

HERAUSFORDERUNGEN DER WASSERVERSORGUNG IN ZEITEN DES KLIMAWANDELS

Trinkwasserfortbildung Hygieneinspektoren, 09.07.24
Sebastian Sturm, Karlsruhe

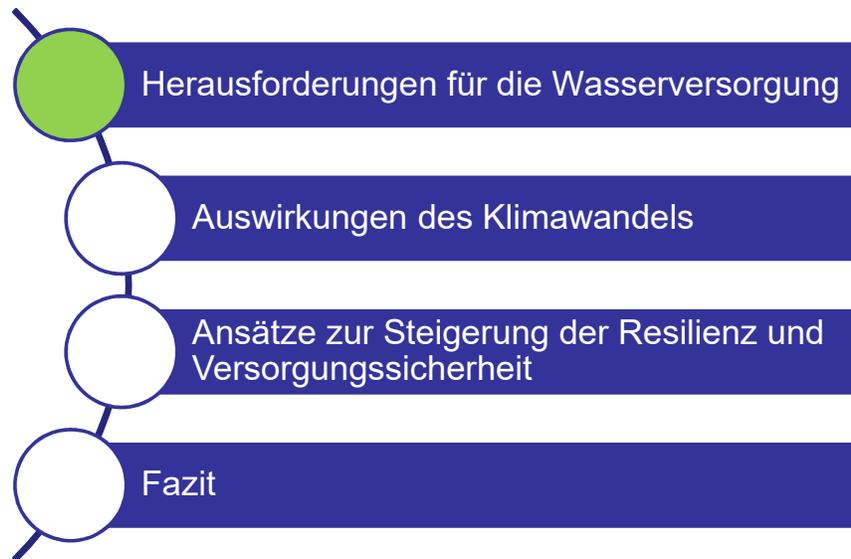


INHALTE

- Herausforderungen für die Wasserversorgung
- Auswirkungen des Klimawandels
- Ansätze zur Steigerung der Resilienz und Versorgungssicherheit
- Fazit



INHALTE



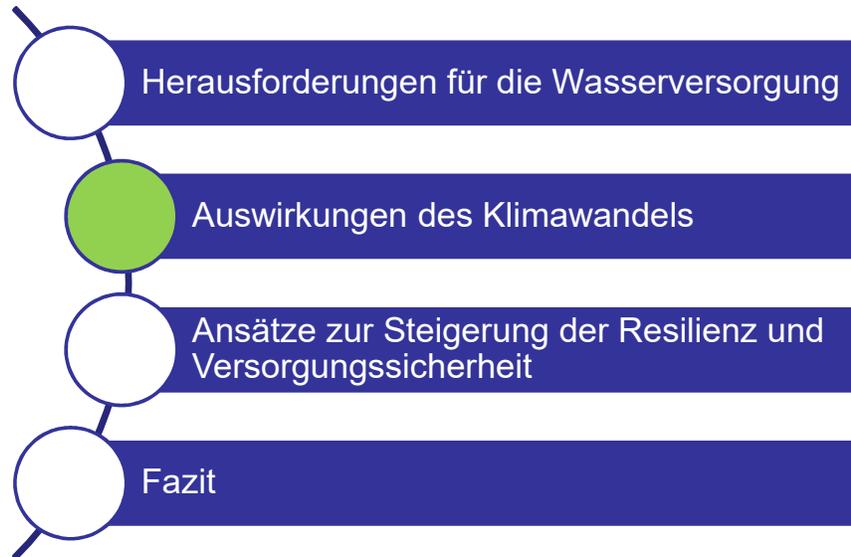
TZW

HERAUSFORDERUNGEN HEUTE UND MORGEN



TZW

INHALTE



Befragung WVU: Ergebnisse Effektrelevanz

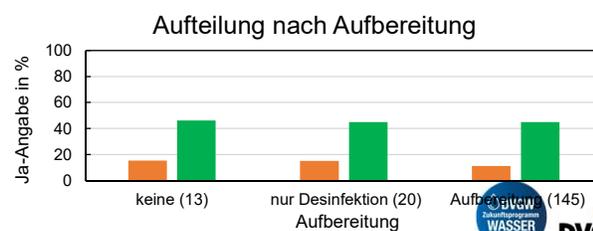
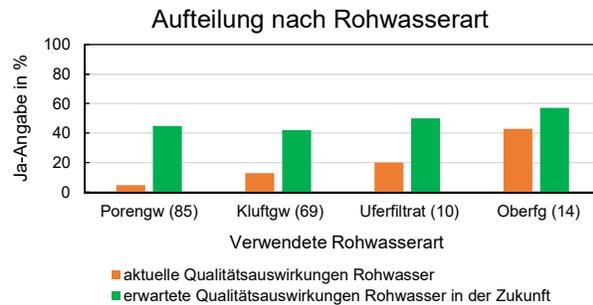
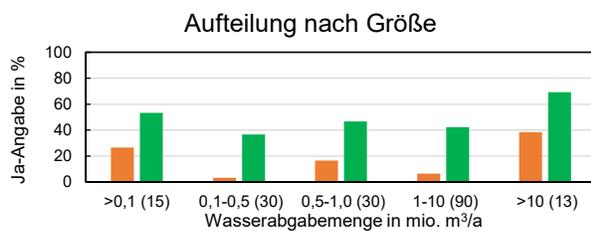
<p><small>Salzwasserintrusion/Salzwasseraufstieg</small></p> <p>Häufigere Befunde/erhöhte Werte mikrobiologischer Parameter</p> <p>Temperaturveränderungen</p> <p><small>Erhöhte Trübungswerte</small></p> <p><small>Verändertes Substanzspektrum an Spurenstoffen</small></p>	<p><small>Erhöhte Nitratkonzentrationen</small></p> <p>Erhöhte Trübungswerte</p> <p>Häufigere Befunde/erhöhte Werte mikrobiologischer Parameter</p> <p>Temperaturveränderungen</p> <p><small>Erhöhte Mineralisation</small></p> <p><small>Erhöhte Metallkonzentrationen</small></p>
<p>Porengrundwasser</p>	<p>Kluft-/Karstgrundwasser</p>
<p><small>Häufigeres Auftreten Algen-/Cyanobakterienblüten</small></p> <p><small>Verändertes Substanzspektrum an Spurenstoffen</small></p> <p>Temperaturveränderungen</p> <p>Häufigere Befunde/erhöhte Werte mikrobiologischer Parameter</p> <p><small>Erhöhte Metallkonzentrationen</small></p>	<p><small>Erhöhte Trübungswerte</small></p> <p>Häufigere Befunde/erhöhte Werte mikrobiologischer Parameter</p> <p><small>Erhöhte Metallkonzentrationen</small></p> <p><small>Verändertes Substanzspektrum an Spurenstoffen</small></p> <p><small>Veränderungen Sauerstoffgehalt</small></p> <p>Häufigeres Auftreten Algen-/Cyanobakterienblüten</p> <p>Temperaturveränderungen</p> <p><small>Verlängerte Schichtungszeiten</small></p>
<p>Uferfiltrat</p>	<p>Oberflächengewässer</p>

➤ Gründe für Effekte: **Trocken-/Hitzeperioden** und Starkregenereignisse



Befragung WVU: Ergebnisse Auswirkungen in der Zukunft

- **44,9 %** aller Teilnehmenden erwarten eine Zunahme der Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserqualität in der Zukunft



7

Abschlusspräsentation KLIWAQ

Befragung WVU: Zusammenfassung

- Bisher **mehr Quantitäts- als Qualitätsauswirkungen**
- Ergebnisse aus Umfrage zeigen **großes Interesse**, aber möglicherweise **fehlende Sensibilisierung** für Auswirkungen des Klimawandels auf die Rohwasserqualität
- Viele Effekte werden bereits beobachtet, häufigster Effekt sind **Temperaturveränderungen**
- Viele WVU erwarten eine **Zunahme der Auswirkungen** der Klimawandels auf die Wasserqualität **in der Zukunft**
- **Gegenmaßnahmen** werden bereits diskutiert

8

Abschlusspräsentation KLIWAQ

Auswirkungen von Extremereignissen



Warnung

Aktualisierung 06.06.2024 12:00

**Information zur
Trinkwasserversorgung im
Landkreis Unterallgäu -
Landkreis Unterallgäu**

Trinkwasserverschmutzung

Warnstufe Gefahr

Information zur Trinkwasserversorgung im
Landkreis Unterallgäu

Meine Orte Karte Notfalltipps Einstellungen Mehr

TZW

Auswirkungen des Klimawandels

- Steigende Wassertemperaturen
- Neozoen / invasive Arten
- Nutzungskonflikte
- Qualitätsveränderungen
- Spitzenbedarf steigt
- Auslöser für Krisen
(Hochwasser, Waldbrand,...)

Klimawandel

Bodensee wird laut Auswertung immer wärmer

Die Wassertemperatur des Bodensees steigt einer Auswertung zufolge. Ein Forschungsprojekt untersucht die Auswirkungen auf die Tierwelt – und zeigt erste negative Effekte.

Aktualisiert am 15. Juni 2024, 9:36 Uhr
Quelle: ZEIT ONLINE, dpa, mab

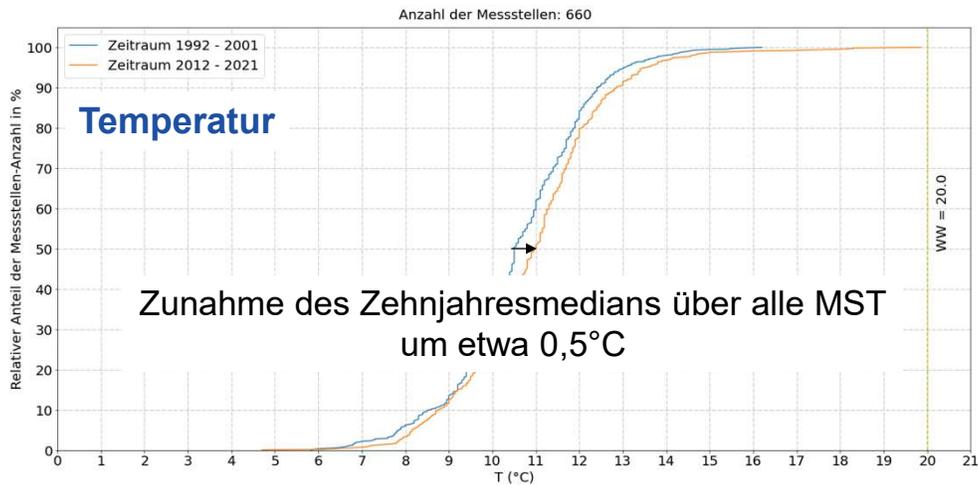
3 Min. 160



Der Bodensee bei Konstanz. Das Wasser des Sees wird immer wärmer. © Daniel Kopatsch/Getty Images

TZW

GWD-WV: Langzeittrends der Grundwasserbeschaffenheit



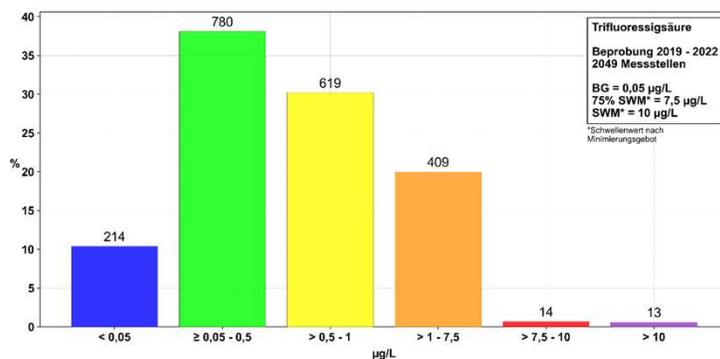
Überregionale Veränderungsanalyse für die Temperatur (1. Dekade vs. 3. Dekade)

GWD-WV



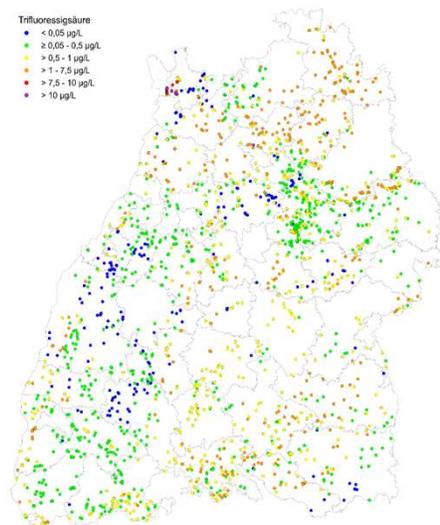
MONITORINGPROGRAMM 2019 – 2022 (TFA)

Trifluoressigsäure (TFA)



Trifluoressigsäure

- < 0,05 µg/L
- ≥ 0,05 - 0,5 µg/L
- > 0,5 - 1 µg/L
- > 1 - 7,5 µg/L
- > 7,5 - 10 µg/L
- > 10 µg/L



→ Einträge über Niederschlag werden steigen!
 Kältemittel, insbes. Auto-Klimaanlagen

GWD-WV

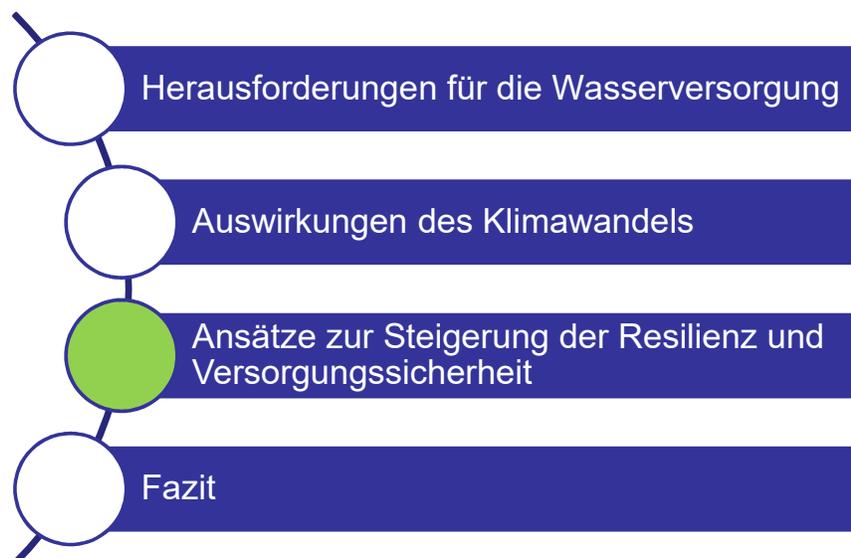


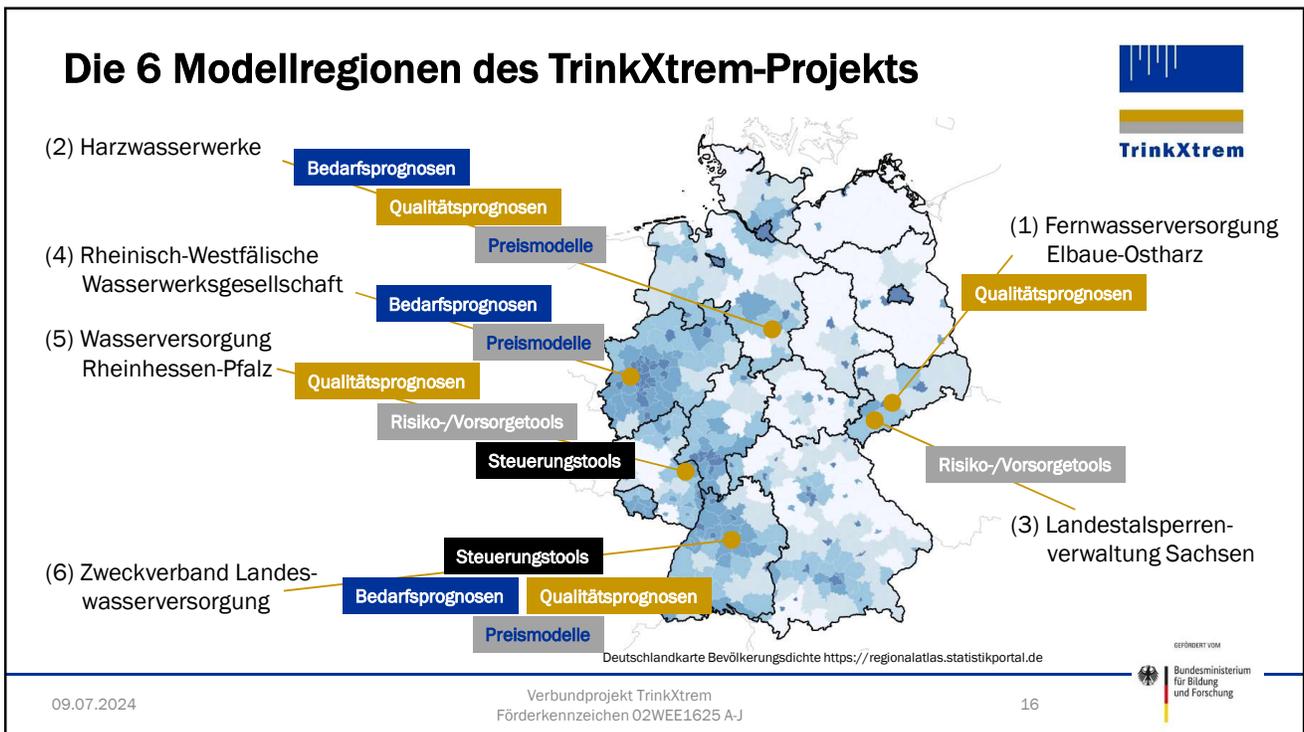
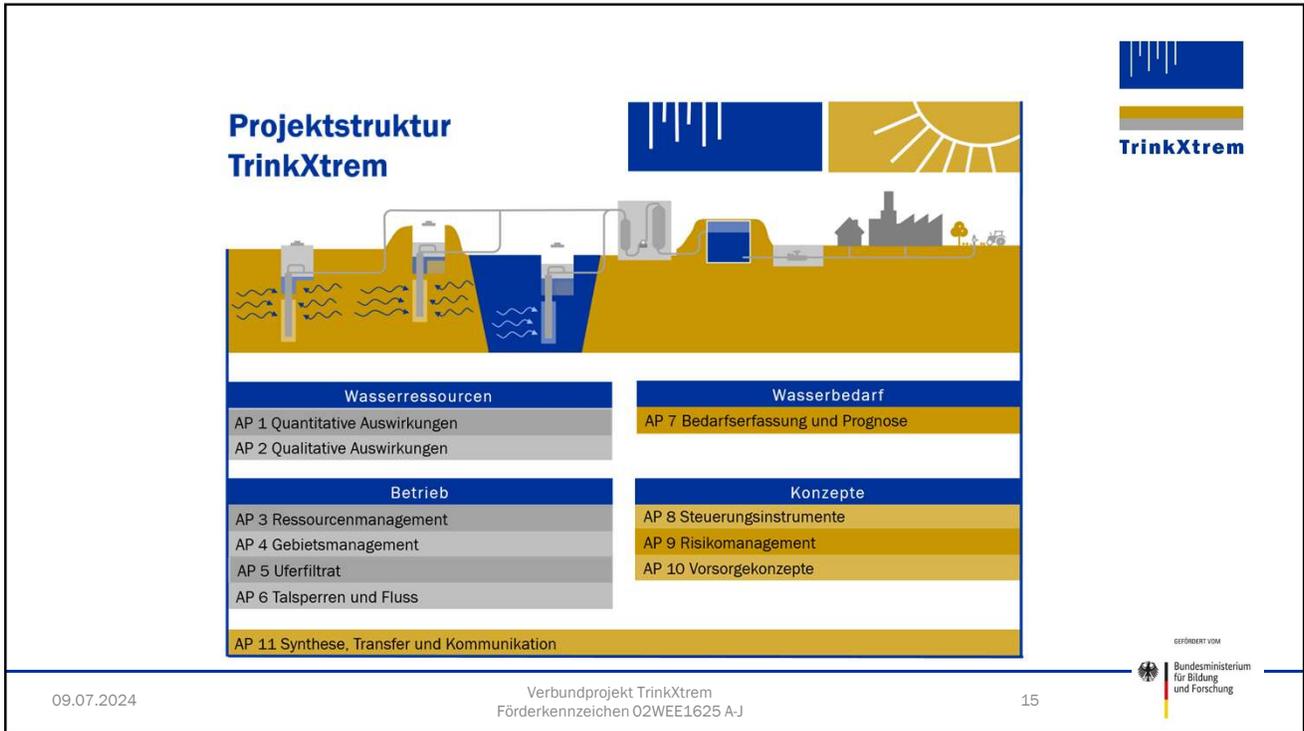
Zwischenfazit Klimawandel

- Herausforderungen bzgl. Quantität und Qualität
 - Direkte und indirekte Effekte
 - Bekannte und neue Gefährdungen
- Beherrschung von Extremereignissen (Starkregen, Hochwasser, Dürre, Trockenheit)
 - Nicht neu, aber ausgeprägter, häufiger, intensiver
- Grenzen zwischen „Normalbetrieb“ und „Krisenmanagement“ verschwimmen
 - Ressourcenbewirtschaftung/Nutzungskonflikte

 TZW

INHALTE

 TZW



RESILIENZ

„Fähigkeit eines Versorgungssystems,
das Gefährdungen ausgesetzt ist,
... sich rechtzeitig und effizient den Auswirkungen
einer Gefährdung zu widersetzen,
... diese zu absorbieren, sich daran anzupassen,
... sie umzuwandeln und sich von ihnen zu erholen,

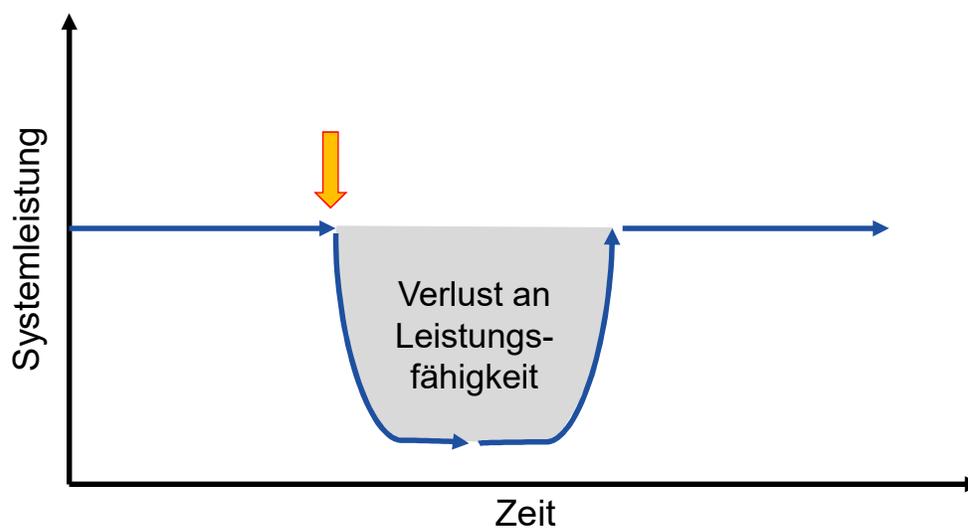
auch durch die Erhaltung und Wiederherstellung seiner
wesentlichen Grundstrukturen und Funktionen durch
Risikomanagement.“

(DVGW W 1003 (A) 2022-06)



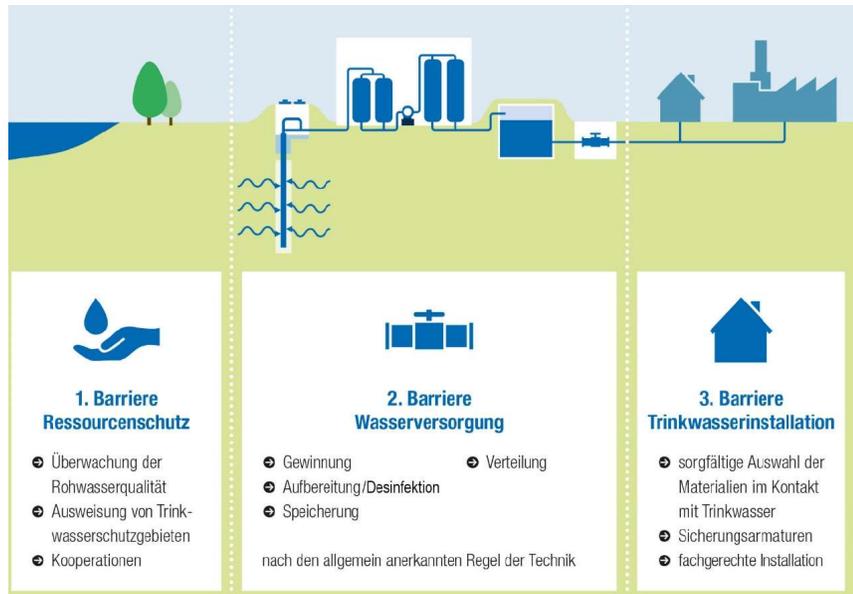
TZW

RESILIENZ



TZW

DAS MULTI-BARRIEREN-PRINZIP

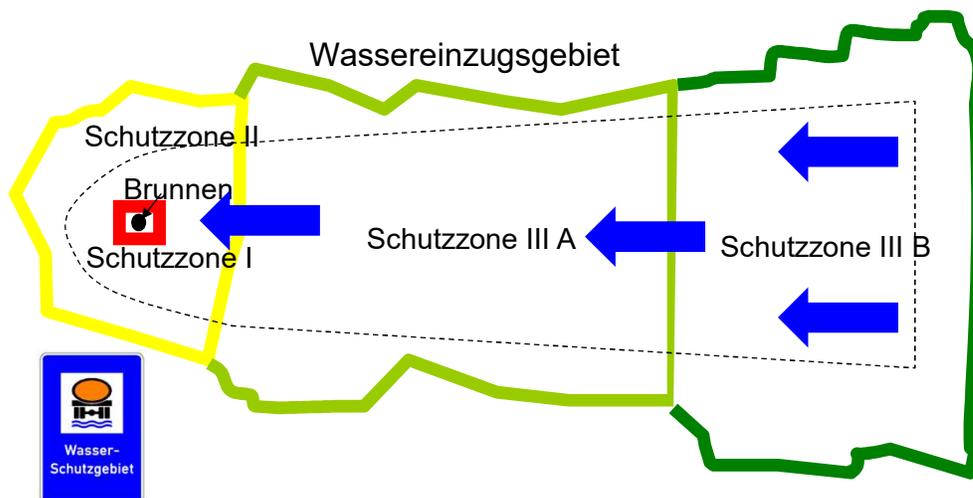


DVGW W1001, 2020

TZW

Vorbeugender Schutz der Wasserressourcen

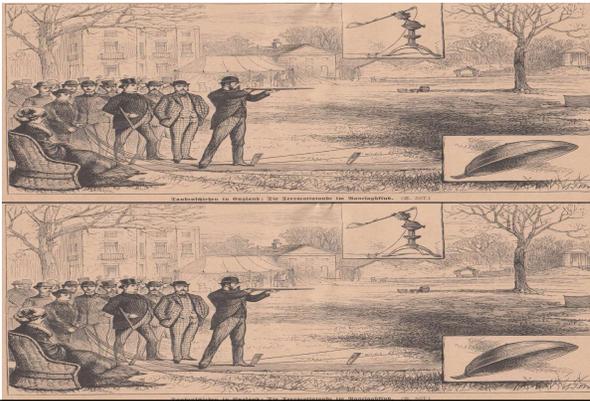
- Die Festsetzung von Wasserschutzgebieten durch Rechtsverordnungen nach Landesrecht (Landeswassergesetze)



TZW

Schutz durch die WSG-Verordnung aktuell?

Es sollte regelmäßig überprüft werden, ob die Rechtsverordnung für das Trinkwasserschutzgebiet noch sämtliche Gefährdungen im Schutzgebiet abdeckt und die einzelnen Regelungen noch dem aktuellen Stand der Technik entsprechen. Darüber hinaus sollte ebenfalls regelmäßig die Lage des Einzugsgebietes der Gewinnungsanlage überprüft werden. Dies gilt insbesondere in Bereichen mit intensiver wasserwirtschaftlicher Nutzung, großräumiger Wasserhaltung, unterirdischer Rohstoffgewinnung oder in der Nähe von Hauptwasserscheiden.



DVGW W 101 (A)

→ Vortrag TrinkwEGV

<https://www.buchfreund.de/de/d/p/72486194/taubenschiessen-in-england-tontaubenschiessen-die#&gid=1&pid=1>

 TZW

SACHGERECHTE AUFBAU- UND ABLAUFORGANISATION

- Grundlage für eine sichere Wasserversorgung !
 - Ordnungsgemäßer Betrieb einer Wasserversorgung → DVGW W 1000 (A)
- Technisches Sicherheitsmanagement (TSM)
 - Prüfung der Organisationsstrukturen
 - Bestehende Organisationsmaßnahmen beschreiben und beurteilen
 - Bei Organisationslücken: Verbesserungsmaßnahmen einleiten!



<https://www.dvgw.de/leistungen/technisches-sicherheitsmanagement>

 TZW

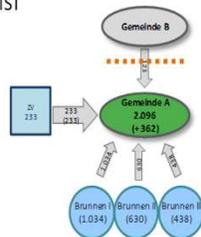
REDUNDANZEN UND DAS „n-1-Prinzip“

- **Redundanz:** mehr Anlagen, Anlagenkomponenten und Betriebsmittel vorhanden, als für die Versorgungsaufgabe mindestens erforderlich
- **„n-1-Prinzip“:** Versorgungssicherheit auch dann gewährleistet, wenn eine Anlage oder eine Anlagenkomponente ausfällt.
 - „Zweites Standbein“ / „Ersatzversorgungsgrad“
 - „zweistraßige Auslegung“

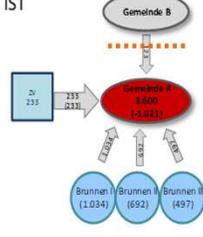
TZW

STRUKTUR- UND VERSORUNGSKONZEPTE

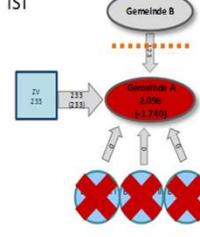
Mittlerer Bedarf
IST



Spitzenbedarf
IST



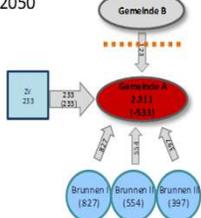
Zweites Standbein
IST



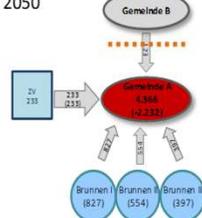
Wasserbilanz Gemeinde A
(fiktiv): Angaben in (m³/d):

- aktuelle Situation (mittlerer / Spitzenbedarf),
- Szenario der Zukunft (Mehrbedarf und Rückgang Dargebot bzw. Ausfall Eigengewinnung)

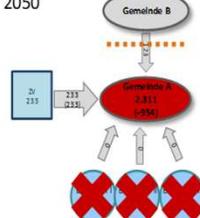
Mittlerer Bedarf
2050



Spitzenbedarf
2050



Zweites Standbein
2050



TZW

FUNKTIONS-CHECK TRINKWASSERAUFBEREITUNG

- Analyse eines zentralen Teils der „zweiten Barriere“:
 - Prüfung, Anpassung und Optimierung bestehender und neuer Aufbereitungsanlagen und –prozesse
- Beurteilung und Optimierung von Aufbereitungsverfahren
 - fallspezifisch auf die Rohwassersituation abgestimmt
 - Beschaffenheit des Rohwassers
 - Mischbarkeit unterschiedlicher Wässer
 - Wirksamkeit messtechnisch überwachen (Vor-Ort oder Labor)
 - Qualitätskontrolle eingesetzter Materialien

 TZW

DAS TZW-KONZEPT *TZW RISK*



 TZW

Künftige Wasserengpassregionen?



Ergebnisse aus WatDEMAND:

Risiko-Index „Wasserbilanz“ =
Veränderung des Verhältnisses von
Wasserbedarf (ohne Industrie)
zu Grundwasserneubildung

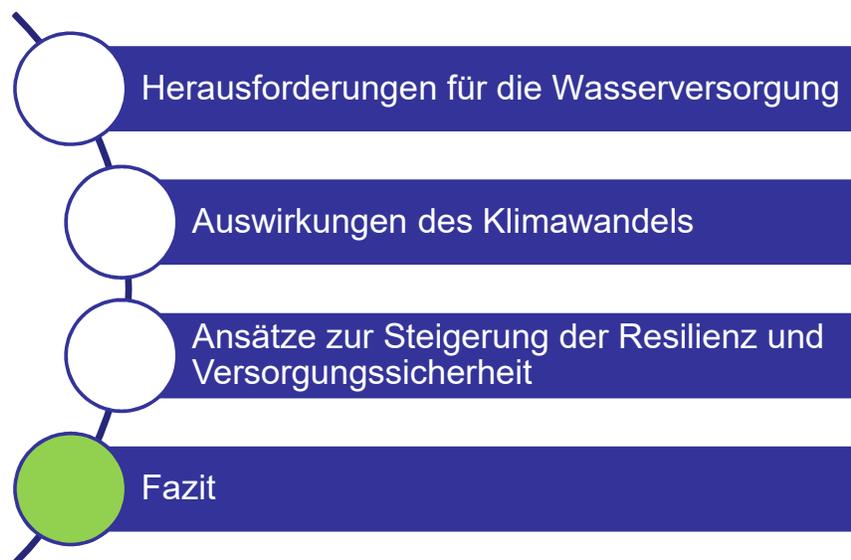
- Identifikation zukünftiger Wasserengpassregionen
- Sensibilisierung für Resilienzoptionen

Datengrundlage

- Maximalbedarf ohne Industrie-Kühlwasser
- Grundwasserneubildung (25 %-Perzentil der RCP8.5-Simulationen)

 TZW

INHALTE



 TZW

Sensibilisierung aller Akteure

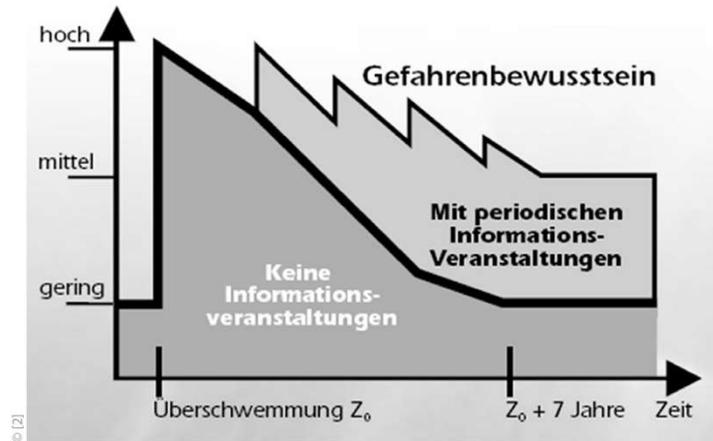


Bild 2: Gefahrenbewusstsein hinsichtlich Hochwasser

IKSR 2021 nach: Geiger, H.: Starkregen und Dürre - Folgen des Klimawandels erfordern Maßnahmen der verantwortlichen Wasserwirtschaft. WasserWirtschaft 6 | 2024

 TZW

Fazit und Zusammenfassung

- Klimawandel und Extremereignisse stellen die Wasserversorgung vor neue, große Herausforderungen
 - Oft verbunden mit neuartige/konkurrierende Nutzungen
 - Neue oder verschärfte Risiken
- Bisherige Instrumente sind oft statisch → Die Dynamik wächst → auf neue Herausforderungen flexibel reagieren!
- Resilienz steigern!

 TZW

WEGE ZUR RESILIENZ & UNTERSTÜTZUNG DURCH DAS TZW

- Resilienz:
 - Summe aller Maßnahmen zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit: Eintrittswahrscheinlichkeit verringern, Schadensausmaß begrenzen, Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit
- Prüfung auf Resilienz & „Härtung der Wasserversorgung“ durch:
 - Prüfung der Struktur- und Versorgungskonzepte
 - Funktions-Check der Wasseraufbereitung
 - Einführung des prozessorientierten Risikomanagements
 - Kritikalitäts- und Resilienzanalyse

 TZW



Abonnieren Sie
unseren Newsletter
TZW NEWS.
Anmeldung auf
www.tzw.de

Dipl.-Geoökol. Sebastian Sturm

Abteilung Wasserversorgung / Sachgebiet Risikomanagement
TZW: DVGW-Technologiezentrum Wasser
Karlsruher Straße 84
76139 Karlsruhe
sebastian.sturm@tzw.de

 TZW