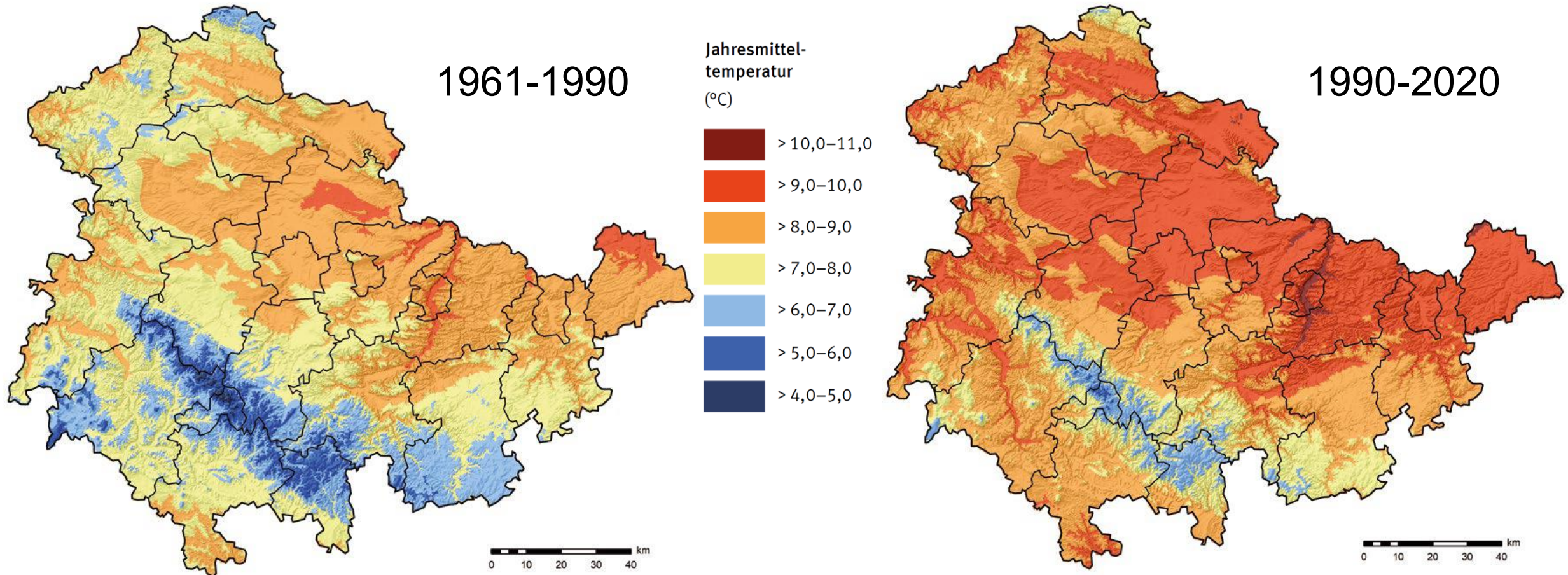


Klimawandel und Wasserhaushalt in Thüringen

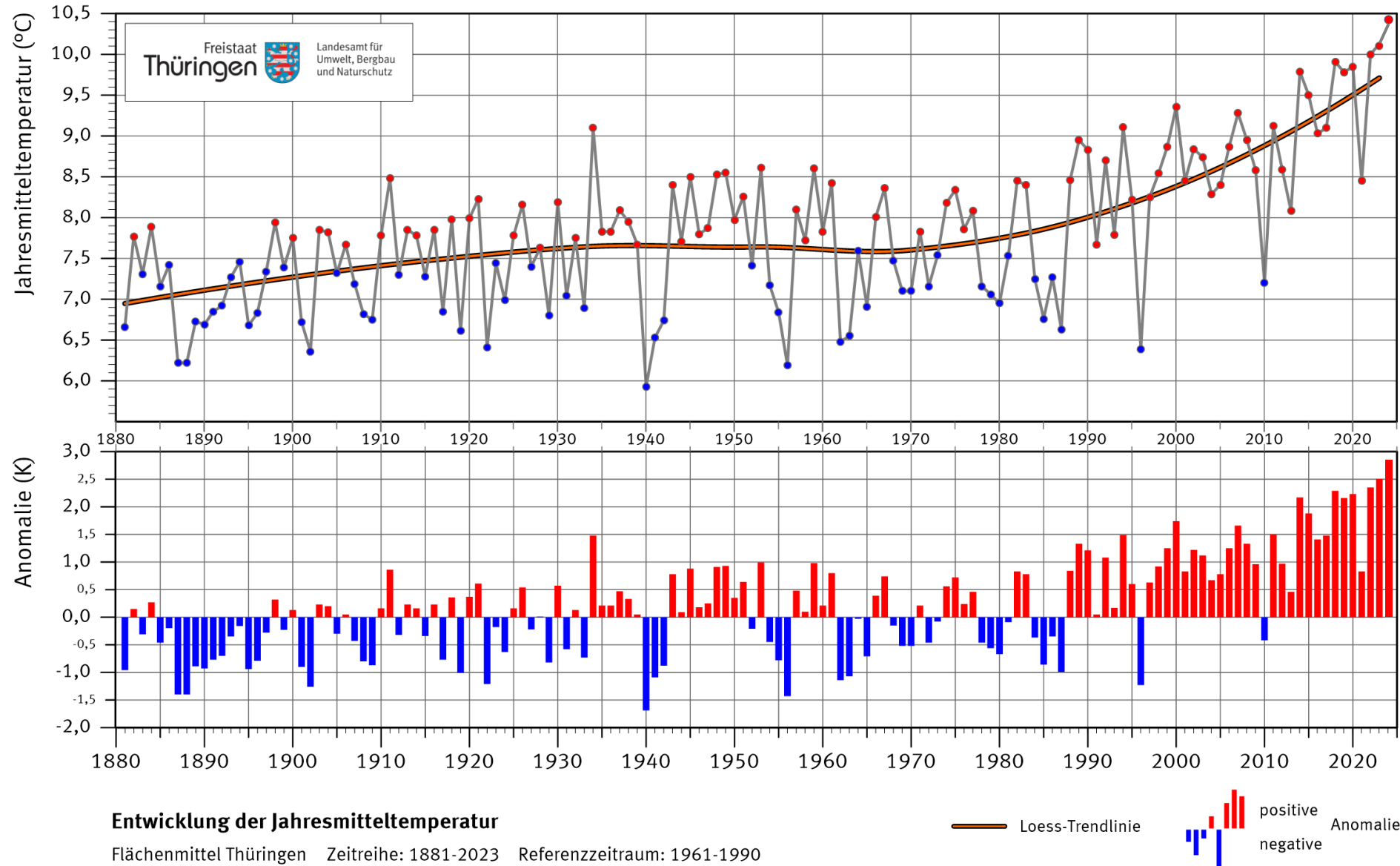
Prof. Martin Feustel

Thüringer Ministerium für Umwelt, Energie, Naturschutz und Forsten
Leiter Abteilung 2 (Technischer Umweltschutz, Wasserwirtschaft, Bergbau)

Entwicklung der Jahresmitteltemperatur in Thüringen



Quelle: TLUBN, 2023



In letzten sieben Jahren:

- die sechs wärmsten Jahre der Messreihe
- 2024: wärmstes Jahr (10,4°C)
- 2018 und 2019: zwei extreme Dürrejahre

akt. Klimaperiode
(1994-2023: 8,9 °C)

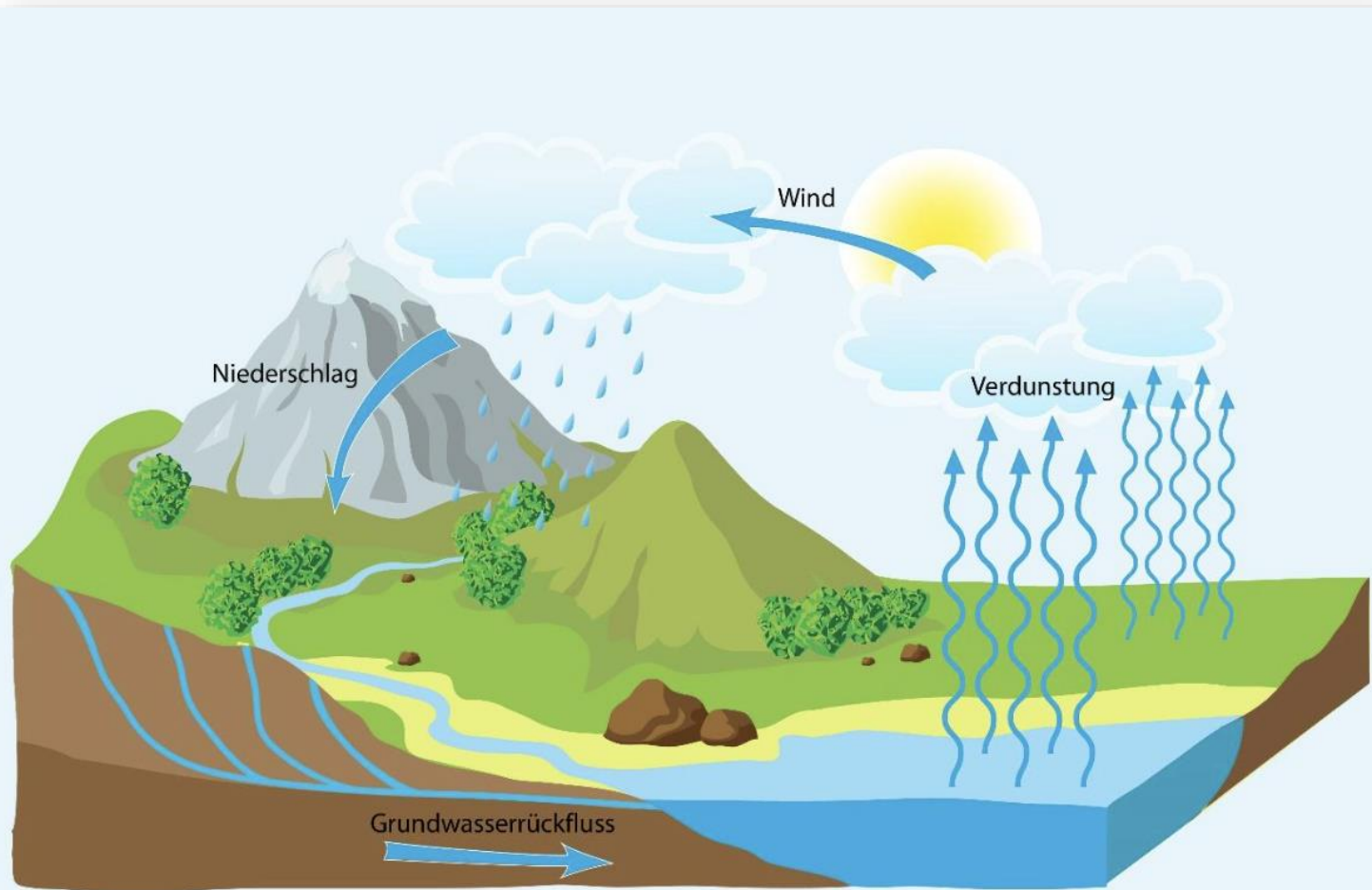
1,3 Grad

vs. WMO-Referenz
(1961-1990: 7,6 °C)

akt. Klimaperiode
(1994-2023: 8,9 °C)

1,7 Grad

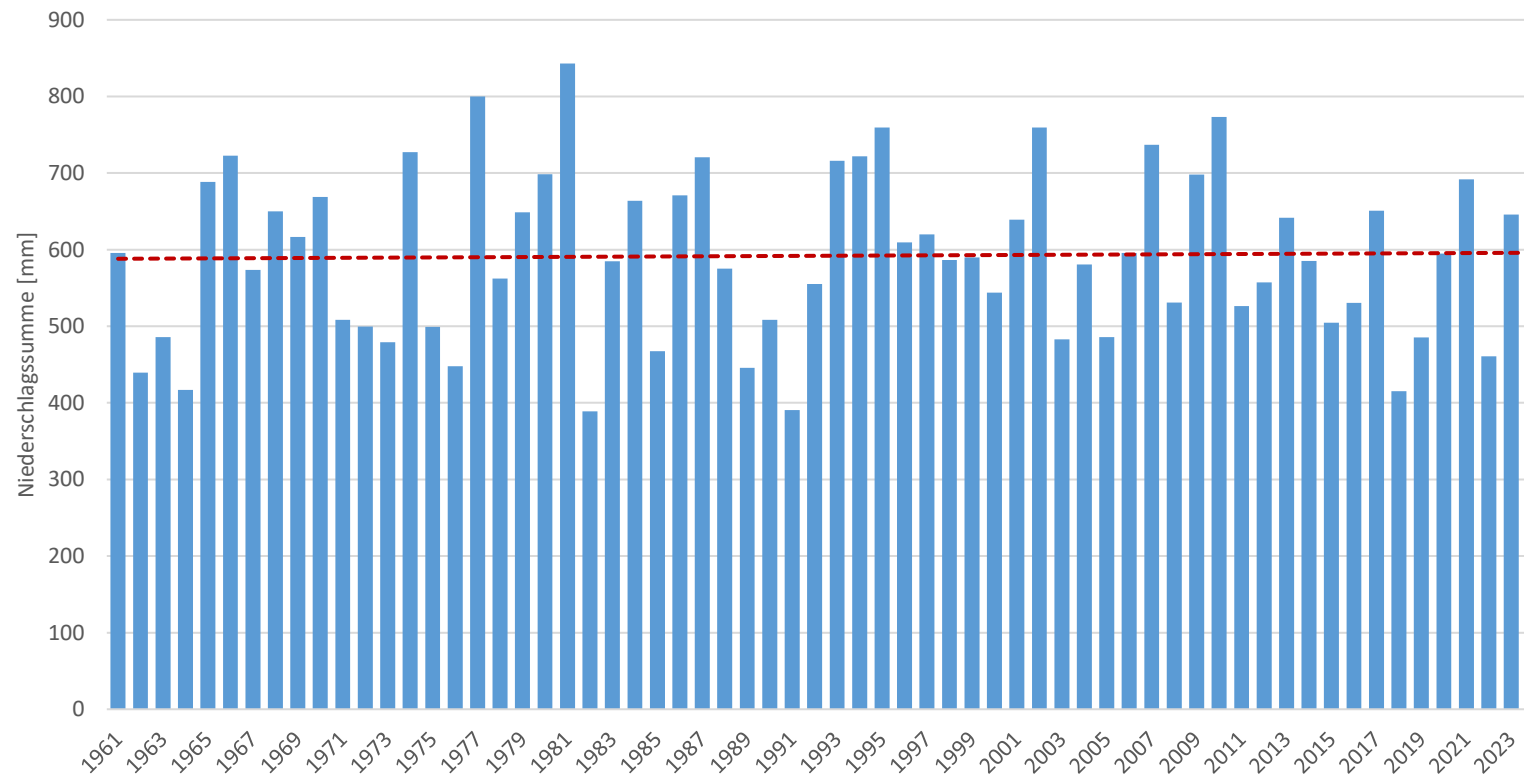
vs. Frühindustriell
(1881-1910: 7,2 °C)



Quelle: ThLG

- Temperaturänderungen beeinflussen **Niederschlag** und **Verdunstung**
- dadurch verändert sich der **Wasserhaushalt** messbar

Veränderung des Niederschlagsregimes



DWD-Station Jena
(155 m ü. NN)

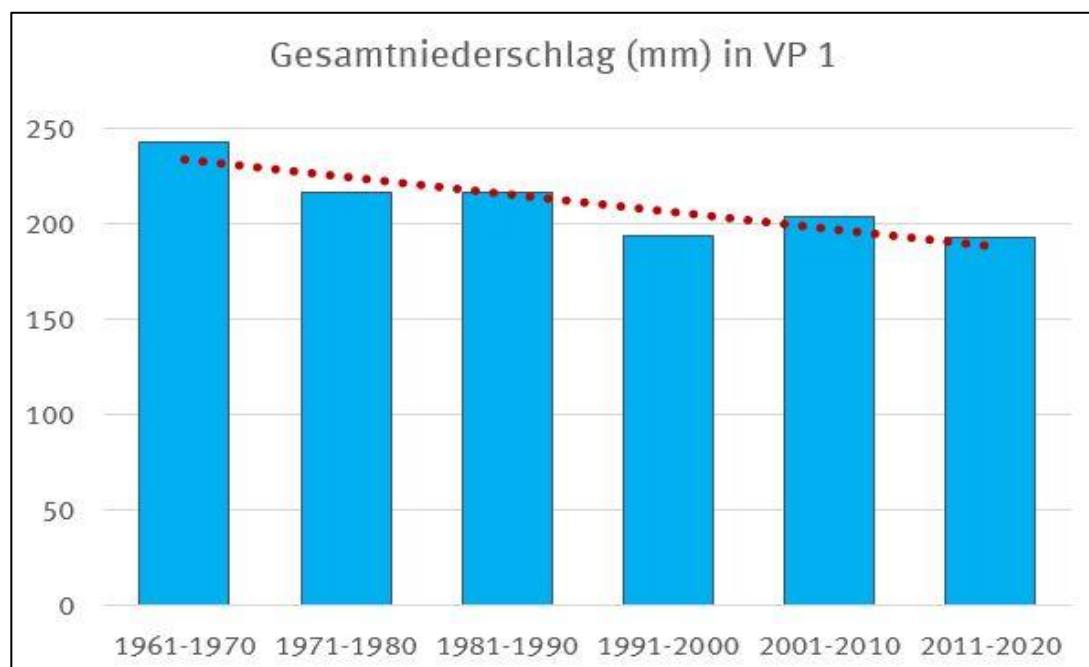
Datenquelle: DWD 2025

1961-1990: 587 mm

1991-2020: 595 mm

Saisonalität

Vegetationsperiode 1 – April bis Juni



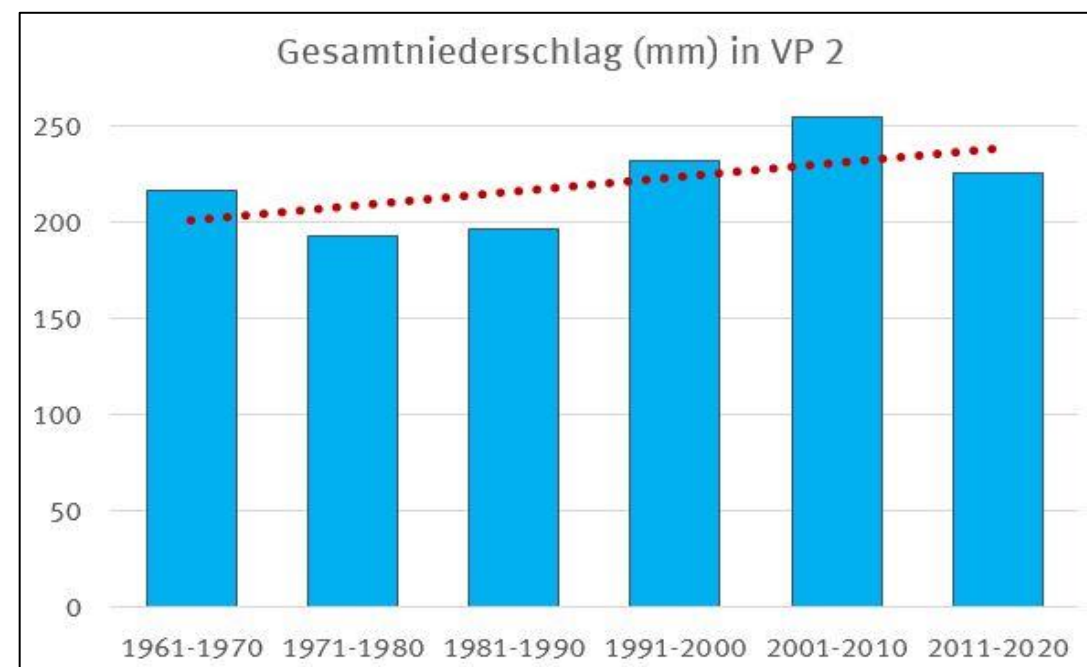
1961-1990
225 mm



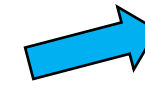
1991-2020
196 mm

-13%

Vegetationsperiode 2 – Juli bis September



1961-1990
202 mm

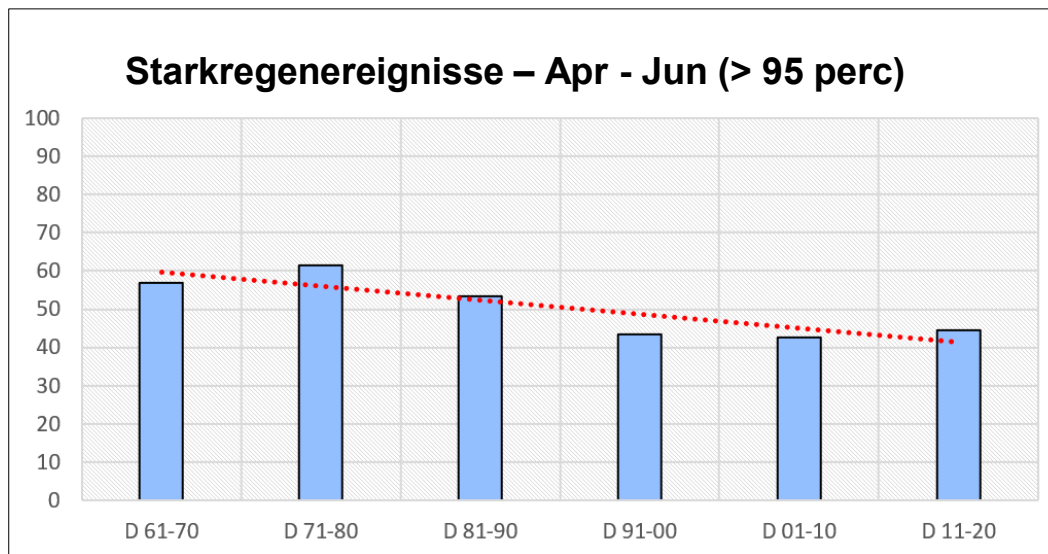


1991-2020
237 mm

+17%

Starkregenereignisse ($\geq R95p$) in der Vegetationsperiode

Quelle: TLUBN 2024

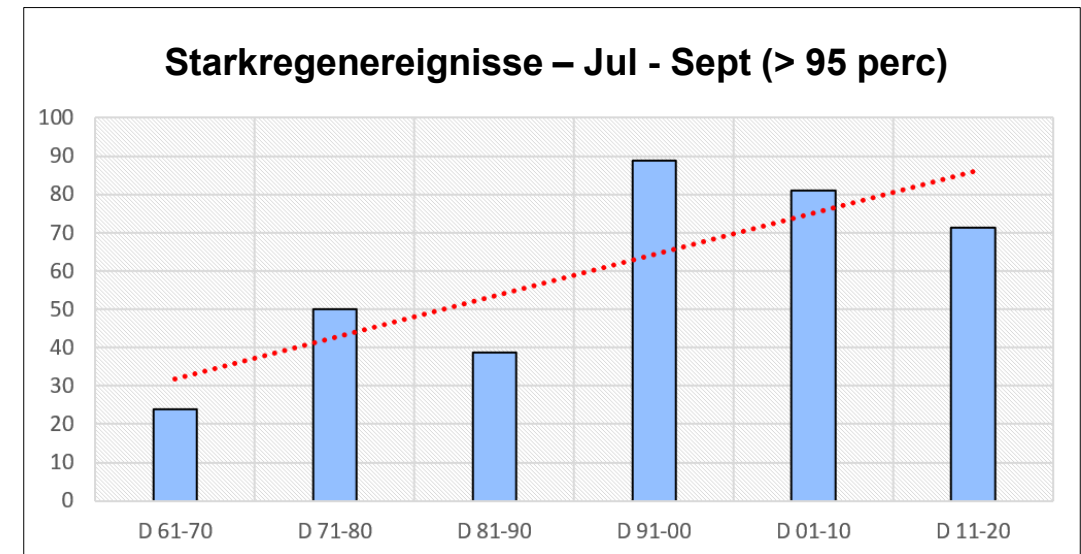


1961-1990
57 mm



1991-2020
44 mm

-22 %



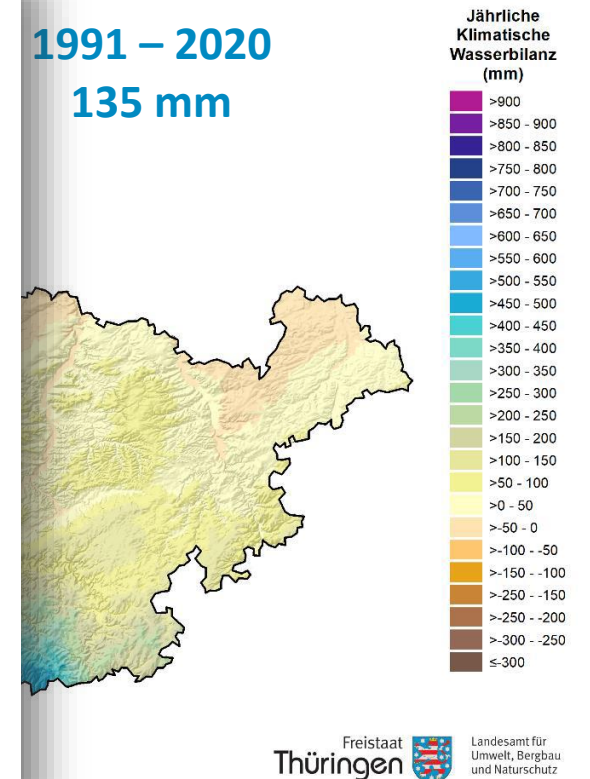
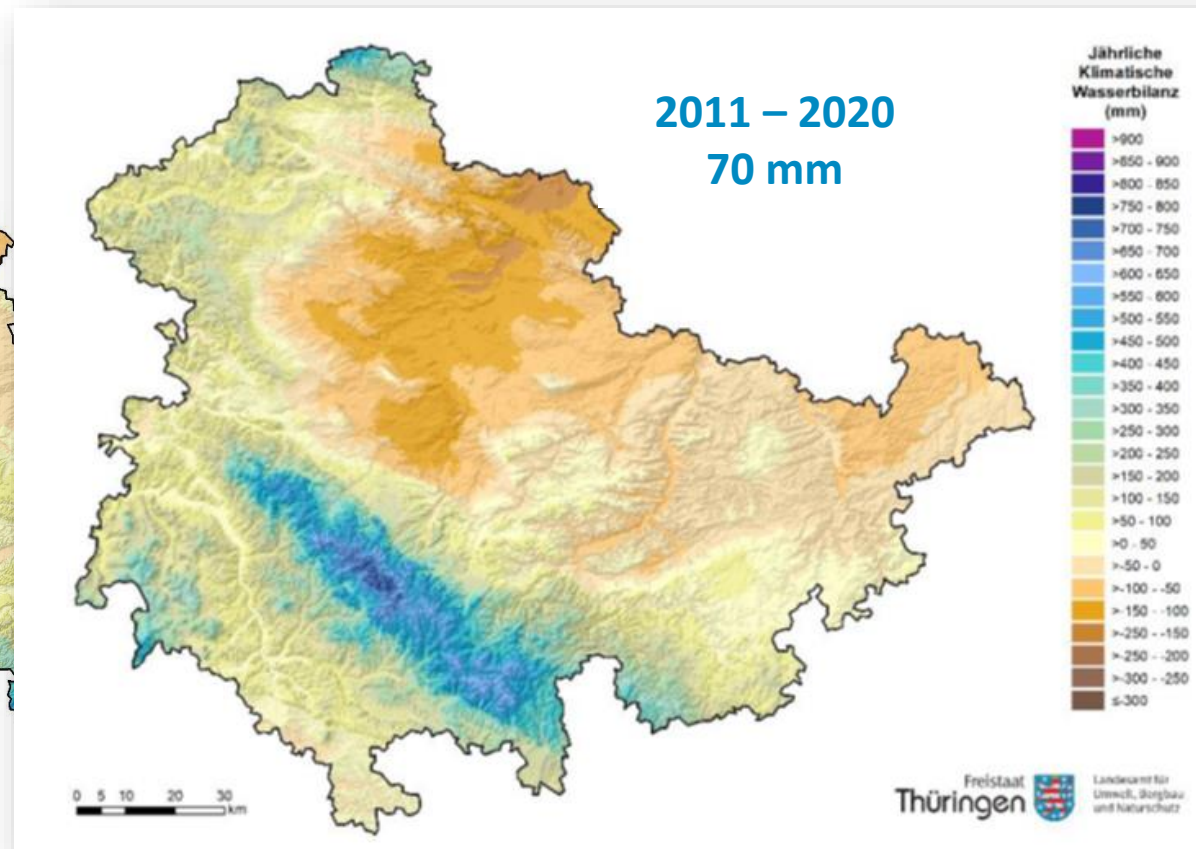
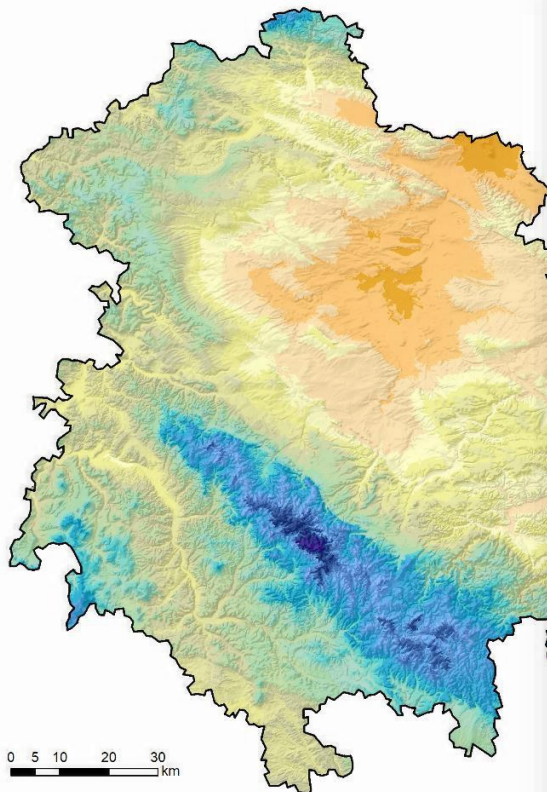
1961-1990
38 mm



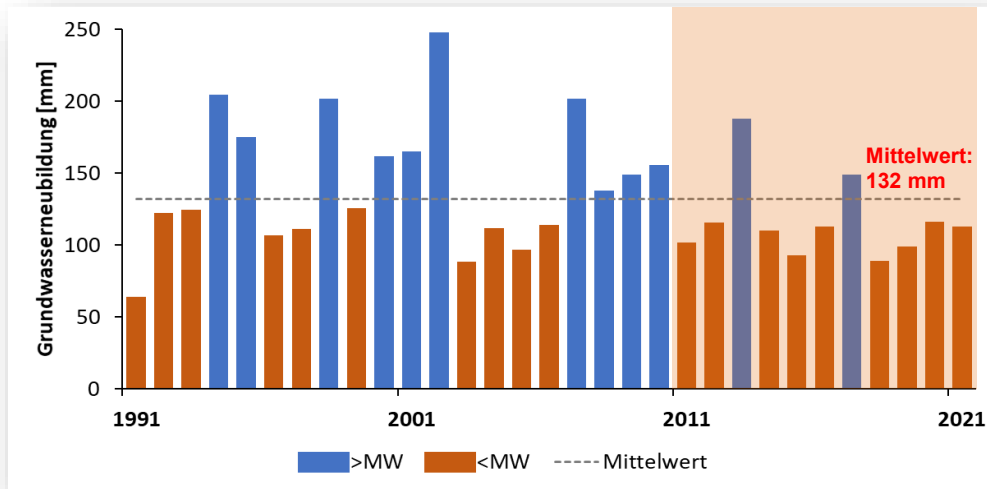
1991-2020
80 mm

+ 111 %

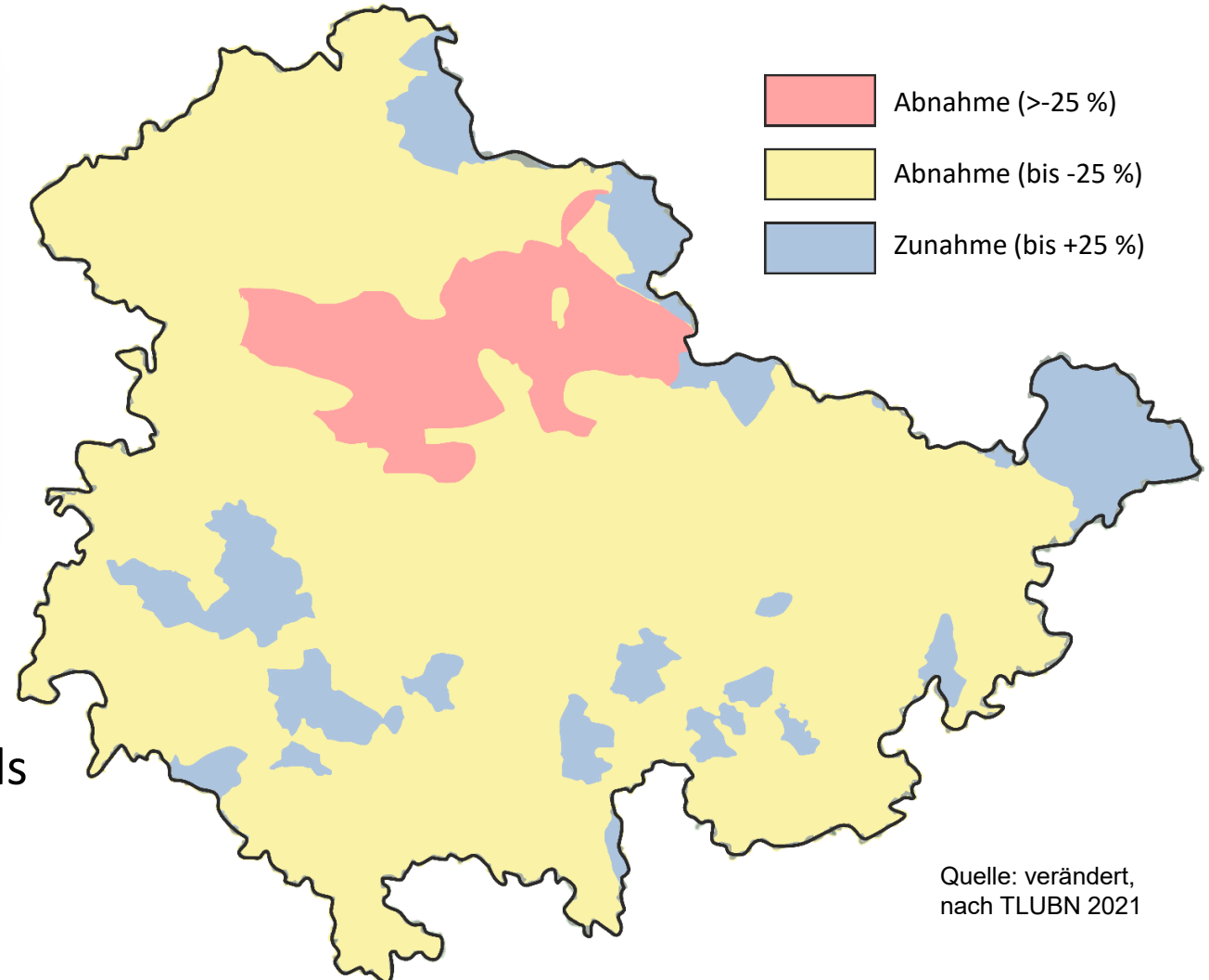
In Summe ändert sich die klimatische Wasserbilanz.



Wie haben sich infolgedessen die nutzbaren Grundwasservorräte verändert?

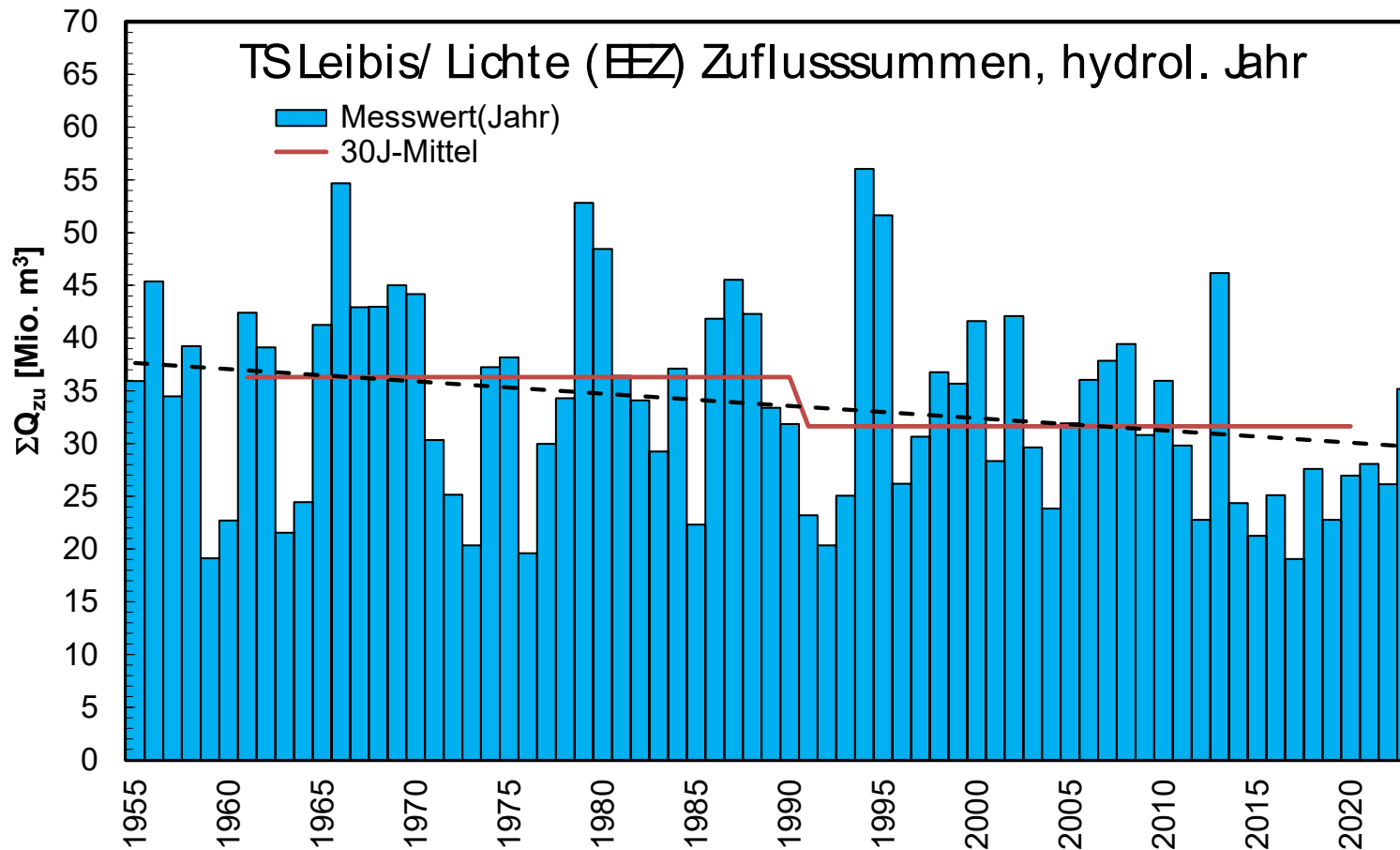


- Grundwasservorräte reagieren auf **Änderungen im Wasserhaushalt**
- nutzbares **Dargebot** geht in Thüringen teils deutlich zurück



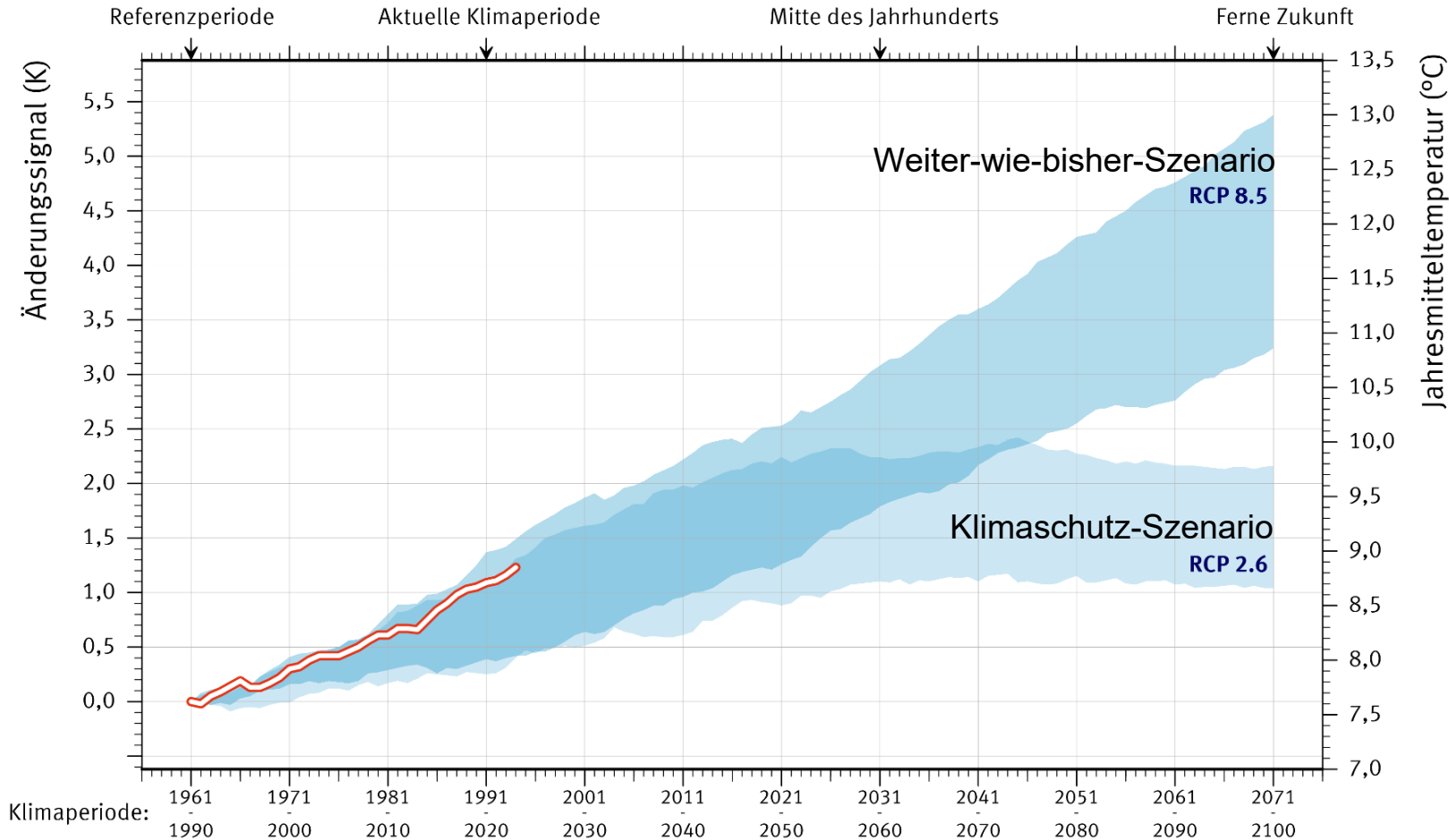
Quelle: verändert,
nach TLUBN 2021

Wie verändert sich der Wasserhaushalt der Talsperren?



ΣQ_{zu} [in Mio. m³]	Gesamtjahr	Winter- halbjahr	Sommer- halbjahr
Periode 1961-1990	36,3	25,3	11,0
Periode 1991-2020	31,6	24,5	7,2
Δ in %	- 13 %	- 3 %	- 35 %

Quelle: TFW 2024

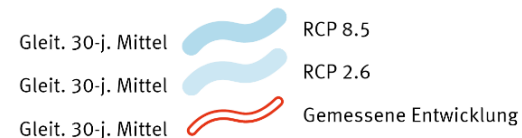


Beobachtete und projizierte zukünftige Entwicklung der Jahresmitteltemperatur für Thüringen

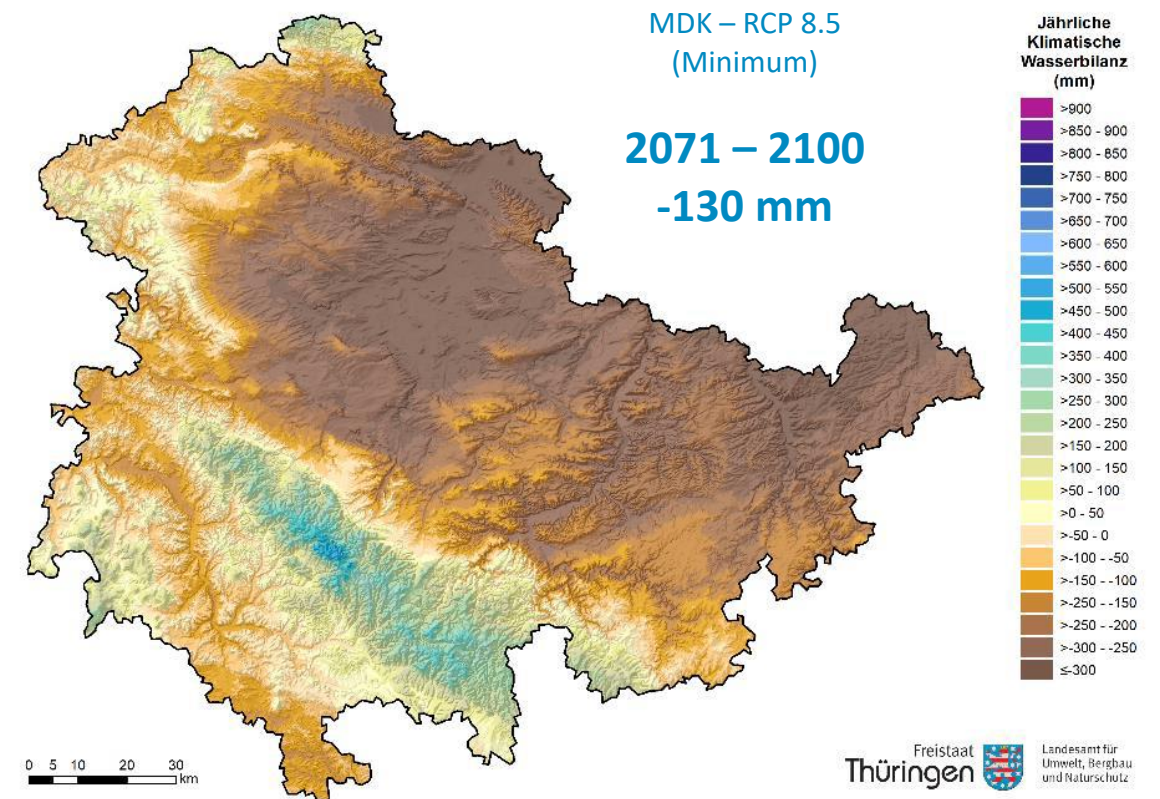
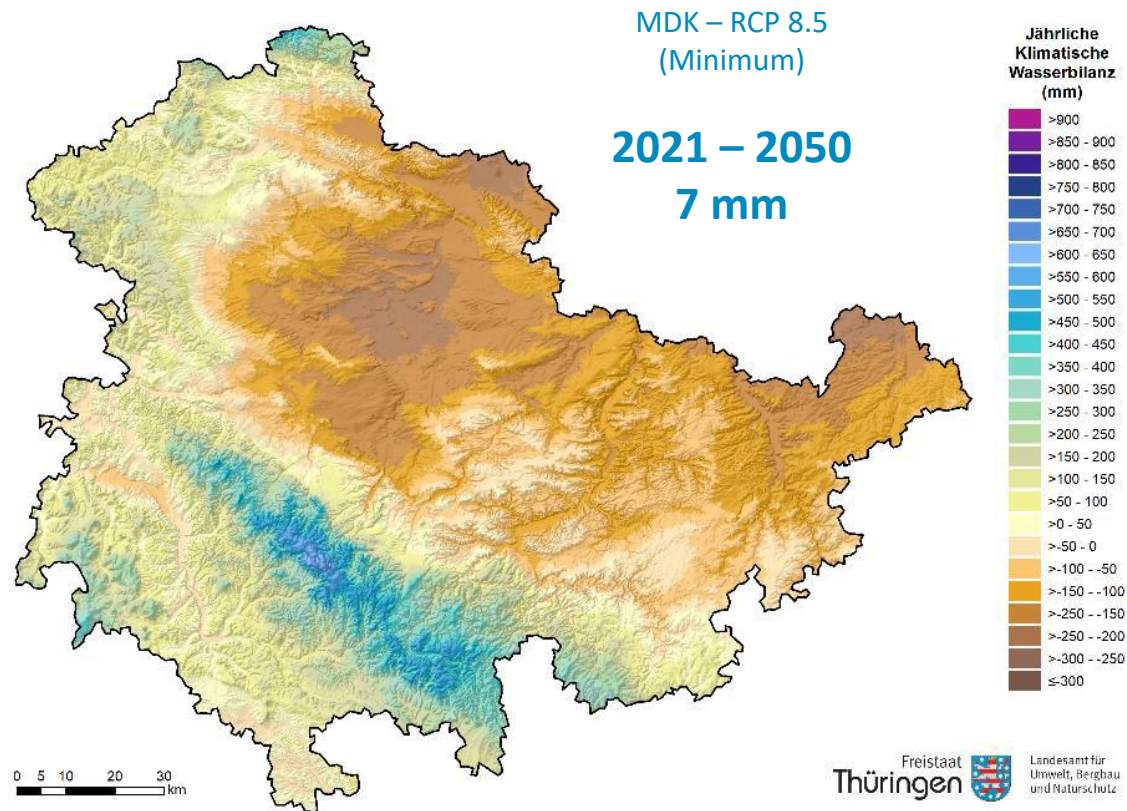
Gemessene und projizierte Entwicklung der Jahresmitteltemperatur

Mitteldeutsches Kernensemble (MDK) 1.0, RCP - Szenarien 2.6 und 8.5

Flächenmittel Thüringen



Projizierte Entwicklung der klimatischen Wasserbilanz

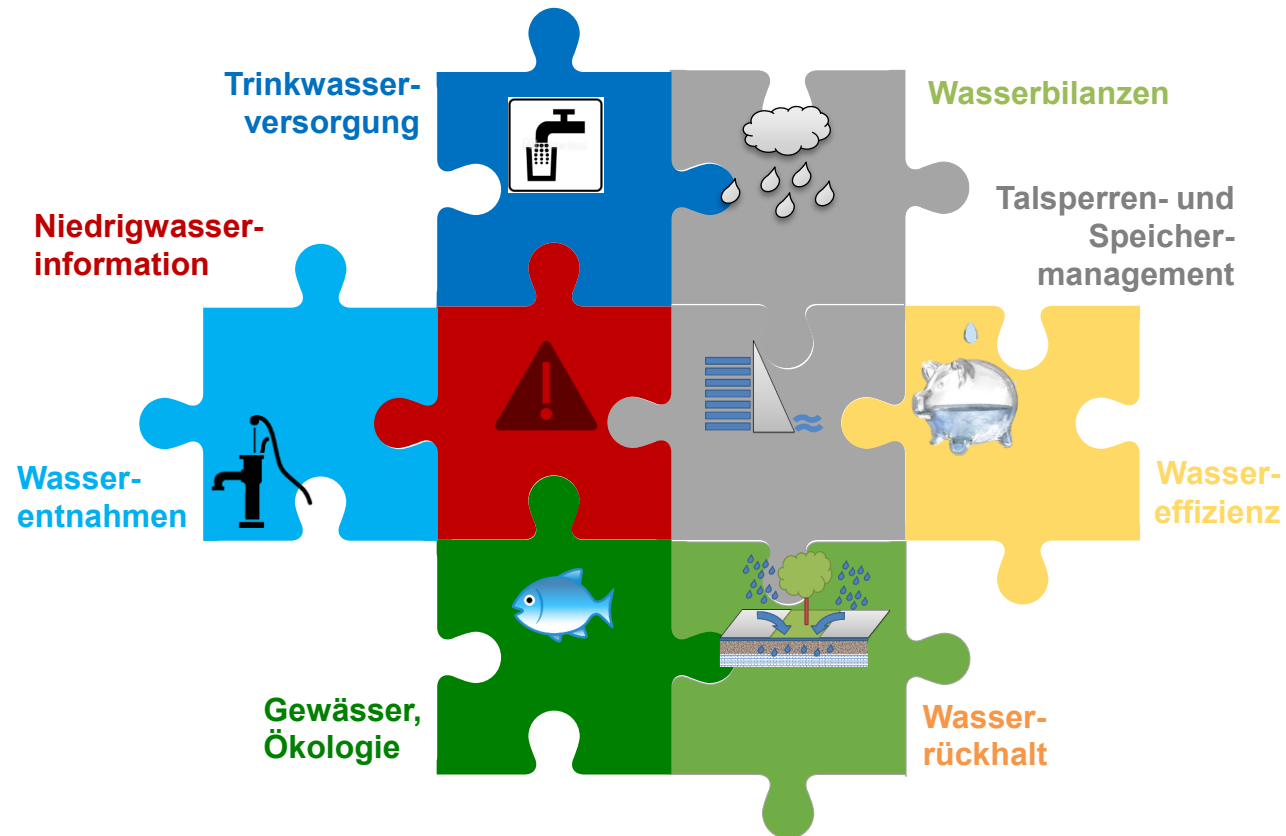


Auswirkung des Klimawandels für Thüringen

- Bis Mitte des Jahrhunderts wird es auf Grund der Trägheit des Klimasystems unabhängig von aktuellen globalen Klimaschutzmaßnahmen zu einer weiteren Temperaturerhöhung kommen. Erst danach entscheidet sich die weitere Entwicklung.
- ➔ Starkregenereignisse werden häufiger und intensiver auftreten
- ➔ gleichzeitig werden Perioden mit erheblichen Niederschlagsdefiziten auftreten und länger anhalten
- ➔ Verdunstung wird stark zunehmen, die klimatische Wasserbilanz nimmt ab

Fazit: Identifizierung und Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen ist bereits heute notwendig, ja unausweichlich.

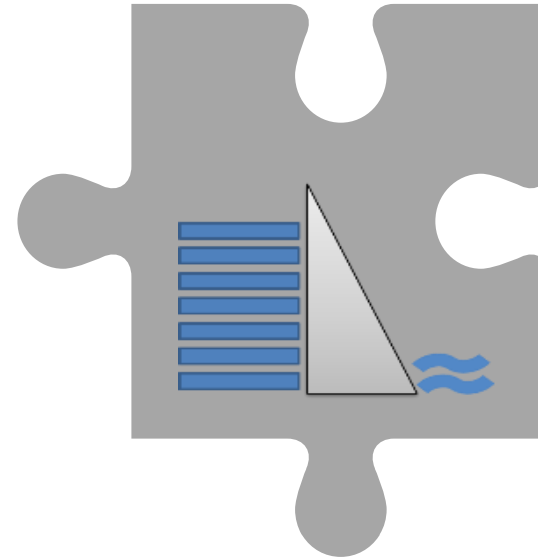
Unser Handeln ist gefragt.



Wasserversorgung sichern und stärken

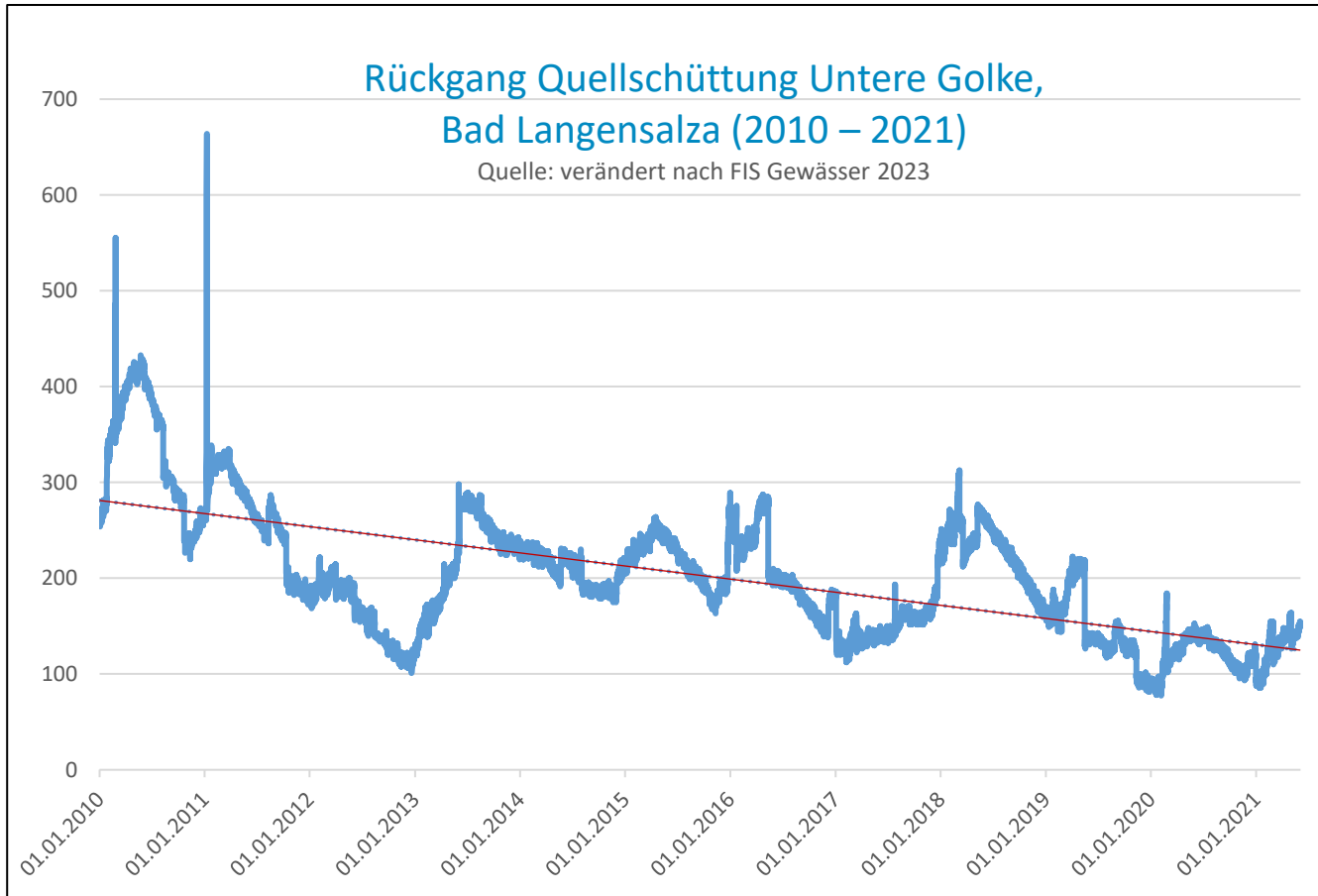


Trinkwasserversorgung



Talsperren- und
Speichermanagement

Auswirkungen auf die Trinkwasserversorgung in Thüringen

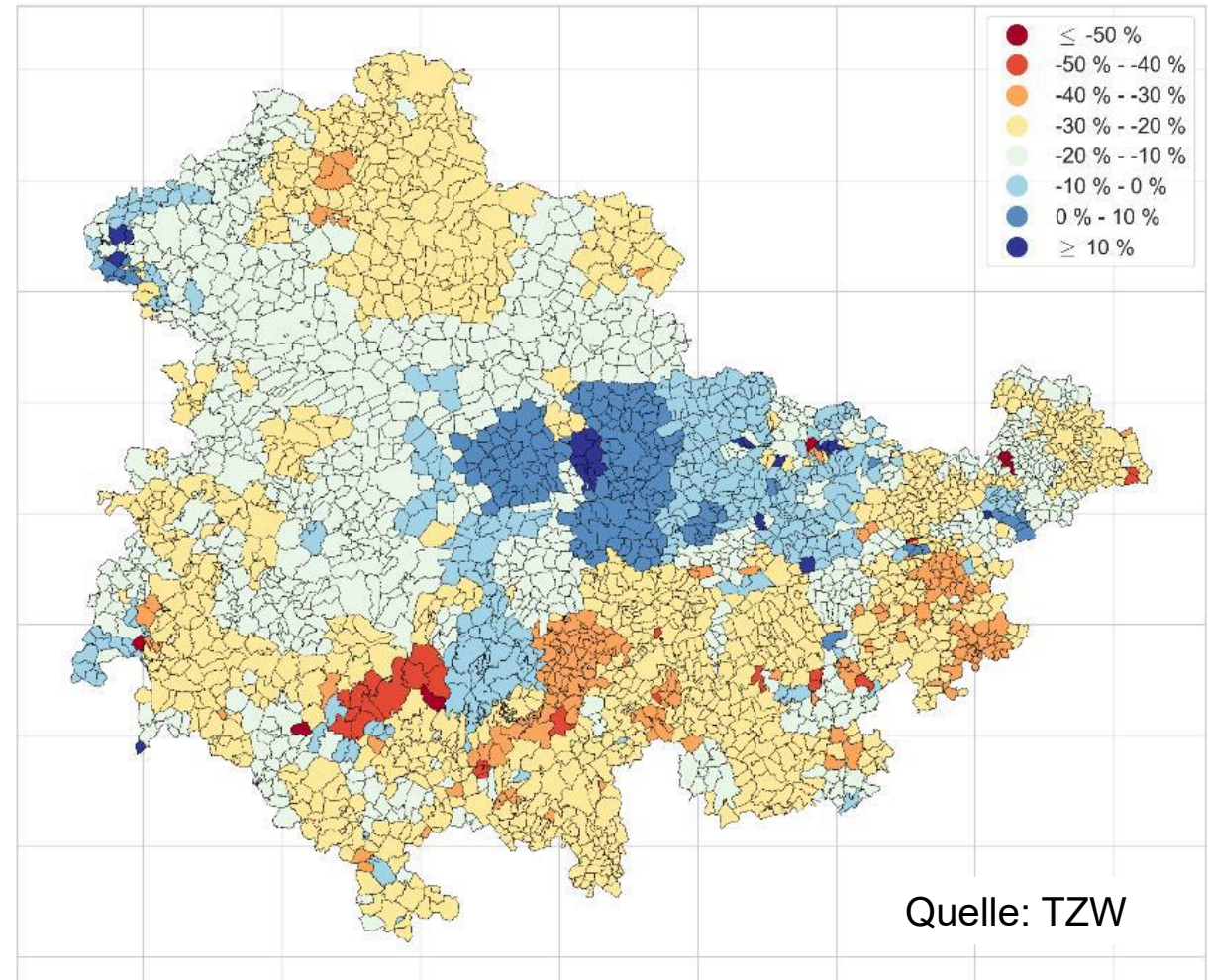


- **Ergiebigkeit** von Brunnen und Quellen geht zurück und erfordert Alternativen.
- Höherer **Aufbereitungsaufwand** ist die Folge.



4. Trinkwasserprognose, Erkenntnisse

- **Bevölkerungsentwicklung** ist wesentlicher Treiber für Entwicklung des Wasserverbrauchs
- Auswirkungen des **Klimawandels** (Änderungen im Wasserhaushalt) wirken sich teils deutlich stärker aus



Ausblick 2025: Resilienz- und Klimastresstest

- Ziel ist die Ermittlung der Versorgungsgebiete, in denen mit **Bilanzrisiken für die Trinkwasserversorgung** zu rechnen ist (Dargebote und Bedarf)
- Zeithorizont: 2030 bis 2060



Prozess	Merkmal	Versorgungssicherheit		
		gering	mittel	hoch
Wasserressourcen / Gewinnung	Ausschöpfungsgrad der Jahreswasserentnahmerechte oder der Fremdbezugsvereinbarungen in Prozent (siehe DVGW W 1100-2 (M))	> 90 oder kein Wasserentnahmerecht	80 bis 90	< 80
	Auslastungsgrad der Tageswasserentnahmerechte oder der Fremdbezugsvereinbarungen in Prozent (siehe DVGW W 1100-2 (M))	≥ 100	90 bis < 100	< 90
	Befüllungsgrad von Talsperren in Prozent	< 40	40 bis 60	> 60
	Beschaffenheit des Rohwassers	stark schwankende Beschaffenheit, Anpassung der Aufbereitung nicht kurzfristig möglich, zeitweise keine TrinkwV-Qualität	zeitweise keine TrinkwV-Qualität, durch Aufbereitung aber i.d.R. beherrschbar oder anlassbezogene Chlorung erforderlich; Qualitätsdefizite vorhanden; befristet geduldet	entspricht bereits Anforderungen der TrinkwV oder durch ggf. mehrstufige Aufbereitung sicher beherrschbar oder keine ereignisbezogenen Qualitätsdefizite hinsichtlich Belastung mit Mikroorganismen oder Trübung bzw. ausreichende Aufbereitungstechnik und -kapazität vorhanden

Klimawandelbedingten Mehraufwand abfedern.

- Investitionsbedarf für Klimaanpassungsmaßnahmen belaufen sich auf 99,1 Mio. €
- derzeit: Entwicklung eines Programms zur gezielten Förderung von entsprechenden Maßnahmen der öff. Wasserversorgung (via EFRE)
- Steigerung der Resilienz der Wasserversorgung u. a. durch Erschließung neuer Wasserressourcen, Schaffung lokaler und regionaler Verbundstrukturen sowie Ausbau von Aufbereitungs- und Speicherkapazitäten

Auswirkungen auf die Trinkwassertalsperren in Thüringen



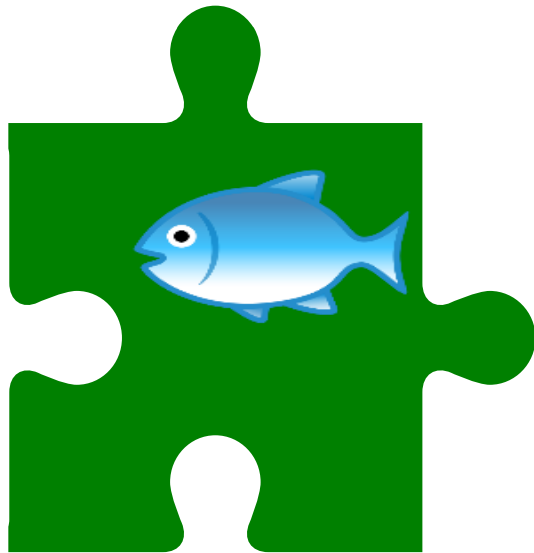
- Fichtenbestände in den Einzugsgebieten der Trinkwassertalsperren sterben ab.
- Mit dem Verschwinden des Waldes entfällt die **Pufferfunktion** für Schadstoffe.
- Erosion und **Eutrophierung** sind die Folge.
- Es bedarf erheblicher **Mehraufwendungen** zur Aufbereitung des Rohwassers.
- **Wiederbefüllung** dauert länger.

Sicherung der Rohwasserbereitstellung aus Trinkwassertalsperren



- Maßnahmen in **Wasserschutzgebieten**
- **Investitionen** in die Talsperren und die Anlagen der Trinkwasseraufbereitung und -verteilung
- Erhöhung der **Versorgungsresilienz**
- Forschung und Entwicklung

Gewässer natürlich gestalten und auf Klimaveränderungen vorbereiten

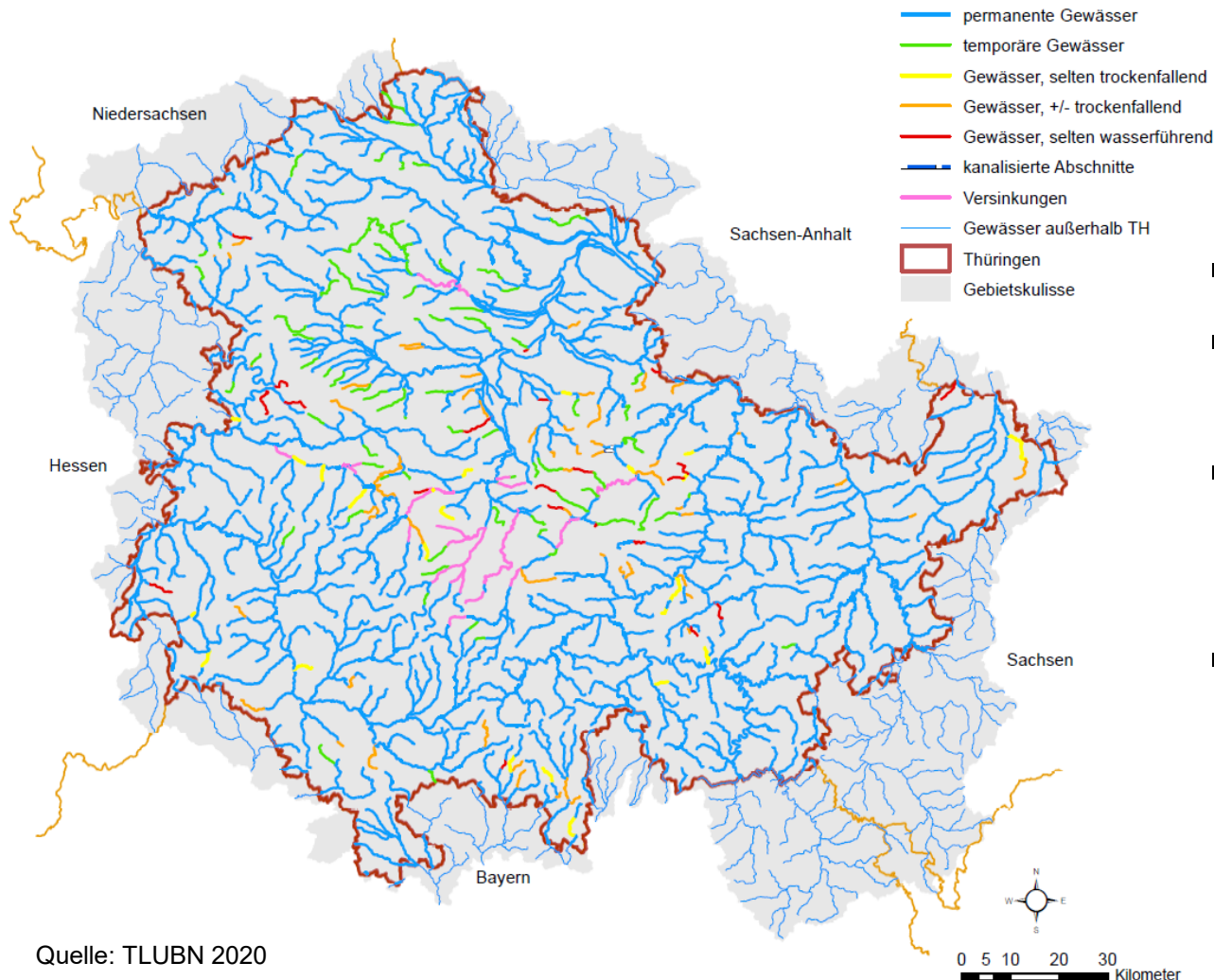


Gewässer/Ökologie

Ziele u.a.:

- Gefahren für Gewässer durch Niedrigwasser identifizieren
- Folgen des Klimawandels auf Gewässer abmildern
- Gewässer als vielfältigen Lebensraum erhalten und gestalten

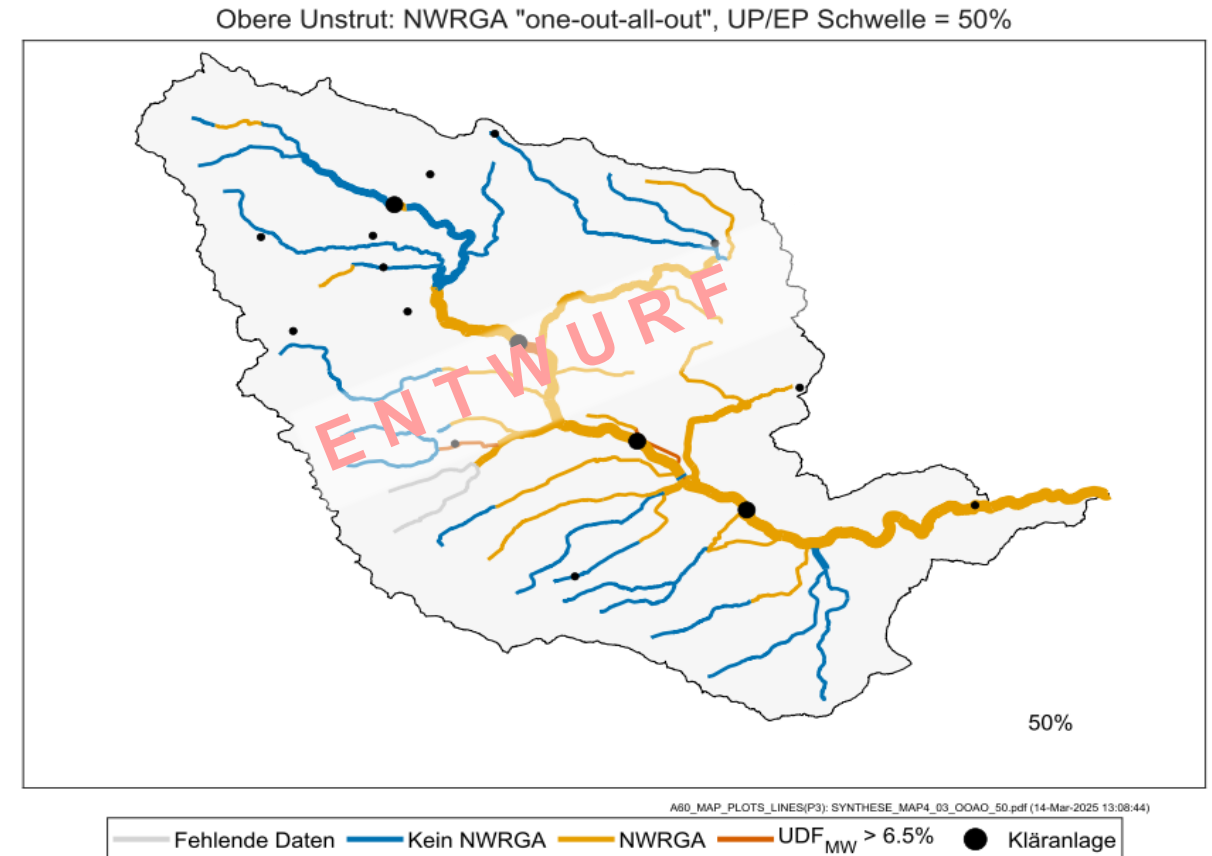
Folgen des Klimawandels für die Gewässer



- Gewässer werden sich weiter **erwärmen**
- Extremtemperaturen bedeuten **ökologischen Stress**.
- Höhere **Nähr- und Schadstoff-konzentrationen** bei Niedrigwasser sowie **geringere Sauerstoffgehalte**.
- Die **Nutzbarkeit** von Gewässern wird eingeschränkt oder entfällt.

Ausweisung von Niedrigwasserrisikogewässerabschnitten

- Ausweisung von **Gewässerabschnitten**, die von den Folgen des **Klimawandels** besonders **betroffen** (Initiative Thüringens)
 - Drei Indikatoren **Abfluss**, **Temperatur**, **Abwasseranteil**
- ⇒ Kulisse für problem-/indikatorspezifische **mittel- und langfristige Maßnahmen**



Erhöhung der Widerstandsfähigkeit von Fließgewässern

Eigendynamik zur Entstehung
von Refugialräumen fördern



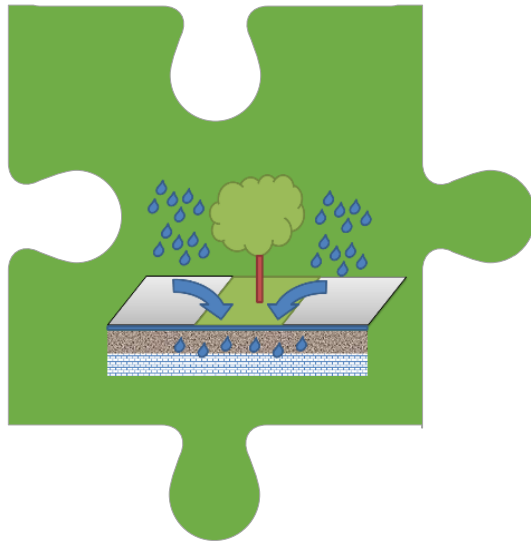
Rückzugsstrukturen anlegen



Gehölzpflanzungen zur
Gewässerbeschattung



Wasser in der Landschaft zurück halten - Schwammlandschaft



Wasserrückhalt

Ziele u.a.:

- Erhöhung des Wasserrückhalts in der Landschaft
- Erhöhung der Versickerung und Grundwasserneubildung
- Wasser als Standortfaktor in der Landwirtschaft

Projekt Land.Wasser

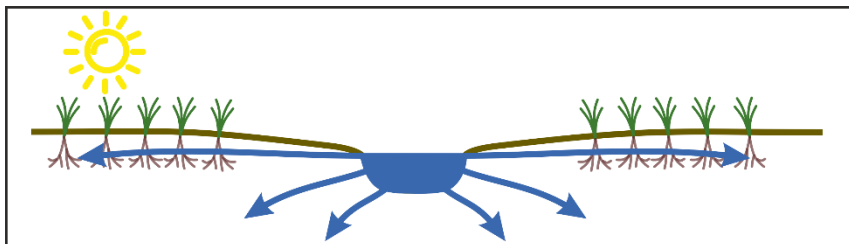
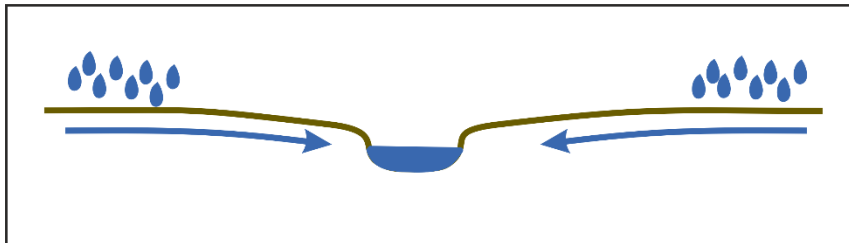
Schwerpunktberatung zu den Themen:

- Steuerung von Entwässerungsgräben und Drainagen
- Natürlicher Wasserrückhalt durch Anlage von Landschaftselementen (Versickerungsmulden, Grünstreifen, Hecken, Baumstreifen)
- Pflanzungen zur Gewässerbeschattung
- Nutzung lokaler Wasserressourcen

Projekt Land.Wasser

Wassersteuerung

- Steuerung von Entwässerungsgräben zur Erhöhung des Wasserrückhalts
- Steuerung von Drainagen



Quelle: Bayerische Verwaltung für ländliche Entwicklung



Quelle: https://www.wwa-an.bayern.de/projekte/pilotprojekt_lwh/index.htm

Landesprogramm Wasserressourcen

- Erkenntnisse münden in
Landesprogramm Wasserressourcen
- wichtigste Inhalte:
 - Steigerung der **Resilienz der Gewässer**
 - Erhöhung des **Wasserrückhalts** in der Landschaft
 - Revitalisierung des **Landschaftswasserhaushalts**
 - Steigerung **Resilienz der öffentlichen WV**



Was uns helfen kann.

- Erkenntnisse in **andere Ressorts** tragen (bspw. Raumordnung und Bauleitplanung)
- Verknüpfung von Forschung und Handeln (z. B. für die unteren Wasserbehörden),
- Befähigung aller Beteiligten, z. B. der Landratsämter und Stadtverwaltungen
- **Integrierte Betrachtung aller Herausforderungen**, auch aus anderen Fachgebieten
(z. B. Naturschutz, Immissionsschutz, etc.)
- **Zivilgesellschaftliches Engagement**, das Behörden nicht leisten können
(Vermittlung von Wissen, Verantwortungsbewusstsein, Akzeptanz)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.