



Auswirkungen extremer Niedrigwasserereignisse auf die Wasserbewirtschaftung

Maria Foltyn

Bayerisches Landesamt für Umwelt
Referat für Klimawandel und Wasserhaushalt

Christian Iber (LfU RP), Wolfgang Hennegriff (LUBW),
Michael Stölzle (Uni Freiburg)



KLIWA

Klimaveränderung
und Wasserwirtschaft

Der rote Faden



Bayerisches Landesamt für
Umwelt



- Einführung
- Methodischer Ansatz
- Beispiel-Ergebnisse
- Zusammenfassung und Ausblick

Niedrigwasser (nach DIN 4049)

- a) der gemessene **Abfluss** in einem Fließgewässer unterschreitet einen **Schwellenwert**, der in Abhängigkeit vom **Abflussregime** dieses Fließgewässers definiert wird
- b) der **Wasserstand** in einem See fällt unter einen für dieses Gewässer typischen **Schwellenwert**

„**Extremes**“ Niedrigwasser hat keine einheitliche Definition, sondern hängt vom **beeinflussten System** ab.

→ Eingrenzung über Jährlichkeiten, Quantile, Andauern

Einführung – Definition Auswirkung

Auswirkung - abhängig vom betrachteten System:

Einzugsgebiet Wawi. Nutzung, z.B. Wasserkraft

Änderungssignal + **Sensitivität** = **Wirkung**

Δ Klimagrößen + Gebietseigenschaften = Δ Abflussgrößen

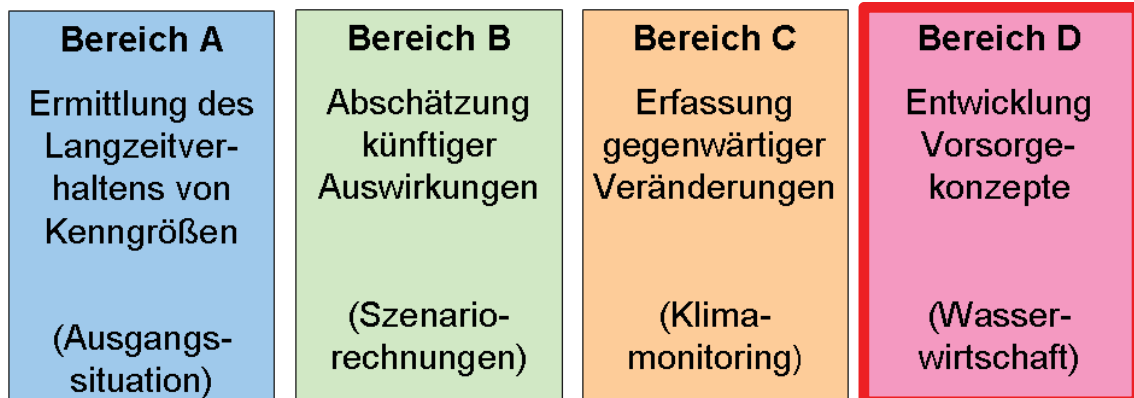
Δ Abflusskenngroßen + Technische Ausstattung = Δ Energieerzeugung

Ergebnisse aus der → Kooperation KLIWA

- Seit 1999: Baden-Württemberg, Bayern, Deutscher Wetterdienst
- 2007: + Rheinland-Pfalz

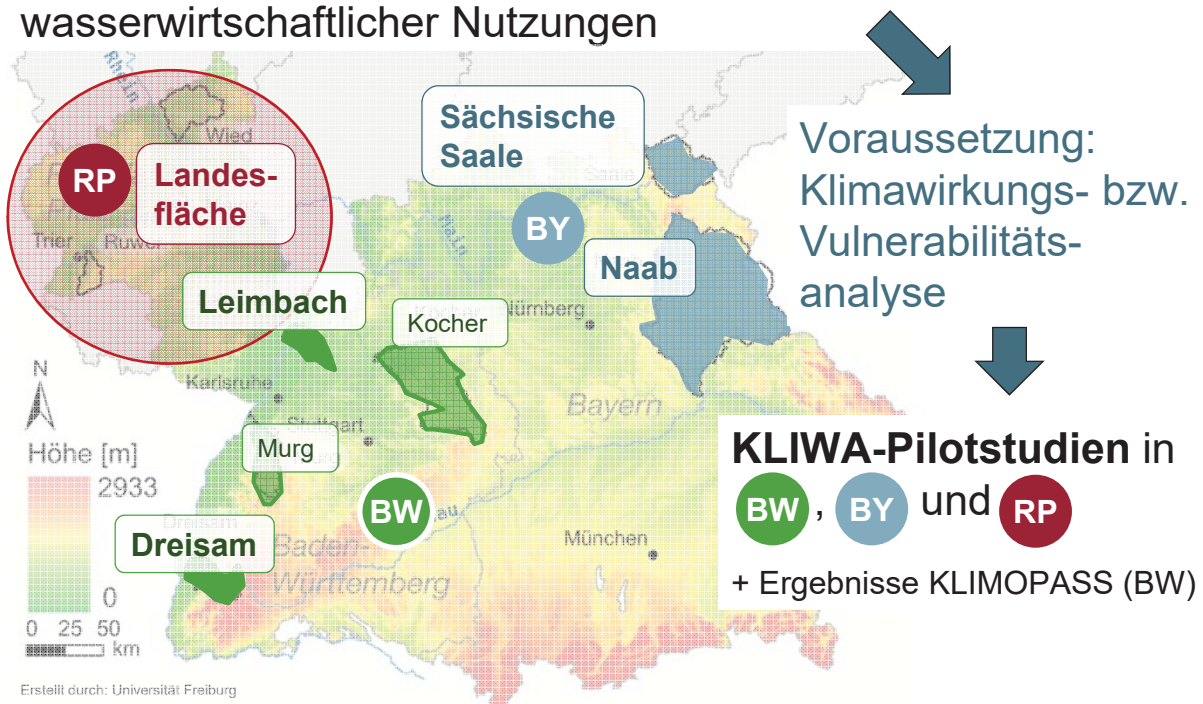


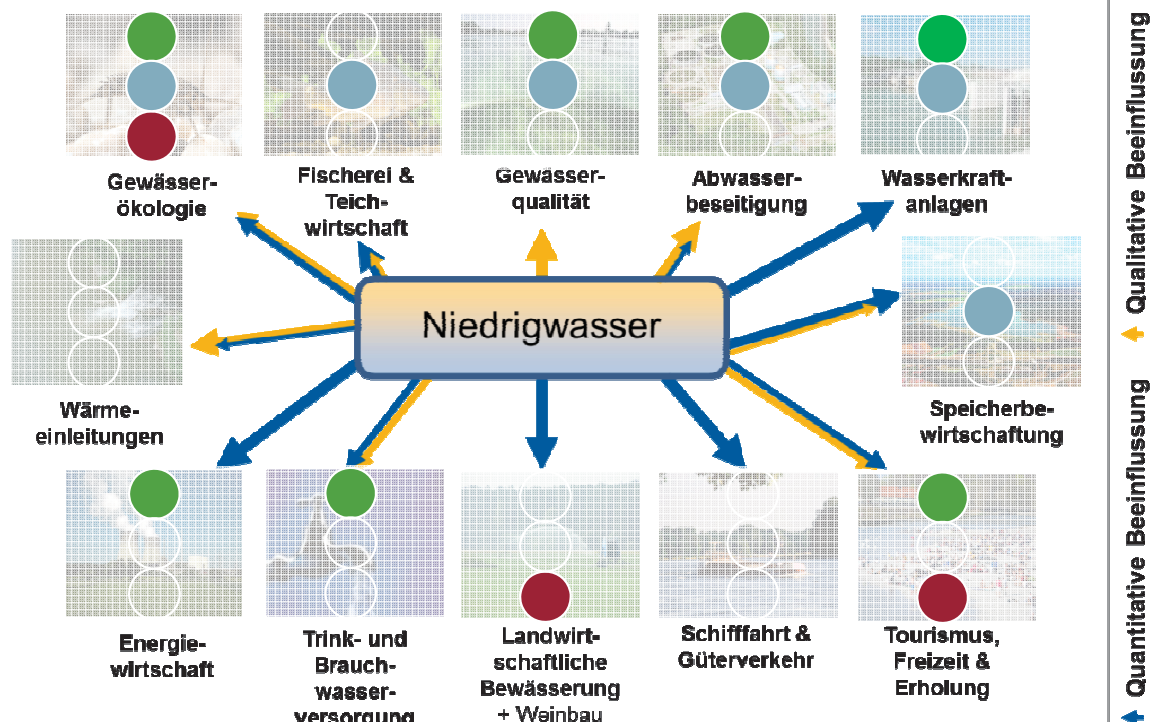
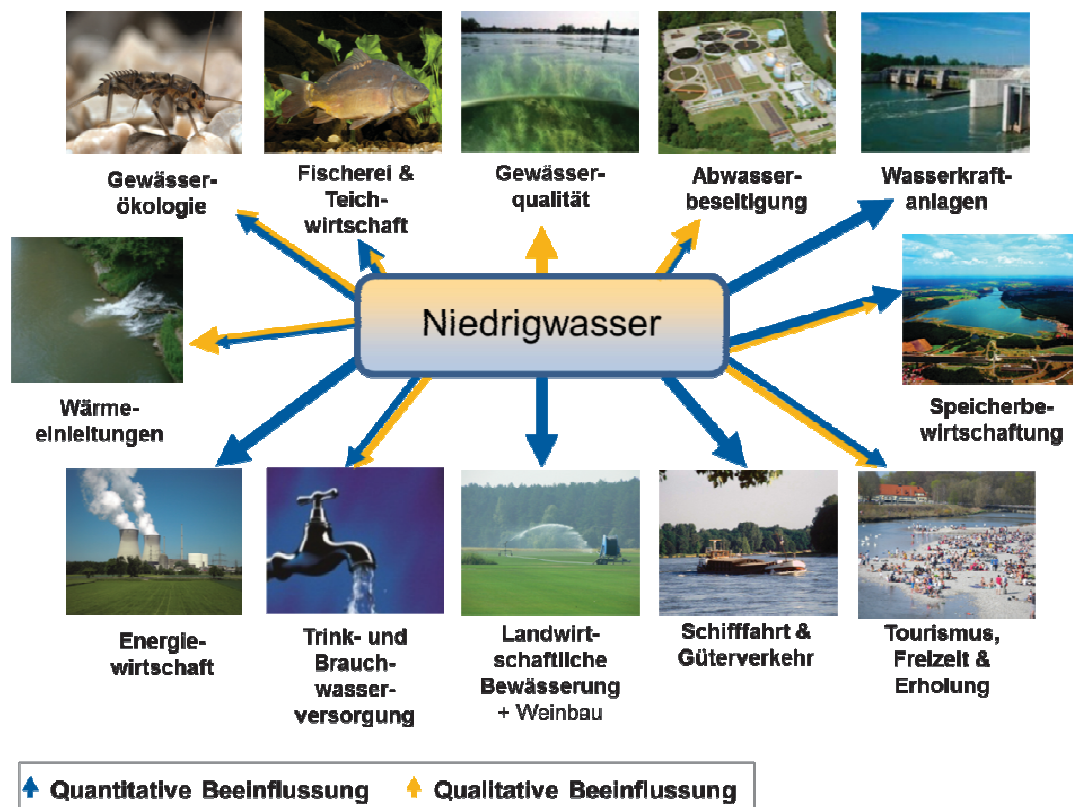
Bereich Ö: Öffentlichkeitsarbeit



Einführung - Pilotstudien

Lokale Handlungsempfehlungen zur Anpassung an (zukünftiges) Niedrigwasser anhand ausgewählter wasserwirtschaftlicher Nutzungen





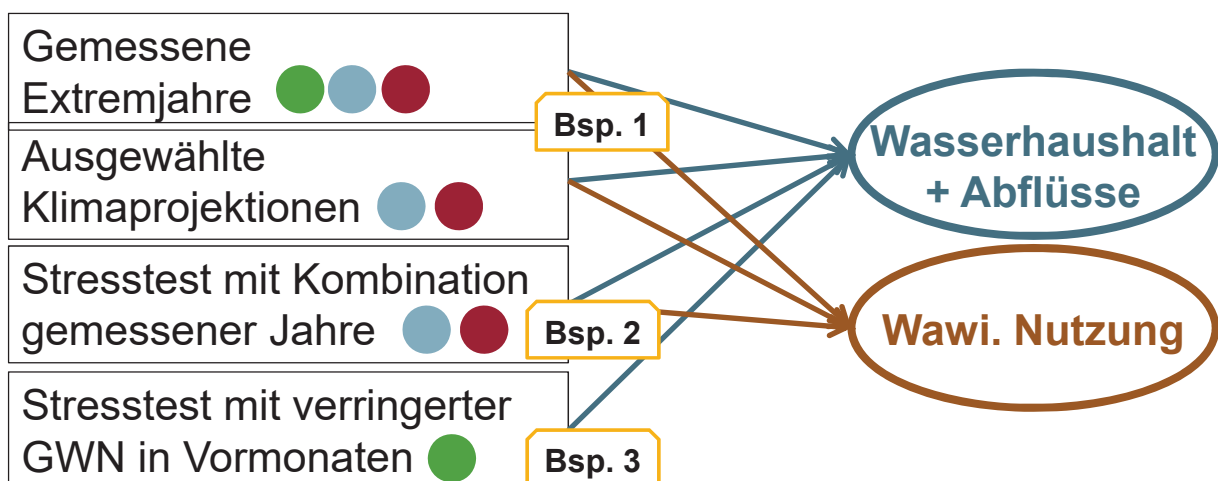
- Einführung
- Methodischer Ansatz
- Beispiel-Ergebnisse
- Zusammenfassung und Ausblick

**Änderungssignal/
NW-Szenarien**

**Sensi-
tivität**

**Auswirkung
auf:**

Auswirkungsanalyse



Quantitativ: RP

- Wirkmodelle
- Schwellenwertanalyse

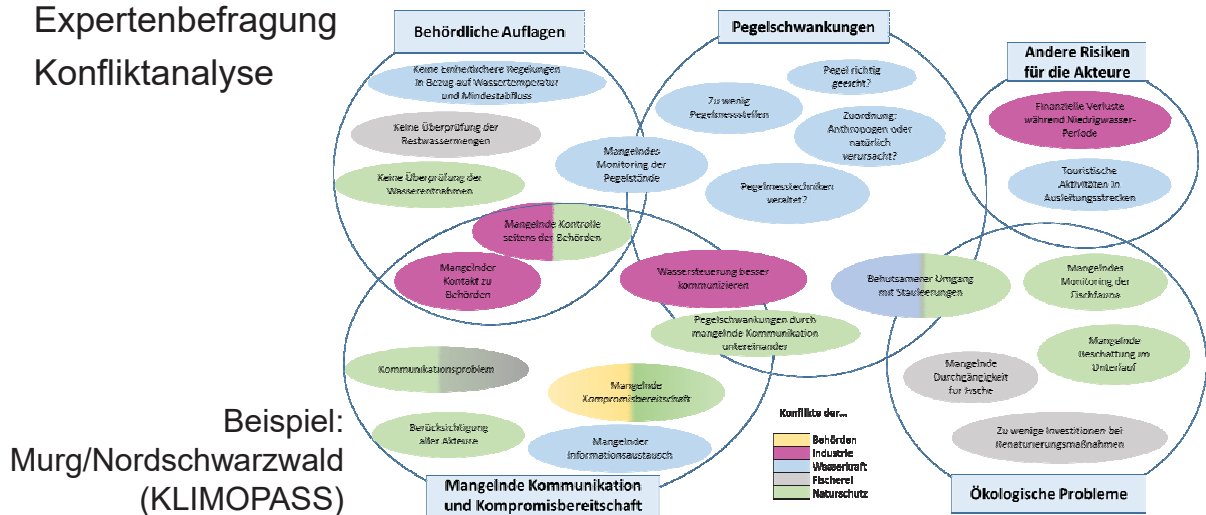


Szenarienbasiert-Qualitativ: BY

- Expertenbefragung zur Bewertung der quantitativen Ergebnisse

Qualitativ BW

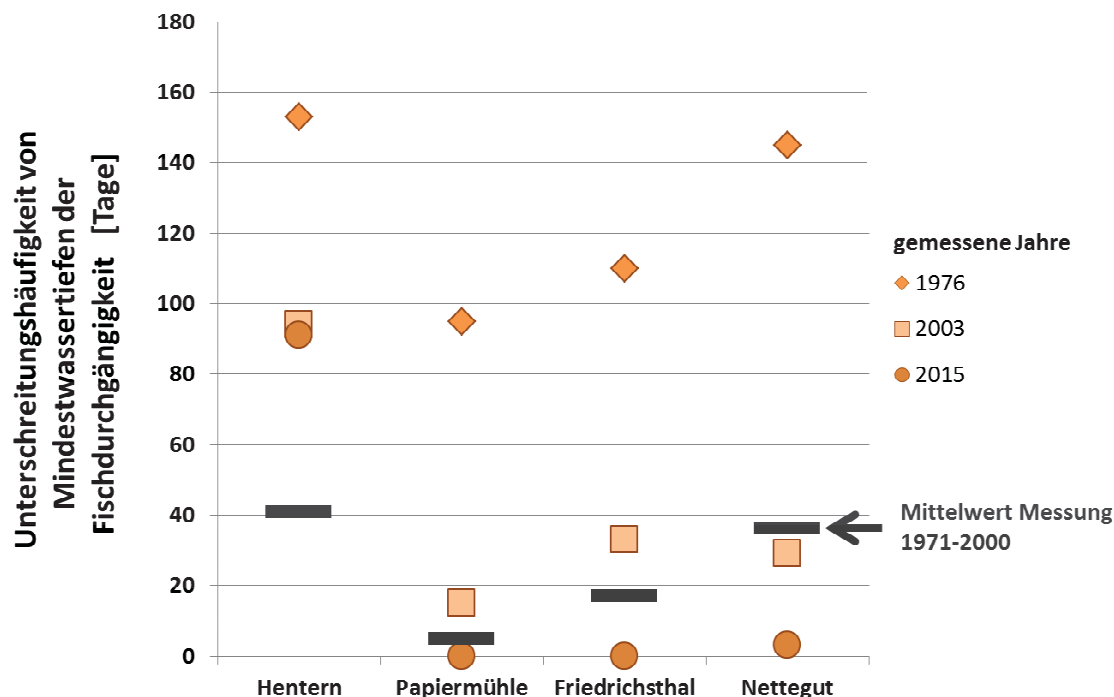
- Expertenbefragung
- Konfliktanalyse



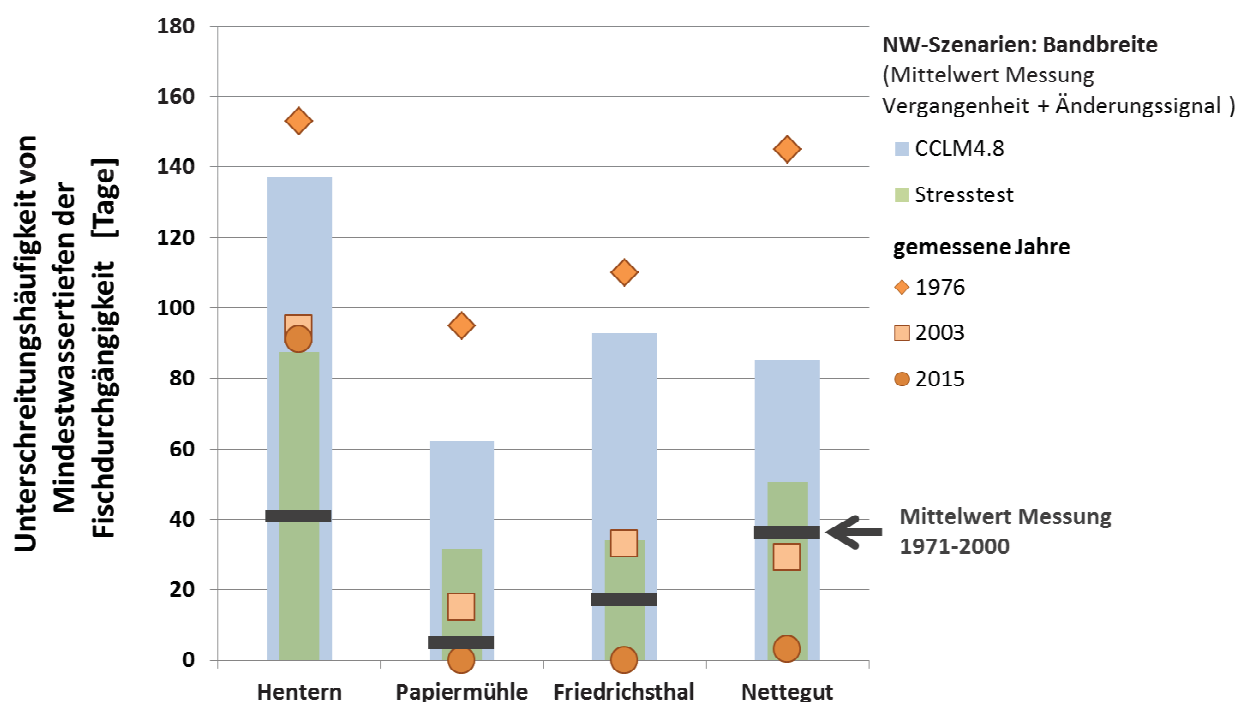
Der rote Faden

- Einführung
- Methodischer Ansatz
- Beispiel-Ergebnisse
- Zusammenfassung und Ausblick

Gemessene Extremjahre



Gemessene Extremjahre + Projektion und Stresstest

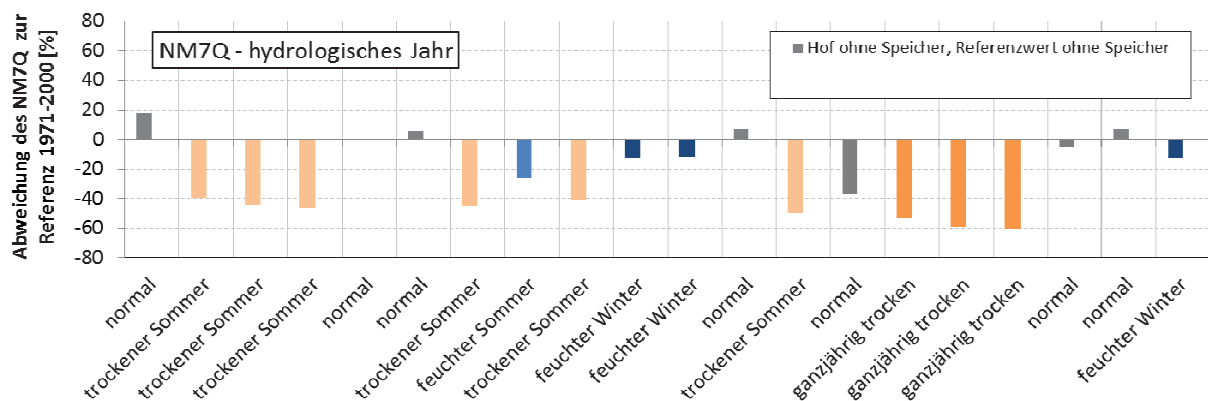


Fazit:

- Nur Punktinformation durch Gewässermorphologie
- Unterschreitungshäufigkeit der Mindestwassertiefen in **gemessenen** Jahren räumlich und quantitativ **sehr unterschiedlich**
- Projektionen reproduzieren z.T. Bandbreite der Vergangenheit
- ABER: Einordnung nur tendenzielle Aussagen, da große (modellbedingte) **Unsicherheiten!** → **Prüfung nötig**

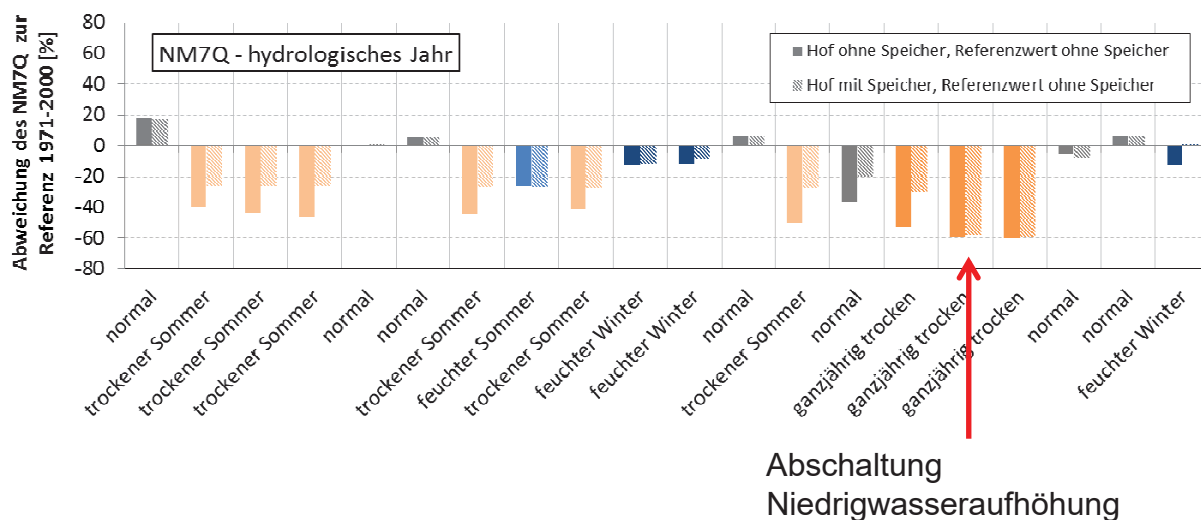
Stresstest mit Kombination gemessener Jahre

Niedrigwasserabfluss Pegel Hof natürlicher Wasserhaushalt



Stresstest mit Kombination gemessener Jahre

Niedrigwasserabfluss Pegel Hof mit NW-Aufhöhung aus Speicher



Stresstest mit Kombination gemessener Jahre

Fazit:

- Extrem trockene Sommer sind für Bewirtschaftung des Förmitzspeichers + Niedrigwasseraufhöhung vertretbar, sofern winterliche Speicherbefüllung gewährleistet
- Ergebnis nicht übertragbar → für andere Speicherseen gesondert zu prüfen
- Methode ist für Belastungstest geeignet

Stresstest Grundwasserneubildung – Reaktion Basisabfluss in vergangenen Extremjahren bei geänderten Vorbedingungen?

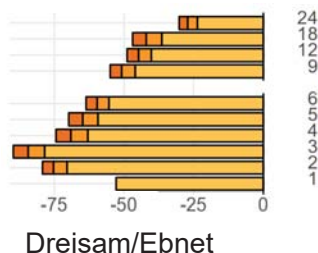
Szenarien mit reduzierter GWN **vor** Extremjahren

GW-Modell

Basisabfluss : **Menge** + **Regenerationszeit** vor/in Extremjahren

Szenariodauer [1-24 Monate]

Maximale Veränderung des Basisabflusses [%]



Wiederkehrintervall der GWN-Trockenheit

200a 100a 50a 50a 100a 200a

1992

Stresstest Grundwasserneubildung – Reaktion Basisabfluss in vergangenen Extremjahren bei geänderten Vorbedingungen?

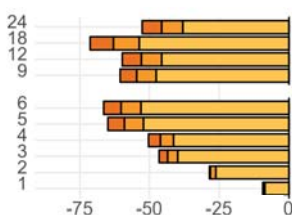
Szenarien mit reduzierter GWN **vor** Extremjahren

GW-Modell

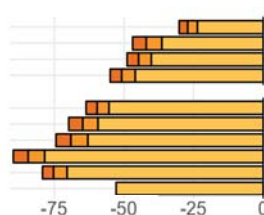
Basisabfluss : **Menge** + **Regenerationszeit** vor/in Extremjahren

Szenariodauer [1-24 Monate]

Maximale Veränderung des Basisabflusses [%]

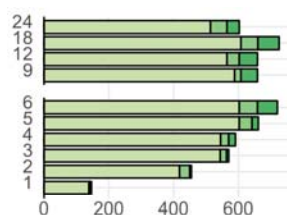


Leimbach/Wiesloch

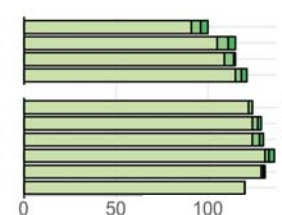


Dreisam/Ebnet

Regenerationszeit nach Szenarioende [Tage]



Leimbach/Wiesloch



Dreisam/Ebnet

Wiederkehrintervall der GWN-Trockenheit

200a 100a 50a 50a 100a 200a

1992

Stresstest Grundwasserneubildung – Reaktion Basisabfluss in vergangenen Extremjahren bei geänderten Vorbedingungen?

Fazit:

- Eigenschaften des Einzugsgebiets bestimmen Reaktion des Basisabflusses
- Längere Vortrockenheit führt nicht zwangsläufig zu stärkeren Abnahmen
- Methode liefert gute Vergleichbarkeit zwischen Gebieten

Der rote Faden

- 
- Einführung
 - Methodischer Ansatz
 - Beispiel-Ergebnisse
 - Zusammenfassung und Ausblick

- Extremes Niedrigwasser kann zu extremen Auswirkungen führen
- **Tatsächliche Auswirkung** stark abhängig von **Klimasignal** und **Sensitivität** der betrachteten Nutzung sowie **Nutzungskonflikten**
→ **selten pauschale Aussagen möglich**
- **Unterschiedliche Methoden** helfen, die Auswirkungen extremer Niedrigwasserereignisse aus **verschiedenen Blickwinkeln** zu untersuchen + zu bewerten
- **Unsicherheiten** bestehen immer → einkalkulieren

Veröffentlichungen + Ausblick

- Publikation „**Niedrigwasser in Bayern**“ (2016)
- Tagungsband zum KLIWA-Symposium (2017, in Vorbereitung), u.a. mit:
Stresstests + Handlungsempfehlungen
Grundwasser/Trinkwasserversorgung
- Synthesebericht „**Niedrigwasser in Süddeutschland**. Analysen, Szenarien und Handlungsempfehlungen aus Pilotstudien“ (2017, in Vorbereitung)
- Weitere Untersuchungen in KLIWA-Phase VII (ab 2018)



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

LU:W

Bayerisches Landesamt für
Umwelt



Rheinland-Pfalz
LANDESAMT FÜR UMWELT



HYDRON
UMWELT und
WASSERWIRTSCHAFT