



# Zukünftige Herausforderungen beim Wassermanagement in Deutschland – und wie kann GIS unterstützen

**InfoVerm2024**

Referent : Lutz Keller (CEO RIWA GmbH)

17.04.2024

**RIWA**



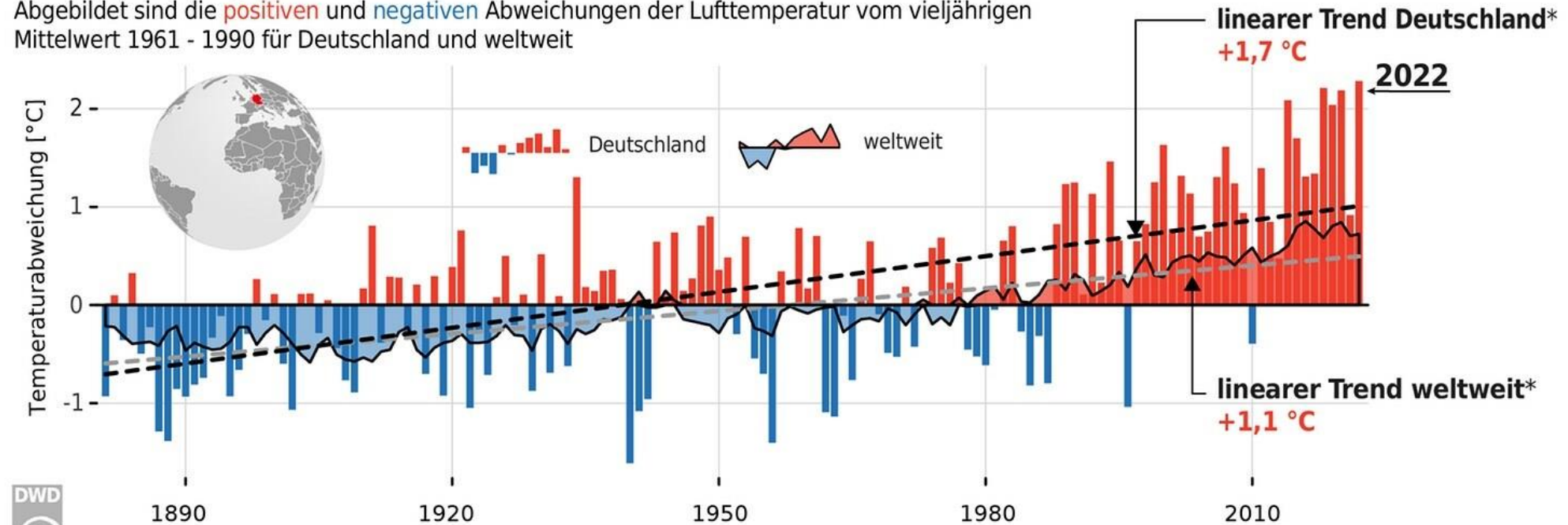
# Auswirkungen des Klimawandels



# Erwärmungstrend in Deutschland

## Erwärmungstrend in Deutschland stärker als weltweit

Abgebildet sind die **positiven** und **negativen** Abweichungen der Lufttemperatur vom vieljährigen Mittelwert 1961 - 1990 für Deutschland und weltweit

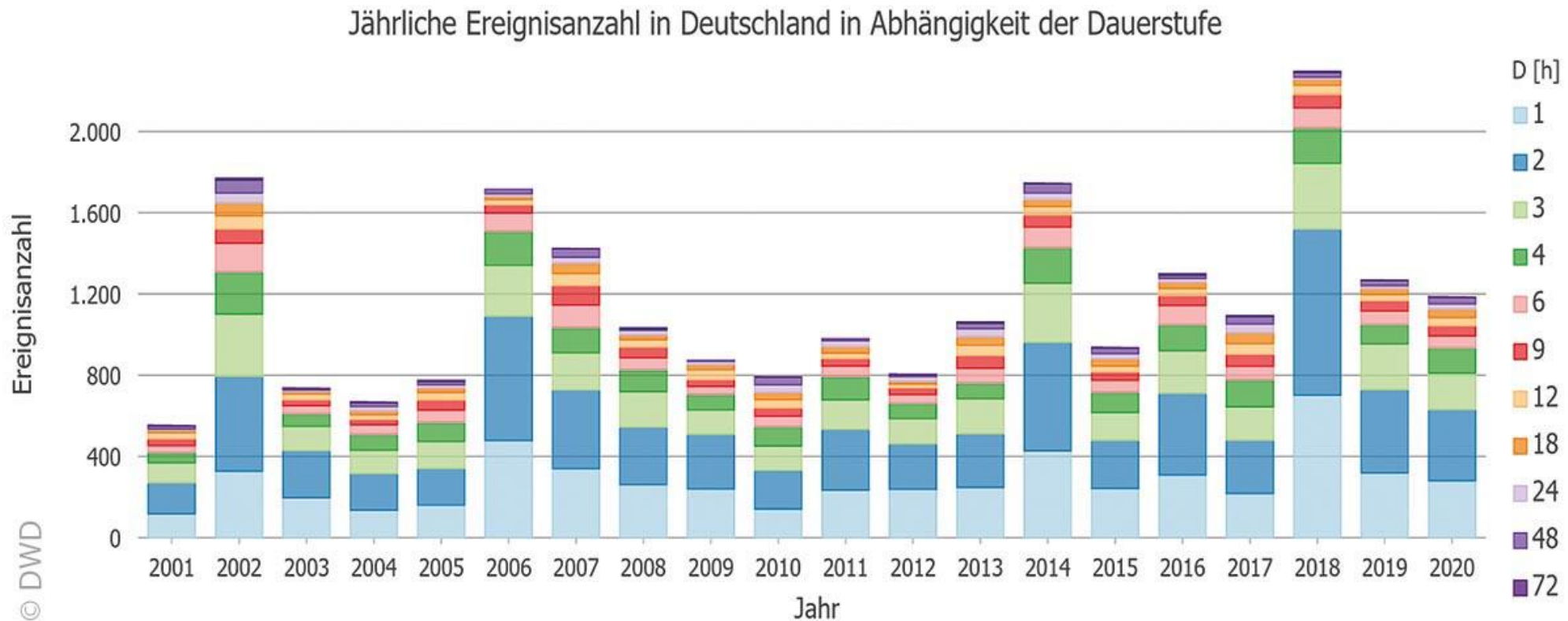


www.dwd.de/klima |  
2023 Quelle: Deutschland: DWD, Global: NOAA

\* Zeitraum 1881-2022



# Anzahl Starkregenereignisse in Deutschland

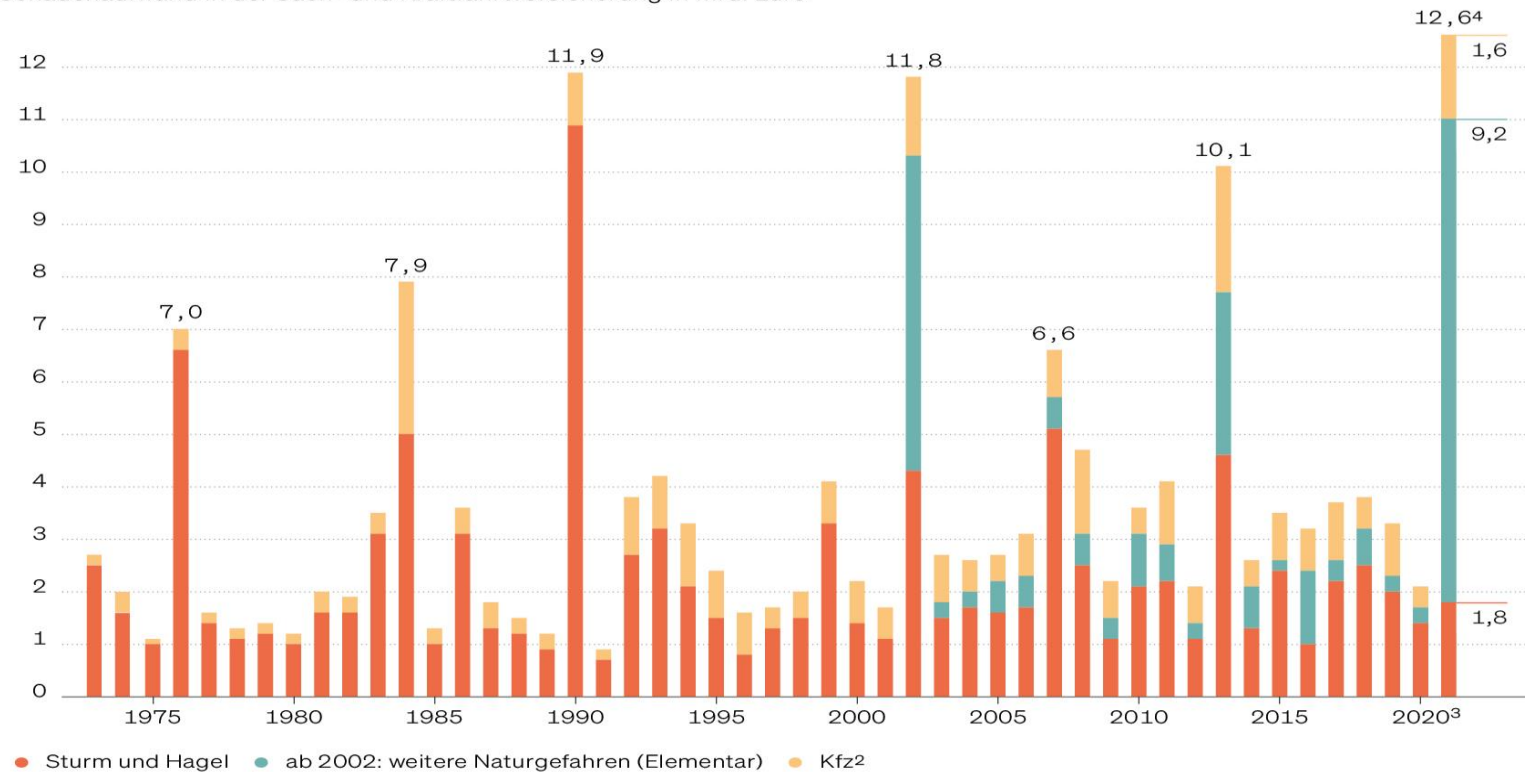




# Schadenssummen Naturgefahren in Deutschland

## Schäden durch Naturgefahren im Überblick – 2021 ist das teuerste Naturgefahrenjahr

Schadenaufwand in der Sach- und Kraftfahrtversicherung in Mrd. Euro<sup>1</sup>



<sup>1</sup> Sach: Sturm/Hagel, ab 2002 auch weitere Naturgefahren (Elementar); Kfz: Sturm, Hagel, Blitz und Überschwemmung; hochgerechnet auf Bestand und Preise 2021  
<sup>2</sup> Kfz: Bis 1983 Meldejahrsystematik, ab 1984 Ereignisjahrsystematik    <sup>3</sup> vorläufig    <sup>4</sup> Prognose Stand August 2022

Quelle: GDV  
 © www.gdv.de  
 Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft



# Nationale Wasserstrategie Deutschland



Quelle: BMUV, nationale Wasserstrategie, 15.03.2023



# Wasserkunft Bayern 2050 und PRO Gewässer 2030



Das tun wir in  
PRO Gewässer 2030:

-  Säule I  
Hochwasserschäden vorbeugen
-  Säule II  
Flüsse, Bäche, Auen renaturieren
-  Säule III  
Erlebnisse und Erholung schaffen

PRO Gewässer 2030 als zentraler Baustein der bayerischen Gesamtstrategie „Wasserkunft Bayern 2050“

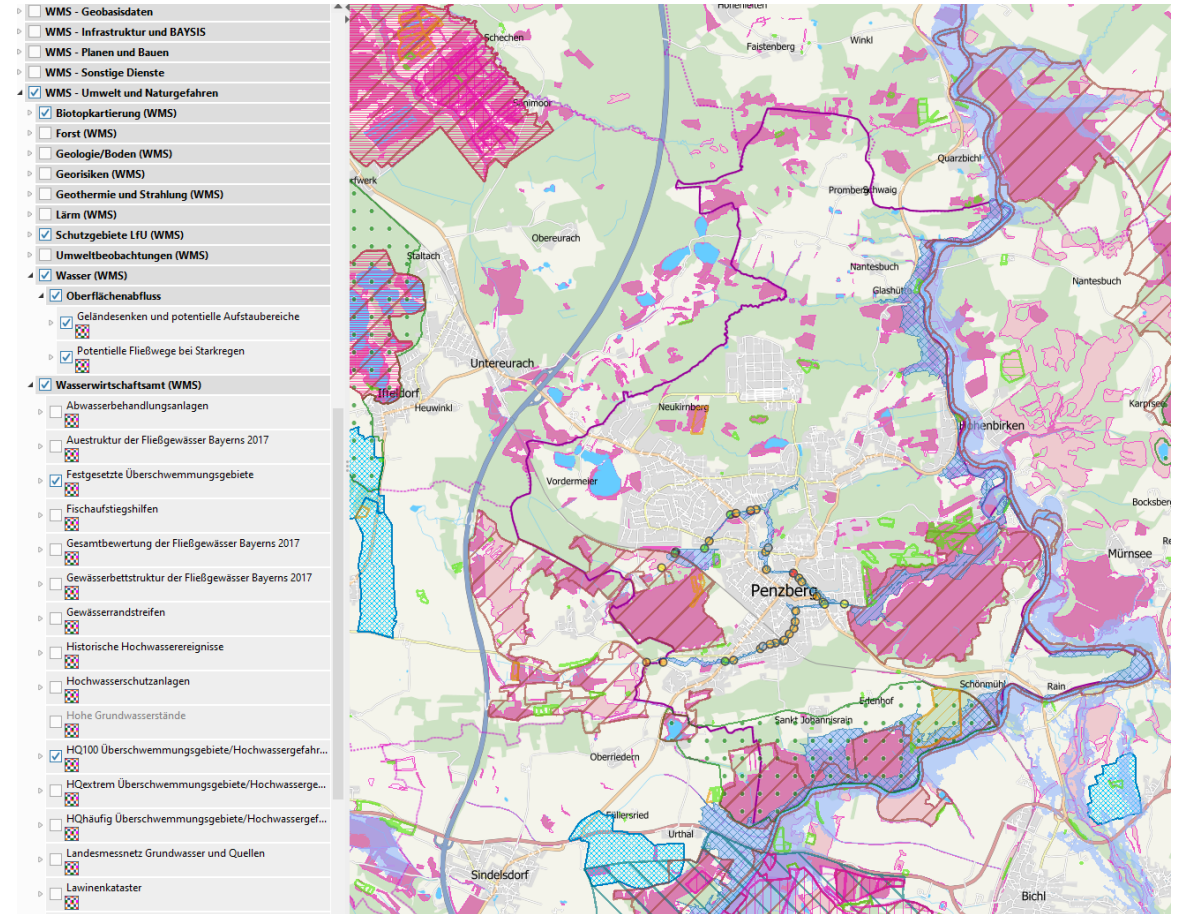
Quelle: Bayerisches Gewässer-Aktionsprogramm 2030 (StMUV), Jan 2022

# Geodaten des LDBV und des LfU



Zentrale Bereitstellung von wichtigen Geodaten, wie z.B.

- Geobasisdaten (Topographie, DGM)
- Allgemeine Umweltdaten
- Bodenfunktionskarte
- Hydro-/Geologische Karte
- Hochwasserschutzanlagen
- Einzugsgebiete der Wasserversorgung
- Risikogewässer
- Hinweiskarte Hohe Grundwasserstände
- Wassersensible Bereiche
- u.v.m.





# Unterstützung durch GIS: Umweltatlas Bayern

The screenshot displays the 'UmweltAtlas' web application interface. At the top, there is a navigation bar with links for 'Info/Hilfe', 'Kontakt', 'Datenschutz', 'Nutzungsbedingungen', 'Copyright', 'Impressum', and 'LUF-Hauptangebot'. The logo for 'UmweltAtlas' is on the left, and the 'Bayerisches Landesamt für Umwelt' logo is on the right. Below the navigation bar, there are buttons for 'Karteneinhalte', 'Legende', and 'Mehr'. The main map area shows a GIS map of Penzberg with various overlays in red, yellow, and purple. A search bar at the top right contains '82377 Penzberg'. Below the search bar, there is a 'Standortauskunft' section with coordinates: '82377 Penzberg', 'Ost: 677659.74', and 'Nord: 5291661.03'. A 'Standortauskunft wählen' dropdown menu is also present. On the left side, there is a 'Karteneinhalte' sidebar with a search box and a list of 'Themenkarten' (Thematic Maps) including 'Potentielle Fließwege bei Starkregen', 'Geländesenken und potentielle Aufstaubereiche', and 'Wassersensible Bereiche'. Below the sidebar, there is a 'Kartenmaßstab' section with a zoomed-in map. On the right side, there is a 'Stadt Penzberg' section with a list of layers and their visibility status. The layers include 'Kanal Grafik', 'Kanal Kommune (nur Grafik)', 'KartenApp Transfer', 'Kehrwoche', 'Lichtsignalanlagen', 'Nistkästen', 'Ökokonto', 'Orthofotos 2022', 'Orthofotos historisch', 'Spielplatz', 'Stationierung Staatsstraßen', 'Straßenbeleuchtung', 'Straßenbeleuchtung Grafik', 'Straßenbestandsverzeichnis Grafik', 'Straßenkontrolle', 'Straßen- und Winterdienst', 'Straßenzustand', 'Telekom Ist-Versorgung (Vorschlag)', 'Übersichtskarten LDBV (WMS)', 'Übersichtskarte Openstreetmap', 'Verkehr', 'Vermessungsdaten', 'Wasser', 'Wasser Grafik', 'Wasser Hydrantenplan', 'WMS - Geobasisdaten', 'WMS - Infrastruktur und BAYSIS', 'WMS - Plänen und Bauen', 'WMS - Sonstige Dienste', 'WMS - Umwelt und Naturgefahren', and 'Biotopkartierung (WMS)'. The 'WMS - Umwelt und Naturgefahren' and 'Biotopkartierung (WMS)' layers are checked.

# Gewässer-Aktionsprogramm 2030

- ✓ Nachfolgeprogramm der bisherigen Hochwasserschutzprogramme
- ✓ Umfasst auch die Themen Ökologie und Sozialfunktion
- ✓ Aufgreifen der gesetzlichen Anforderungen
  - ✓ der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (HWRM-RL)
  - ✓ wichtige Aspekte der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)
  - ✓ sowie weiterer nationaler Gesetzesgrundlagen
- ✓ **Säule I: „Hochwasserschäden vorbeugen“ - Hochwasserschutz**
- ✓ Säule II: „Flüsse, Bäche, Auen renaturieren“ - Ökologische Gewässerentwicklung
- ✓ Säule III: „Erlebnisse und Erholung schaffen“ - Stärkung der Sozialfunktion

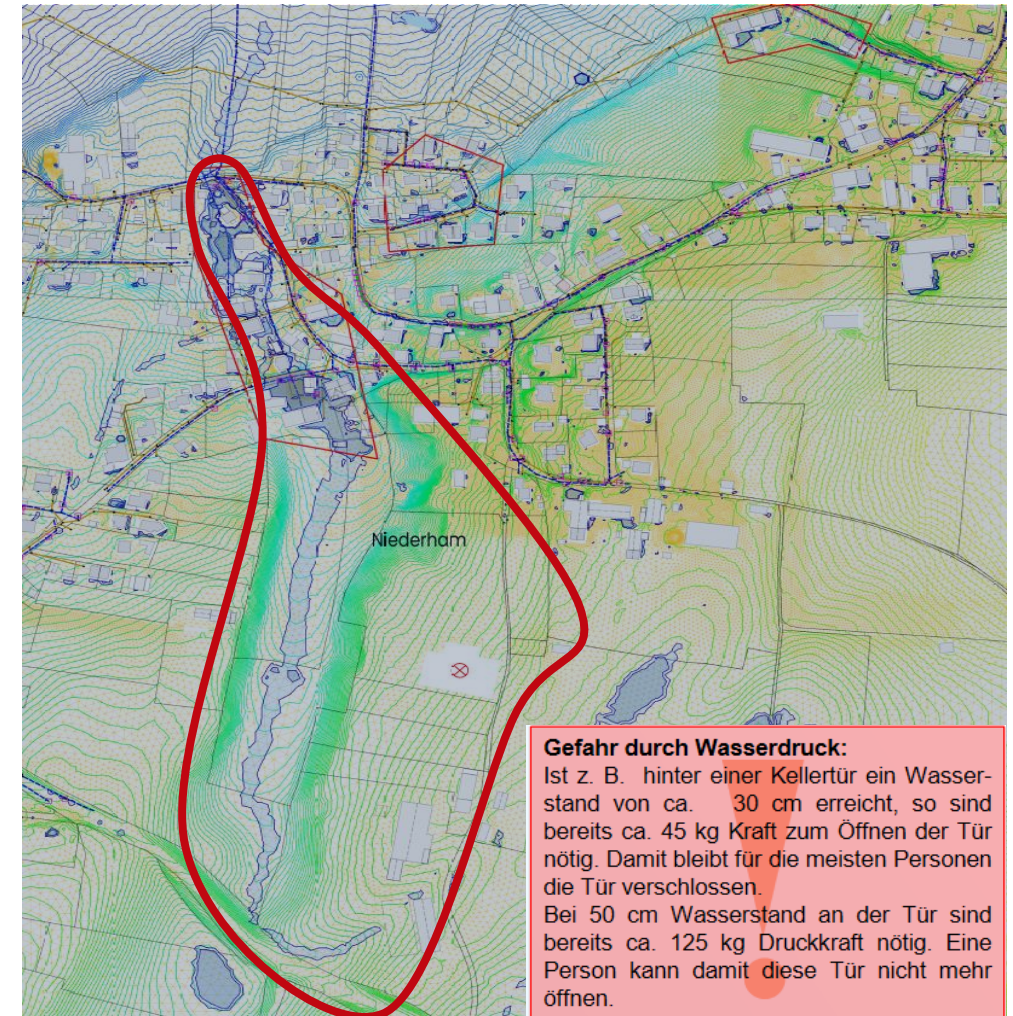
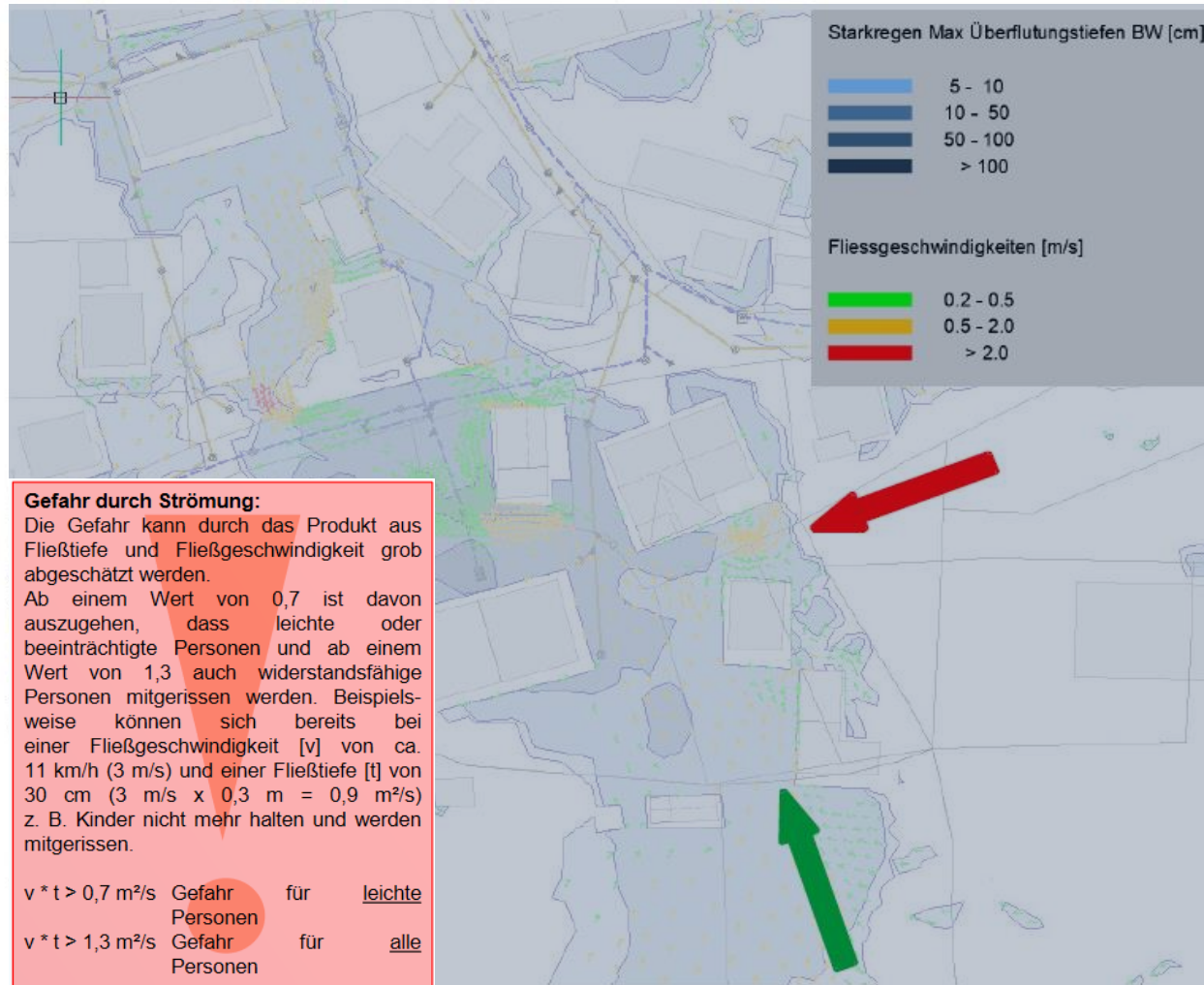


# Problemstellung: Sturzfluten





# Unterstützung durch GIS: Flachwassergleichungen





# Problemstellung: Urban Flooding



## **Use Case:** Überflutungsszenarien und Prävention

- ✓ Modellberechnungen anhand von Niederschlagsschwellen
- ✓ Integration in 3D Modell
- ✓ Planung von baulichen Veränderungen
- ✓ Kopplung mit Messnetz

## **Lösungen:**

- ✓ Datengrundlage für Fluthöhe, Fließrichtung, Geschwindigkeit
- ✓ Alarmierung bei Schwellwerten
- ✓ Darstellung von Auswirkung von Bebauung



# Überflutungsmodellierung



**Fr**



**Sa**



**So**



**Mo**





# Beispiel: Darstellung von Überschwemmungsgebieten

The screenshot displays a 3D digital twin of a city area in Penzberg, Germany. The interface includes a top navigation bar with the title "Digitaler Zwilling - Stadt Penzberg" and utility icons for search, content, help, and settings. A left sidebar menu lists various data layers, with "Überschwemmungsgebiete" (Flood zones) selected under the "Hochwassergefahren (LfU)" category. The main view shows a 3D model of buildings and terrain, with blue shaded areas indicating flood zones along a river. A control panel on the right allows switching between 2D and 3D views. At the bottom left, a footer provides information about the project partners: RIWA GmbH, Stadt Penzberg, and GeodatenLDBV.

Themen & Inhalte

**Basisdaten**

- Karten
- Gebäude

**Baumkataster**

- Bäume
- Baumgruppen

**Bebauungsplan**

- Bebauungsplan rechtskräftig
- Bebauungsplan im Verfahren
- Sonstige Satzungen

**Bushaltestellen**

- Bushaltestellen

**Hochwassergefahren (LfU)**

- Überschwemmungsgebiete
  - HQhäufig
  - HQ100
  - HQextrem
- Wassertiefe

PDF erzeugen

Link erzeugen

Alle Einstellungen zurücksetzen

Realisiert durch RIWA GmbH, Stadt Penzberg, und GeodatenLDBV  
meressum | Datenschutzerklärung  
© OpenStreetMap contributors 2014

# Weitergehende Betrachtungen – Risikobewertung



Risiko		Schadenspotenzial			
$T_n = 30$ a		gering	mäßig	hoch	sehr hoch
Überflutungsgefahr	gering	gering	mäßig	mäßig	hoch
	mäßig	mäßig	mäßig	hoch	sehr hoch
	hoch	mäßig	hoch	sehr hoch	sehr hoch
	sehr hoch	hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch

Risiko		Schadenspotenzial			
$T_n = 50$ a		gering	mäßig	hoch	sehr hoch
Überflutungsgefahr	gering	gering	gering	mäßig	mäßig
	mäßig	gering	mäßig	mäßig	hoch
	hoch	mäßig	mäßig	hoch	sehr hoch
	sehr hoch	mäßig	hoch	sehr hoch	sehr hoch

Beispiel zur verbalen Verknüpfung der Bewertungen Überflutungsgefahr und Schadenspotenzial zum Überflutungsrisiko für die Niederschlagsbelastungen  $T_n = 30$  a und  $T_n = 50$  a.

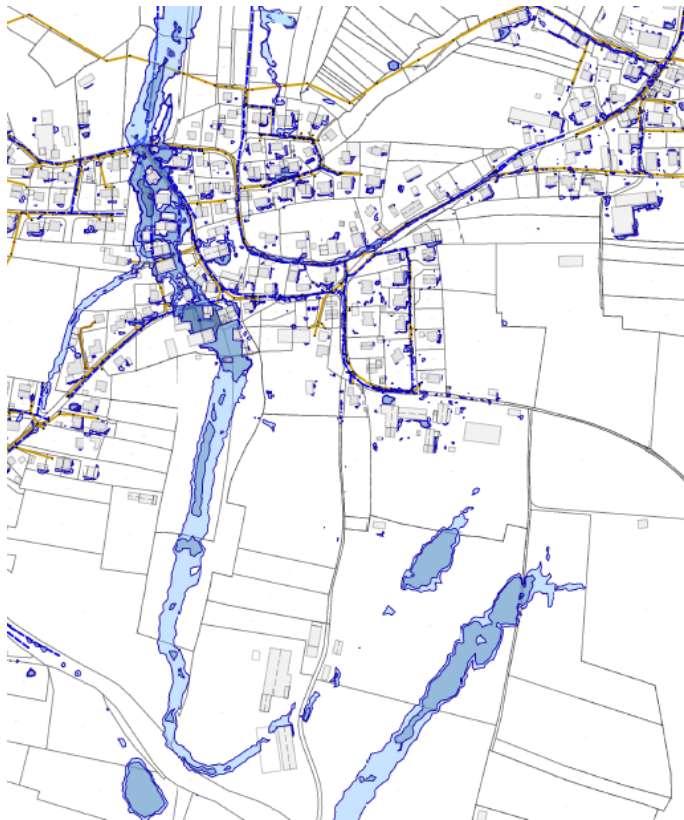
Beispiel einer Risikokarte (Kartenausschnitt) mit kombinierter Darstellung ereignisbezogener Wasserstände (Überflutungsgefahren) und gebäude- und anlagenbezogener Schadenspotenziale.

Quelle: ILLGEN 2015

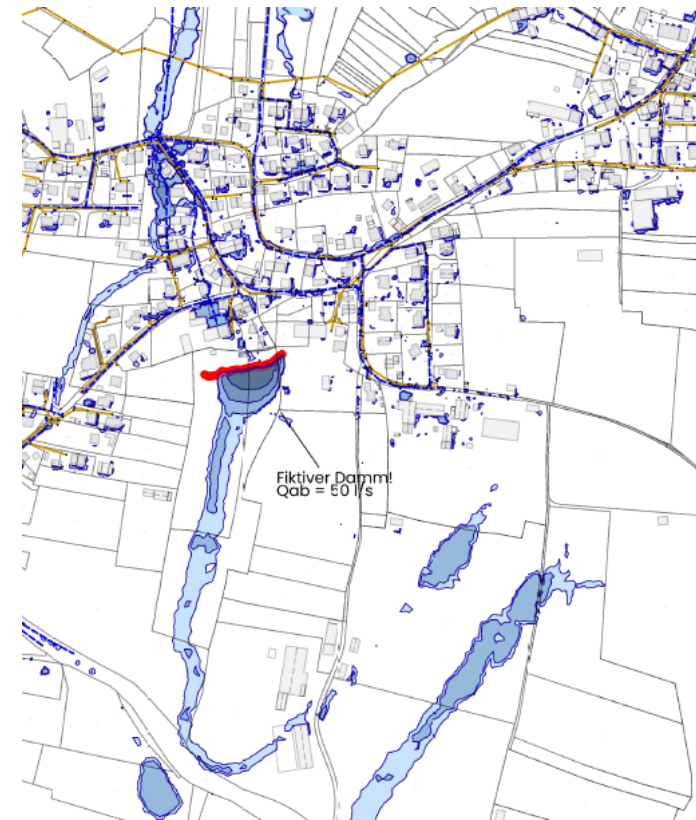


# Anwendungsbeispiel: 2D-Simulation des Oberflächenabflusses

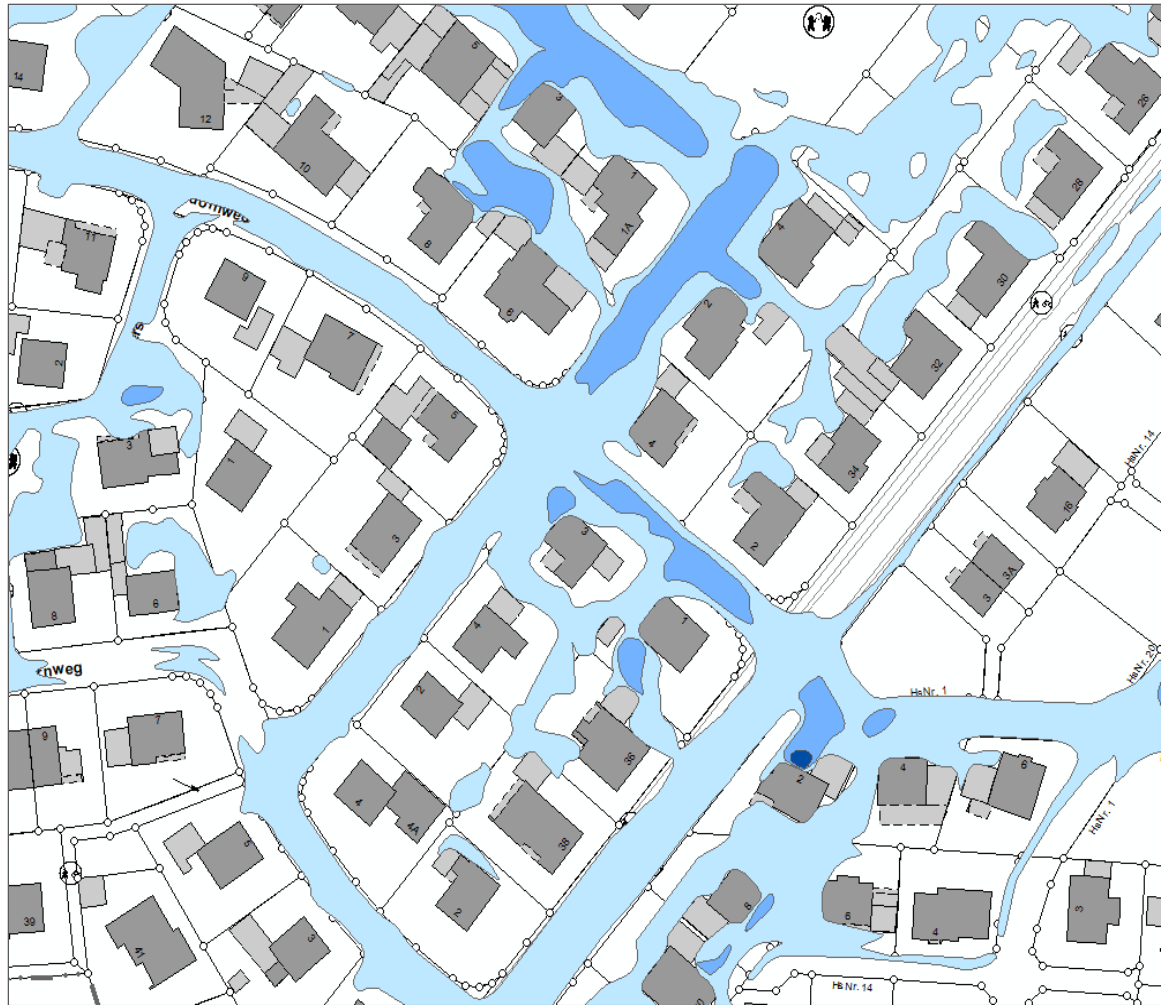
Eine **Ableitung** über **Verkehrsflächen** ist hier **nicht möglich**, weil auch die Straße einen Tiefpunkt darstellt.



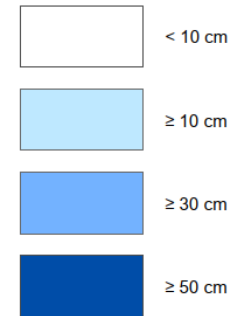
Empfohlene **Lösung**: Errichtung einer **Regenrückhaltung** mit  $Q_{ab} = 50 \text{ l/s}$



# Weiteres Beispiel: Starkregengefahrenkarte im GIS



maximale Wassertiefe [cm]





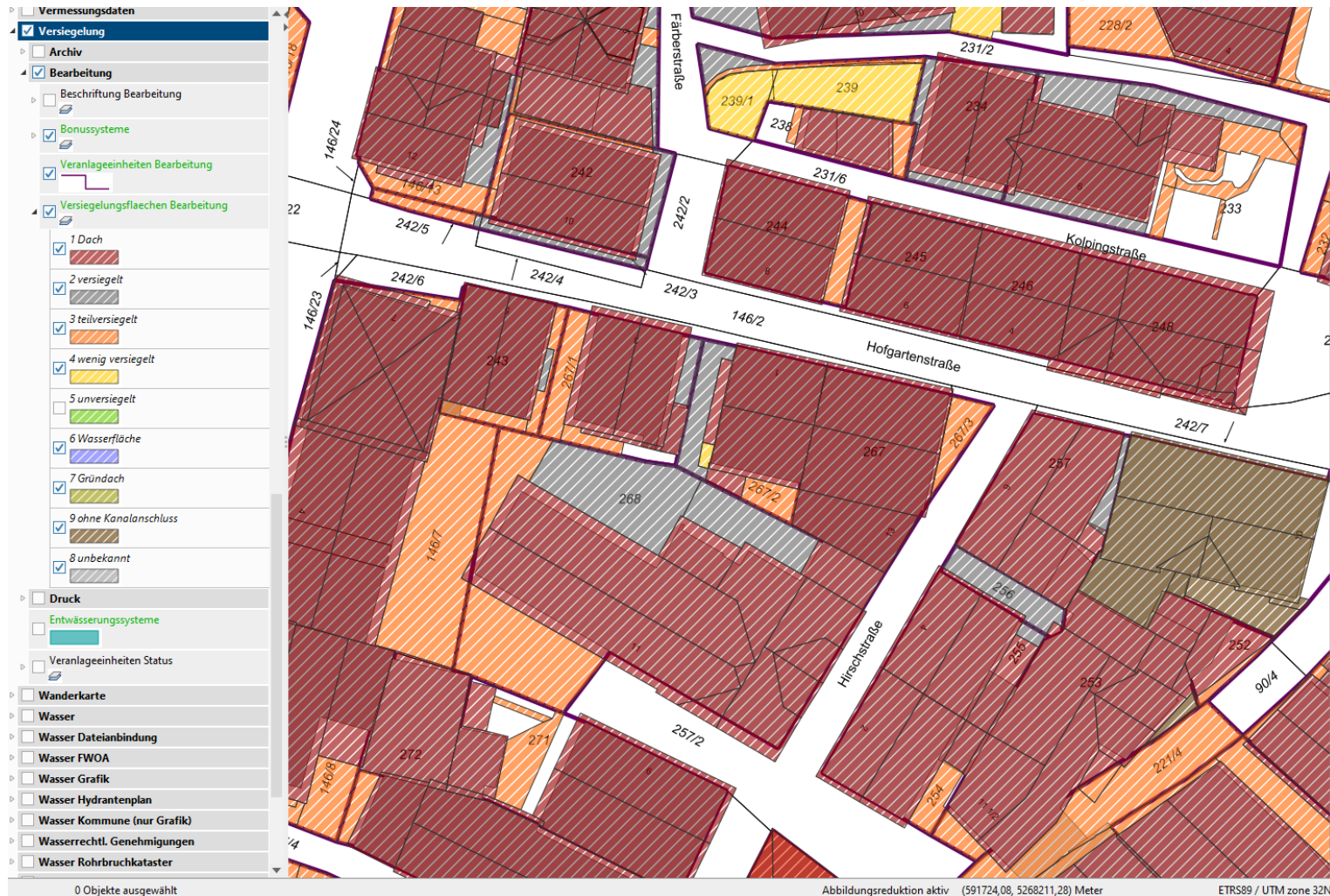
# Problemstellung: Versiegelte urbane Flächen



Quelle: Julia-Isabelle Ruopp M.Sc.( IKGIS-Workshop 2024)



# Unterstützung durch GIS: Entsiegelungspotentiale



# Die wassersensible Stadt



- |                             |                          |                           |               |   |
|-----------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------|---|
| 1 Wasserdurchlässige Beläge | 4 Feuchtbiotop           | 7 Notabflussweg           | 10 Gründach   | 13 Schacht mit Straßeneinlauf und dezentrale Behandlung von Niederschlagswasser |
| 2 Versickerungsmulden       | 5 Regentonne             | 8 Rückhalt von Starkregen | 11 Tiefbeet   | 14 Unterirdischer Wassertank / Zisterne   |
| 3 Kühlung durch Verdunstung | 6 Bewässerung von Bäumen | 9 Fassadenbegrünung       | 12 Baumrigole |   |



# Wassersicherheit 2050

## Umfasst

- ✓ umfangreiches Trockenheits- und Dürremanagement
- ✓ **Sicherstellung der öffentlichen Wasserversorgung**
- ✓ verbesserter Landschaftswasserhaushalt
- ✓ klimaresiliente Entwicklung der Dörfer und Städte

## Ziele

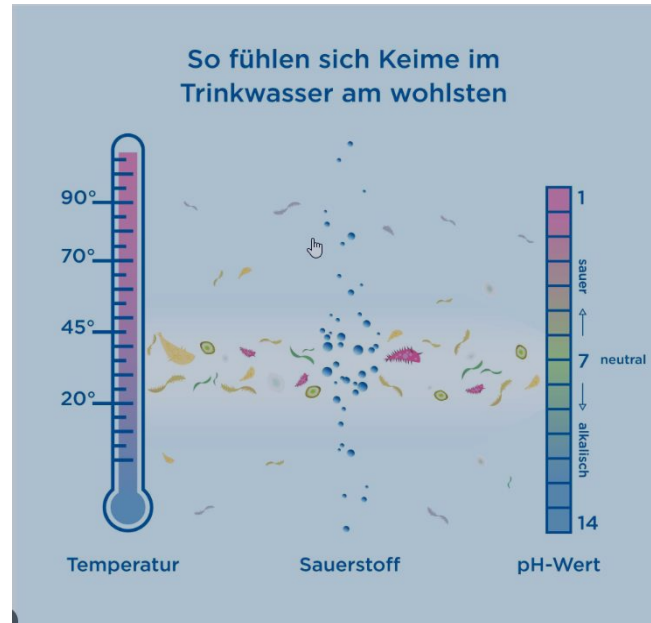
- ✓ **grundlegende Daseinsvorsorge/sichere Versorgung mit Trinkwasser**
- ✓ **Überprüfung und Anpassung technischer Wasserinfrastrukturen**
- ✓ Stärkung des Landschaftswasserhaushalt
- ✓ **Entwicklung urbaner Räume nach dem „Schwammstadtprinzip“**

# Verkeimung – Ursachen und Herausforderungen

## Verseuchtes Trinkwasser



## Steigende Trinkwassertemperatur



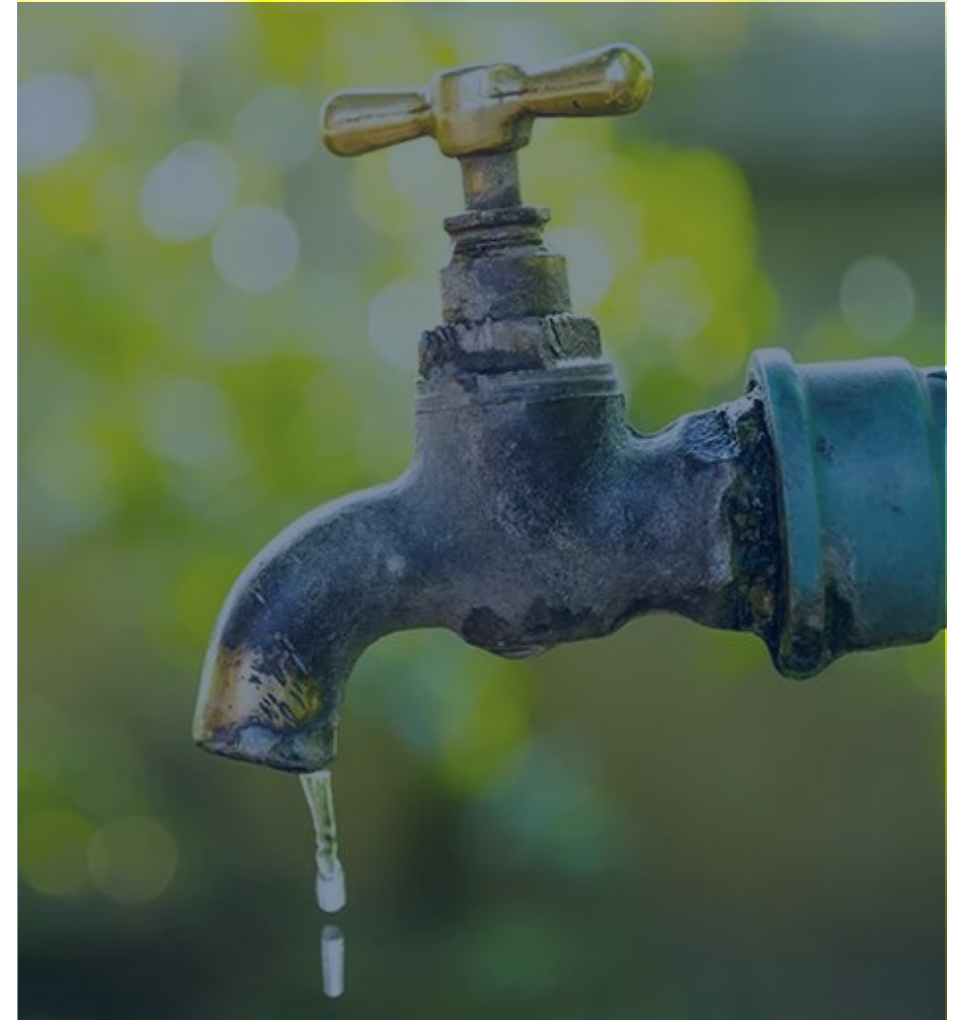
## Legionellen





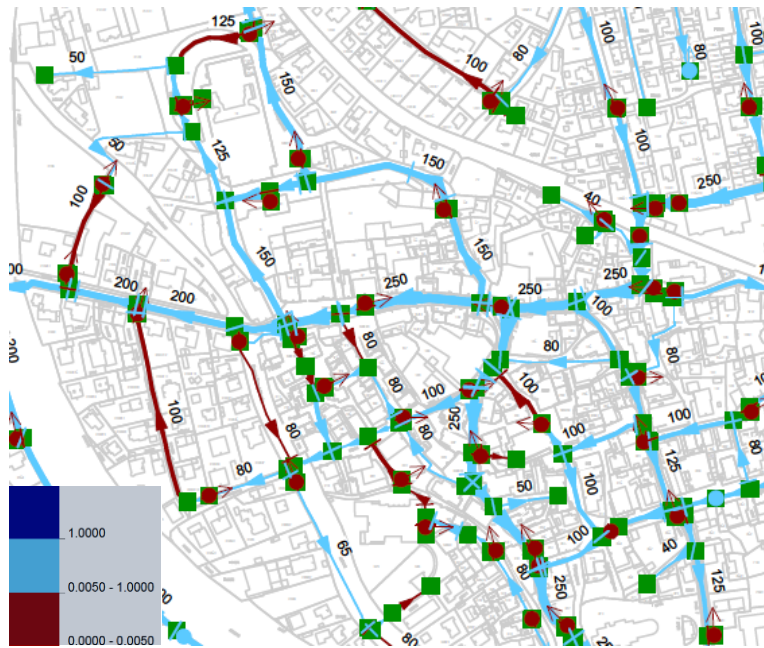
# Stagnation und Verkeimung

- ✓ Große Leitungsquerschnitte bei geringer Wasserentnahme (Fließgeschwindigkeiten von 0,005 m/s dürfen nicht unterschritten werden)
- ✓ selten genutzte Entnahmestellen
- ✓ leer stehende Wohnungen
  
- ✓ Reduktion bzw. Erkennung von Stagnationen durch eine Rohrnetzberechnung
- ✓ Empfehlungen zur Beseitigung der Stagnation



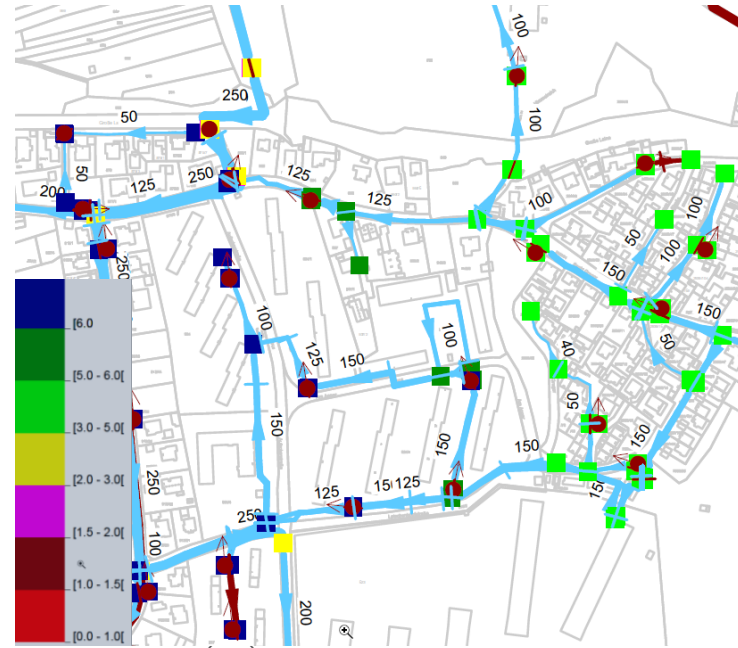
# Lösung: Rohrnetzberechnung

Fließgeschwindigkeit



Leitungen: Geschw.(m/s)

Kritische Druckverhältnisse



Knoten: Ber. Druck(bar)

Löschwasserversorgung /-durchflüsse



Hydranten: Ber. Löschmenge (m3/h)



# Der Mehrwert der Rohrnetzberechnung

- ✓ Beitrag zur Risikoabschätzung (gefordert in Trinkwasserverordnung 2023)
- ✓ Gesteigerte Sicherheit der Trinkwasserversorgung -
  - > sauberes Trinkwasser für die Bürger



# Leckagen – Probleme, Lösung



Schadenspunkte

Datum: 13 von 135

Schaden: 1913

Meldedatum: 09.08.2019

Planische-Nr: 148

Strasse: Mühlackerweg

Ordnr: Ganselweid

Objekt: Haus-Nr. 14

Ort: Ort

Legende:

Lage: Muffenrip

Funktion: RAL

Material: PE

Benennung außen: Innensichtlinie

Zustand außen: Zustand innen

Innenort-Außen: Oberflächenbelag

Bettung: Abtönung/Schutzschicht (mm)

Mittlere voh. Isolierstärke (mm)

Mittlere voh. Vandalstärke (mm)

Schadenart: Sonstiges

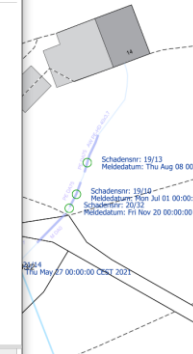
Schadensursache: Zählung

Reparaturart: Schutzrost

Repariert von:

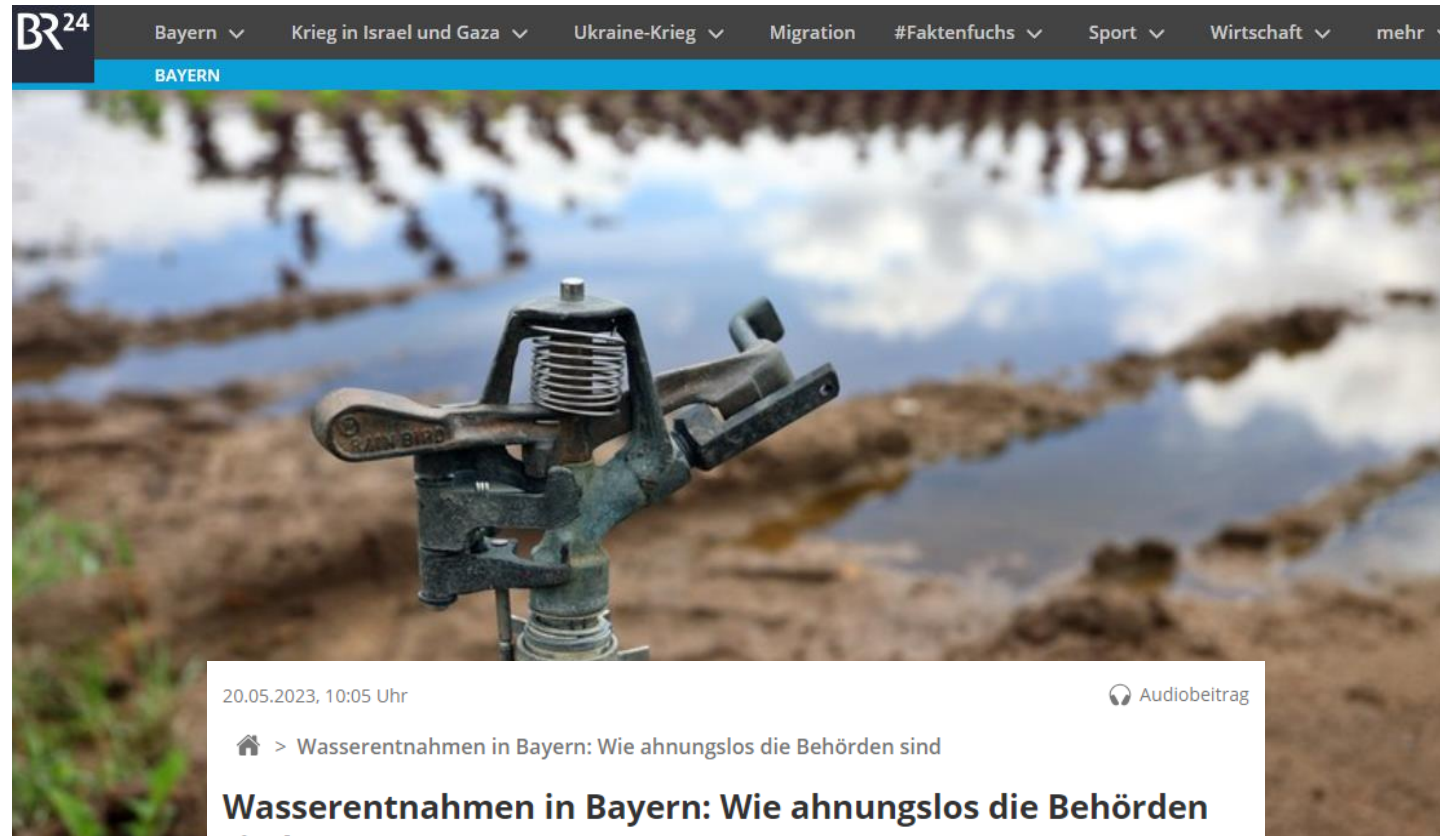
Bemerkung:

Repariert am: 28.08.2019





# Problemstellung: Unsicherheit über Wasserentnahmen



The screenshot shows a news article from BR24. The top navigation bar includes 'BR24' and several menu items: 'Bayern', 'Krieg in Israel und Gaza', 'Ukraine-Krieg', 'Migration', '#Faktenfuchs', 'Sport', 'Wirtschaft', and 'mehr'. Below this is a blue bar with the word 'BAYERN'. The main image is a close-up of a metal irrigation sprinkler head in the foreground, with a muddy field and a small puddle reflecting the sky in the background. The article text is overlaid on the bottom part of the image.

20.05.2023, 10:05 Uhr Audiobeitrag

[🏠](#) > Wasserentnahmen in Bayern: Wie ahnungslos die Behörden sind

## Wasserentnahmen in Bayern: Wie ahnungslos die Behörden sind

Unterfranken gilt als trockenste Region Bayerns. Trotz des feuchten Frühlings sorgen sich viele ums Wasser. Gleichzeitig pumpen Unternehmen, Landwirte und Winzer kostenlos Wasser aus Böden und Flüssen. Wie viel genau – das wissen die Behörden nicht.

# Unterstützung durch GIS: Digitales Wasserbuch



Handbuch

Modul Wasserbuch

RIWA GmbH  
www.riwa.de  
support@riwa.de

**RIWA**

- Wasserbuch**
  - Blatt A - Oberirdische Gewässer**
    -
  - Blatt B - Grundwasser**
    -
  - Blatt C - Wasserschutzgebiete**
    -
  - Blatt C - Zonen**
    - 1.1) Zone 1 - festgesetzt
    - 1.2) Zone 2 - festgesetzt
    - 1.3) Zone 3 - festgesetzt
    - 2.1) Zone 1 - planreif
    - 2.2) Zone 2 - planreif
    - 2.3) Zone 3 - planreif
    - 3.1) Zone 1 - Entwurf
    - 3.2) Zone 2 - Entwurf
    - 3.3) Zone 3 - Entwurf
    - 4.1) Zone 1 - aufgelassen
    - 4.2) Zone 2 - aufgelassen
    - 4.3) Zone 3 - aufgelassen
  - Blatt D - Überschwemmungsgebiete**
    -

**Wasserbuchblätter A und B**  
Datensatz: 11 von 11

Grunddaten	Berechtigte Person	Rechtsgrund	Inhalt	Hinweis	Nachweise
Wasserbuchnummer: A_02				Laufende Nummer: <input type="text"/>	Historisch: <input type="checkbox"/>
Landkreis: <input type="text"/>				Wasserbuchart: Blatt A - Oberirdisches Gewässer	
Stadt/Gemeinde: <input type="text"/>				Name der Benutzungsanlage: <input type="text"/>	
Name des Gewässers: <input type="text"/>				Art der Benutzung: <input type="text"/>	

Gültig ab: 26.03.2024    Gültig bis: 15.03.2024    Frist verlängern:     Wiederanlage am:

Unbehalt:     Frist verlängert:

Benennung:

**Fürsicht**    
**Nachweise**    
keine Datensätze in der Auswahl

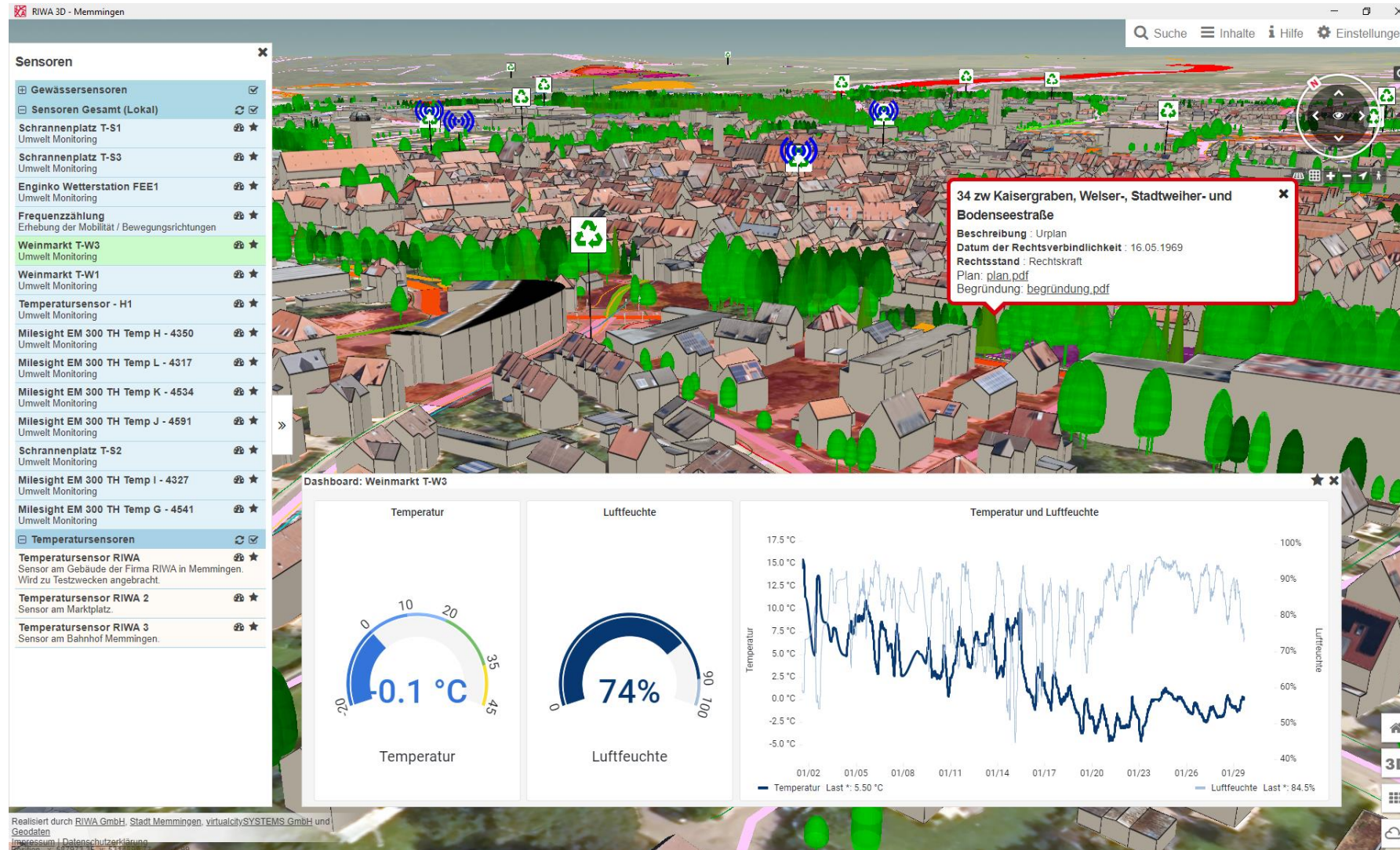


# Möglichkeiten mit Smart Water

- ✓ Füllstandsmessungen von Regenüberlaufbecken
- ✓ Niveaumessungen im Abwasserhebewerk
- ✓ Pegelmessungen von Fließgewässern
- ✓ Drucküberwachungen von Trinkwasserleitungen (Leckage-Ortung)
- ✓ Kanalnetz-Monitoring
- ✓ Pegelmessung zur Rechensteuerung
- ✓ Messung der Wasserqualität
- ✓ Überwachung von Umweltdaten
- ✓ Und vieles mehr ...



# Integrierte Darstellung im Digitalen Zwilling



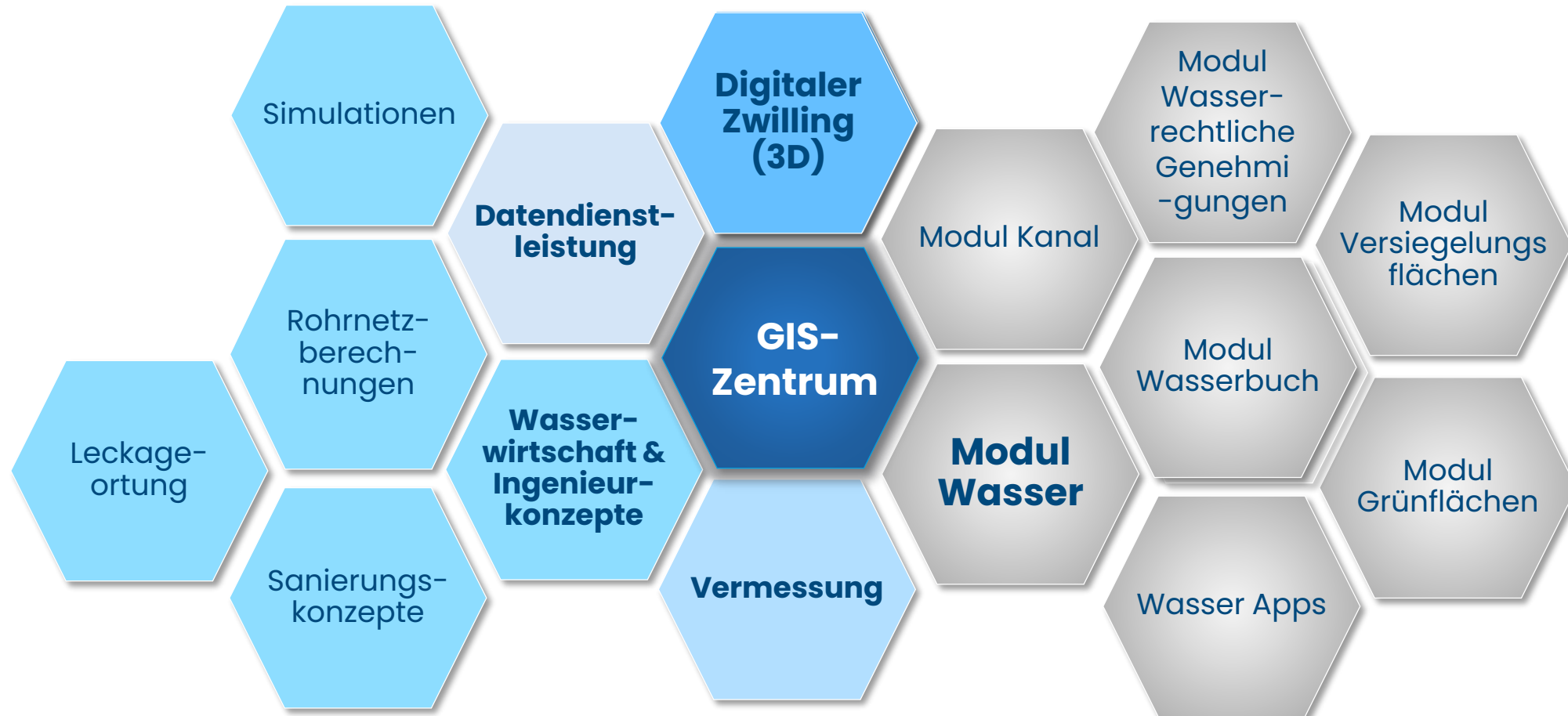


# Fazit

- ✓ Wasser wird DAS bestimmende Thema der nächsten Jahre
- ✓ GIS Systeme sind nach wie vor Grundstein der Lösung
- ✓ amtliche Geodaten bilden die verlässliche Basis
- ✓ Schaffung integrierter Datenräume ist unerlässlich zur Bereitstellung zukunftsweisender Lösungen
- ✓ Es braucht Mut zu neuen Wegen



# RIWA Wasser-Produktportfolio







## **Lutz Keller**

RIWA GmbH

[Lutz.Keller@riwa.de](mailto:Lutz.Keller@riwa.de)

0831 / 522963-539

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !**

