

## Nachhaltige Wasserversorgung unter dem Einfluss des Klimawandels

### Fragen – Hintergründe – Lösungsansätze

Stützt sich Ihre Wasserversorgung auf Quellen oder kleine bis mittlere Grundwasserleiter aus Mittelgebirge oder Vorbergzone?  
Ist Ihre Wasserversorgung auch für die Zukunft gesichert und können Sie auch zukünftigen „Rekordsommern“ gelassen entgegensehen?

#### Hintergrund

- Grundwasserstände und Seewasserstände wie im Bodensee erreichen immer häufiger neue Rekordtiefstände, bereits 2007 ist wieder als besonders heißes Jahr angekündigt.
- Verschiedene Untersuchungen wie beispielsweise KLIWA und KLARA in Baden-Württemberg und Bayern zeigen neben der allgemein zur Kenntnis genommenen Klimaerwärmung regional ungünstige Entwicklungen im Wasserhaushalt, auf die sich die Wasserwirtschaft einstellen muss.
- Das Niederschlagsregime verschiebt sich; Niederschläge nehmen in Baden-Württemberg im Winter und insgesamt überwiegend zu, im Sommer aber teilweise ab. Zusammen mit einer allgemein zu beobachtenden Zunahme der mittleren Temperaturen und der Sommer-/Hitzetage verstärkt sich das Wasserdefizit durch mangelnde Niederschläge, erhöhte Verdunstung und steigenden Wasserkonsum zunehmend.
- Immer weniger Schnee wird temporär gespeichert und langsam an die Speicher abgegeben, die Anzahl der Starkniederschlagstage nimmt zu, ebenfalls Hochwasser im Winter. Hierdurch verändert sich die Wasserbilanz und einzelne Komponenten. Größere Niederschlagsmengen verlassen das Gebiet schnell über die Vorfluter, die Grundwasserressourcen werden teilweise ungenügend aufgefüllt.
- Starkniederschläge und Hochwasserereignisse können die Wasserqualität des Grundwassers beeinträchtigen.

Als Experten für solche Problemstellungen und dem regionalen Hintergrundwissen suchen wir mit Ihnen die Lösung für eine nachhaltige Versorgungssicherheit.

Eine Vielzahl geowissenschaftlicher und hydrologischer Methoden und Werkzeuge helfen, das Risiko zu quantifizieren und Abhilfemaßnahmen zu planen.



#### Risikoanalyse und Handlungsmodule

Speziell für Ihre Situation und Problemstellung bieten wir Ihnen eine Risikoanalyse und die Unterstützung für ein optimiertes Einzugsgebiets- und Wassermanagement.

#### Daten- und Messnetzanalyse

- Erfassen, Vervollständigen und Ergänzen der bestehenden Datenbasis (Datenbanken und GIS)
- Datenprüfung
- Analyse räumlicher und zeitlicher Muster, z.B. Trends in Quellschüttung oder Grundwasserstandsganglinie
- Messnetzoptimierung

#### Wasserhaushaltsmodellierung

- Einzugsgebietsmodellierung und Bilanzierung der Wasserhaushaltskomponenten für festzulegende Räume und Bezugszeiten (z.B. Gebietsniederschlag und -verdunstung, Grundwasserneubildung)



- Grundwassermodellierung und Grundwasserneubildungsmodellierung
- Modellierung unter geänderten Szenarien (z.B. Klimaänderung, Landnutzung) oder Nutzungsbedingungen
- Statistische Kennzahlen beispielsweise zu Niedrigwasserabflüssen, Quellschüttungen, etc. und deren Evaluierung hinsichtlich der zukünftigen Versorgungssicherheit

## Ressourcenmanagement

- Potential-/Vulnerabilitätsanalyse
- Nutzungsoptimierung
- Schutz- und Ausbaumöglichkeiten der genutzten Wasserressourcen
- Alternative Erschließungsmöglichkeiten

## Kommunikation

- Ergebnisdarstellung
- Aufbereitung für Präsentation, Print- und Online-Medien

## Systemwartung und -Pflege

- Datenhaltung und Datenpflege
- Operationelle Datenanalysen
- Systemanpassung und -Optimierung
- Messnetzbetreuung

## Referenzen

- KLIWA – Spezielle Untersuchungen zu Klimaänderungen und deren Auswirkung auf die Wasserwirtschaft
- GWN\_BW – Flächendeckende, räumlich und zeitlich hochaufgelöste Verdunstungs- und Grundwasserneubildungssimulation in Baden-Württemberg: Einfluss von Witterung und Landnutzung, vieljährige Bilanzen, Variabilität
- Grundwassermodellierung – Wasserkomponenten und Wasserströmung im Untergrund
- Tracerhydrologische Untersuchungen in Wasserschutzgebieten – Herkunftsräume und Verweilzeiten
- Nitratbelastung und Sanierungsplanung von Wasserfassungen
- LIWIS – Wasserinformationssystem unter Smallworld-GIS; Systemwartung, Entwicklung von Fachschalen, Schnittstellen und Anwendungen für Wasserversorgungsunternehmen
- badenova – Consulting im Bereich Wasserversorgung, Wassererschließung und Wasserqualitätsmanagement; darüber hinaus ausgewählte Dienstleistungen für diverse Wasserversorger
- WaBoA – Wasser- und Bodenatlas Baden-Württemberg; Erstellung thematischer Karten (z.B. Grundwasserneubildung, Trockenheitsindex, Flächenversiegelung), Kartographie, Redaktion und Druck
- TRIBIL – Wasserhaushalts- und Tritiumbilanz-Modellierung im Wesereinzugsgebiet

Durch unsere umfangreichen Kooperationen sind wir zudem in der Lage, Ihnen auch Komplettdienstleistungen (wie z.B. Ingenieursleistungen), die weit über die beispielhaft aufgeführten Leistungen hinausgehen, wie aus einer Hand anzubieten.

## Weitere Hintergrundinformationen

- <http://www.kliwa.de>: KLIWA – Klimaveränderung und Wasserwirtschaft, KLIWA-Broschüre
- <http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de>: Klima – Klimawandel: KLARA – Klimawandel, Auswirkungen, Anpassungen
- <http://www.hydrology.uni-freiburg.de/forsch/waboa>: WaBoA – Wasser- und Bodenatlas Baden-Württemberg

