

Netzwerk Vulnerabilität



Ergebnisse für das Handlungsfeld Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft

Vulnerabilität Deutschlands gegenüber dem Klimawandel

Fachkonferenz

Berlin, 01. Juni 2015

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

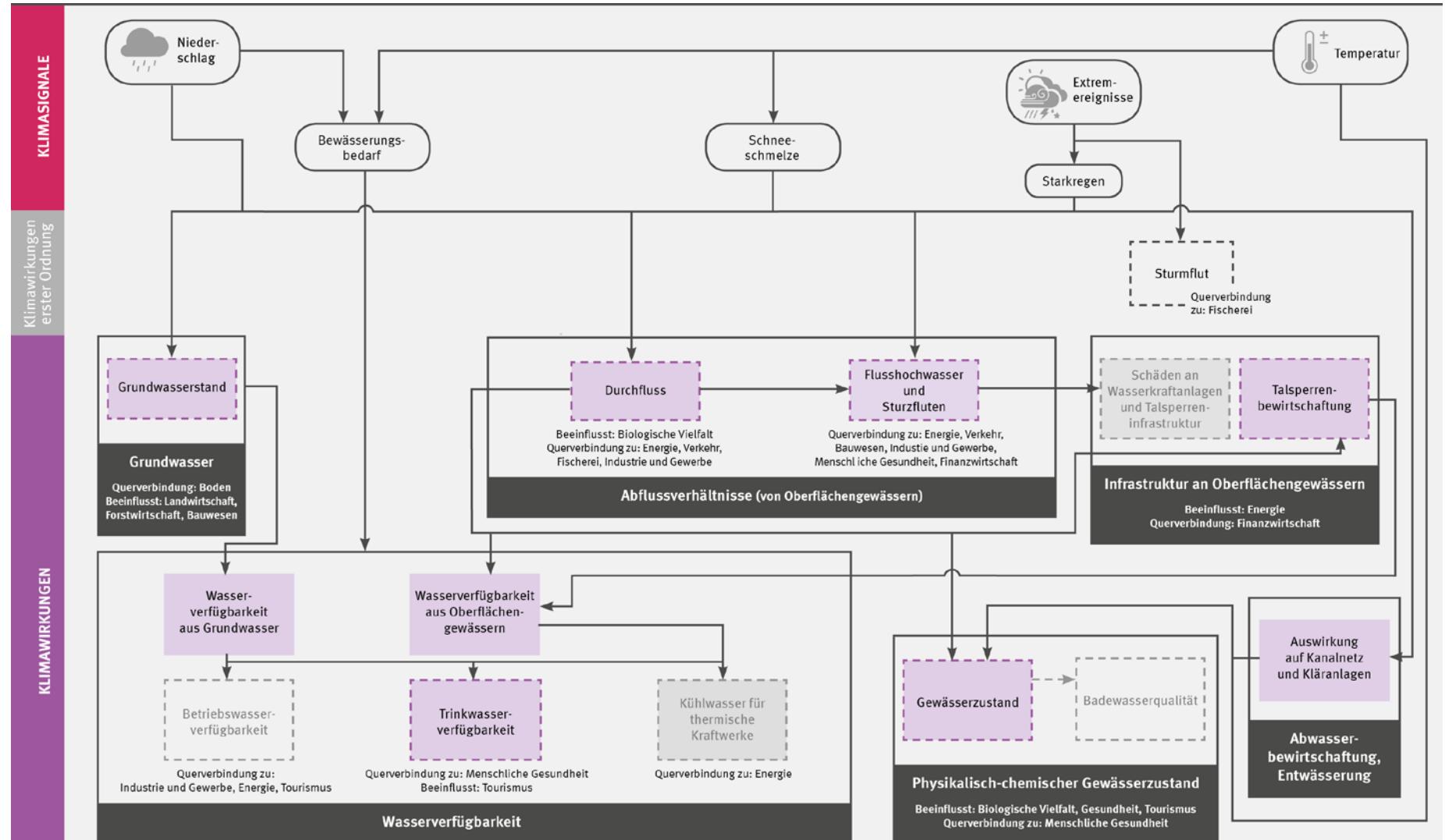




Handlungsfeld Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft

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 Oberflächen Gewässern	Trinkwasser verfügbareit (aus BMBF-Projekt „Wasserflüsse“)
------------	-----------------	-------------------------------------	---	---

Proxyindikator

Sturzfluten	Auswirkung auf Kanalnetz und Kläranlagen
-------------	--

Experteninterview

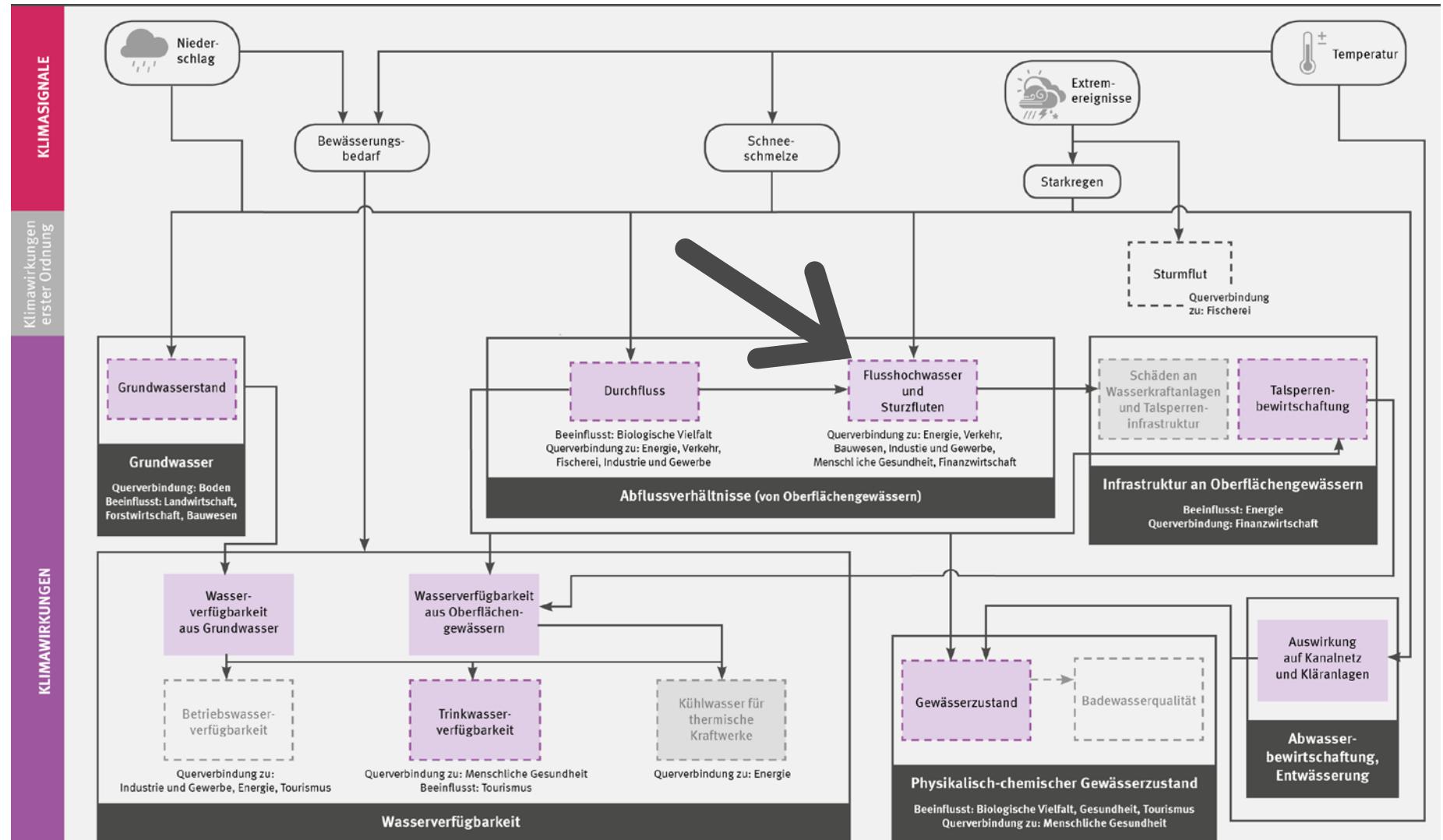
Talsperren bewirtschaftung	Gewässer zustand	Trinkwasser verfügbareit (ergänzende Informationen)
----------------------------	------------------	--



3. Bedeutende Klimawirkungen und Grad der Gewissheit

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

4. Beispielhafte Klimawirkungen – Flusshochwasser





4. Beispielhafte Klimawirkungen – Flusshochwasser

Operationalisierung

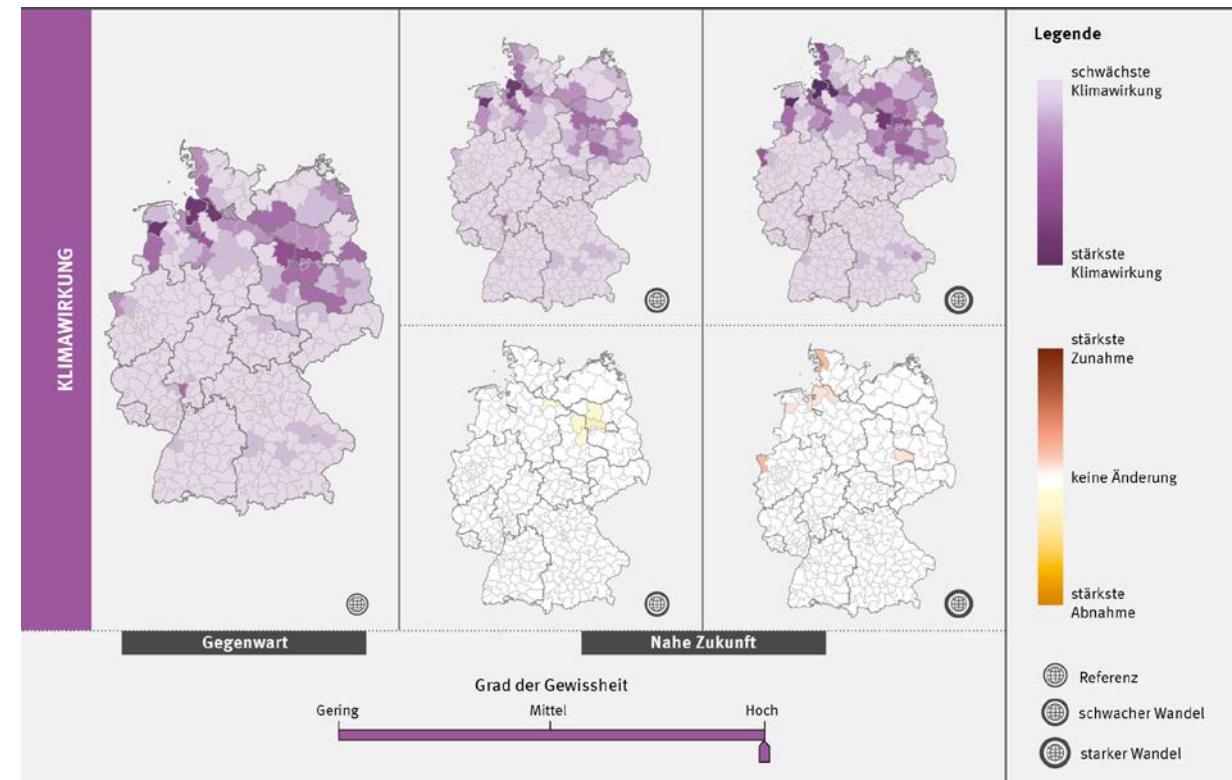
Wirkmodell (Niederschlag-Abfluss-Modell LISFLOOD des Joint Research Centres)

Indikator

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

Ergebnisse

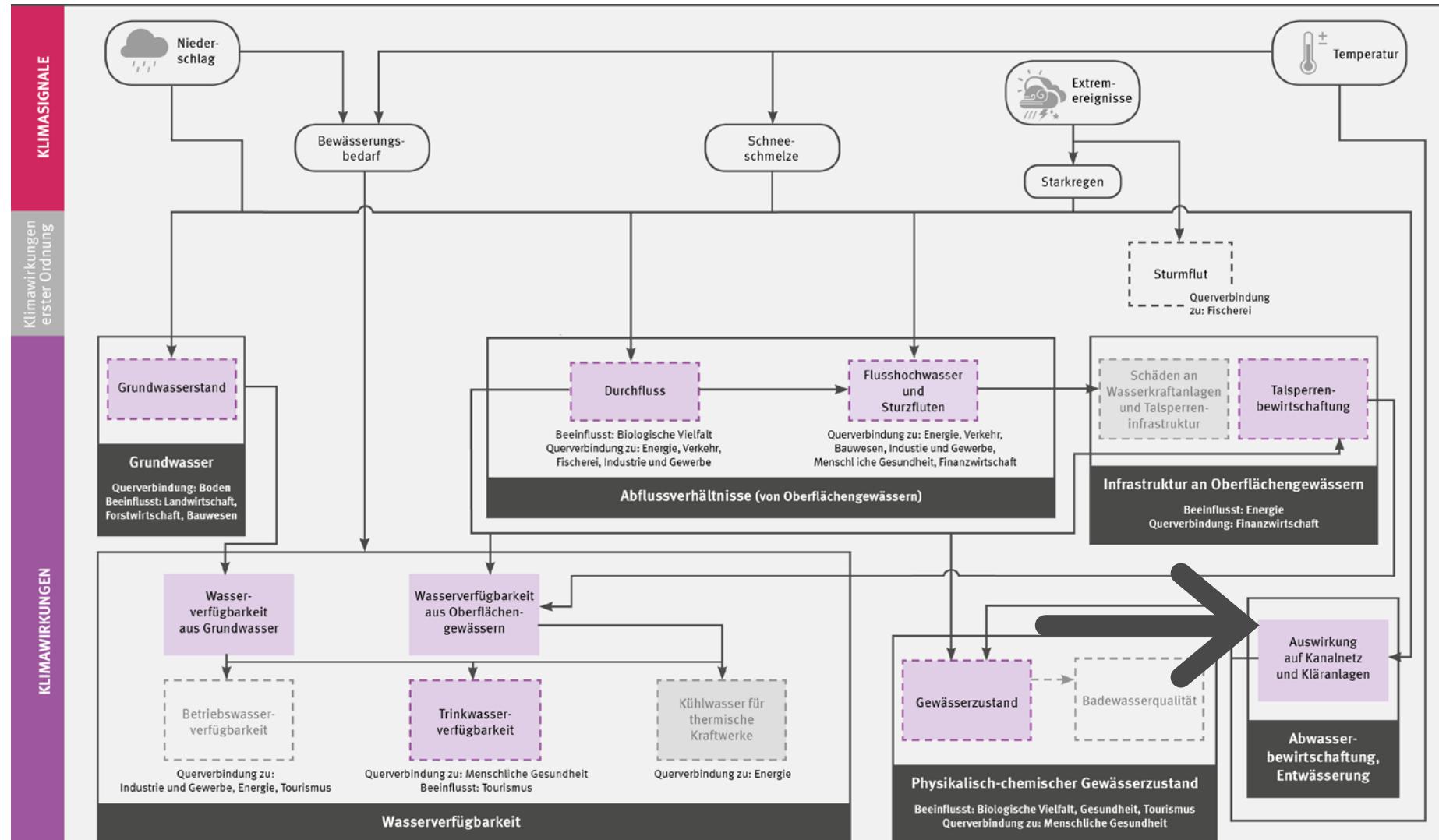
Bereits gegenwärtig relevant, siehe Hochwasser seit den 1990er Jahren an Rhein, Oder, Elbe, Donau



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

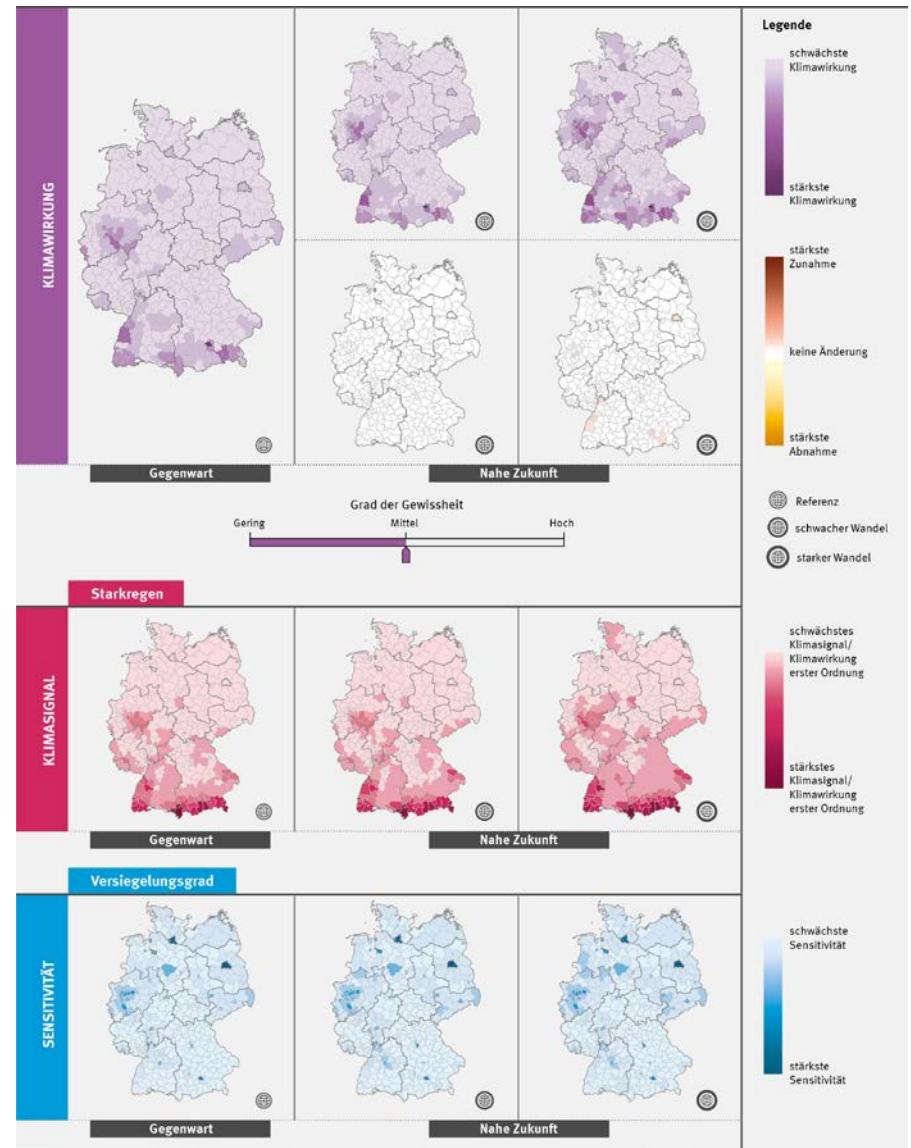
Indikatoren

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

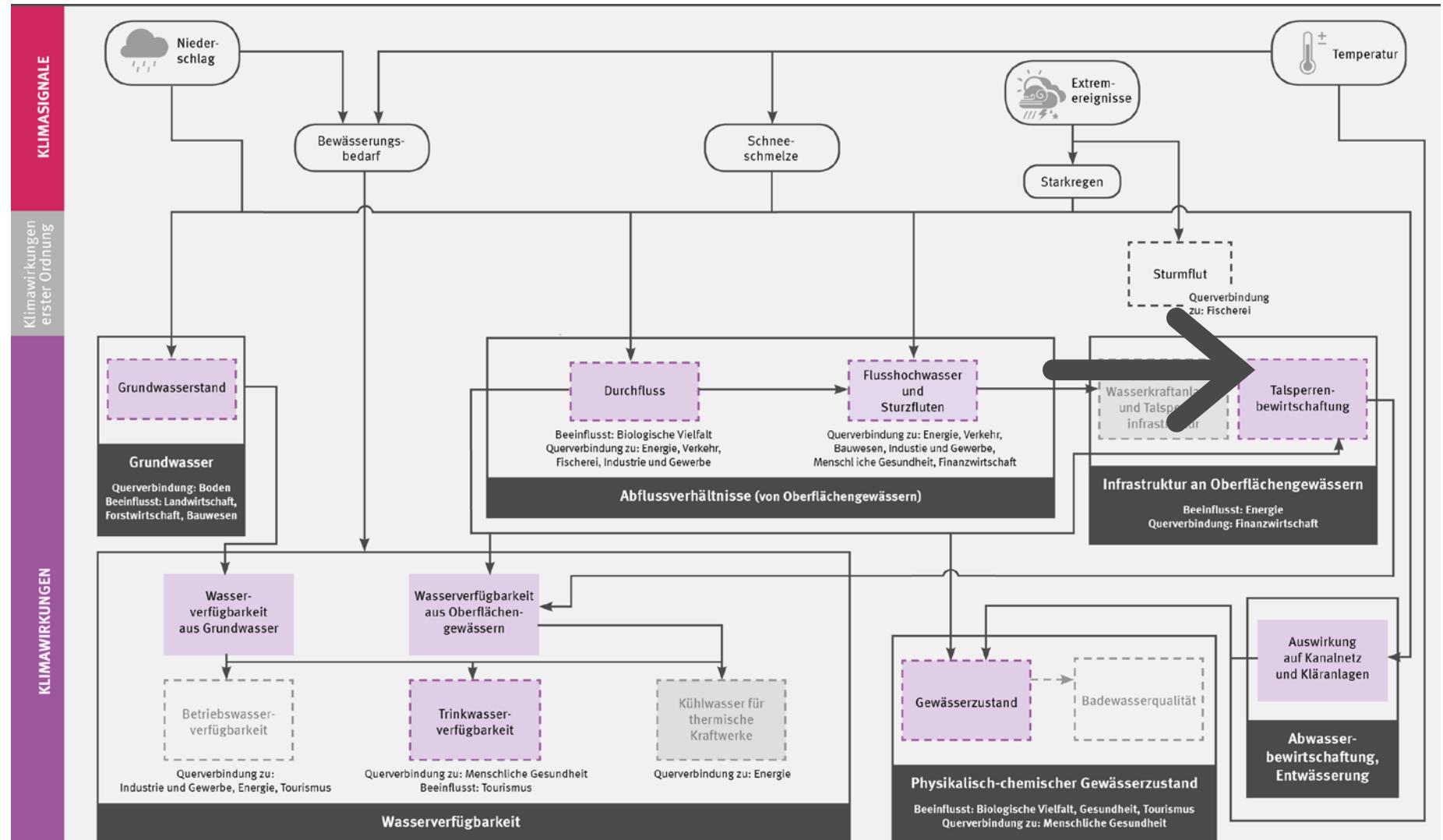
Ergebnisse

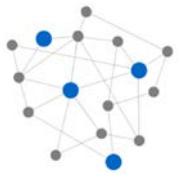
Gegenwart: Kreise und kreisfreie Städte in den Randlagen der Mittelgebirge und Alpen; Gebiete mit hoher Siedlungsichte und hohem Versiegelungsgrad.

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

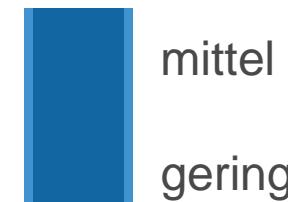
- hohe technische und administrative Kompetenz
- institutionelle Hürden bei der dynamischen Bewirtschaftung von Talsperren

hoch
mittel
gering

Anpassungsdauer: kurz bis lang



Anpassungs-
kapazität





7. Bewertung der sektoralen Vulnerabilität

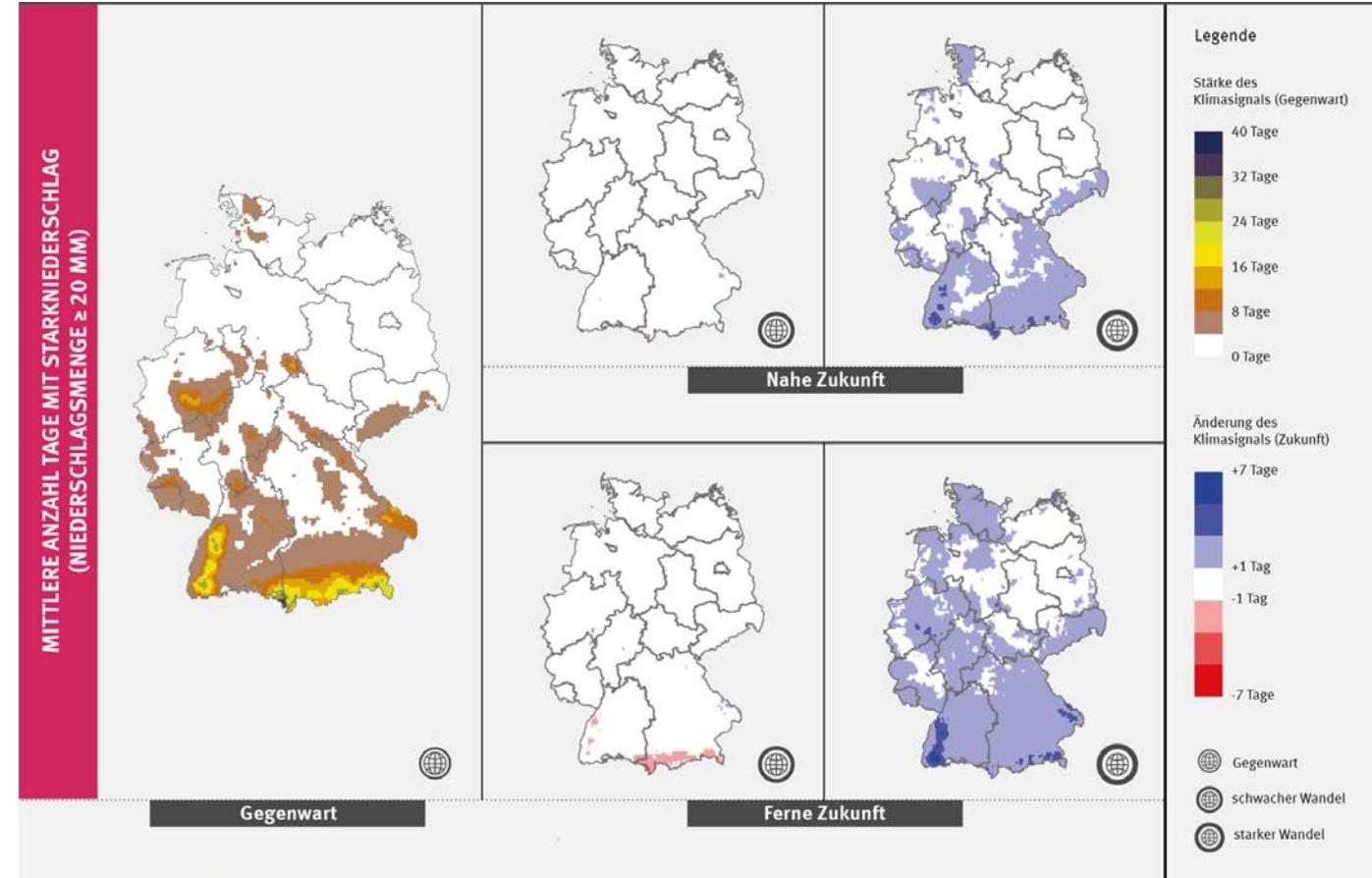
- **Bedeutung der betrachteten Klimawirkungen für Deutschland** für die Zukunft ist in den hochwasser- und starkregenbeeinflussten Bereichen hoch, in der Gegenwart und in den trockenheitsbezogenen Klimawirkungen gering bis mittel
- Insbesondere unter Annahme eines **starken Wandels** wird für einzelne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



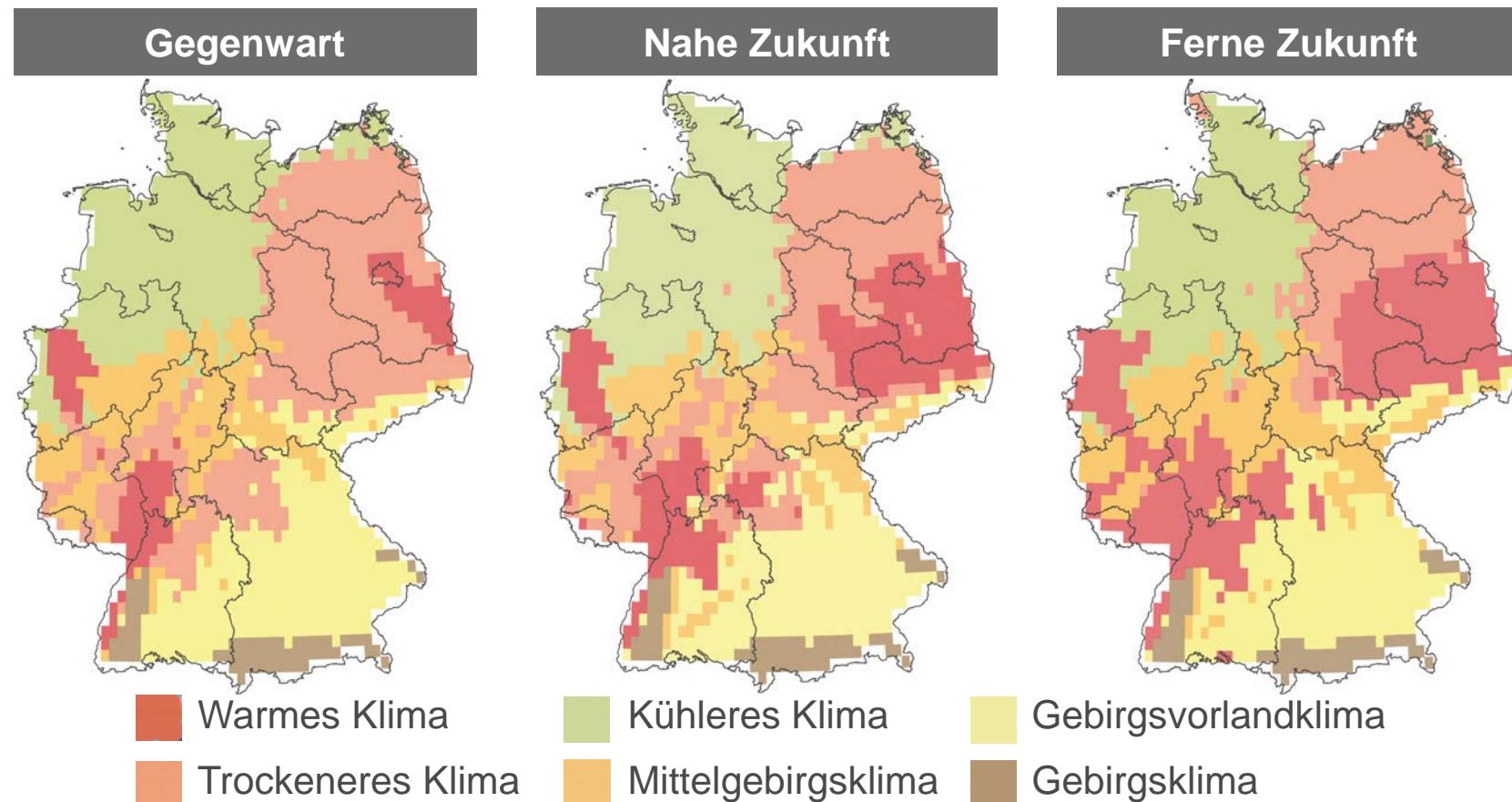


8. Betrachtung der fernen Zukunft

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