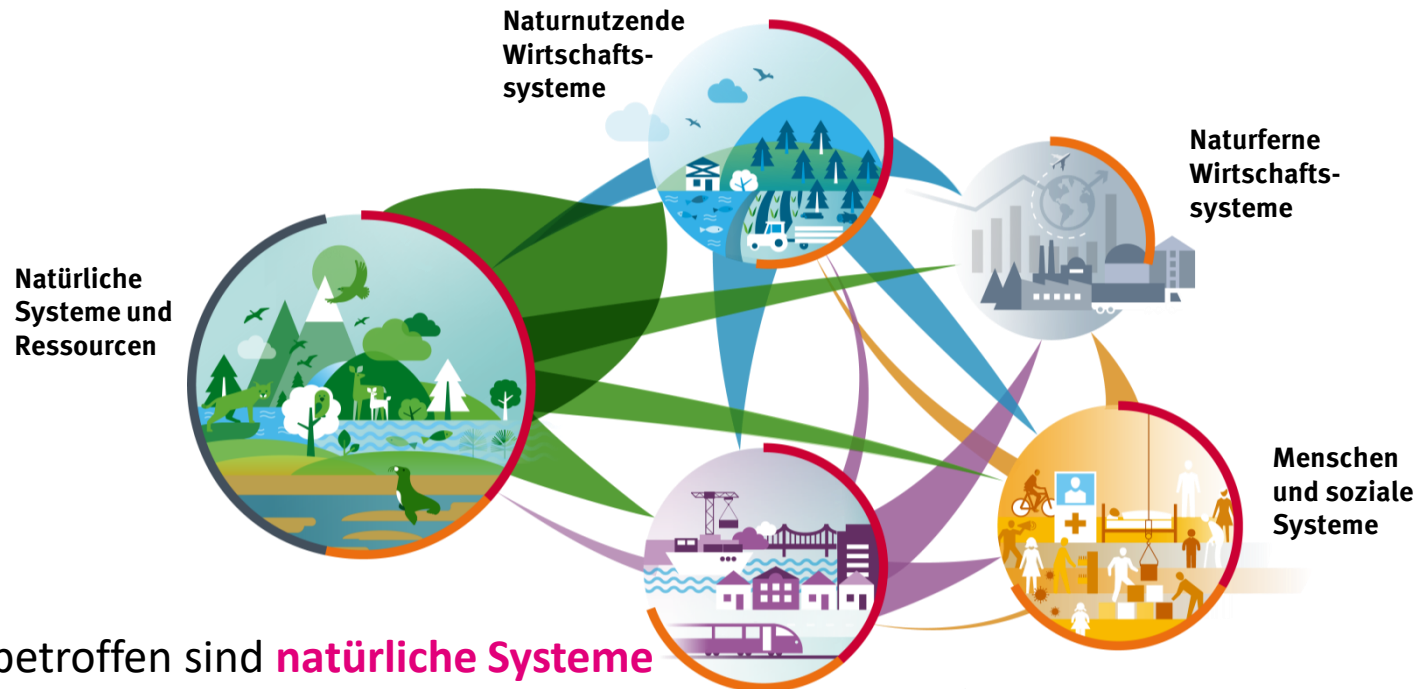
**Umwelt
Bundesamt**



KomPass 
Kompetenzzentrum
Klimafolgen und Anpassung

Ergebnisse KWRA – Ganz kurz

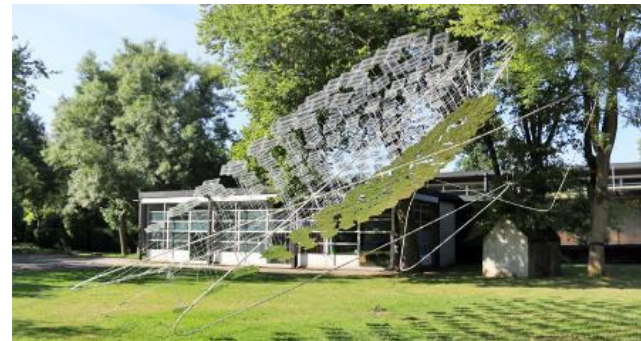
Zentrale Klimarisiken für Deutschland



1. Besonders betroffen sind **natürliche Systeme und Ressourcen**, z.B. durch Artenwandel, Wassermangel, Meeresspiegelanstieg
2. Es gibt **Dominoeffekte** hin zu anderen Systemen bis hin zum Menschen, z.B. durch Hitze, Allergien
3. **Extremereignisse**, wie Hitze, Trockenheit und Überschwemmung, bedrohen **Infrastrukturen, Wirtschaftssysteme** und **Menschen**

Handlungsbedarf zur Vorsorge an den Klimawandel

1. Natürliche **Lebensgrundlagen schützen**
2. Verstärkt bekannte, vor allem **naturnutzende Maßnahmen umsetzen**
3. Weitere, auch **transformative Maßnahmen entwickeln**
4. Finanziellen und gesetzlichen **Rahmen verbessern**
5. **Klimaschutz** als Grundlage für Anpassung **vorantreiben**



Quelle: Kambor, Reinhard Gerlach_pixelio.de, Tatenbank

Für Mensch & Umwelt

Umwelt 
Bundesamt

KomPass 
Kompetenzzentrum
Klimafolgen und Anpassung

Zentrale Schlussfolgerungen der KWRA

Für Mensch & Umwelt

**Umwelt
Bundesamt**



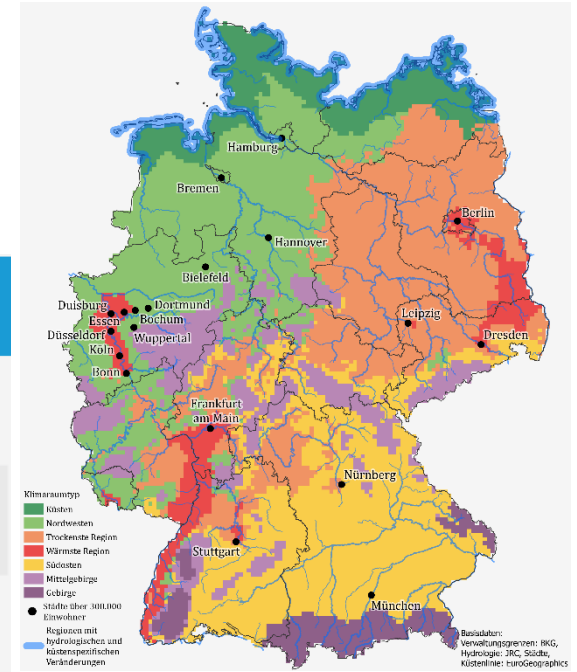
KomPass 
Kompetenzzentrum
Klimafolgen und Anpassung

1. Wo und wann ist wer betroffen?

Klimaraumtypen

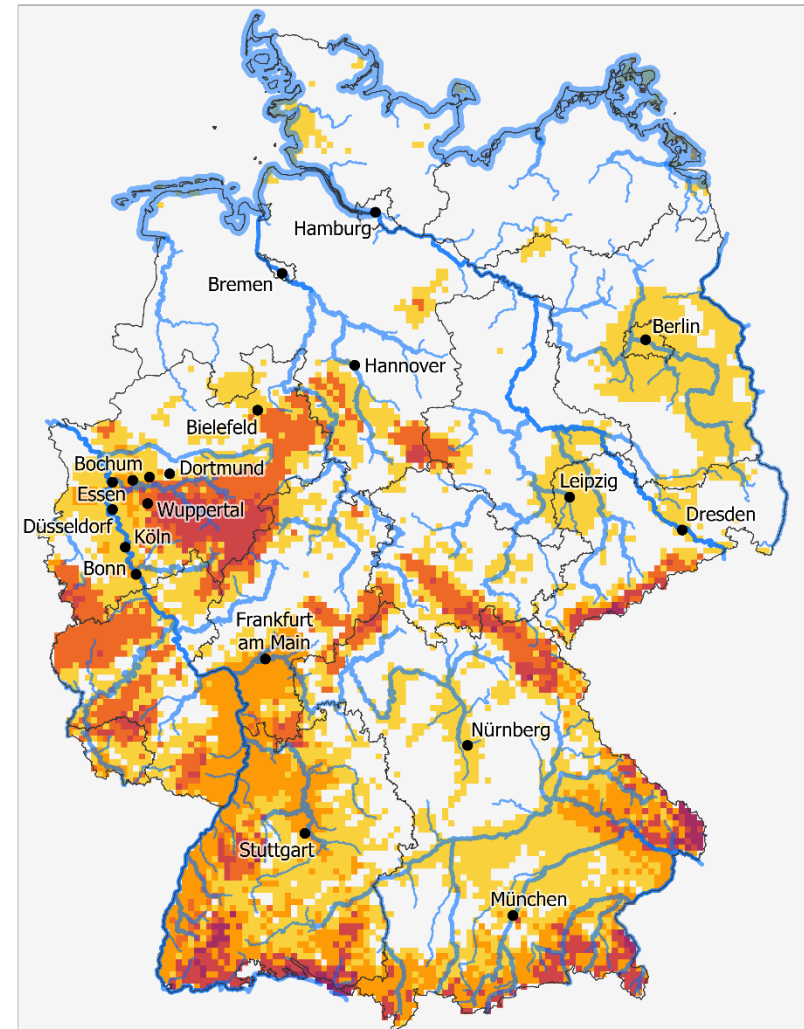
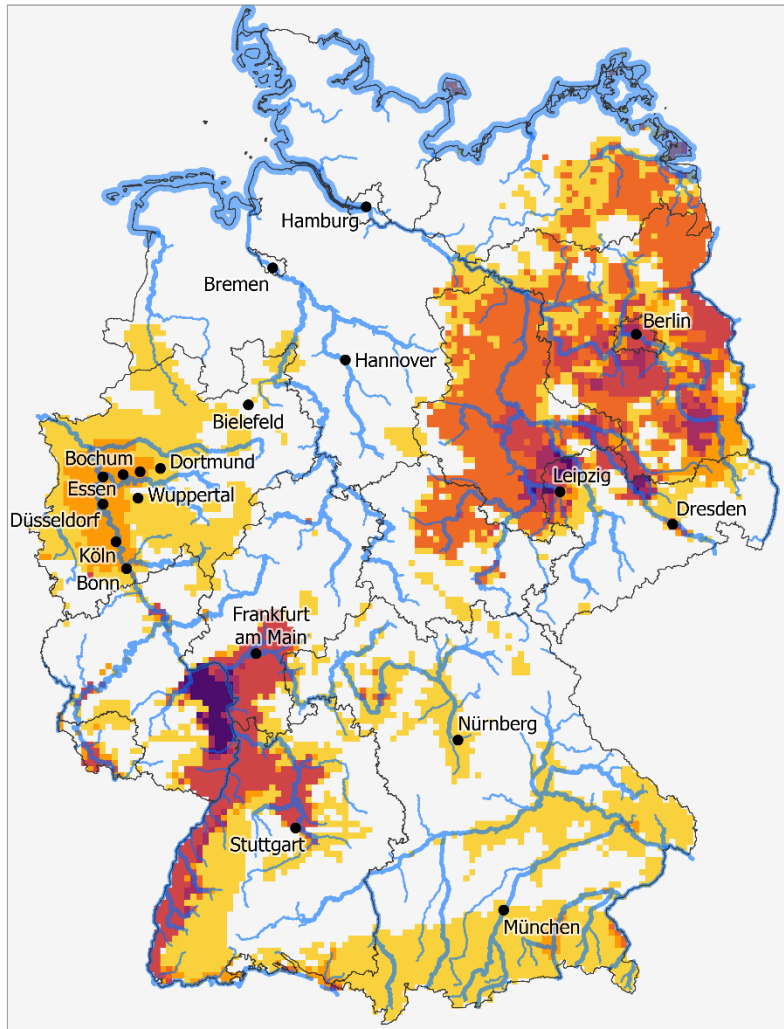
Absehbare klimatische Veränderung in den Klimaraumtypen

Klimaraumtyp	Durchschnittliche Temperatur	Hitze	Trockenheit (Sommer)	Starkregen
Küsten	↗	↗	↗	↗
Nordwesten	↗	↗	↗	↗
Trockenste Region	↗	↗	↗	↗
Wärmste Region	↗	↗	↗	↗
Südosten	↗	↗	↗	↗
Mittelgebirge	↗	↗	↗	↗
Gebirge	↗	↗	↗	↗



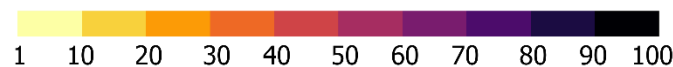
- Durchschnittliche Temperatur
- Hitze
- Trockenheit (Sommer)
- Starkregen
- Leicht zunehmend
- Stark zunehmend
- Sehr stark zunehmend

Klimatische Hotspots: (absolute) Extreme und (relative) Veränderungen (2050)



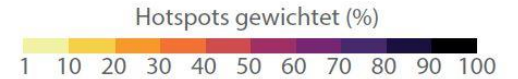
Hotspots gewichtet [%]

• Städte über 300.000 Einwohner



Regionen mit hydrologischen und küstenspezifischen Risiken

Klimatische Hotspots Mitte und Ende des Jahrhunderts



- Städte über 300.000 Einwohner
- Regionen mit hydrologischen und küstenspezifischen Risiken

Mitte des Jahrhunderts

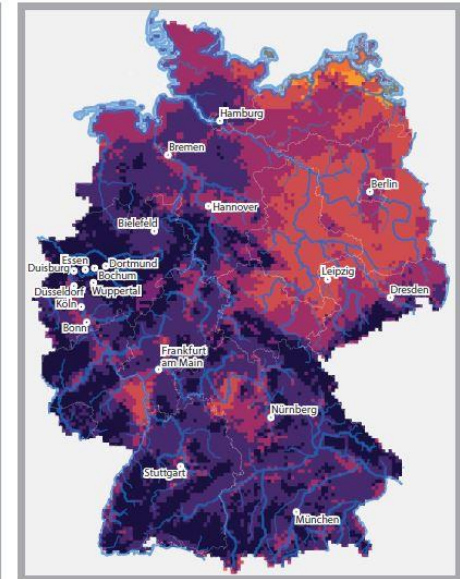
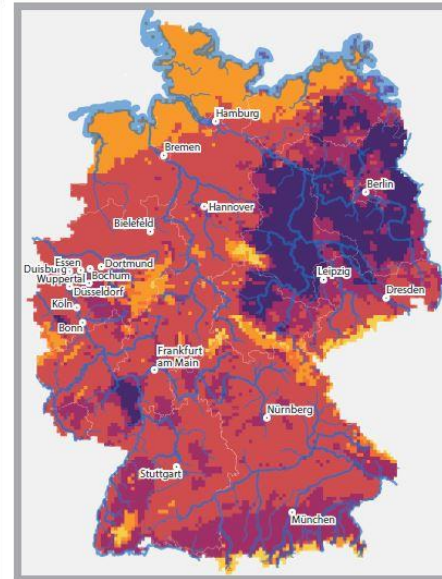
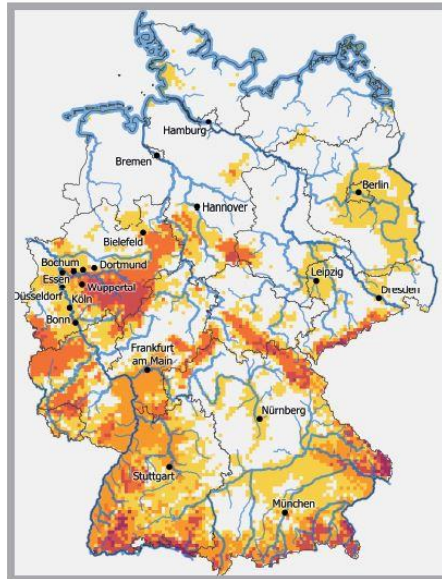
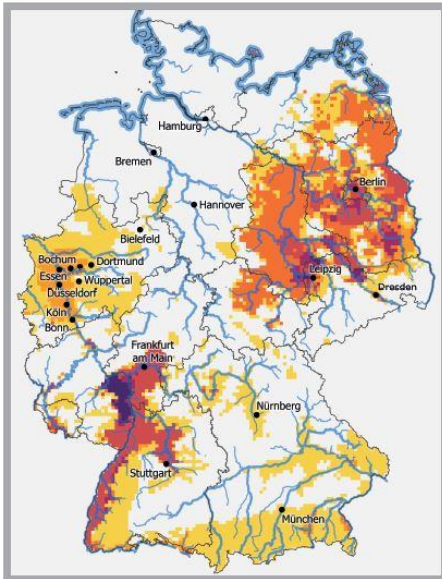
Ende des Jahrhunderts

2031 - 2060 Absolut

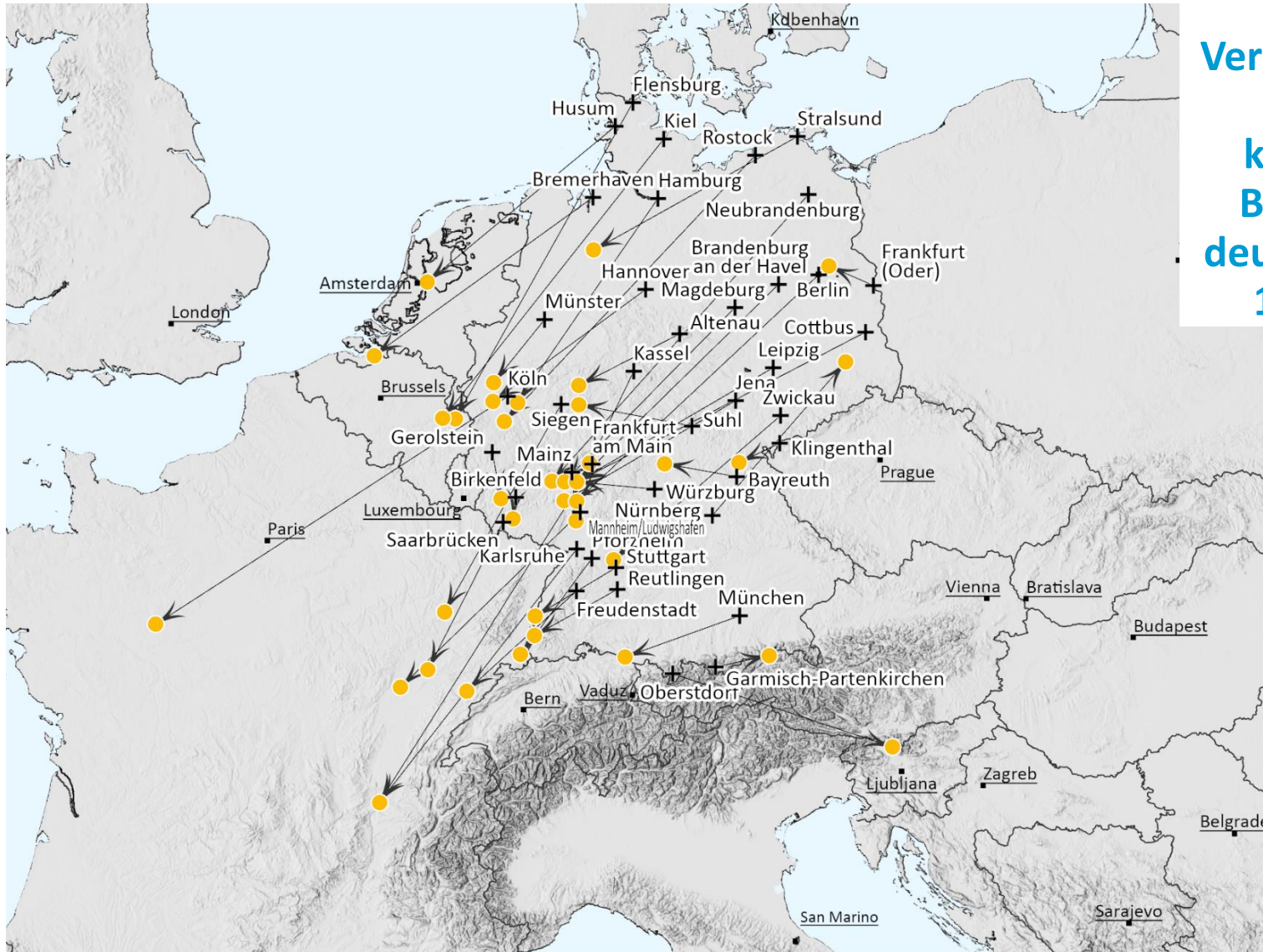
2031 - 2060 Änderung

2071 - 2100 Absolut

2071 - 2100 Änderung



Verschiebung der mittleren klimatischen Bedingungen deutscher Städte 1975 - 2000

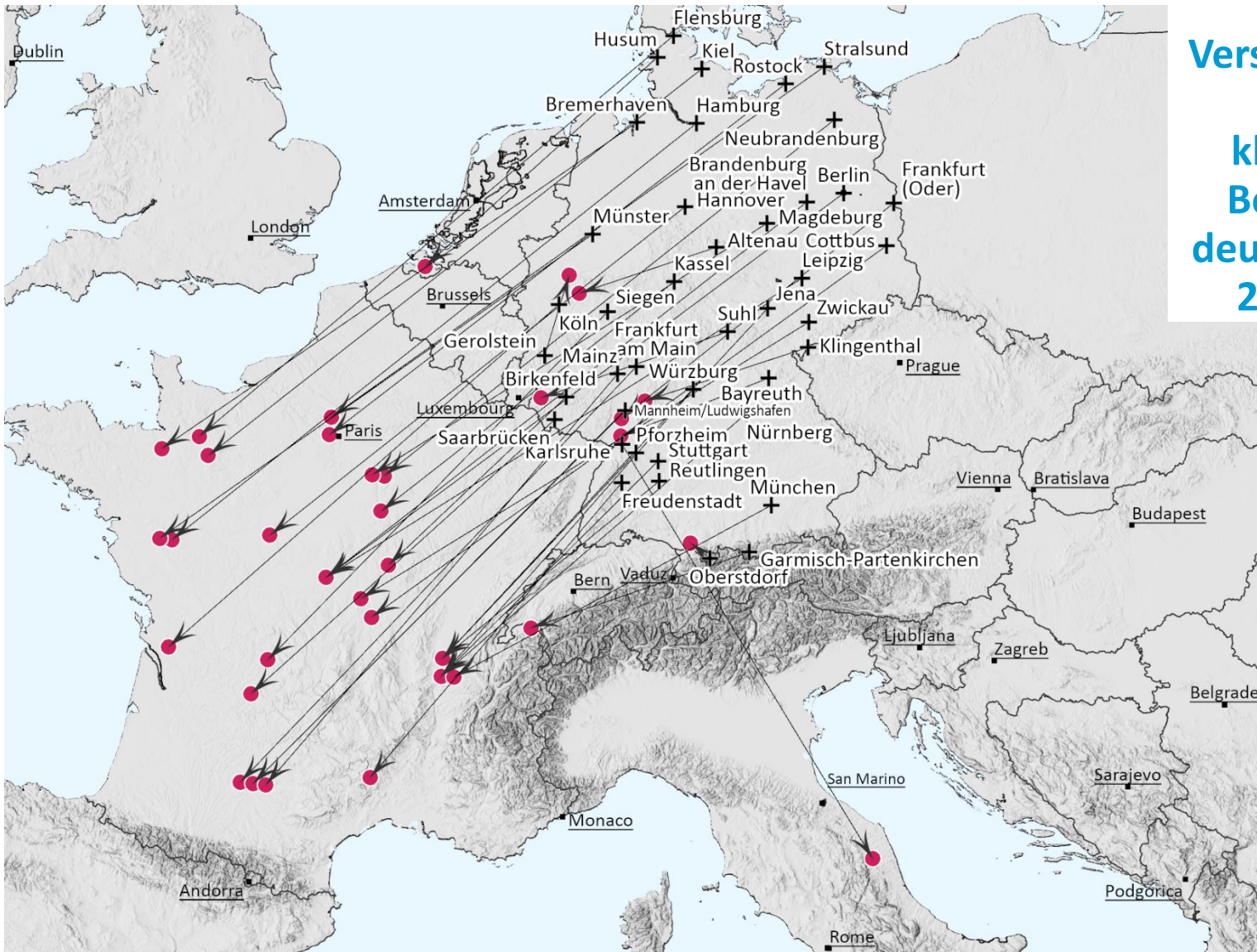


Daten:
 Klimaanalyse: Eurac Research, 2021;
 Städte Deutschland: DLM250, Basis-DLM, BGK, 2018; Hauptstädte: NaturalEarth, 2015;
 Staatsgrenzen: European Commission, Eurostat (ESTAT), GISCO, 2020; Terrain: GTOPO, USGS, 2011

+ Ausgangsort
 ● Analog 1986 - 2015

100
 km

Verschiebung der mittleren klimatischen Bedingungen deutscher Städte 2000 – 2045

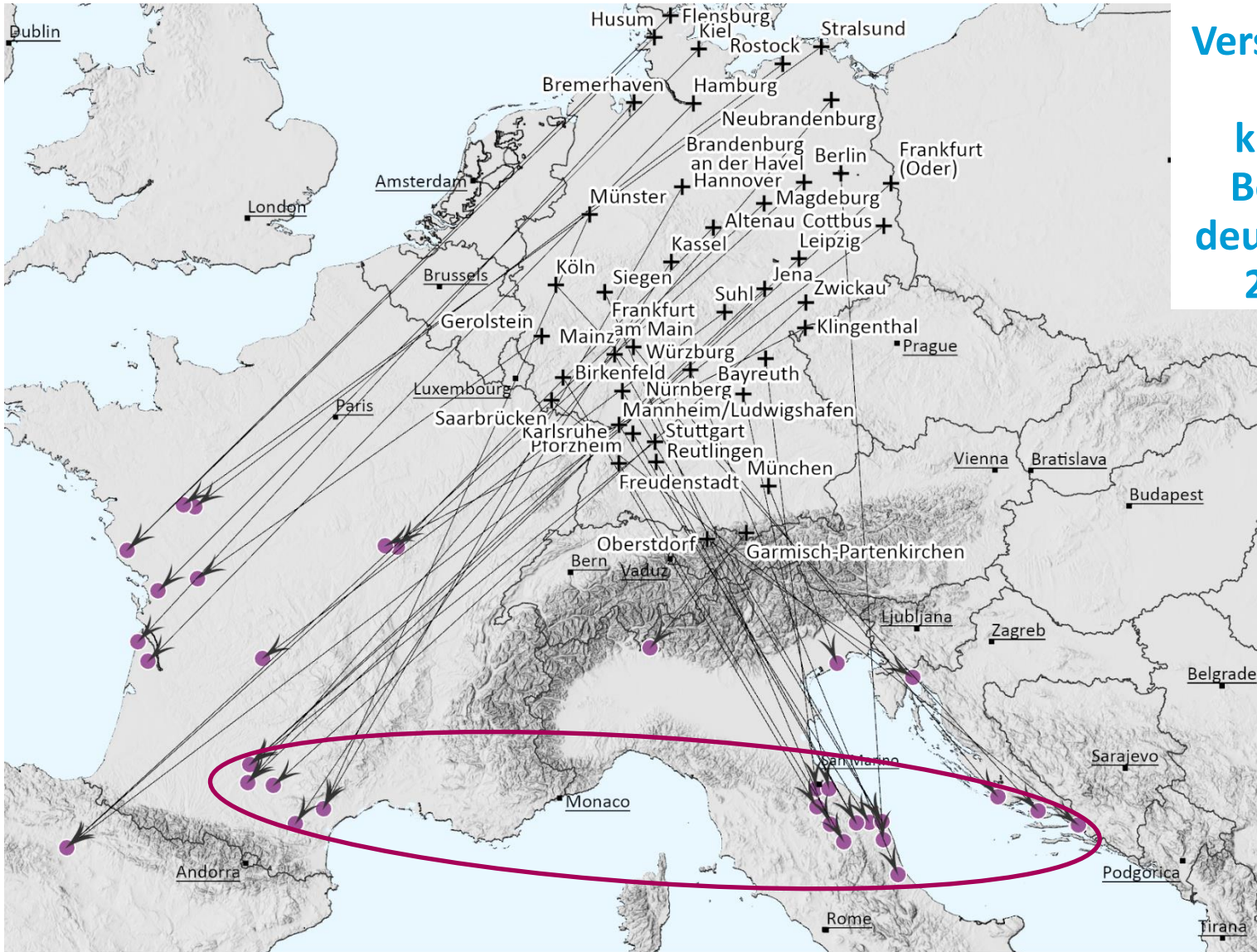


Daten:
 Klimaanaloge: Eurac Research, 2021;
 Städte Deutschland: DLM250, Basis-DLM, BGK, 2018; Hauptstädte: NaturalEarth, 2015;
 Staatsgrenzen: European Commission, Eurostat (ESTAT), GISCO, 2020; Terrain: GTOPO, USGS, 2011

+ Ausgangsort
 ● Analog 2031 - 2060

100
 km

Verschiebung der mittleren klimatischen Bedingungen deutscher Städte 2045 - 2085



Daten:
 Klimaanaloge: Eurac Research, 2021;
 Städte Deutschland: DLM250, Basis-DLM, BGK, 2018; Hauptstädte: NaturalEarth, 2015;
 Staatsgrenzen: European Commission, Eurostat (ESTAT), GISCO, 2020; Terrain: GTOPO, USGS, 2011

+ Ausgangsort

● Analog 2071 - 2100

100

km

**1. Wir sind alle betroffen,
aber räumlich und zeitlich
unterschiedlich. Besonders
zukünftige Generationen
werden leiden.**

Einschub Toralf Staud: Was gibt es für räumliche Betroffenheiten?

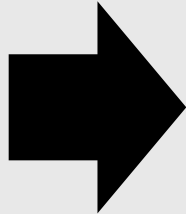
Für Mensch & Umwelt

Umwelt
Bundesamt 

KomPass 
Kompetenzzentrum
Klimafolgen und Anpassung

2. Was sind die dringendsten Auswirkungen des Klimawandels?

Zentrale Herausforderungen



31 Wirkungen des Klimawandels mit sehr dringendem Handlungsbedarf

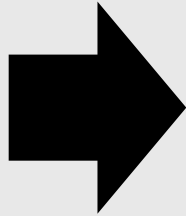
- ▶ Klimarisiken durch **Hitze** für die **Gesundheit**, gerade auch in **Städten**,
- ▶ Klimarisiken durch **Trockenheit und Niedrigwasser** (häufig verbunden mit Hitze) für alle **wassernutzenden und wasserabhängigen Systeme**,
- ▶ Klimarisiken durch **Starkregen, Sturzfluten und Hochwasser** besonders für **Infrastrukturen und Gebäude**, vorrangig betroffen sind Siedlungen in der Nähe von Gewässern oder in engen Tälern der Mittelgebirge
- ▶ Klimarisiken durch den **graduellen Temperaturanstieg**, wie der Meeresspiegelanstieg, für **natürliche und naturnutzende Systeme**.

Alle 31 Klimarisiken mit sehr dringendem Handlungsbedarf

Handlungsfeld	Klimawirkung
Boden	Bodenerosion durch Wasser
	Wassermangel im Boden
	Bodenerosion durch Wind
	Produktionsfunktion
Biologische Vielfalt	Ausbreitung invasiver Arten
	Schäden an wassergebundenen Habitaten und Feuchtgebieten
	Schäden an Wäldern
Landwirtschaft	Abiotischer Stress (Pflanzen)
	Ertragsausfälle
Forstwirtschaft	Hitze- und Trockenstress
	Stress durch Schädlinge / Krankheiten
	Waldbrandrisiko
	Nutzfunktion: Holzertrag
Wasserhaushalt/-wirtschaft	Gewässertemperatur, Eisbedeckung und biologische Gewässergüte
	Belastung oder Versagen von Hochwasserschutzsystemen
	Sturzfluten und Entwässerung
	Grundwasserquantität und -qualität

Handlungsfeld	Klimawirkung
Küsten-/Meereschutz	Wasserqualität und Grundwasserversalzung
	Naturräumliche Veränderungen an Küsten
	Beschädigung oder Zerstörung von Siedlung und Infrastruktur an der Küste
	Überlastung der Entwässerungseinrichtungen in überflutungsgefährdeten Gebieten
Fischerei	Verbreitung von Fischarten in Fließgewässern
Verkehr	Schiffbarkeit der Binnenschiffahrtsstraßen (Niedrigwasser)
Bauwesen	Schäden an Gebäuden aufgrund von Flusshochwasser
	Vegetation in Siedlungen
	Stadtklima/Wärmeinseln
	Innenraumklima
Industrie und Gewerbe	Beeinträchtigung des Warenverkehrs über Wasserstraßen (Inland)
Menschliche Gesundheit	Hitzebelastung
	Allergische Reaktionen durch Aeroallergenen pflanzlicher Herkunft
	UV-bedingte Gesundheitsschädigungen (insb. Hautkrebs)

Beispiele für sehr dringende Klimawirkungen



Mit Auswirkungen auf Mensch & Immobilien

- ▶ **Boden:** Bodenerosion → Bauwesen (Hangrutschungen)
- ▶ **Biodiversität:** Schäden an wassergebundenen Habitaten und Wäldern → Gesundheit, Tourismus (Erholung, Lebensqualität)
- ▶ **Forstwirtschaft:** Ertragsminderung durch Hitze, Trockenheit, Schädlinge, Waldbrände → Tourismus, Bauwirtschaft, Gesundheit
- ▶ **Wasserwirtschaft:** Grundwasserstand, Sturzfluten und Hochwasser → Bauwesen (Wasserschäden, Wassernutzungen)
- ▶ **Küstenschutz:** Schäden an Bauwerken und Naturräumen, Entwässerung
- ▶ **Bauwesen:** Schäden an Gebäuden und Infrastrukturen, verändertes Stadtklima
- ▶ **Verkehr:** Schiffbarkeit von Binnenwasserstraßen → Industrie
- ▶ **Gesundheit:** Hitze, Allergien, UV-Strahlung

2. Es gibt 4 große Herausforderungen:

- Hitze,
- Trockenheit,
- Überflutungen und
- graduellen Temperatur- und Meeresspiegelanstieg.

Einschub Toralf Staud: Welche Risiken sind für Immobilienfinanzierer/-besitzer besonders bedrohlich?

Für Mensch & Umwelt

**Umwelt
Bundesamt**



KomPass 
Kompetenzzentrum
Klimafolgen und Anpassung

3. Wer oder was ist besonders betroffen?

Klimawirkungen mit hohen Risiken

- **Viele hohe Klimarisiken** bei Klimawirkungen der Handlungsfelder **Boden, Biologische Vielfalt, Wasserhaushalt/ Wasserwirtschaft, Bauwesen und Küsten- und Meeresschutz**
- z.B. Artenwandel, Mangel an Bodenwasser, Verschlechterung der Wasserqualität
- **Grenzen der Anpassung**, z.B. bei Gebirgsökosystemen



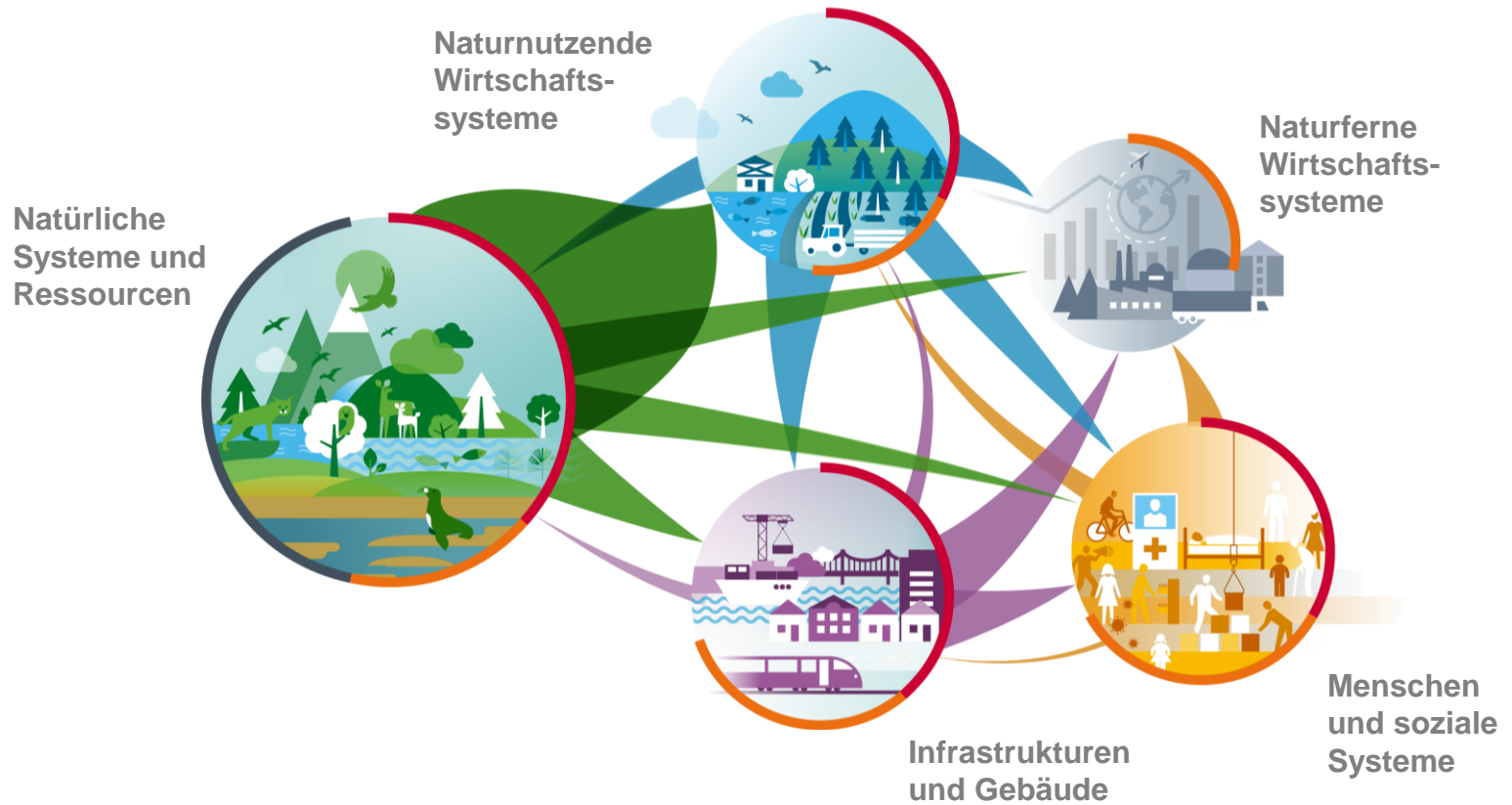
Betroffen sind vor allem natürliche und naturnutzende Systeme

Betroffene Systeme



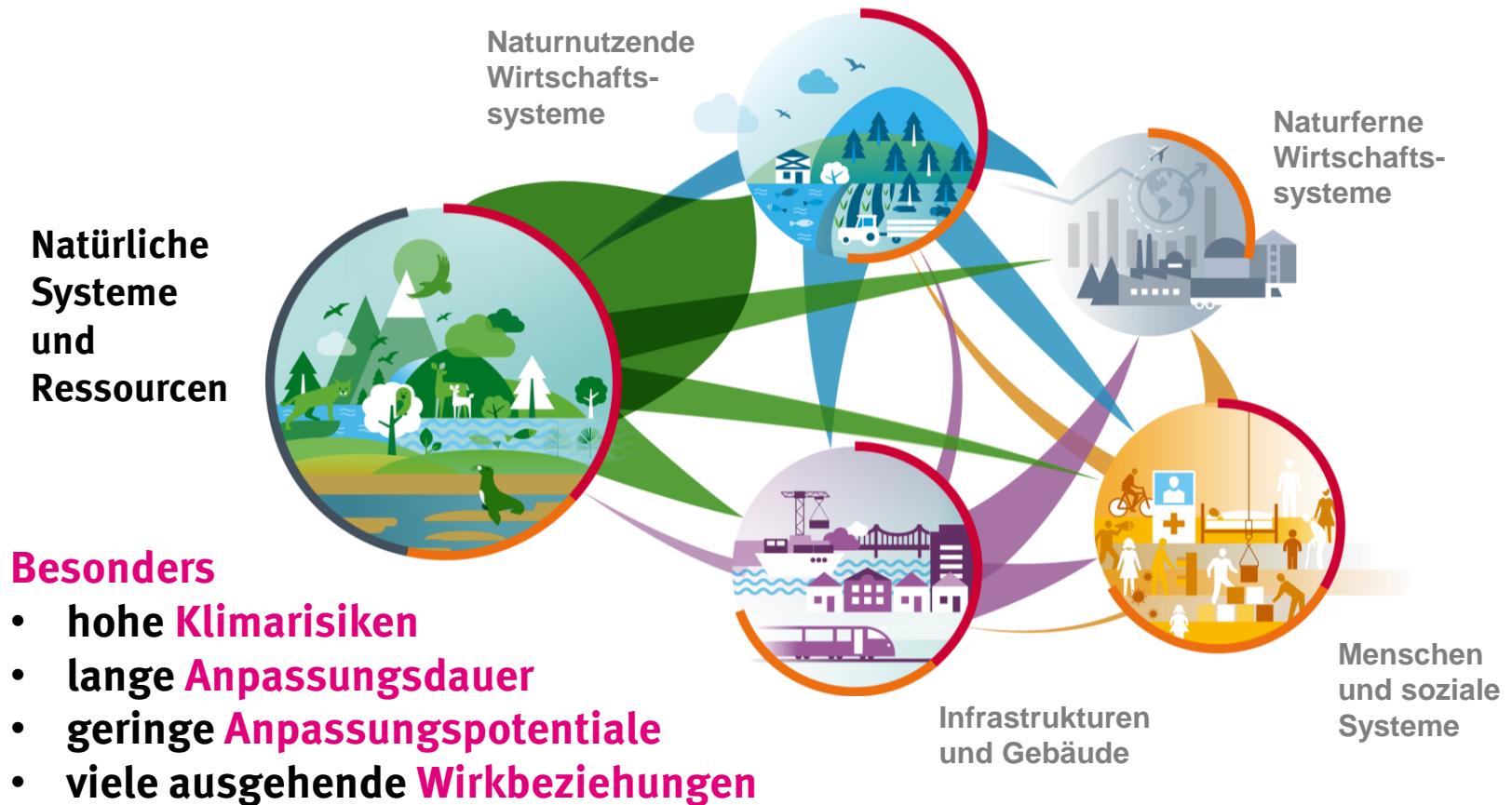
Quelle: KWRA 2021

Betroffene Systeme und Wirkbeziehungen



Quelle: KWRA 2021

Besonders betroffene Systeme



Besonders

- hohe **Klimarisiken**
- lange **Anpassungsdauer**
- geringe **Anpassungspotentiale**
- viele ausgehende **Wirkbeziehungen**

→ **Dominoeffekte**

→ **Hohe Dringlichkeit**

→ **Grenzen der Anpassung**

Quelle: KWRA 2021

3. Die natürlichen Systeme und Ressourcen sind besonders betroffen. Es gibt Dominoeffekte auf andere Systeme. Sie müssen daher besser geschützt werden.

Einschub Toralf Staud: Wie kann man sich den Zusammenhang natürliche Systeme und Immobilien & Menschen vorstellen?

Für Mensch & Umwelt

**Umwelt
Bundesamt**



KomPass 
Kompetenzzentrum
Klimafolgen und Anpassung

4. Was können wir tun?

Klimarisiken ohne Anpassung

	Gegenwart	Mitte des Jahrhunderts		Ende des Jahrhunderts	
		Schwächerer (Klima) Wandel	Starker (Klima) Wandel	Schwächerer (Klima) Wandel	Starker (Klima) Wandel
Boden	gering-mittel	gering-mittel	mittel-hoch	gering-mittel	mittel-hoch
Biologische Vielfalt	gering	mittel	mittel-hoch	mittel	hoch
Landwirtschaft	mittel	mittel	hoch	mittel	hoch
Wald- und Forstwirtschaft	mittel	mittel	hoch	mittel	hoch
Fischerei	gering-mittel	mittel	hoch	mittel	hoch
Küsten- und Meeresschutz	mittel	mittel	hoch	hoch	hoch
Wasserwirtschaft, Wasserhaushalt	mittel	mittel	hoch	mittel	hoch
Verkehr, Verkehrsinfrastruktur	gering-mittel	gering	mittel	gering-mittel	mittel-hoch
Bauwesen	mittel	mittel	mittel-hoch	mittel	hoch
Energiewirtschaft	gering	gering	gering	gering	gering
Tourismuswirtschaft	gering	gering	mittel	mittel	hoch
Industrie und Gewerbe	mittel	gering	mittel	gering	mittel
Menschliche Gesundheit	mittel	mittel	hoch	mittel-hoch	hoch

gering

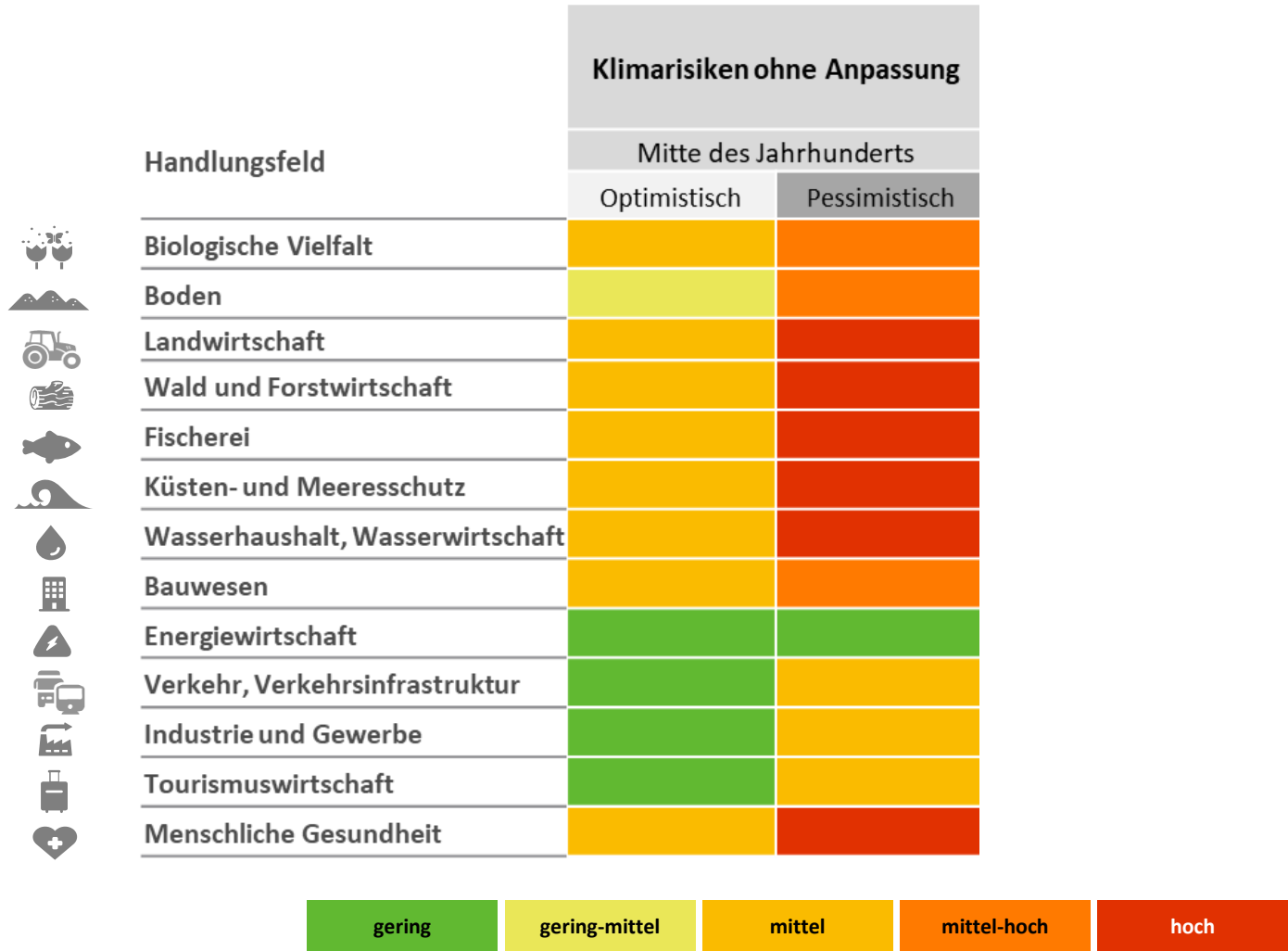
gering-mittel

mittel














mittel-hoch

hoch

Klimarisiken ohne/mit Anpassung Mitte des Jahrhunderts



Klimarisiken ohne/mit Anpassung Mitte des Jahrhunderts

Handlungsfeld	Klimarisiken ohne Anpassung		Klimarisiken mit Anpassung	
			mit weiterreichender Anpassung	
	Mitte des Jahrhunderts		Mitte des Jahrhunderts	
	Optimistisch	Pessimistisch	Optimistisch	Pessimistisch
 Biologische Vielfalt	mittel	mittel-hoch	gering	mittel
 Boden	gering-mittel	mittel	gering	gering-mittel
 Landwirtschaft	mittel	mittel-hoch	gering	mittel
 Wald und Forstwirtschaft	mittel	mittel-hoch	gering	mittel
 Fischerei	mittel	mittel-hoch	gering	mittel
 Küsten- und Meeresschutz	mittel	mittel-hoch	gering	mittel
 Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft	mittel	mittel-hoch	gering	mittel
 Bauwesen	mittel	mittel-hoch	gering	gering-mittel
 Energiewirtschaft	gering	gering	gering	gering
 Verkehr, Verkehrsinfrastruktur	gering	mittel	gering	gering
 Industrie und Gewerbe	gering	mittel	gering	gering
 Tourismuswirtschaft	gering	mittel	gering	gering-mittel
 Menschliche Gesundheit	mittel	mittel-hoch	gering	mittel



Ausgewählte, abgeschätzte Schadenspotentiale

STARKREGENSCHÄDEN AN WOHNGEBÄUDEN IN NRW

GEGENWART



Mittlerer Schaden von
3,5 Euro pro m² Wohnbaufläche.

Potentieller Gesamtschaden von etwa
13 Milliarden Euro in Nordrhein-Westfalen

2030



Anstieg des Schadenspotenzials
unter Berücksichtigung zunehmender Wohnbauflächen

2030 MIT BAUVORSORGE



Abnahme des Schadenspotenzials
durch die Umsetzung von Maßnahmen der Bauvorsorge

SCHÄDEN DURCH STURMFLUTEN AN WOHNGEBÄUDEN IN DEN KÜSTENBUNDESLÄNDERN

GEGENWART



Mittlerer Schaden von
63 Euro pro m² Wohnbaufläche.¹

Potentieller Gesamtschaden von etwa 11 Millionen
bis 14 Milliarden Euro pro Bundesland

2030



Anstieg des Schadenspotenzials
unter Berücksichtigung zunehmender Wohnbauflächen

2030 MIT BAUVORSORGE



Abnahme des Schadenspotenzials
durch die Umsetzung von Maßnahmen der Bauvorsorge

SCHÄDEN DURCH STURMFLUTEN IN INDUSTRIE UND GEWERBE IN KÜSTENBUNDESLÄNDERN

GEGENWART



Mittlerer Schaden von
122 Euro pro m² Industrie- und Gewerbefläche

Potentieller Gesamtschaden von etwa 22 Millionen
bis 25 Milliarden Euro pro Bundesland

2030



Anstieg des Schadenspotenzials unter
Berücksichtigung zunehmender Industrie- und Gewerbeflächen

2030 MIT BAUVORSORGE



Abnahme des Schadenspotenzials
durch die Umsetzung von Maßnahmen der Bauvorsorge

¹ Aufgrund der sehr heterogenen Überflutungsszenarien der Bundesländer sind die Werte nicht vergleichbar; trifft auf alle Wirkungsketten im Bereich Sturmfluten zu.

4. Wir haben (noch!) viele Anpassungsmöglichkeiten. Aber es gibt ein Umsetzungsdefizit. Bei einem starken Klimawandel benötigen wir weitere, auch tiefgreifende Anpassungsmaßnahmen.

Einschub Toralf Staud: Welche Anpassungsoptionen für Immobilienbesitzer gibt es?

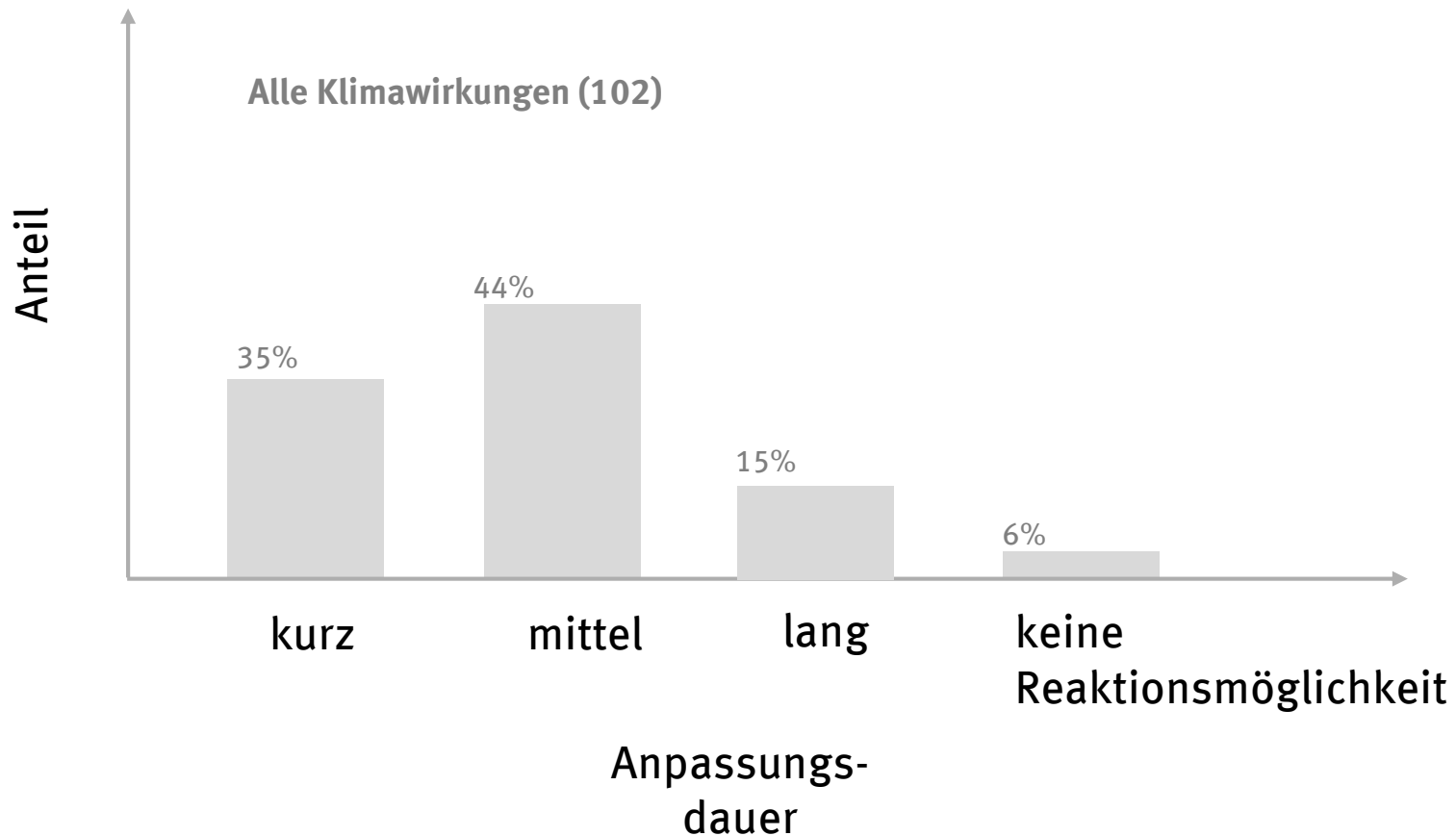
Für Mensch & Umwelt

Umwelt 
Bundesamt

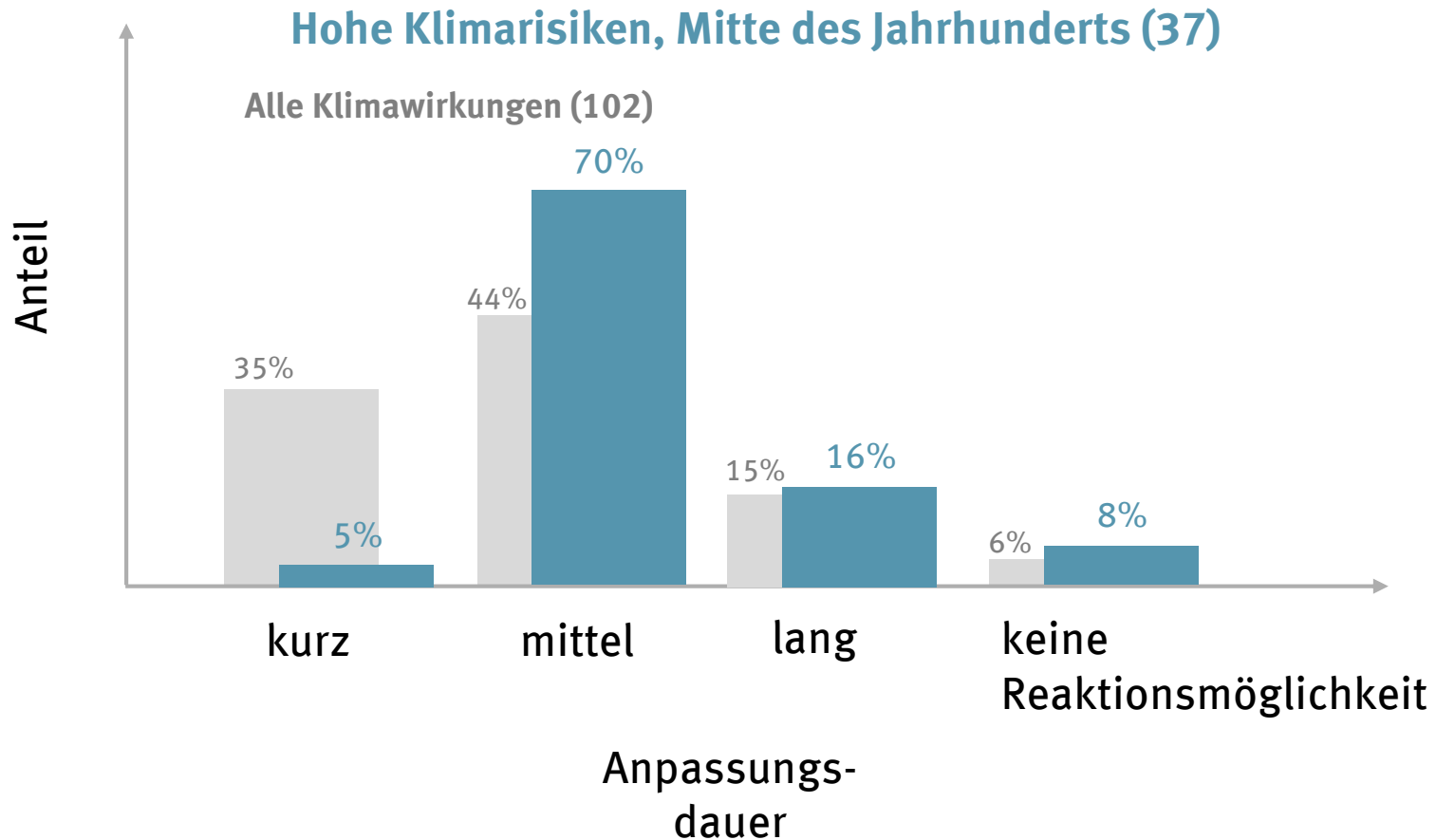
KomPass 
Kompetenzzentrum
Klimafolgen und Anpassung

5. Wann müssen wir was tun?

Anpassungsdauer auf Ebene der Klimawirkungen



Anpassungsdauer auf Ebene der Klimawirkungen



5. Nur wenn wir unverzüglich handeln, können viele Maßnahmen rechtzeitig wirksam werden. Sie benötigen teils über 50 Jahre.

Für Mensch & Umwelt

**Umwelt
Bundesamt**



KomPass
Kompetenzzentrum
Klimafolgen und Anpassung



Klimawandel, Klimakrise, Klimakatastrophe ...

Was kommt da auf uns zu? - Antworten für Deutschland

1. Klimawandel findet bereits statt:

- + 2 Grad Welt (Mitte des Jhds): Deutschland kann sich anpassen (sehr dringend!)

2. Klimakrise ist absehbar:

- + 3 Grad Welt (Mitte des Jhds): Deutschland muss sich wandeln (dringend!)

3. Klimakatastrophe muss abgewendet werden:

- Klimarisiken bis Ende des Jhd. steigen deutlich, insbesondere natürliche Lebensgrundlagen sind – auch in Deutschland - in Gefahr!

Und darüber hinaus ...:

- Weltweite Auswirkungen eines starken Klimawandels katastrophal, transnationale Wirkungen auf Deutschland schwierig abzuschätzen.

Für Mensch & Umwelt

**Umwelt
Bundesamt**



KomPass 
Kompetenzzentrum
Klimafolgen und Anpassung

Ausblick

Aktuelles Klimaanpassungspolitik

Finanzielle Überforderung der Kommunen



**UBA Vorschlag neue Gemeinschaftsaufgabe
„Ländliche Räume, Anpassung an den Klimawandel
und Naturschutz“**

Rechtliche Unsicherheit der Kommunen



**UBA Vorschlag einer nationalem Klimaanpassungs-
gesetz mit kommunalen Pflichtaufgaben, in
Kombination mit neuer Gemeinschaftsaufgabe**

Kommunen beratend unterstützen (s. auch BL-Seiten)



**NEU: Zentrum für Klimaanpassung
(www.zentrum-klimaanpassung.de)
Alt: Klimavorsorgeportal des Bundes (www.klivoportal.de),
GdV Naturgefahrencheck und Hochwassercheck,
BBSR ImmoRisk-Naturgefahren WebGIS**

Aktuelle Empfehlungen des UBA im Bereich Immobilien

Klimarisikopass mit Auskunftspflicht



das lokale Risiko aufzeigen und den baulichen Zustand sowie relevante/notwendige Vorsorgemaßnahmen bewerten, z.B. als Grundlage für Kredite/Versicherung

Bundesweite Naturgefahrenversicherungspflicht



als Basisversicherung mit begrenzter Deckung plus freiwillige Zusatzversicherung, risikodifferenzierte Versicherungstarife, Vorsorgemaßnahmen und Einkommen berücksichtigen.

Anpassung in Normen und technischen Standards



Gemeinsame Entwicklung einer guten Praxis der Klimarisikobewertung und -anpassung als Stand der Technik (→ Klibau-Vorhaben BBSR)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Information:

[Neue Analyse zeigt Risiken der Erderhitzung für Deutschland |
Umweltbundesamt](#)

Kontakt

Dr. Inke Schauser

*Umweltbundesamt
Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung*

Inke.Schauser@uba.de

www.anpassung.net

