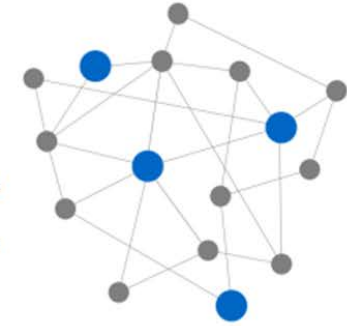


Netzwerk Vulnerabilität



Ergebnisse für das Handlungsfeld Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft

Vulnerabilität Deutschlands gegenüber dem Klimawandel

Fachkonferenz

Berlin, 01. Juni 2015

Inke Schauer, Umweltbundesamt / Mark Fleischhauer, plan + risk consult



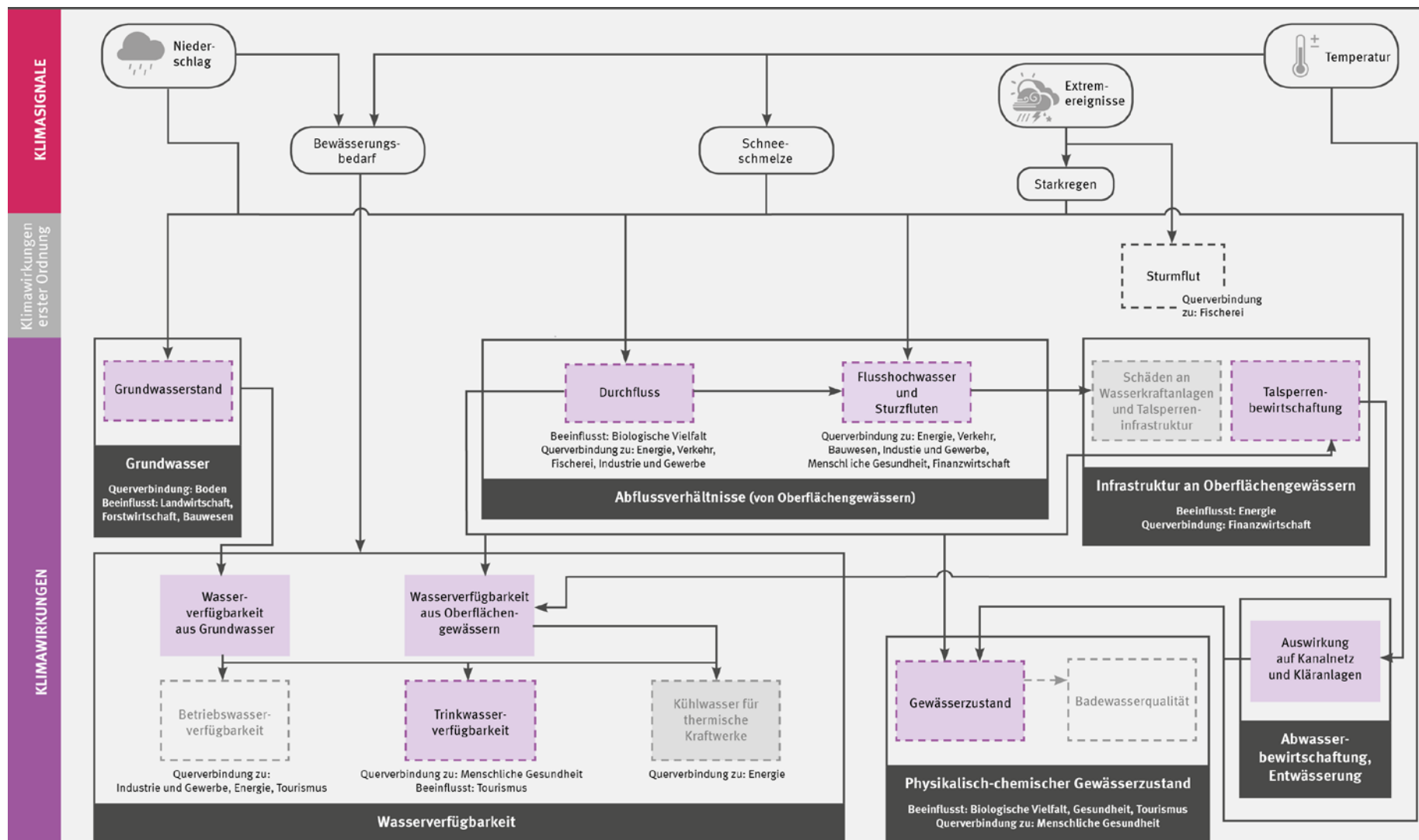


Handlungsfeld Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft

1. Wirkbeziehungen im Handlungsfeld
2. Operationalisierung der Klimawirkungen
3. Bedeutende Klimawirkungen und Grad der Gewissheit
4. Beispielhafte Klimawirkungen
5. Zentrale Klimasignale und Sensitivitäten
6. Bewertung der sektoralen Anpassungskapazität
7. Bewertung der sektoralen Vulnerabilität
8. Betrachtung der fernen Zukunft
9. Forschungsbedarf
10. Diskussion



1. Wirkbeziehungen im Handlungsfeld





2. Operationalisierung der Klimawirkungen

Wirkmodell

Durchfluss

Flusshochwasser

Wasserverfügbarkeit aus Grundwasser

Wasserverfügbarkeit aus Oberflächengewässern

Trinkwasserverfügbarkeit
(aus BMBF-Projekt „Wasserflüsse“)

Proxyindikator

Sturzfluten

Auswirkung auf Kanalnetz und Kläranlagen

Experteninterview

Talsperrenbewirtschaftung

Gewässerzustand

Trinkwasserverfügbarkeit
(ergänzende Informationen)

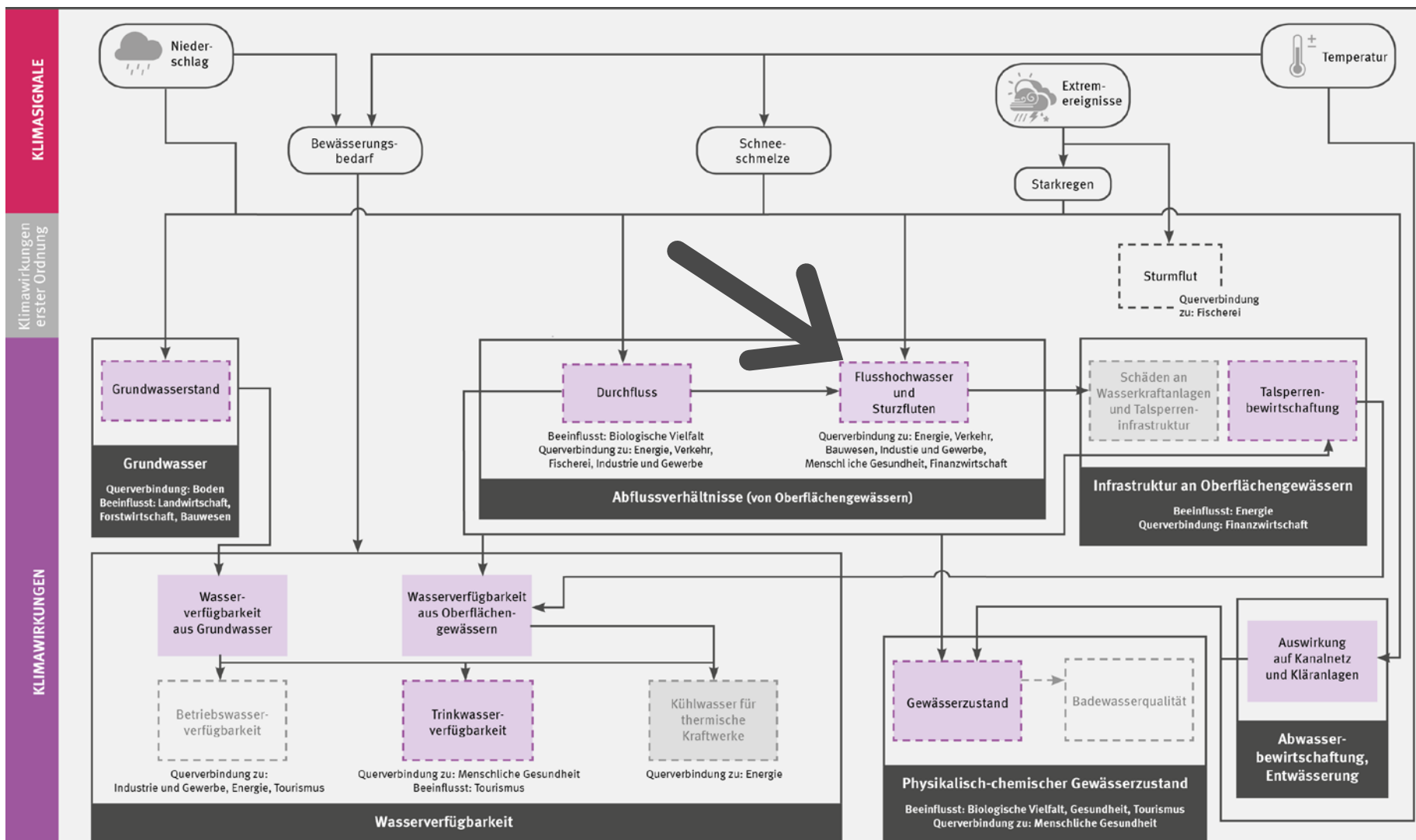
3. Bedeutende Klimawirkungen und Grad der Gewissheit



Klimawirkung	Bedeutung			Gewissheit der Aussage
	Gegenwart	Schwacher Wandel	Starker Wandel	
Durchfluss	Green	Green	Yellow	Mittel bis hoch
Flusshochwasser und Sturzfluten	Yellow	Yellow	Red	Mittel bis hoch
Auswirkung auf Kanalnetz und Kläranlagen	Yellow	Yellow	Red	Mittel bis hoch
Wasserverfügbarkeit aus Grundwasser	Green	Green	Yellow	Mittel bis hoch
Wasserverfügbarkeit aus Oberflächengewässern	Green	Green	Yellow	Mittel bis hoch
Trinkwasserverfügbarkeit	Green	Green	Yellow	Mittel bis hoch
Talsperrenbewirtschaftung	Green	Green	Yellow	Mittel bis hoch
Gewässerzustand	Green	Green	Yellow	Gering



4. Beispielhafte Klimawirkungen – Flusshochwasser





4. Beispielhafte Klimawirkungen – Flusshochwasser

Operationalisierung

Wirkmodell (Niederschlag-Abfluss-Modell LISFLOOD des Joint Research Centres)

Indikator

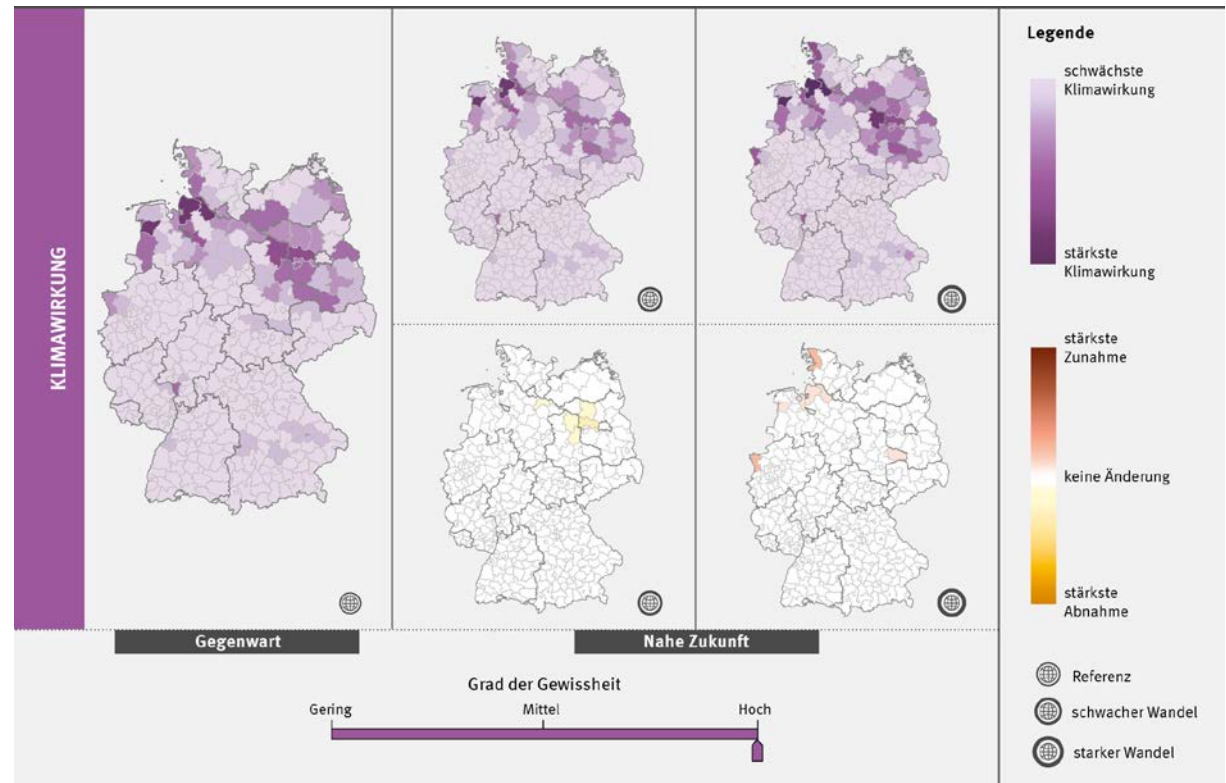
potenzielle Überschwemmungsgebiete (ohne Schutzeinrichtungen/Deiche) durch Flusshochwasser bei HQ₁₀₀

Ergebnisse

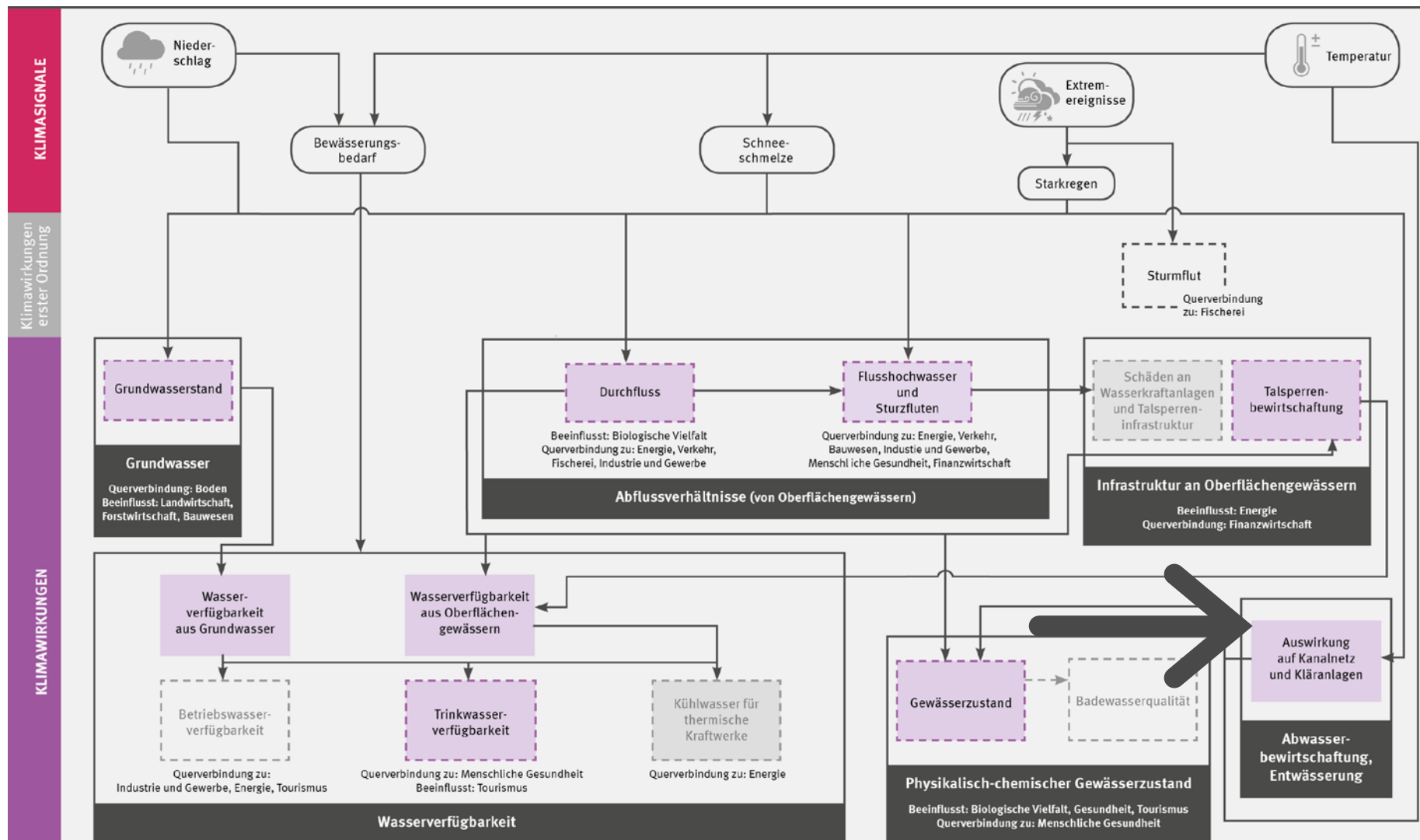
Bereits gegenwärtig relevant, siehe Hochwasser seit den 1990er Jahren an Rhein, Oder, Elbe, Donau

Nahe Zukunft, trockenes Szenario: leichte Entspannung gerade küstennaher Teileinzugsgebiete von Ems, Elbe und Weser; feuchtes Szenario: gleichbleibend bedeutend, in einigen Regionen Anstieg.

Besonders stark über alle Zeitscheiben an der Nordseeküste, insbesondere in den Mündungsbereichen von Ems, Weser und Elbe sowie am Niederrhein, der Altmark (Elbe) und im Rhein-Main-Gebiet (Hessisches Ried).



4. Beispielhafte Klimawirkungen – Auswirkung auf Kanalnetz und Kläranlagen



4. Beispielhafte Klimawirkungen – Auswirkung auf Kanalnetz und Kläranlagen



Operationalisierung

Proxyindikator

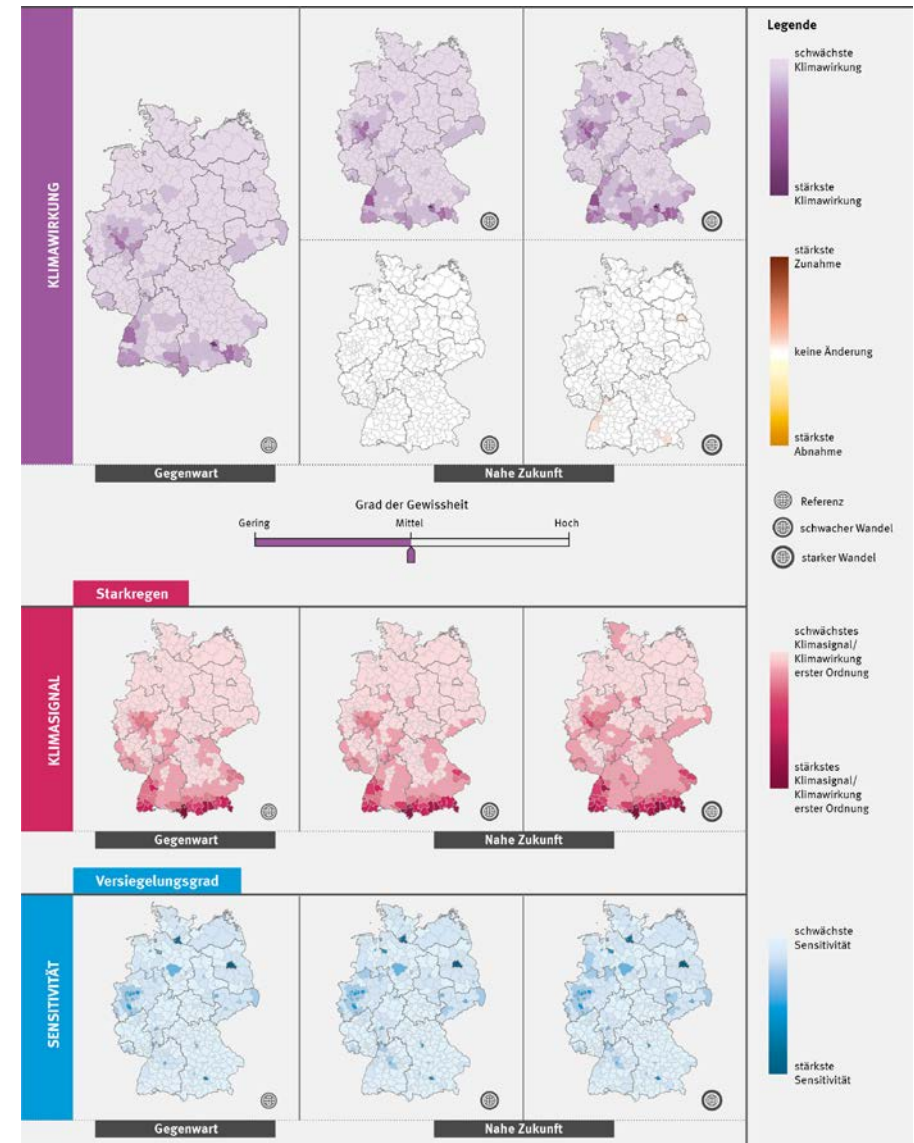
Indikatoren

Potenzielle Auswirkungen veränderter Niederschläge (Starkregentage; Anteil der versiegelten Fläche pro Kreis)

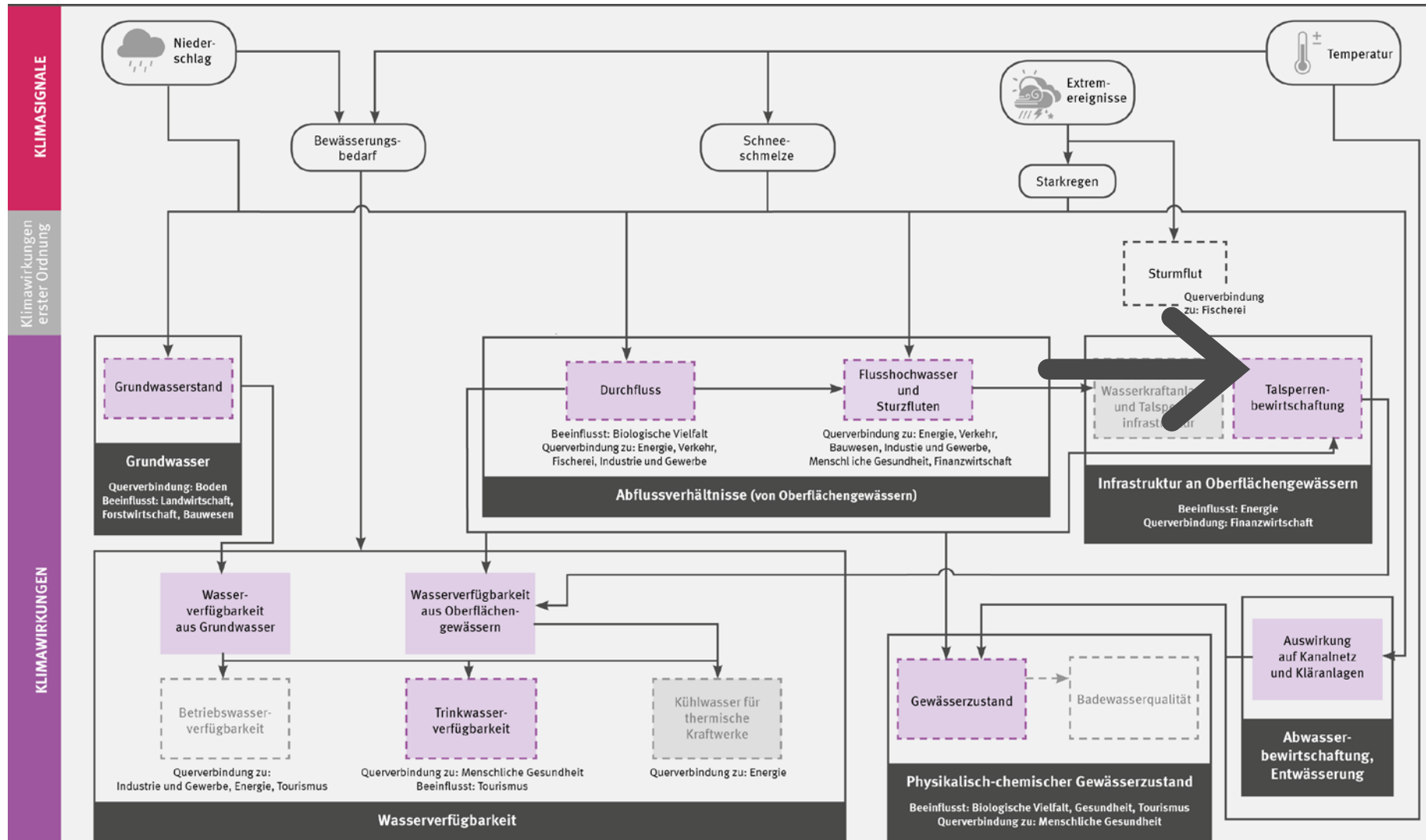
Ergebnisse

Gegenwart: Kreise und kreisfreie Städte in den Randlagen der Mittelgebirge und Alpen; Gebiete mit hoher Siedlungsdichte und hohem Versiegelungsgrad.

Nahe Zukunft, schwacher Wandel: unwesentliche Änderungen; starker Wandel: bereits gegenwärtig betroffene Gebiete treten noch deutlicher hervor, hinzu kommen in der Fläche weitere Kreise, die außerhalb der Agglomerationsräume und der Randlagen der Gebirge liegen (z. B. im Emsland, in Westfalen und Ostwestfalen). Hier setzt sich das Klimasignal deutlich durch.



4. Beispielhafte Klimawirkungen – Talsperrenbewirtschaftung



4. Beispielhafte Klimawirkungen – Talsperrenbewirtschaftung



Operationalisierung

Experteninterviews

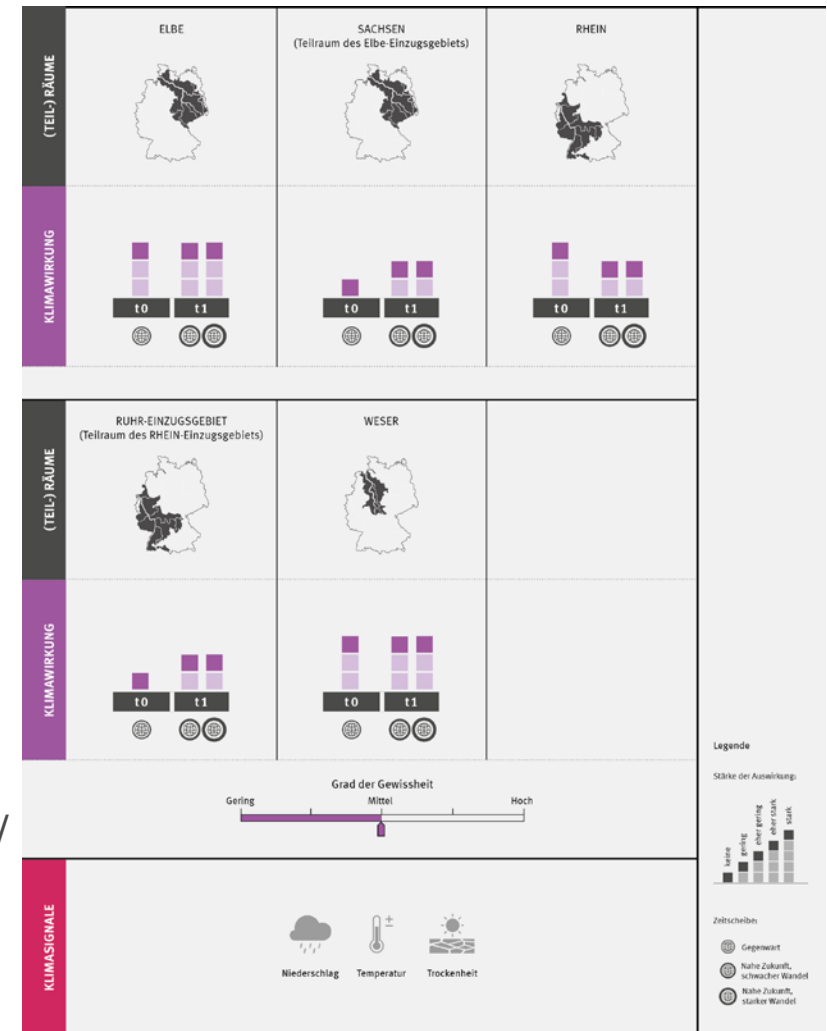
Indikatoren

Ergebnisse

Gegenwart: für kleinere Talsperren sind bereits geringe bis mittlere Auswirkungen zu beobachten, in erster Linie bei Talsperren im Mittelgebirgsstreifen zwischen Nordrhein-Westfalen und Sachsen.

Nahe Zukunft: Verstärkte Betroffenheit kleinerer Talsperren auch in Nordrhein-Westfalen; bisherige Bewirtschaftungsregeln könnten nicht mehr funktionieren und Doppelfunktion Hochwasserschutz/ Trinkwasserversorgung nicht aufrecht erhalten werden.

In Süddeutschland werden Talsperren hauptsächlich für den Hochwasserschutz, weniger zur Trinkwasserversorgung genutzt, daher keine Aussage zur Trockenheitsproblematik.





5. Zentrale Klimasignale und Sensitivitäten

Zentrale Klimasignale

Temperatur Niederschlag Trockenheit Flusshoch-

wasser Starkregen



Zentrale Sensitivitäten

- Landnutzung
- Bevölkerungsdichte
- Nutzungsarten



6. Bewertung der sektoralen Anpassungskapazität

Raum der potenziellen Anpassungsmöglichkeiten

- tendenziell viele Anpassungsmöglichkeiten
- Vernetzung (Einzugsgebiete, Infrastruktur), um auf auftretende Wetterextreme angemessen zu reagieren
- flexible Maßnahmen bevorzugen

Bestehende Ressourcen

- hohes Wasserdargebot
- Wasserwirtschaftspläne, angepasste Bewirtschaftung

Hinderliche und unterstützende Faktoren für die Umsetzung von Maßnahmen

- hohe technische und administrative Kompetenz
- institutionelle Hürden bei der dynamischen Bewirtschaftung von Talsperren

Anpassungsdauer: kurz bis lang



kurz

mittel

lang

Anpassungs-
kapazität



hoch

mittel

gering



7. Bewertung der sektoralen Vulnerabilität

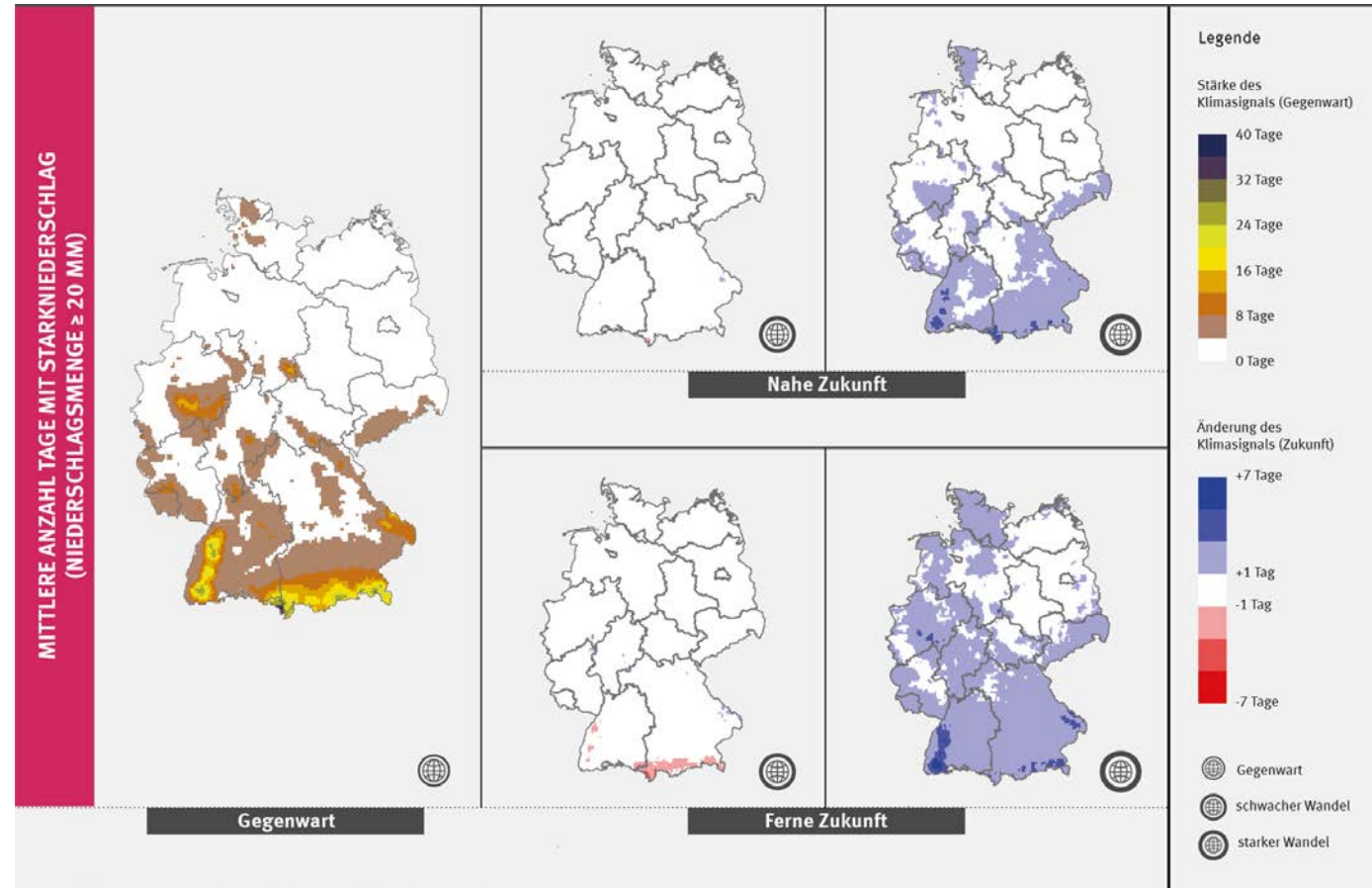
- **Bedeutung der betrachteten Klimawirkungen für Deutschland** für die Zukunft ist in den hochwasser- und starkregenbeeinflussten Bereichen hoch, in der Gegenwart und in den trockenheitsbezogenen Klimawirkungen gering bis mittel
- Insbesondere unter Annahme eines **starken Wandels** wird für einzelne Klimawirkungen eine hohe Bedeutung gesehen.
- Mittlere bis hohe **sektorale Anpassungskapazität**

➔ **mittlere Vulnerabilität des Sektors Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft**



8. Betrachtung der fernen Zukunft – Starkregen

- Insbesondere starke Änderung der **Starkregentage** in ferner Zukunft zu erwarten
- In ferner Zukunft besonders **relevante Klimawirkungen**
 - Temperatur
 - Niederschlag
 - Trockenheit
 - Flusshochwasser
 - **Starkregen**



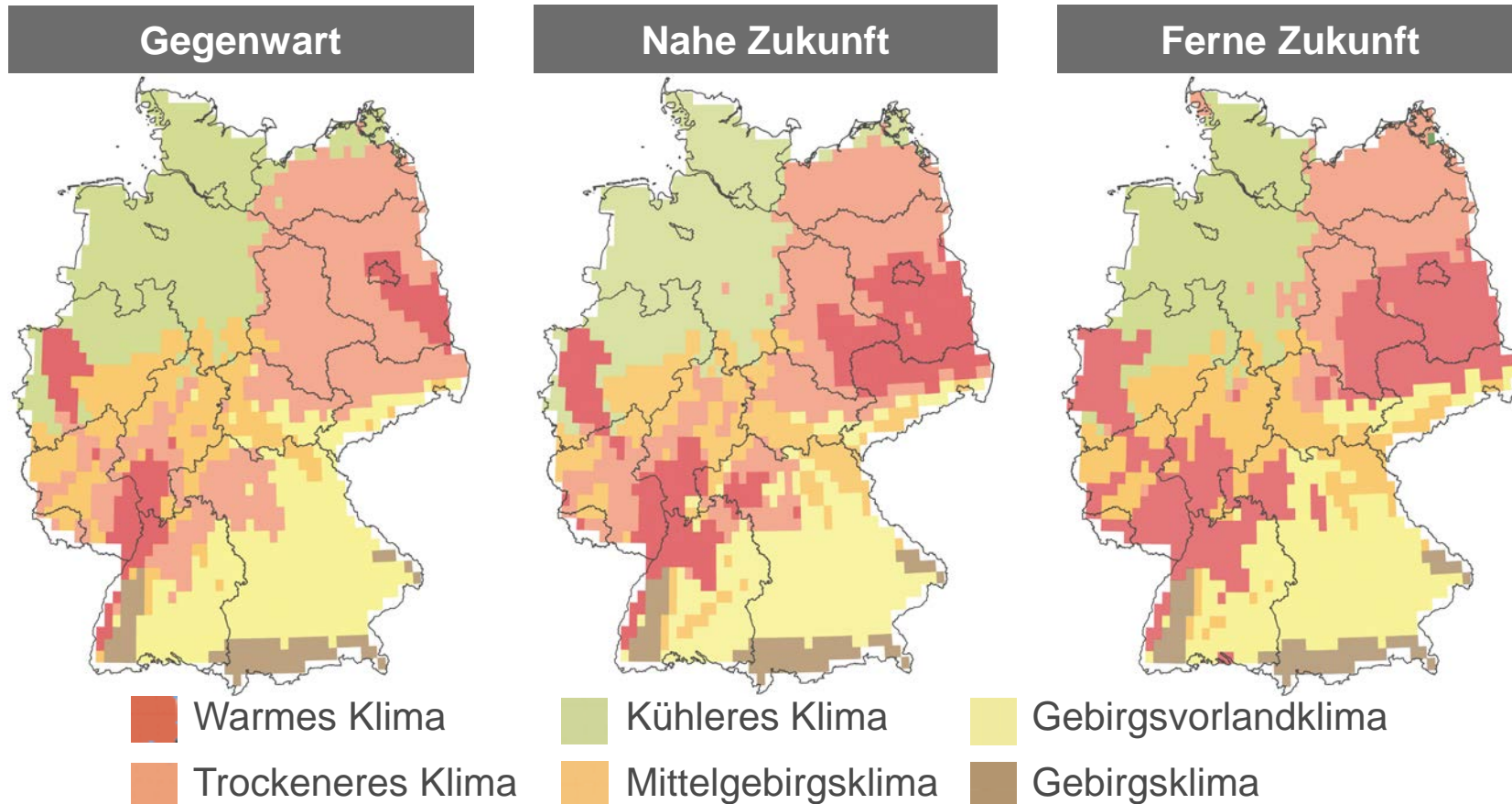


8. Betrachtung der fernen Zukunft

Regionen mit warmem und trockenerem Klima: Beeinträchtigungen der Wassernutzungen

Regionen mit kühlerem Klima: Zunahme der Bedeutung von Flusshochwasser und Sturmfluten

Regionen mit Mittelgebirgs-, Gebirgsvorland-, und Gebirgsklima: Steigende Gefahr von Sturzfluten





9. Forschungsbedarf

- Es fehlt an belastbaren Modelldaten für die Abschätzung der **kleinräumigen Veränderungen von Starkregenereignissen**.
- Außerdem besteht Forschungsbedarf bezüglich klimabedingter Veränderungen der Häufigkeit und der Intensität des **Auftretens von Sturmfluten** an den deutschen Küsten.
- Auch die mögliche Auswirkung des Klimawandels auf die **Bewirtschaftung von Talsperren** kann auf Grund mangelhafter Datenlagen nicht detailliert bewertet werden.
- Insgesamt unterrepräsentiert ist der ganze Komplex „**Grundwasser**“, „**Gewässerzustand**“ und „**Wassernutzungen**“. Hier fehlt es an Daten, Wirkmodellen und Bewertungsverfahren.
- Auch der **Zusammenhang zur biologischen Vielfalt** ist noch zu wenig fassbar.
- Ein kontinuierliches, flächendeckendes und detailliertes **Monitoring** ist im Zusammenhang von Wasserwirtschaft und Klimaanpassung essenziell.
- Darauf aufbauend sollte eine **gekoppelte hydrologisch-meteorologische Modellierung**, die auch Landnutzung und Wasserqualitätskomponenten mit einschließt, etabliert werden.



Inke Schauser

Umweltbundesamt

inke.schauser@uba.de

Mark Fleischhauer

plan + risk consult

fleischhauer@plan-risk-consult.de