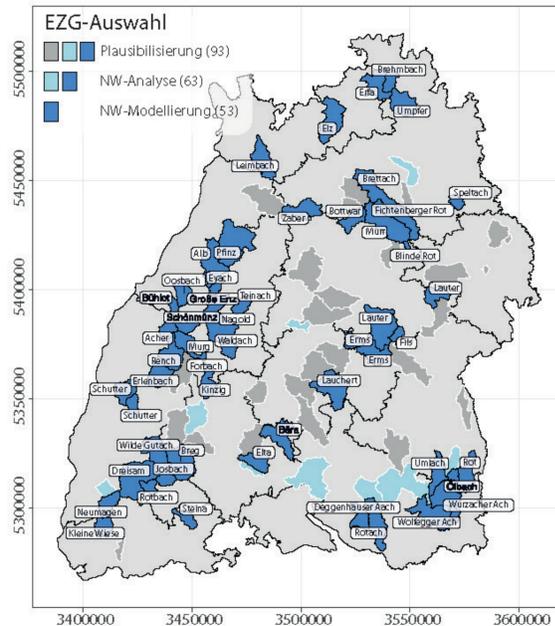


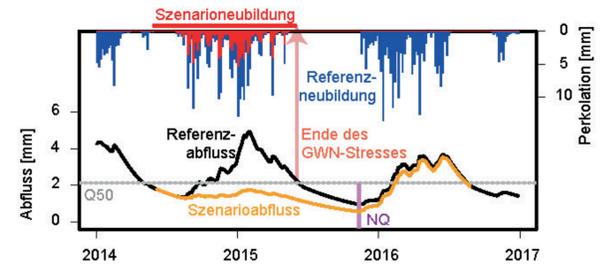
HINTERGRUND

- Trockenheiten haben zahlreiche ökonomische, soziale und ökologische Auswirkungen, die durch den Klimawandel künftig verstärkt auftreten könnten.
- Veränderungen im Abflussverhalten haben unterschiedlich starke Auswirkungen auf verschiedene Wassernutzungen, da andere Metriken relevant sind (z.B. Volumen vs. minimaler Abfluss).
- Stresstests bieten eine Möglichkeit, Sensitivitäten gegenüber Klimaveränderungen unabhängig von der Unsicherheit von Klimaprojektionen abzuschätzen.
- Ziel dieser Studie ist es, die räumlich heterogenen Sensitivitäten des Abflusses hinsichtlich intensiverem Trockenstress abzuschätzen.

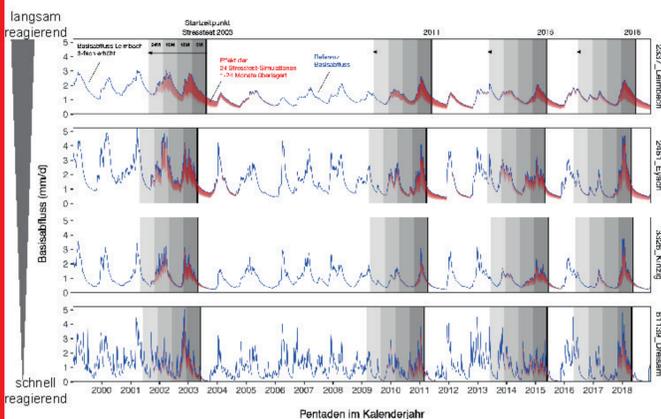
STRESSTESTS



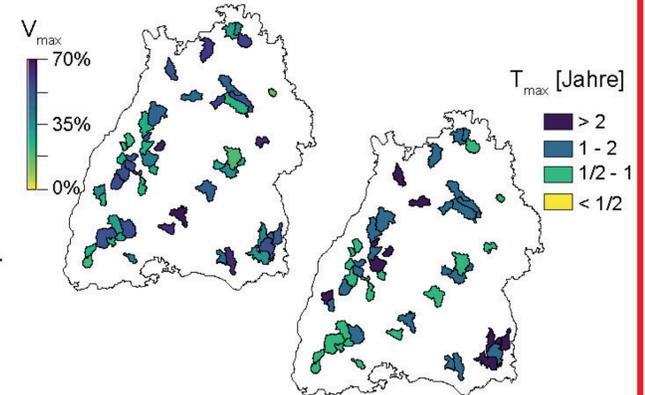
Für 63 EZG in Baden-Württemberg werden 10 verschiedene konzeptuelle GW-Modelle für die Simulation des Basisabflusses kalibriert. Mit der jeweils optimalen Modellstruktur für jedes EZG werden für ausgewählte Trockenjahre (2003, 2011, 2015, 2018) Stresstests durchgeführt. Dabei wird die originale GW-Neubildung (simuliert mit dem hydrologischen Modell TRAIN) im Vorlauf der Trockenphase auf das Niveau einer Jährlichkeit von 100 Jahren reskaliert. Der Zeitraum der Reskalierung wird zwischen 1 und 24 Monaten variiert.



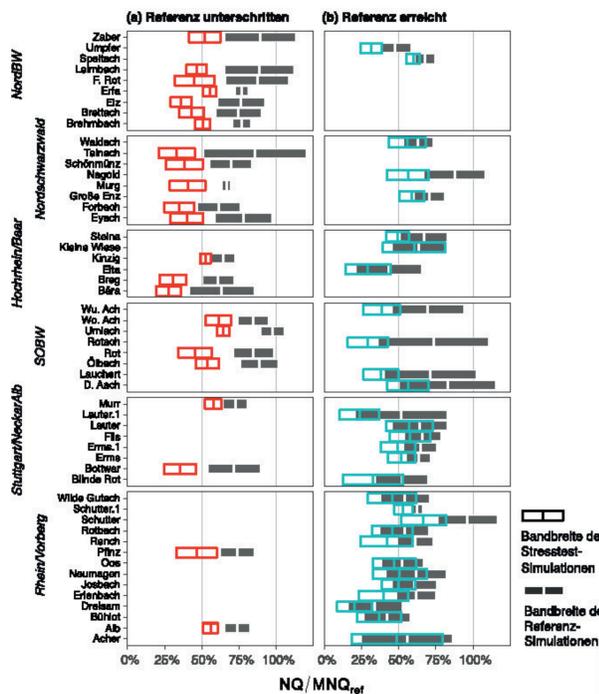
BASISABFLÜSSE IM STRESSTEST



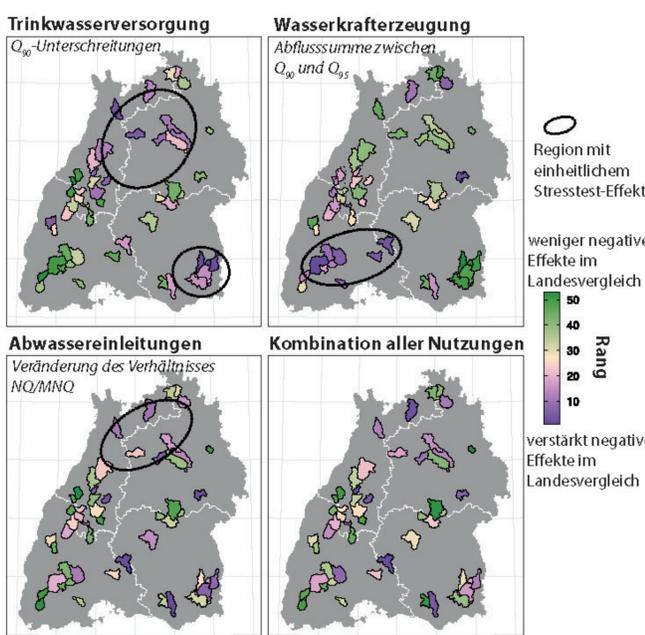
Die Auswirkungen der Stresstests mit verschiedenen Dauern (1- 24 Monate) sind je Einzugsgebiet und Dürrejahr unterschiedlich (wenige Monate bis >3 Jahre). Die Abbildung zeigt für vier Einzugsgebiete den modellierten Referenz-Basisabfluss (1999-2018) und die Bandbreite der möglichen Auswirkungen der 24 Stresstests. Für langsam reagierende Einzugsgebiete wie den Leimbach zeigt sich, dass sich lange Niedrigwasserphasen bei veränderten Vorbedingungen verketteten könnten.



Der niedrigste Abfluss des Dürrejahres NQ unterschritt für die meisten ausgewählten EZG in allen Stresstestjahren bereits den MNQ. Durch die Stresstests wurden die NQ zusätzlich deutlich abgesenkt. Dies führt gerade in den Regionen Nord-BW, Nordschwarzwald, Hochrhein/Baar und Südost-BW regelmäßig zu Niedrigwassereignissen, die außerhalb der beobachteten Bandbreite liegen. Gerade hier ist es also denkbar, dass es zu bisher nicht beobachteten Auswirkungen kommen kann. Der NQ ist dabei besonders wichtig hinsichtlich der Wasserqualität (Verdünnung von Abwassereinleitungen) und -temperatur (Nutzung als Kühlwasser).



Je nach dem wie die Stresstests ausgewertet werden, ergeben sich unterschiedliche Gebiete mit besonders „schweren“ Auswirkungen. Die maximale Reduktion des NQ durch die Stresstests (V_{max}) kann bis zu 70% betragen, variiert aber in Abhängigkeit vom Trockenjahr. Die Stärke der NQ-Absenkung hängt vor allem von der benutzten Modellstruktur (und damit der EZG-Charakteristik) ab. Im Gegensatz dazu ergeben sich deutlichere räumliche Muster bei der maximalen Dauer der Stresstestausswirkungen (T_{max}): Während auf der schwäbischen Alb und im Schwarzwald die Abflüsse innerhalb eines Jahres wieder die ursprüngliche Ganglinie erreichen, bleiben die Abflüsse in den übrigen Teilen Baden-Württembergs bis zu vier Jahre reduziert. Dieses Muster spiegelt vor allem den Anteil des Basisabflusses am Gesamtabfluss wider.



Die Stresstests zeigen deutlich, dass durch dieselben Trockenheiten unterschiedliche Wassernutzungen mehr oder weniger stark betroffen sein können. Während die Wasserkrafterzeugung in den Stresstests am stärksten im Südwesten von BW beeinträchtigt ist, ist die Trinkwasserversorgung am ehesten im Norden von BW und dem Alpenvorland betroffen. Für eine Kombination dreier unterschiedlicher Wassernutzungen lässt sich hingegen kein klares regionales Muster erkennen.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

- Stresstests haben für verschiedene Wassernutzungen unterschiedliche Auswirkungen.
- Die regional unterschiedlichen Wassernutzungen sind ein wichtiges Kriterium für Planungen zu Anpassungen gegen möglichen zukünftigen Trockenstress.
- Je nach Einzugsgebietseigenschaften unterscheidet sich die Sensitivität bezüglich kurzzeitigen und längeren Trockenphasen.
- Stresstests sind ein vielseitiges Werkzeug, um „was-wäre-wenn“-Szenarien unter Berücksichtigung der lokalen Besonderheiten zu analysieren.