

BMBF-Fördermaßnahme

# Wasser-Extremereignisse

Vorstellung der Verbundprojekte  
zur Auftaktveranstaltung

02. - 03. Mai in Bonn



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

[www.bmbf-wax.de](http://www.bmbf-wax.de)

Cover:  
Abb. links: Ausgetrockneter Stausee (Quelle: iStock | ZU\_09)  
Abb. rechts: Überflutete Straße (Quelle: AdobeStock | PIXMatex)

## IMPRESSUM

### Herausgeber:

Deutsches Komitee Katastrophenvorsorge e. V. (DKKV)  
Kaiser-Friedrich-Straße 13 | 53113 Bonn  
&  
Universität Potsdam  
Karl-Liebknecht-Str. 24-25 | 14476 Potsdam-Golm  
wax@dkkv.org

### Ansprechpartner für die BMBF-Fördermaßnahme „Wasserextremereignisse“ (WaX):

Beim BMBF:  
Dr. Helmut Löwe  
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)  
Referat 726-Ressourcen, Kreislaufwirtschaft; Geoforschung  
53170 Bonn  
helmut.loewe@bmbf.bund.de

Beim Projektträger:  
Laure Cuny und Dr. Thomas Deppe  
Projektträgerschaft Ressourcen, Kreislaufwirtschaft, Geforschung (PTRKG),  
Projektträger Karlsruhe (PTKA), Wassertechnologie, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1 | 76344 Eggenstein-Leopoldshafen  
laure.cuny@kit.edu | thomas.deppe@kit.edu

### Redaktion:

Vernetzungs- und Transfervorhaben der BMBF-Fördermaßnahme „Wasser-Extremereignisse“ (WaX)  
Gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren der einzelnen Beiträge.  
Die Broschüre ist nicht für den gewerblichen Vertrieb bestimmt.

Erschienen im April 2022 zur Auftaktveranstaltung der BMBF-Fördermaßnahme WaX.  
Graphisches Konzept und Layout: Bassim Hashim | Fa. Satz & Logo | Schumannstr. 1 | 53113 Bonn  
Druck: Michael Dorozalla | bonndruck24.de | Südstraße 29 | 53757 Sankt Augustin

## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
<b>Die BMBF-Fördermaßnahme WaX</b> .....	04
<b>Vernetzungs- und Transfervorhaben Aqua-X-Net</b> .....	06
<b>Untersuchungsstandorte der Verbundprojekte</b> .....	08
WaX VERBUNDPROJEKTE	
<b>Digitale Instrumente für Monitoring, Analyse, Vorhersage und Kommunikation</b>	
<b>InSchuKa4.0</b> — Kombiniertes Infrastruktur- und Umwelt-Schutz durch KI-basierte Kanalnetzbewirtschaftung .....	10
<b>Zwille</b> — Digitaler Zwilling zum KI-unterstützten Management von Wasser-Extremereignissen im urbanen Raum .....	12
<b>EXDIMUM</b> — Extremwettermanagement mit digitalen Multiskalen-Methoden .....	14
<b>Risikomanagement gegensätzlicher hydrologischer Extreme</b>	
<b>DryRivers</b> — Ziele, Anforderungen, Strategien und Werkzeuge für ein zukunftsfähiges Niedrigwasserrisikomanagement (NWRM) .....	16
<b>SpreeWasser:N</b> — Dürremanagement, integrierte Wasserbewirtschaftungskonzepte und verbesserte Wasserspeicherung in der Region Berlin-Brandenburg .....	18
<b>KliMaWerk</b> — Nachhaltige Bewirtschaftung des Landschaftswasserhaushaltes zur Erhöhung der Klimaresilienz: Management und Werkzeuge .....	20
<b>TrinkXtrem</b> — Anpassungsstrategien der öffentlichen Trinkwasserversorgung an Extremereignisse .....	22
<b>Smart-SWS</b> — Smarte multifunktionelle Wasserspeicher – Eine Lösung für saisonale Hochwasserereignisse und zunehmende Dürreperioden .....	24
<b>Urbane extreme Wasserereignisse</b>	
<b>AMAREX</b> — Anpassung des Managements von Regenwasser an Extremereignisse .....	26
<b>AVOSS</b> — Auswirkungsbasierte Vorhersage von Starkregen und Sturzfluten auf verschiedenen Skalen: Potentiale, Unsicherheiten und Grenzen .....	28
<b>FloReST</b> — Urban Flood Resilience–Smart Tools .....	30
<b>Inno_MAUS</b> — Innovative Instrumente zum Management des urbanen Starkregenrisikos .....	32
<b>Kontaktdaten der Verbundpartner</b> .....	34

## HINTERGRUND UND ZIELE

In den letzten Jahren rückten Wasser-Extremereignisse in Deutschland zunehmend in den Fokus der Öffentlichkeit. Nach drei aufeinanderfolgenden Dürresommern 2018 - 2020 kam es im Juli 2021 in weiten Teilen Westdeutschlands zu verheerenden Starkregenereignissen, die zur größten und tödlichsten Flutkatastrophe der letzten 60 Jahre führten.

Die aufeinanderfolgenden Dürrejahre 2018, 2019 und 2020 mit extremer Hitze und Trockenheit resultierten in einem drastischen Wasserdefizit im Gesamtboden, Ertragsausfällen in weiten Teilen Deutschlands und sogar vereinzelt Zusammenbrüchen der Trinkwasserversorgung. Der Monitoringbericht des Umweltbundesamtes 2019 bezifferte die Dürreschäden allein 2018 auf 770 Millionen Euro. Auch der Grundwasserspiegel und die Wasserstände der Flüsse sanken ab, Binnenschiffe konnten ihre Beladungskapazität nicht ausschöpfen und Industriestandorte mussten aufgrund von Lieferengpässen die Produktionen drosseln (1).

Im Sommer 2021 dagegen brachte das Sturmtief „Bernd“ in Westdeutschland sowie in Teilen Belgiens und den Niederlanden Starkniederschlagsmengen von teilweise bis zu 200 l/m<sup>2</sup> mit sich. Es kam zu Sturzfluten und zum Übertreten kleinerer, mittlerer und größerer Flüsse wie der Ahr, der Emscher und der Erft. Neben den Regenmengen führten die dichte Bebauung, die Orographie und die gesättigten Böden zu einer Potenzierung der Schadenswirkung. 180 Menschen in Deutschland verloren ihr Leben. Gebäude und Grundinfrastrukturen wurden beschädigt. Der Schadenswert wird auf 15 Milliarden Euro geschätzt (2).

Laut einer Datenanalyse der Europäischen Umweltagentur EUA von 1980 - 2020 zählt Deutschland neben Frankreich und Italien zu den am stärksten von wetter- und klimabezogenen Extremereignissen betroffenen Ländern in der Europäischen Union (3). Im Zuge des Klimawandels wird in vielen Regio-



Abb1: Erdbeben in Erfstadt-Blessem während der Flutkatastrophe im Juli 2021 (Quelle: Rhein-Erft-Kreis)

nen Deutschlands eine Zunahme der Häufigkeit und Intensität von Wetterextremen erwartet – vor allem für hydro-meteorologische Extreme, wie Starkregen, Hochwasser und Dürreperioden.

Dies unterstreicht den Bedarf an praxisorientierter Forschung, die das Risikomanagement von Wasserextremen sowie deren Vorhersage und Frühwarnung insgesamt verbessert. Vor diesem Hintergrund hat das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) die Fördermaßnahme „Wasser-Extremereignisse (WaX)“ ins Leben gerufen.

Ziel der Fördermaßnahme ist es, die nachteiligen Folgen der auch in Deutschland vermehrt auftretenden Dürreperioden, Starkregen- und Hochwasserereignisse durch verbesserte Managementstrategien und Anpassungsmaßnahmen abzuwenden. Es sollen innovative Monitoring-, Vorhersage- und Kommunikationskonzepte, angepasste Wasserinfrastrukturen sowie Betriebs- und Risikomanagementstrategien zum Umgang mit gegensätzlichen hydrologischen Extremen entwickelt werden.

Insgesamt 12 interdisziplinäre und anwendungsorientierte **Forschungsvorhaben** mit Partnern aus Wissenschaft, Wirtschaft und Praxis, sowie ein **Vernetzungs- und Transfervorhaben**, werden praxisnahe und fachübergreifende Ansätze erarbeiten, die die Auswirkungen von Wasserextremen auf die Gesellschaft und den natürlichen Lebensraum begrenzen und gleichzeitig neue Perspektiven für die Wasserwirtschaft eröffnen.

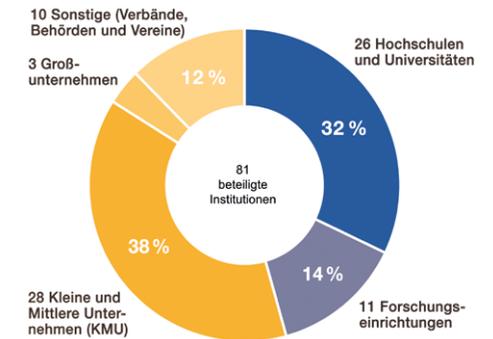
Dabei liegen die Forschungsschwerpunkte auf folgenden Themenfeldern:

- » Digitale Instrumente für Monitoring, Analyse, Vorhersage und Kommunikation
- » Risikomanagement gegensätzlicher hydrologischer Extreme
- » Urbane extreme Wasserereignisse

Die Forschungsverbünde befassen sich u. a. mit der Sicherung der Trinkwasserversorgung, der Anpassung der städtischen Wasserinfrastrukturen (Entwässerungsinfrastruktur, blau-grüne Infrastruktur), der Erhöhung der hydrologischen und ökologischen Resilienz von Fließgewässern, der Entwicklung eines Niedrigwasserrisikomanagements von Flüssen sowie der Entwicklung von Managementkonzepten für urbane Starkregen- und Überflutungsrisiken und Anpassung des Hochwasserschutzes.

Durch fachübergreifenden Austausch, Praxistransfer und zielgruppengerechte Kommunikation werden die wissenschaftlichen Erkenntnisse nutzbar gemacht und politische, wirtschaftliche sowie gesellschaftliche Entscheidungen unterstützt. Insgesamt leistet ein verbessertes Risikomanagement von Wasser-Extremereignissen einen wichtigen Beitrag zum Erreichen der UN-Nachhaltigkeitsziele „Sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen“ (SDG 6), „Nachhaltige Städte und Gemeinden“ (SDG 11) und „Maßnahmen zum Klimaschutz“ (SDG 13).

Die Fördermaßnahme WaX ist im Bundesprogramm „Wasser: N – Forschung und Innovation für Nachhaltigkeit“ angesiedelt, welches Teil der BMBF-Strategie „Forschung für Nachhaltigkeit (FONA)“ ist.



(1) van Rühl P et al.: Monitoringbericht 2019 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Umweltbundesamt: 2019.

(2) DKKV: DKKV Statement. Die Dürre 2018 und Ihre Folgen. 2019.

(3) EEA: Economic losses and fatalities from weather- and climate-related events in Europe. LU: Publications Office. 2022

Die Fördermaßnahme WaX wird durch das Vernetzungs- und Transfervorhaben Aqua-X-Net unterstützt, das allen Akteuren bei der Abwicklung der Fördermaßnahme zur Seite steht.

Das Vorhaben fördert die intensive Vernetzung und den aktiven Austausch der 12 Forschungsvorhaben durch verschiedene Veranstaltungs- und Kommunikationsformate, sowie die Organisation von verbund-übergreifenden Tagungen und thematischen Workshops. Weiterhin übernimmt Aqua-X-Net eine öffentlichkeitswirksame Darstellung und Kommunikation der Ergebnisse. Eine zielgruppengerechte Kommunikation erfolgt sowohl durch praxisnahe als auch wissenschaftliche Publikationen, wie Policy Briefs, einer Best-Practice-Toolbox für die wasserwirtschaftliche Praxis und einem Special Issue in einer international begutachteten Zeitschrift.

Die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten werden von einem Lenkungskreis als begleitendem Gremium unterstützt, dem neben den Koordinatorinnen und Koordinatoren der Verbundprojekte auch externe Fachleute aus der wasserwirtschaftlichen Praxis angehören. Der Lenkungskreis fungiert als Schnittstelle zwischen Forschung und Praxis und unterstützt durch die Zusammenarbeit mit regelsetzenden Verbänden und Akteuren aus dem Bereich der Wasserwirtschaft den direkten Wissenstransfer und die Verwertung der Forschungsergebnisse.

Durch diesen Austausch und durch eine projektübergreifende Synthese der Forschungsergebnisse ermöglicht Aqua-X-Net einen nachhaltigen und zielgruppengerechten Praxistransfer in die Wirtschaft, Praxis, Politik und breite Öffentlichkeit. Insgesamt hat Aqua-X-Net das Ziel, durch Vernetzung, Synergiefindung und Wissensaustausch zu einem verbesserten Management von Wasserextremen beizutragen, das über die Ergebnisse der Einzelvorhaben hinausgeht.

**Arbeitsschwerpunkte:**

- » Organisation und Durchführung gemeinsamer Treffen aller Verbundvorhaben
- » Wissensaustausch und Vernetzung der Verbundvorhaben
- » projektübergreifende Analyse und Synthese der Erkenntnisse aus den Forschungsverbänden
- » Ausarbeitung von Handlungsempfehlungen
- » zielgruppengerechter Praxistransfer
- » Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikationsmaßnahmen

Mit der vorliegenden Broschüre wird ein erster Überblick über die geplanten Forschungsarbeiten vermittelt. Weitere Informationen können der Internetseite der Fördermaßnahme WaX entnommen werden – [www.bmbf-wax.de](http://www.bmbf-wax.de).

**Koordination:**  
Deutsches Komitee  
Katastrophenvorsorge e. V. (DKKV)

**Koordinator:**  
Dr. Benni Thiebes  
Melanie Schwarz

Kaiser-Friedrich-Straße 13  
53115 Bonn  
Tel.: +49 228 26 199 570  
E-Mail: wax@dkkv.org

**Verbundpartner:**  
Universität Potsdam,  
AG Geographie und Naturrisikoforschung

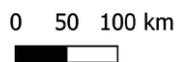
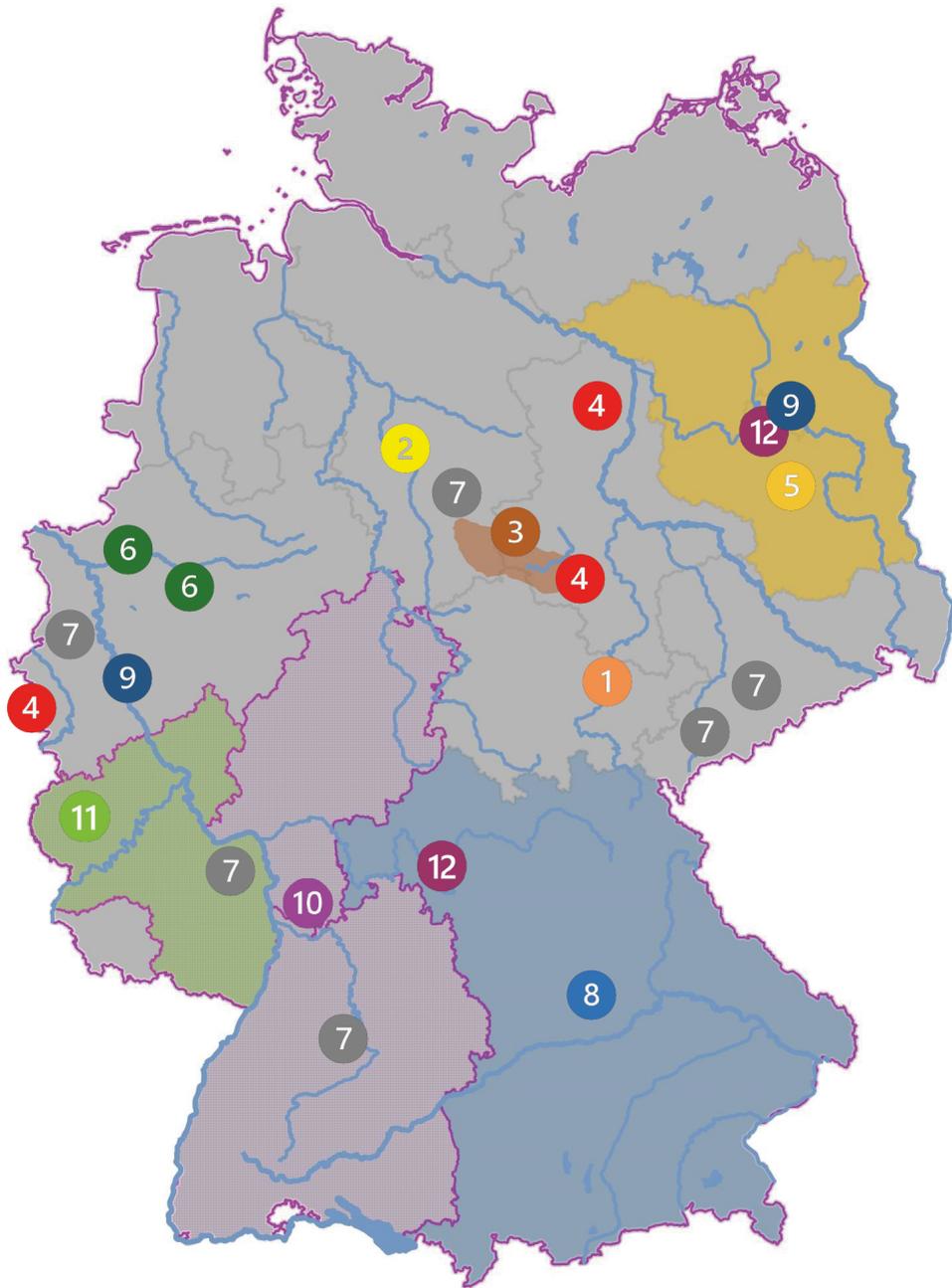
Prof. Dr. Annegret Thieken  
Dr. Nicole Rudolph-Mohr

Karl-Liebknecht-Str. 24-25  
14476 Potsdam

**Laufzeit:**  
01.11.2021 - 30.04.2025



Abb2: Vernetzung (Quelle: Gerd Allmann | Pixabay)



Datengrundlage: OSM, WISE, GADM

**Digitale Instrumente für Monitoring, Analyse, Vorhersage und Kommunikation**

- 1 InSchuKa4.0**  
 Kombierter Infrastruktur- und Umwelt-Schutz durch KI-basierte Kanalnetzbewirtschaftung  
**Untersuchungsstandort**  
 Jena
- 2 ZwillE**  
 Digitaler Zwilling zum KI-unterstützten Management von Wasser-Extremereignissen im urbanen Raum  
**Untersuchungsstandort**  
 Hannover
- 3 EXDIMUM**  
 Extrem wettermanagement mit digitalen Multiskalen-Methoden  
**Untersuchungsstandort**  
 Harz
- 4 DryRivers**  
 Ziele, Anforderungen, Strategien und Werkzeuge für ein zukunftsfähiges Niedrigwasserrisikomanagement (NWRM)  
**Untersuchungsstandort**  
 Selke, Rur, Elbe
- 5 SpreeWasser:N**  
 Dürremanagement, integrierte Wasserbewirtschaftungskonzepte und verbesserte Wasserspeicherung in der Region Berlin-Brandenburg  
**Untersuchungsstandort**  
 Untere Spree
- 6 KliMaWerk**  
 Nachhaltige Bewirtschaftung des Landschaftswasserhaushaltes zur Erhöhung der Klimaresilienz: Management und Werkzeuge  
**Untersuchungsstandort**  
 Lippe

- 7 TrinkXtrem**  
 Anpassungsstrategien der öffentlichen Trinkwasserversorgung an Extremereignisse  
**Untersuchungsstandort**  
 Fernwasserversorgung Elbau-Ostharz, Harzwasserwerke, Talsperrenverwaltung Sachsen, Rheinische-Westfälische Wasserversorgungsgesellschaft, Wasserversorgung Rheinhausen-Pfalz, Zweckverband Landeswasserversorgung
- 8 Smart-SWS**  
 Smarte multifunktionelle Wasserspeicher – Eine Lösung für saisonale Hochwasserereignisse und zunehmende Dürreperioden  
**Untersuchungsstandort**  
 Bayern
- Urbane extreme Wasserereignisse**
- 9 AMAREX**  
 Anpassung des Managements von Regenwasser an Extremereignisse  
**Untersuchungsstandort**  
 Köln, Berlin
- 10 AVOSS**  
 Auswirkungsbasierte Vorhersage von Starkregen und Sturzfluten auf verschiedenen Skalen: Potentiale, Unsicherheiten und Grenzen  
**Untersuchungsstandort**  
 Multiskalen: Deutschland; Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz & Hessen; ausgewählte Pilotgemeinden
- 11 FloReST**  
 Urban Flood Resilience–SmartTools  
**Untersuchungsstandort**  
 Altenahr, Herrstein/Rhaunen, Linz am Rhein, Mendig, Tier
- 12 Inno\_MAU**  
 Innovative Instrumente zum Management des urbanen Starkregenrisikos  
**Untersuchungsstandort**  
 Berlin, Würzburg

## KOMBINIERTER INFRASTRUKTUR- UND UMWELTSCHUTZ DURCH KI-BASIERTE KANALNETZBEWIRTSCHAFTUNG\*

Das Projekt fokussiert auf ein integriertes und transdisziplinäres Management von gegensätzlichen hydrologischen und urbanen wasserbezogenen Ereignissen in städtischen Wasserversorgungsinfrastrukturen unter Verwendung digitaler Tools für Monitoring, Analyse, Prognose und Kommunikation. Im Projekt wird eine auf künstlicher Intelligenz basierende Kanalnetzmanagement-Lösung entwickelt, die innovative Kanalsensorik, cyberphysischer Ausrüstungselemente zur Wasserstands- und mengenkontrolle sowie historische und Prognosedaten aus Betrieb und Wetterereignissen einbezieht. Darüber hinaus soll mit dem neu entwickelten System dem Bedürfnis von Kommunen/Städten Rechnung getragen werden, automatisch vorbeugende Spülungen von Kanalabschnitten zu ermöglichen und eine unkontrollierte Ausschwemmung von Schadstoffen bei kurzen, starken Regenschauern durch einen besseren Rückhalt im Kanalsystem zu verhindern.

### Koordinator:

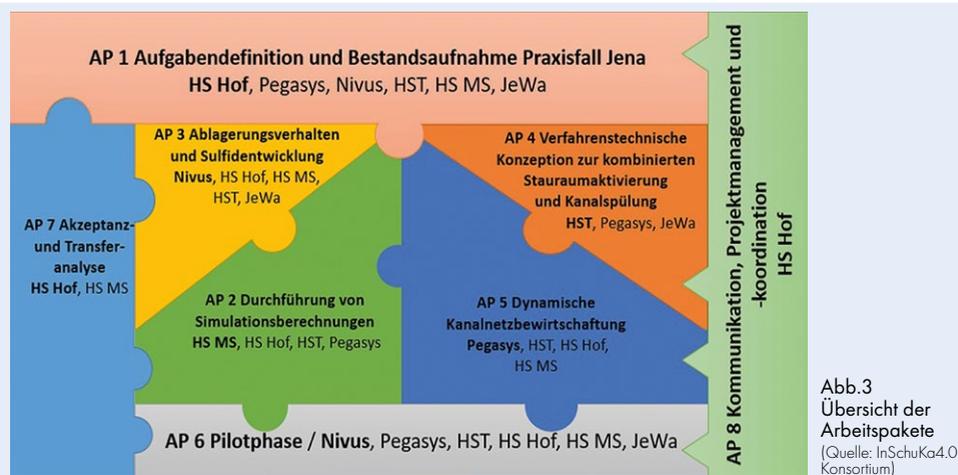
Herr Prof. Günter Müller-Czygan  
Hochschule Hof  
FG Wasserinfrastruktur und Digitalisierung  
Alfons-Goppel-Platz 1  
95028 Hof  
Tel.: +49 9281–409 4683  
E-Mail: guenter.mueller-czygan@hof-university.de

### Verbundpartner:

- » Hochschule Magdeburg-Stendal
- » HST Systemtechnik GmbH & Co. KG
- » Pegasys GmbH
- » Nivus GmbH
- » Jena Wasser

### Laufzeit:

01.02.2022 - 31.01.2025



\* im Rahmen der Jenaer Eigeninitiative (Zukunftsorientierte Energieoptimierte und Umweltfokussierte Schwerpunkte). ZEUS ist ein Programm des ZV Jena-Wasser zur einheitlichen Bündelung aller zukünftigen Projekte und Maßnahmen zur energetischen- und umwelttechnischen Optimierung der Anlagen und Verfahrenstechniken sowie innovativer Ansatzpunkte.

### AP 1: Bestandsaufnahme Praxisfall Jena

**Ansprechpartner:** Prof. Günter Müller-Czygan, Hochschule Hof

Auf Basis der urbanen Abwasserinfrastruktur von Jena werden die allgemeinen Anforderungen an eine dynamische Kanalnetzbewirtschaftung für einen resilienten Umgang mit Wasserextremereignissen unter Einbezug des Stands der Technik und Wissenschaft ermittelt.

### AP 2: Simulationsberechnungen

**Ansprechpartner:** Prof. Dr. Jürgen Wiese, Hochschule Magdeburg-Stendal

Zur Ermittlung der kritischen Knotenpunkte/Bauwerke/Kanalabschnitte für eine dynamische Kanalnetzbewirtschaftung in Jena erfolgt sowohl eine hydraulische als auch eine Schmutzfrachtsimulation der in AP1 festgelegten Kanalsystemabschnitte.

### AP 3: Ablagerungsverhalten und Sulfidentwicklung

**Ansprechpartner:** Martin Bohatsch, HST  
Mithilfe einer kombinierten Durchfluss- und AFS-Messeinrichtung sollen bislang fehlende Daten zu tatsächlichen Sedimenteigenschaften im Kanal ermittelt werden, um anwendbare Berechnungsergebnisse für eine Kanalnetzbewirtschaftung zur Abschätzung des Ablagerungsverhaltens und Sulfidentwicklung bei Wetterextremereignissen des Abwassers zu erhalten.

### AP 4: Verfahrenstechnische Konzeption zur kombinierten Stauraumaktivierung und Kanalspülung

**Ansprechpartner:** Martin Bohatsch, HST  
Ermittlung der Anforderungen an die erforderliche technische Ausrüstung im Pilotabschnitt. Bemessung und Konstruktion der maschinen- und EMSR-bezogenen Komponenten und Leistungen.

### AP 5: Dynamische Kanalnetzbewirtschaftung

**Ansprechpartner:** Uwe Frigger, Pegasys  
Hier erfolgt unter Hinzunahme und Bewertung aller Ergebnisse aus vorhergehenden AP die Entwicklung der Softwarekomponenten zur vorgesehenen dynamischen Kanalnetzbewirtschaftung unter Einbezug der KI-basierten Methodik des CBR (Cased Based Reasoning) sowie der kombinierten Durchfluss- und AFS-Messeinrichtung.

### AP 6: Pilotphase

**Ansprechpartner:** Dr. Kibrom, Nivus  
Es erfolgt die reale Erprobung des dynamischen Kanalnetzbewirtschaftungssystems, der eingesetzten technischen Ausrüstung gemäß AP4 sowie der kombinierten Durchfluss- und AFS-Messeinrichtung in den in AP2 ermittelten kritischen Knotenpunkten/Bauwerken/Kanalabschnitten des Kanalsystems Jena.

### AP 7: Akzeptanz- und Transferanalyse

**Ansprechpartner:** Prof. Günter Müller-Czygan, Hochschule Hof  
Auf Basis einer Literaturlauswertung erfolgt die Akzeptanz- und Transferforschung mit Hilfe einer Befragung sowohl der assoziierten Partner als auch der Verantwortlichen ausgewählter Mittel- und Großstädte. Hierbei gilt es herauszufinden, welche technischen, organisationskulturellen sowie entscheidungspsychologischen Kriterien zu erfüllen sind, damit kommunale Entscheider Interesse an einer dynamischen Kanalnetzbewirtschaftung haben und diese auch in die Realität umsetzen.

### Assoziierte Partner

- Stadt Hof
- Stadt Plauen
- Stadt Magdeburg
- Bundesverband KOMMUNAL 4.0 e.V.

## DIGITALER ZWILLING ZUM KI-UNTERSTÜTZTEN MANAGEMENT VON WASSER-EXTREMEREIGNISSEN IM URBANEN RAUM

Das Ziel des Verbundprojektes ZwillE besteht in der Erstellung eines Digitalen Zwillings einer städtischen Entwässerungsinfrastruktur als Basis für eine proaktive Bewältigung von Wetterextremereignissen im urbanen Raum. Unter dem Begriff „Digitaler Zwilling“ wird hierbei ein virtuelles Abbild verstanden, das auf Grundlage von Simulationsmodellen und Echtzeitmessdaten den aktuellen Zustand des abgebildeten Systems widerspiegelt und durch Einbeziehung von Prognosen der wichtigsten Einflussfaktoren wie z. B. Niederschlagsdaten eine vorausschauende Szenario-Analyse ermöglicht. Der Digitale Zwilling soll mit Hilfe eines KI-basierten Assistenten unter Einbeziehung von formalisiertem Erfahrungswissen und Simulationsergebnissen Handlungsempfehlungen zur Vorsorge und zum Umgang mit Wetterextremereignissen geben. Die vorgeschlagenen Handlungsempfehlungen werden dem Fachpersonal über einen Erklärbare-KI-Ansatz transparent erläutert, um Nachvollziehbarkeit und Akzeptanz zu verbessern. Die prototypische Entwicklung und anschließende Validierung des Gesamtsystems erfolgt am Beispiel der Stadt Hannover.

**Koordinator:**

Herr Dr. Alexander Krebs  
Atos Information Technology GmbH  
Zukunftsmeile 2  
33102 Paderborn  
Tel.: +49 211 399-35608  
E-Mail: alexander.krebs@atos.net

**Verbundpartner:**

- » IfS Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH
- » IAB Institut für Angewandte Bauforschung gGmbH
- » Hydro & Meteo GmbH
- » Stadtentwässerung Hannover
- » IfAK Institut für Automation und Kommunikation e.V.

**Laufzeit:**

01.02.2022 - 31.01.2025

**Verbundprojekt Website:**

[www.zwille-projekt.de](http://www.zwille-projekt.de)

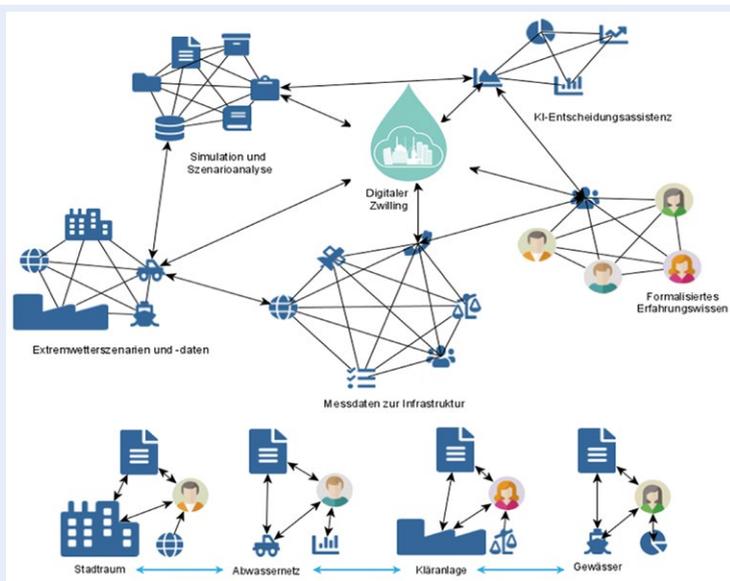


Abb.4 Interdisziplinär vernetzter Digitaler Zwilling (Quelle: ZwillE Konsortium)

**AP 1: Anforderungsanalyse und Extremwetter-Szenarien**

**Ansprechpartner:** Dr. Michael Pabst, SEH

Es erfolgen die Beschreibung der Anforderungen an das Gesamtsystem sowie die Definition und Analyse verschiedener Extremwetter-Szenarien. Die Ausarbeitungen finden für den Anwendungsfall in Hannover unter Berücksichtigung der Übertragbarkeit auf andere Städte bzw. Anforderungen statt.

**AP 2: Systemarchitektur und Umsetzung der Daten- und Kommunikationsinfrastruktur**

**Ansprechpartner:** Dr. Alexander Krebs, Atos

Die Systemarchitektur für das Gesamtsystem wird definiert. Zudem erfolgen die Spezifikation und anschließende technische Umsetzung einer geeigneten, auf Standards basierenden Daten- und Kommunikationsinfrastruktur.

**AP 3: Datenerfassung und Messdatenverarbeitung**

**Ansprechpartner:** Dr. Erik Ristenpart, ifs

Für die Untersuchungsgebiete in Hannover werden Messprogramme durchgeführt, die kontinuierlich Daten zu Wasserhaushalt und -güte in den Teileinzugsgebieten sowie Prozessdaten auf den Klärwerken online erfassen.

**AP 4: Hochauflösende Prognosemodelle**

**Ansprechpartner:** Alrun Jasper-Tönnies, h&m

Meteorologische Messdaten und Modelldaten werden aufbereitet und im Hinblick auf Wasser-Extremereignisse ausgewertet. Die Niederschlagsprognosen werden in Nahezu-Echtzeit für den Digitalen Zwilling bereitgestellt.

**AP 5: Integriertes Simulationsmodell**

**Ansprechpartner:** Christian Hübner, ifak

Es werden die einzelnen Teilmodelle aufgebaut. Die Teilmodelle umfassen das Kanalnetz von Hannover, den Kläranlagenverbund sowie das Einzugsgebiet mit relevanten Oberflächengewässern. Die Teilmodelle werden dann in ein Gesamtmodell integriert, das anschließend für die Szenario-Analyse und Ableitung resultierender Schwachstellen und Risiken genutzt wird.

**AP 6: Formalisierung von Erfahrungswissen zur Bewältigung von Extremwasserszenarien**

**Ansprechpartner:** Jürgen Krausewald, IAB

Zunächst wird ein geeignetes Wissensrepräsentationsmodell entwickelt. Sodann wird explizites und implizites Erfahrungswissen- und Dokumentenwissen in Bezug auf situationsgerechte Gegenmaßnahmen erhoben und formalisiert.

**AP 7: Entscheidungsassistenz mit nachvollziehbaren KI-Methoden**

**Ansprechpartner:** Dr. Alexander Krebs, Atos

Es wird eine Entscheidungsassistenz für den Umgang mit Extremwetter Szenarien entwickelt. Mittels nachvollziehbarer KI-Methoden werden Entscheidungsträger bei der Auswahl geeigneter schwachstellenbezogener Gegenmaßnahmen unterstützt.

**AP 8: Prototypische Entwicklung des Digitalen Zwillings**

**Ansprechpartner:** Christian Hübner, ifak

Es werden drei Use Cases realisiert: (a) Abbildung des aktuellen Ist-Zustands des Abwassersystems, (b) kurzfristige Festlegung von Maßnahmen zur Bewältigung von Wasser-Extremereignissen sowie (c) langfristige Planung von Infrastrukturanpassungen infolge des Klimawandels.

**AP 9: Umsetzung des Realsystems und Evaluation des Digitalen Zwillings im Praxistest**

**Ansprechpartner:** Dr. Michael Papst, SEH

Der Digitale Zwilling wird prototypisch getestet, validiert und optimiert.

Assoziierte Partner
Stadtentwässerung Hildesheim
Region Hannover, Untere Wasserbehörde
Kommunale Umweltaktion UAN e.V.

**EXTREMWETTERMANAGEMENT  
MIT DIGITALEN MULTISKALEN-METHODEN**

Der Forschungsansatz beruht auf der ganzheitlichen Kombination von Datenerhebung und Modellierung auf multiplen Skalen und abgeleiteten Maßnahmen. Hierzu gehören insbesondere die Nutzung von zeitlich und räumlich hochaufgelösten Satellitenaufnahmen, die Einbeziehung von digitalen Geländemodellen und die gezielte zuverlässige Erhebung von terrestrischen Sensordaten. Das Zusammenspiel dieser multimodalen Datenquellen für die Zustandserfassung und Analyse von Szenarien dient dabei als Basis für kurz- und langfristige Prognosen und soll erlauben, aussichtsreiche Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Wetterextremen abzuleiten.

**Koordinator:**

Herr Prof. Dr. Sándor Fekete  
Technische Universität Braunschweig  
Department für Informatik  
Mühlenpfordtstraße 23  
38106 Braunschweig  
Tel.: +49 531 391 3111  
E-Mail: s.fekete@tu-bs.de

**Laufzeit:**

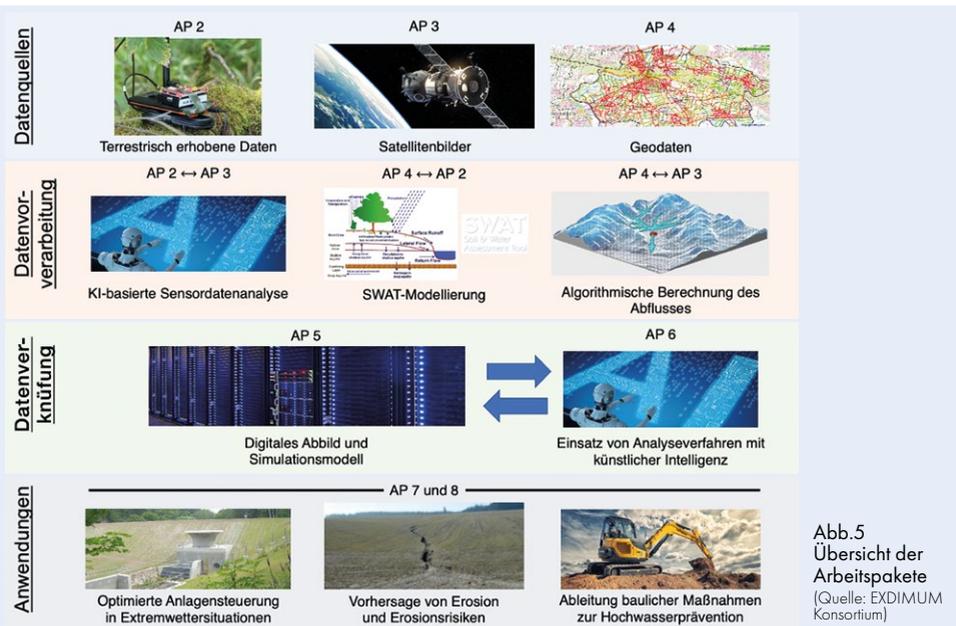
01.02.2022 - 31.01.2025

**Verbundpartner:**

- » Technische Universität Braunschweig
- » Technische Universität Clausthal
- » Christian-Albrechts-Universität Kiel
- » Eurawasser GmbH
- » Ameno GmbH
- » Remondis Aqua Industries GmbH & Co. KG
- » DSI Aerospace Technologie GmbH

**Verbundprojekt Website:**

[www.exdimum.org](http://www.exdimum.org)



**AP 1: Erhebung praxisrelevanter Anforderungen und Spezifikation des Gesamtsystems**

**Ansprechpartner:** Michael Figge, Eurawasser  
In diesem Arbeitspaket werden zunächst relevante Anwendungsfälle und die dafür benötigten Daten identifiziert. Zudem wird die Konzeption der Systemarchitektur des Gesamtsystems vorgenommen.

**AP 2: Terrestrische Sensordatenerhebung zur Erfassung von Boden und Vegetationszustand**

**Ansprechpartner:** Dr.-Ing. Jochen Rust, DSI  
In diesem Arbeitspaket wird ein – auch bei Extremwetter lauffähiges – Datenerfassungssystem für terrestrische Daten entwickelt und an relevanten Standorten in der Pilotregion ausgebracht.

**AP 3: Räumliche Modellierung von Trockenheit und Abfluss auf Basis von Satellitenbildern**

**Ansprechpartner:** Prof. Dr. Jochen Steil, TU Braunschweig  
Hier erfolgt die Entwicklung von Datenverarbeitungsmechanismen zur Analyse von Satellitenbildern mit Hilfe künstlicher Intelligenz. Dies umfasst die Erkennung von Vegetation, Vegetationszustand, Bodenfeuchte und Landnutzung, sowie weitere aus Satellitenbildern erkennbare Parameter, wie sie in AP1 identifiziert worden sind.

**AP 4: Geodaten-getriebene räumliche und zeitliche Modellierung des Abflusses**

**Ansprechpartner:** Dr. Paul Wagner, CAU Kiel  
Vorrangiges Ziel dieses Arbeitspakets ist es, DGM-Daten für eine Nutzung im Multiskalenmodell nutzbar zu machen und durch die Vereinfachung komplexer Geometrien eine schnelle und zugleich akkurate Repräsentation und Interpretation zu ermöglichen.

**AP 5: Integration multimodaler Datenquellen in einem digitalen Abbild**

**Ansprechpartner:** Sören Ridderbusch, Ameno GmbH

Dieses Arbeitspaket umfasst neben der technischen Integration der Datenquellen auch die Entwicklung skalierbarer und effizienter interner Datenrepräsentationen, um gezielt und latenzarm auf alle verfügbaren Informationen zugreifen zu können.

**AP 6: Datenfusion zu einem multiskaligen Modell und Einsatz innovativer KI-Verfahren**

**Ansprechpartner:** Prof. Dr. Sándor Fekete, TU Braunschweig  
Ziel ist es, datengetrieben innovative Mechanismen herzuleiten, etwa auf Basis von Signalverarbeitungs- und Datenfusionsverfahren aus dem Bereich der künstlichen Intelligenz. Ein tiefgehendes Verständnis über die Auswirkung von Extremwasserereignisse auf eine gegebene Region soll gewonnen werden.

**AP 7: Grafische Datenaufbereitung zur Ableitung von Handlungsempfehlungen**

**Ansprechpartner:** Benedikt Winkelmann, Remondis Aqua Industrie GmbH & Co. KG  
In diesem AP werden geeignete Nutzerschnittstellen konzipiert und praktisch umgesetzt, um eine Nutzung des Gesamtsystems auch für Fachanwender aus der beruflichen Praxis möglich zu machen, ohne dass hierfür besonderes Fachwissen vorausgesetzt wird.

**AP 8: Praktische Fallstudien zur Validierung des Multiskalenmodells**

**Ansprechpartner:** Prof. Dr.-Ing. Andreas Reinhardt, TU Clausthal  
Hier werden primär die Potenziale des multiskaligen Ansatzes in der Pilotregion um Goslar untersucht, in der durch den Partner EW bereits ein umfassendes Verständnis der lokalen Gegebenheiten vorliegt.

**Assoziierte Partner**

Planet Labs, Inc.

SCALGO ApS

## ZIELE, ANFORDERUNGEN, STRATEGIEN UND WERKZEUGE FÜR EIN ZUKUNFTSFÄHIGES NIEDRIGWASSERRISIKOMANAGEMENT (NWRM)

Das Projekt hat als übergeordnetes Ziel die Entwicklung eines für die Praxis geeigneten Instruments, welches Behörden beim Niedrigwasserrisikomanagement (NWRM) für ein Fließgewässer effektiv, objektiv und transparent unterstützen kann. Die trockenen Sommer der Jahre 2018 und 2019 brachten niedrigste Abflüsse und Wasserstände sowie Niedrigwasserrekorde in vielen europäischen Fließgewässern. Niedrigwasserperioden führen weiterhin zu umfangreichen ökonomischen und ökologischen Konsequenzen. Aus gewässerökologischer Sicht gehören u. a. die Einschränkungen der Wandermöglichkeiten aquatischer Organismen, eine extreme Verschlechterung der Sauerstoffversorgung und ein mögliches Trockenfallen eines Gewässers zu den wichtigsten Belastungskonsequenzen. Von der Niedrigwasserproblematik sind viele Akteure betroffen: Behörden, Unternehmen der Wasserwirtschaft sowie die Wassernutzer. Bislang gibt es keine Priorisierungen, Konfliktlösungsstrategien für konsensfähige Maßnahmen im Umgang mit der knappen Ressource Oberflächenwasser fehlen. Innerhalb des Projektes sollen die Schritte von der Problemerkennung über eine quantitative Bewertung des Fließgewässers bis zu langfristigen und nachhaltigen Minderungsmaßnahmen integriert werden. Wasserwirtschaftliche, sozioökonomische und ökologische Aspekte werden innerhalb des beantragten Projekts gleichermaßen in einem multikriteriellen Rahmen berücksichtigt.

### Koordinator:

Herr Prof. Dr.-Ing. Daniel Bachmann  
 Hochschule Magdeburg-Stendal  
 FB WUBS Wasser, Umwelt, Bau und Sicherheit  
 Breitscheidstr. 2  
 39114 Magdeburg  
 Tel.: +49 391 8864772  
 E-Mail: daniel.bachmann@h2.de

### Verbundpartner:

- » Hochschule Magdeburg-Stendal
- » RWTH Aachen University, Institut für Soziologie
- » RWTH Aachen University, Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft
- » Umweltbüro Essen
- » Limnoplan

### Laufzeit:

01.02.2022 - 31.01.2025

### Verbundprojekt Website:

[www.wax\\_dryrivers.h2.de](http://www.wax_dryrivers.h2.de)

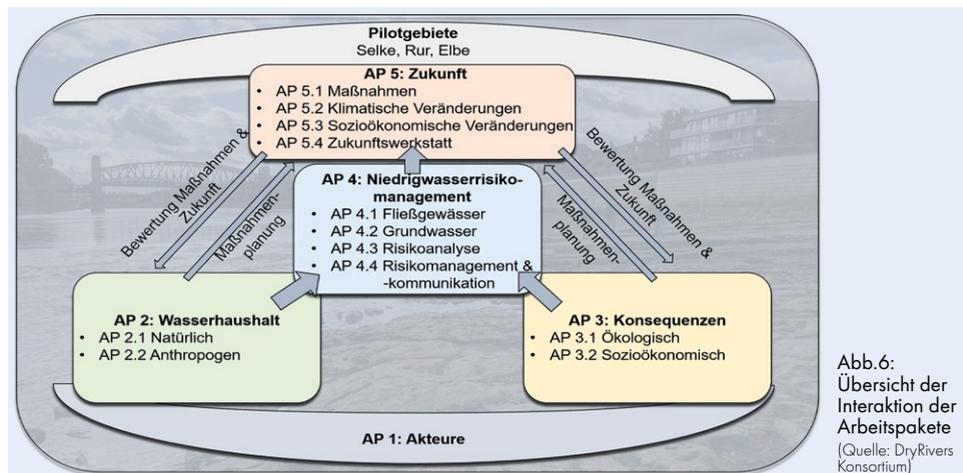


Abb.6: Übersicht der Interaktion der Arbeitspakete (Quelle: DryRivers Konsortium)

### AP 1: Akteure

**Ansprechpartner:** RWTH-STO

Eine Analyse der Stakeholder-Konfigurationen um die untersuchten Gewässer herum steht im Fokus dieses APs. Mittels partizipativer Verfahren soll der Innovationsverlauf von Beginn an konstruktiv begleitet werden.

### AP 2: Wasserhaushalt

**Ansprechpartner:** HS-M, RWTH-IWW

Ziel dieses APs ist es, die Zu- und Abflüsse in das Fließgewässer sowohl hinsichtlich ihrer Ausprägung (z. B. Abfluss und Dauer der Niedrigwasserperioden) als auch ihrer Eintrittswahrscheinlichkeit zu beschreiben. Beide Größen stellen wichtige Eingangsdaten in die Risikoanalyse dar (AP4). Aufgeteilt wird das AP in den natürlichen und den anthropogen bedingten (z. B. durch Siedlungen) Wasserhaushalt.

### AP 3: Konsequenzen

**Ansprechpartner:** RWTH-STO

In diesem AP stehen die Konsequenzen von länger andauernden und/oder verminderten Niedrigwasserabflüssen im Vordergrund. Dabei soll ein breites Spektrum unterschiedlicher Konsequenzen analysiert und in der Niedrigwasserrisikoanalyse (AP4) berücksichtigt werden. Ökologische und sozio-ökonomische Konsequenzen werden in eignen Unter-APs zusammengefasst, die aber intensiv miteinander kooperieren.

### AP 4: Niedrigwasserrisikomanagement

**Ansprechpartner:** HS-M, RWTH-IWW

Die Niedrigwasserrisikoanalyse, d. h. Analyse der Eintrittswahrscheinlichkeit von Niedrigwasserereignissen (AP2), deren Ausprägung (AP2) und der daraus resultierenden Konsequenzen (AP3), wird in diesem AP konzeptionell zusammengeführt und in einem digitalen Werkzeug programmtechnisch so implementiert, um das NWRM effektiv zu unterstützen.

### AP 5: Zukunft

**Ansprechpartner:** alle Partner

Eine nachhaltige, längerfristige Planung erfordert eine quantitative sowie qualitative Abschätzung zukünftiger Entwicklungen und deren Wirkungen im Einzugsgebiet. Veränderungen in Klima und Sozioökonomie sowie die Umsetzung von Maßnahmen stellen dabei wesentliche Einflussfaktoren auf das Niedrigwasserrisiko dar. Diese Einflussfaktoren werden erfasst, ihre Wirkungen abgeschätzt, risikobasiert evaluiert und mit dem Ist-Zustand verglichen.

Assoziierte Partner
Wasserverband Eifel-Rur WVER
Industrie – Wasser –Umweltschutz e. V
Waterschap Limburg
Landesbetriebes für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt LHW
Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz NLWKN
Bundesanstalt für Wasserbau BAW
Flussgebietsgemeinschaft FGG Elbe
Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau BWK e. V.



**ADAPTION AN WASSER-EXTREMEREIGNISSE: DÜRREMANAGEMENT, INTEGRIERTE WASSERBEWIRTSCHAFTUNGSKONZEPTE UND VERBESSERTE WASSERSPEICHERUNG IN DER REGION BERLIN-BRANDENBURG**

SpreeWasser:N zielt auf die Entwicklung neuer Handlungsoptionen zur verbesserten Wasserspeicherung und innovativer Werkzeuge für ein integriertes Wassermanagement in Brandenburg, das eines der höchsten Wasserdefizite und Dürreerisikos in Deutschland aufweist. Entwickelt werden interdisziplinäre Ansätze für die Bewirtschaftung knapper Wasserressourcen in einer von Wassermangel und Dürre, aber auch temporär Starkregen, bedrohten Region. Es werden konkurrierende Nutzungsinteressen identifiziert und diese in einem integrierten Wasserbewirtschaftungskonzept gegeneinander abgewogen. Im Fokus stehen innovative Monitoring-, Vorhersage- und Kommunikationswerkzeuge zum Risikomanagement und Strategien zur Minderung negativer Folgen von Wasserextremereignissen. SpreeWasser:N bindet lokale Akteure und Stakeholder ein und berücksichtigt spezifische Belange der Region.

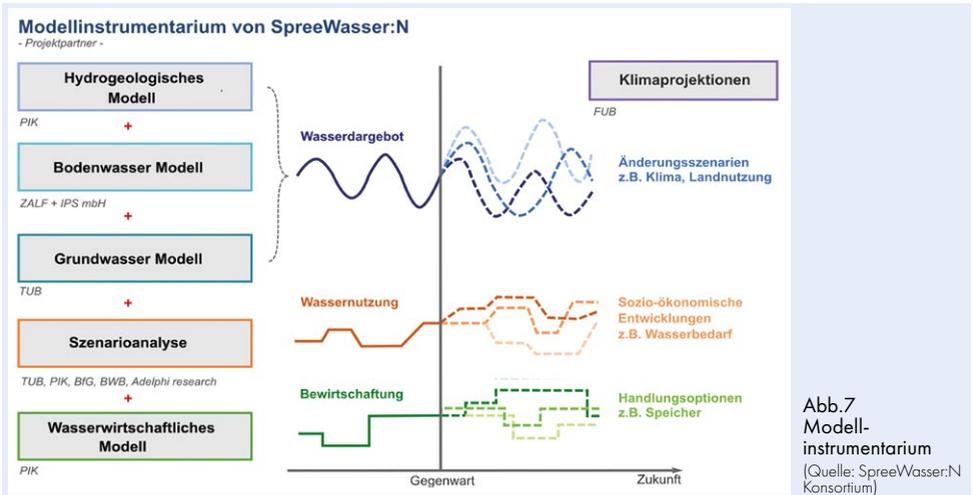
SpreeWasser:N erarbeitet Vorschläge für eine Anpassung des WHG und der Landeswassergesetze mit dem Ziel, zukünftig eine Priorisierung von Wassernutzungen besser umsetzen zu können und Methoden der Wasserspeicherung unter Berücksichtigung konkurrierender Gesetzgebungen zu ermöglichen.

**Koordinator:**  
 Frau Prof. Dr. Irina Engelhardt  
 Technische Universität Berlin  
 FG Hydrogeologie  
 Ernst-Reuter-Platz 1  
 10587 Berlin  
 Tel.: +49 30 314-24088  
 E-Mail: irina.engelhardt@tu-berlin.de

**Verbundpartner:**  
 » Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung  
 » Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung e. V.  
 » Freie Universität Berlin  
 » Bundesanstalt für Gewässerkunde  
 » Universität Trier  
 » adelphi research gGmbH  
 » Berliner Wasserbetriebe AöR  
 » Truebner GmbH  
 » Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH

**Laufzeit:**  
 01.04.2022 - 31.03.2025

**Verbundprojekt Website:**  
[www.spreewasser-n.de](http://www.spreewasser-n.de)



**AP 1: Vorhersage von Wetterextremen**

**Ansprechpartner:** Prof. Dr. Uwe Ulbrich, FU Berlin

Unter Nutzung von Beobachtungsdaten und operationellen numerischen Vorhersagen des Deutschen Wetterdienst (DWD) wird sowohl eine kurzfristige (Wochen bis Monate) probabilistische Vorhersage von Extremsituationen im Untersuchungsgebiet entwickelt, als auch eine längerfristige (Jahre bis Jahrzehnte) Einschätzung von Wahrscheinlichkeiten für extreme Situationen.

**AP 2: Optimierte Wasserspeicher**

**Ansprechpartner:** Prof. Dr. Irina Engelhardt, TU Berlin

Ziel ist die Methodenentwicklung für i) eine Speicherung von überschüssigem Wasser (z. B. während Starkniederschlagsereignissen) und ii) eine spätere Nutzung des gespeicherten Wassers in Trockenperioden zur Abmilderung von Dürreeffekten. Ergänzend erfolgt eine einzugsgebietsbezogene Charakterisierung der Dynamik der hydrologischen Ereignisse im Untersuchungsgebiet und ihres Einflusses auf den Wasserhaushalt, wie z. B. die Grundwasserneubildung und den Oberflächenabfluss.

**AP 3: Dürre-Frühwarnsystem**

**Ansprechpartner:** Prof. Dr. Claas Nendel, ZALF

Es wird ein webbasiertes Frühwarnsystem entwickelt, das den gezielten Einsatz von Bewässerungswasser und frühzeitige Entscheidungen über pflanzenbauliche Maßnahmen zur Vorbereitung auf eine bevorstehende Dürreperiode ermöglicht. Das System integriert eine tagesaktuelle, räumlich hochaufgelöste Simulation des Pflanzenwachstums und der Ertragsbildung sowie die Bodenfeuchteentwicklung.

**AP 4: Integriertes Wasserressourcenmanagement**

**Ansprechpartner:** Dr. Hagen Koch, PIK

Exemplarisch für das Untersuchungsgebiet soll ein langfristiges Wasserbewirtschaftungskonzept erarbeitet werden, welches die zukünftige Wasserverfügbarkeit zeitlich-räumlich hochauf-

gelöst quantifiziert. Dafür werden das hydrologisch-wasserwirtschaftliches Modell, das ökologische Modell und das Grundwassermodell gekoppelt.

**AP 5: Wasser-Governance**

**Ansprechpartner:** Prof. Dr. Michael Reinhardt, Universität Trier

Aufgabe des juristischen Teilvorhabens ist die rechtliche Begleitung der Projektpartner in der Bewertung der zu entwickelnden Maßnahmen am Maßstab der jeweils einschlägigen Vorschriften. Möglichkeiten der rechtlichen Umsetzung von Priorisierung von Wassernutzungen werden geprüft.

**AP 6: Produkte & Ergebnisverwertung**

**Ansprechpartner:** Annika Kramer, adelphi

Ein Maßnahmenkatalog soll Kommunen und Wasserversorger bei der Bewertung der Effizienz und Umsetzbarkeit der Wasserspeicherung unterstützen. Ein Dürre-Frühwarnsystem unterstützt Landwirte mit angepassten Bewässerungsstrategien und optimiertem Pflanzenanbau.

**Assoziierte Partner**

**Wassernutzer:**  
 NABU Fürstenwalde, Landesbauernverband Brandenburg e.V., Märkischer Wirtschaftsverbund e.V., Fachverband Bewässerungslandbau Mitteldeutschland e.V., Bioland e.V., Wasserverband Strausberg-Erkner, Tesla Inc., Frankfurter Wasser- und Abwassergesellschaft mbH, Zweckverband Wasserversorgung und Abwasserentsorgung Fürstenwalde und Umland

**Regionale Entscheidungsträger:**  
 MLUK, LfU, Sen-UVK, LBGR, WSV, Umweltamt LOS, FGG Elbe, WLW Untere Spree, RPG Oderland-Spree

**Überregionale Entscheidungsträger:**  
 Bundesamt für Naturschutz, Deutscher Wetterdienst, Umweltbundesamt

**NACHHALTIGE BEWIRTSCHAFTUNG DES LANDSCHAFTS-  
WASSER-HAUSHALTES ZUR ERHÖHUNG DER KLIMARESILIENZ:  
MANAGEMENT UND WERKZEUGE**

Im Projekt werden Maßnahmen und Strategien zur Erhöhung der hydrologischen und ökologischen Resilienz für vom Klimawandel betroffene Fließgewässer entwickelt. Besondere Berücksichtigung finden Niedrigwasser- und Austrocknungssituationen im Wechsel mit Starkregenereignissen. Durch die integrierte Betrachtung eines gesamten Flussgebiets werden sowohl die ökologischen Funktionen der Gewässer als auch konkurrierende Gewässernutzungen berücksichtigt. Neu ist der ganzheitliche Blick auf den Landschaftswasserhaushalt mit allen wesentlichen Akteuren statt einer Fokussierung auf einzelne räumliche Elemente oder einzelne Nutzergruppen. Praxisinstrumente sind neben einem gekoppelten Oberflächen-/Grundwassermodell ein Werkzeugkasten als modulares Planungsinstrument für die Auswahl von Managementstrategien und Maßnahmen. Zudem werden Empfehlungen zum Umgang mit Niedrigwasser und Trockenheit unter Berücksichtigung von Nutzungsarten und -intensitäten in ruralen und urbanen Einzugsgebieten erarbeitet.

**Koordinator:**  
Herr Dr. Mario Sommerhäuser  
Lippeverband  
Kronprinzenstr. 24  
45128 Essen  
Tel.: +49 201 104-2564  
E-Mail: mario.sommerhaeuser@eglv.de

**Laufzeit:**  
01.02.2022 - 31.01.2025

**Verbundpartner:**

- » Universität Duisburg-Essen
- » Christian-Albrechts-Universität Kiel
- » Planungsbüro Koenzen
- » delta h Ingenieurgesellschaft mbH
- » HYDROTEC Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH
- » Ecologic Institut gGmbH

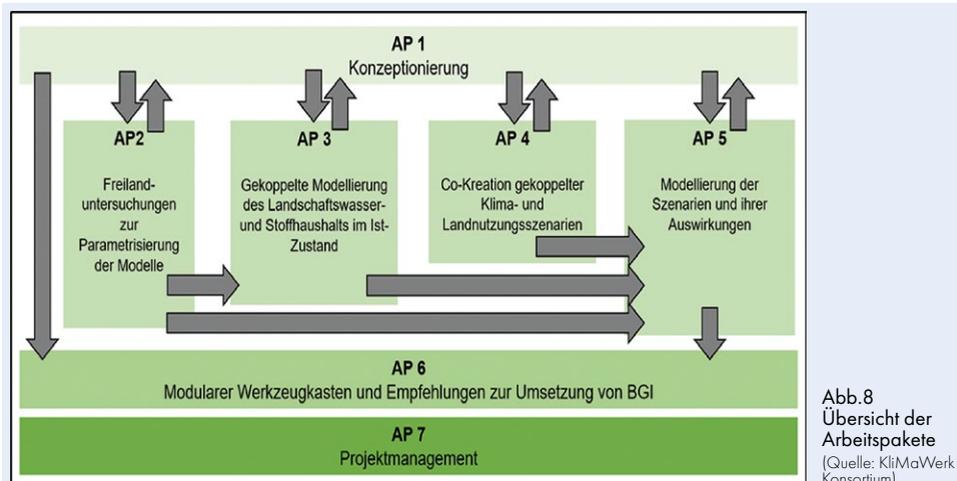


Abb.8  
Übersicht der  
Arbeitspakete  
(Quelle: KliMaWerk  
Konsortium)

**AP 1: Konzeptionierung**

**Ansprechpartner:** Prof. Dr. Daniel Hering, Dr. Jochem Kail, Universität Duisburg-Essen  
Hier erfolgt die Darstellung des Wirkungsgefüges zwischen hydrologischen, stofflichen und ökologischen Parametern in den zwei Beispiel-Einzugsgebieten sowie der erwarteten Wirkung geeigneter Maßnahmen. Dieses Wirkungsgefüge bildet die Grundlage für die weiteren APs.

**AP 2: Freilanduntersuchungen zur Parametrisierung der Modelle**

**Ansprechpartner:** Dr. Mario Sommerhäuser, Lippeverband  
In zwei repräsentativen Teileinzugsgebieten der Lippe werden in insgesamt 30 Untersuchungsabschnitten verschiedene Bestandsaufnahmen von Gewässerabschnitten, Gewässeruntersuchungen und -messungen, sowie Untersuchungen im Grundwasser und im Boden durchgeführt. Die Untersuchungen laufen größtenteils für 2 Jahre.

**AP 3: Gekoppelte Modellierung des Landschaftswasser- und Stoffhaushalts im Ist-Zustand**

**Ansprechpartner:** Prof. Dr. Nicola Fohrer; Sven Grantz, CAU Kiel  
Zielsetzung des AP3 ist die Abbildung des Ist-Zustands des Wasser- und Stoffhaushalts für die beiden Teileinzugsgebiete sowie die Entwicklung von Upscaling-Strategien für das gesamte Lippeinzugsgebiet.

**AP 4: Co-kreative Systemanalyse gekoppelter Klima- und Landnutzungsszenarien**

**Ansprechpartner:** Dr. Ulf Stein, Ecologic Institut  
Im Arbeitspaket werden die Wechselwirkungen zwischen unterschiedlichen Maßnahmenpaketen zur Erreichung von (potenziell) widersprüchlichen Zielen in den für den Landschaftswasserhaushalt relevanten Sektoren verschiedenen sozioökonomischen Rahmenbedingungen und Klimaszenarien ermittelt.

**AP 5: Modellierung der Szenarien und ihrer Auswirkungen**

**Ansprechpartner:** Prof. Dr. Nicola Fohrer; Sven Grantz, CAU Kiel  
AP5 hat die Modellierung der in AP4 bereitgestellten Szenarien, die Analyse der Wirkung auf den Wasser- und Stoffhaushalt sowie die damit im Zusammenhang stehenden Ökosystemleistungen zum Ziel. Die ökologischen Auswirkungen der Szenarien werden mittels Bayesischer Modellierung, basierend auf Wissensregeln aus AP1 und den Felduntersuchungen aus AP2, prognostiziert.

**AP 6: Modularer Werkzeugkasten und Empfehlungen zur Maßnahmenumsetzung**

**Ansprechpartner:** Dr. Uwe Koenzen, Planungsbüro Koenzen  
Empfehlungen zum ökologischen Gewässermanagement und nachhaltiger Flächenbewirtschaftung zur Stärkung des Niedrigwasserabflusses, Erhöhung des Stoffrückhalts und Förderung der Resilienz der Biozönose werden, basierend auf den Ergebnissen aus AP1–5, erarbeitet. Anwendbares Produkt ist ein modularer Werkzeugkasten in Form von Maßnahmensteckbriefen und eines Entscheidungsunterstützungssystems zur Maßnahmenauswahl.

**AP 7: Projektmanagement**

**Ansprechpartner:** Dr. Mario Sommerhäuser, Lippeverband  
Das Projektmanagement koordiniert das gesamte Verbundvorhaben, verfolgt die Spezifizierung und Überprüfung des Arbeitsplans und des Gesamtbudgets sowie die Qualitätskontrolle und stellt die interne und externe Kommunikation sicher.

Assoziierte Partner
Bezirksregierung Münster
Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
Arbeitsgemeinschaft der Wasser- und Bodenverbände Westfalen-Lippe

## ANPASSUNGSSTRATEGIEN DER ÖFFENTLICHEN TRINKWASSERVERSORGUNG AN EXTREMEREIGNISSE

Ziel des Forschungsprojektes ist es, für die Wasserversorgungsunternehmen und der Wasserwirtschaftsverwaltung Methoden, Vorsorgekonzepte sowie übertragbare praxisnahe Werkzeuge für Extremereignisse zu entwickeln. Hierbei werden maßgebliche Teilgebiete der Wasserversorgung von der Wassergewinnung, -aufbereitung über den Betrieb bis zum Wassergebrauch ebenso adressiert wie die unterschiedlichen Rohwassertypen Grund-, Quell- und Oberflächenwasser. In repräsentativen Modellregionen der deutschen Fern- und Flächenwasserversorgung erfolgt eine beispielhafte Umsetzung. Dies erlaubt weiteren Fern- und Flächenwasserversorgern oder lokalen Wasserversorgern ihre jeweiligen verschiedenen lokalen Anforderungen praxisnah zu adaptieren. Letztendlich soll das Projekt auch Impulse für die Regelsetzung, z. B. beim Risikomanagement und für die Zusammenarbeit mit Behörden bei Extremsituationen liefern.

**Koordinator:**  
Herr Dr. Uwe Müller  
DVGW-Technologiezentrum Wasser  
Karlsruher Straße 84  
76139 Karlsruhe  
Tel.: +49 721 9678-257  
E-Mail: uwe.mueller@tz.w.de

**Verbundpartner:**

- » Fraunhofer Institut für integrierte Schaltungen
- » Harzwasserwerke GmbH
- » Ingenieurgesellschaft Prof. Kobus und Partner GmbH
- » IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung
- » MOcons GmbH & Co. KG
- » Technische Universität Clausthal
- » Universität Stuttgart
- » Wasserversorgung Rheinhessen-Pfalz GmbH
- » Zweckverband Landeswasserversorgung

**Laufzeit:**  
01.02.2022 - 31.01.2025

**Verbundprojekt Website:**  
[www.trinkxtrem.de](http://www.trinkxtrem.de)

### Projektstruktur Trinkxtrem



Abb.9 Übersicht der Arbeitspakete (Quelle: TrinkXtrem Konsortium)

### Assoziierte Partner

Fernwasserversorgung  
Elbaue-Ostharz GmbH

Rheinisch-Westfälische  
Wasserwerksgesellschaft

Landestalsperrenverwaltung  
des Freistaates Sachsen

Ministerium für  
Klimaschutz, Umwelt,  
Energie und Mobilität

Bundesamt für  
Bevölkerungsschutz  
und Katastrophenhilfe

### AP 1: Quantitative Auswirkungen auf die Wasserressourcen

**Ansprechpartner:** Tim Jupe, Universität Stuttgart  
(1) Szenarien für die quantitativen Auswirkungen von Extremereignissen, (2) Auswirkungen von drei extremen Trockenjahren in Folge auf das Rohwasserdargebot (3) Verbesserung der Prädiktivität von Modellen.

### AP 2: Qualitative Auswirkungen auf die Wasserressourcen

**Ansprechpartner:** Dr. Wolfram Seitz, Zweckverband Landeswasserversorgung  
(1) Zusammenstellung Basis historischer Analysendaten, (2) Data Mining zu Indikatorparametern, (3) Data Mining zu Huminstoffen, (4) Bio-testbatterie zur Bewertung toxikologischer Belastungen, (5) Stresstests zur Wirksamkeit der Wasseraufbereitung.

### AP 3: Konzepte Ressourcenbewirtschaftung

**Ansprechpartner:** Dr. Ulrich Lang, Ingenieurgesellschaft Prof. Kobus & Partner  
(1) Entwicklung von prognosefähigen Werkzeugen, (2) Entwicklung von Zielfunktionen für Gewinnungskosten, Versorgungssicherheit und Wasserqualität, (3) Datenassimilation, (4) Entwicklung eines Prototyps für das Managementtool, (5) Test des Managementtools am großtechnischen Beispiel, (6) Übertragbarkeit.

### AP 4: Konzepte für die Flächenversorgung

**Ansprechpartner:** Dr. Lisa Broß, Wasserversorgung Rheinhessen-Pfalz  
(1) Schaffung einer Datenbasis, (2) Definition bei Extremsituationen, (3) Anlagenbezogene Schwachpunkte, (4) Dynamische Steuerung des Netzes Beispiel, (6) Übertragbarkeit.

### AP 5: Wassergewinnung aus Uferfiltrat

**Ansprechpartner:** Dr. Tim aus der Beek, IWW  
(1) Bestandsanalyse und Monitoring (2) Modellbasierte Systemanalyse, (3) Konkurrierende Nutzungen, (4) Modellbasierte Entwicklung von Bewirtschaftungskonzepten.

### AP 6: Betriebskonzepte für die Rohwasserbeurteilung aus Talsperren und Flüssen

**Ansprechpartner:** Dr. Beate Hamsch, TZW  
(1) Bestandsaufnahme, (2) Planung und Organi-

sation Messprogramms, (3) Messprogramm der Krankheitserreger, (4) Modellierung mit Ableitung von Schwellenwerten.

### AP 7: Wasserbedarfserfassung und -prognose

**Ansprechpartner:** Dr. Andreas Lange, Harzwasserwerke  
(1) Definition der Use Cases, (2) historischer Wasserbedarf, (3) Definition und Ableitung von Lastfällen, (4) Wasserbedarfsmodellierung.

### AP 8: Preismanagement bei Extremereignissen

**Ansprechpartner:** Christoph Czichy, MOcons  
(1) Identifikation Angebots-/Nachfragesituationen, (2) Abschätzung der Preiselastizität, (3) Konzeption Preismodell, (4) Nutzung der entwickelten Lastfälle für Modellrechnungen, (5) Erstellung eines Modells und Simulationsrechnungen.

### AP 9: Risikomanagement von Extremereignissen

**Ansprechpartner:** Friederike Brauer, TZW  
(1) Anpassung der Vulnerabilitätsbewertung, (2) Anpassung der Risikobewertung, (3) Klimaprognosen für Modellgebiete, (4) Übertragbarkeit der Ergebnisse.

### AP 10: Vorsorgekonzepte bei Extremereignissen

**Ansprechpartner:** Dr. Lisa Broß, Wasserversorgung Rheinhessen-Pfalz  
(1) Anpassungsbedarf bestehender Vorsorgekonzepte, (2) Anpassung Gefährdungsanalyse, (3) Anpassung Vulnerabilitätsanalyse, (4) Anpassung Empfehlungen vorbeugende Maßnahmen.

### AP 11: Synthese, Transfer und Kommunikation

**Ansprechpartner:** Dr. Uwe Müller, TZW  
(1) Gemeinsame Bewertung, Synthese und Handlungsempfehlung aller Ergebnisse des gesamten Projektverbundes unter besonderer Beachtung der Transferierbarkeit, (2) Öffentlichkeitsarbeit, (3) Projektmanagement.

## SMARTE MULTIFUNKTIONELLE WASSERSPEICHER – EINE LÖSUNG FÜR SAISONALE HOCHWASSEREREIGNISSE UND ZUNEHMENDE DÜRREPERIODEN

Die Speicherung von Wasser in hoher Qualität und Quantität ist der Schlüssel für ein nachhaltiges Wassermanagement. Smart-SWS geht mit der konsequenten Speicherung von Abflussspitzen und wilden Abflüssen in vorhandenen Grundwasserleitern und der verzögerten und langfristigen Bereitstellung des gespeicherten Wassers in Trockenzeiten deutlich über den Hochwasserschutz bei Extremereignissen hinaus und verknüpft Hochwasser- und Dürremanagement. Die Zeitskala hydrologischer Extremereignisse ist markant asymmetrisch: Kurzfristigen Starkregen- und Hochwasserereignissen (Tage) stehen langfristige Trockenperioden (Wochen bis Monate) gegenüber. Die gegensätzlichen Anforderungen einer extrem leistungsfähigen Infiltration bei gleichzeitig stark verzögertem Abfluss erzwingen technische Eingriffe in Infiltration, Konditionierung des Wassers zur Sicherung der Grundwasserqualität und die Regulierung des Abstroms in die Vorflut. Zur Gewährleistung des sicheren Betriebs werden Messkonzepte und Sensornetze entwickelt, und die stationäre Sensorik mit mobiler Datenerfassung durch Befliegungen mit ferngesteuerten Kleinflugfahrzeugen kombiniert.

### Koordinator:

Herr Prof. Dr. Thomas Baumann  
Technische Universität München  
Arcisstr. 21  
80333 München  
Tel.: +49 89 289-25843  
E-Mail: tbaumann@tum.de

### Verbundpartner:

- » Technische Hochschule Deggendorf
- » SPEKTER GmbH
- » AQUASOIL Ingenieure & Geologen GmbH

### Laufzeit:

01.03.2022 - 28.02.2025

### Verbundprojekt Website:

[www.smart-sws.de](http://www.smart-sws.de)

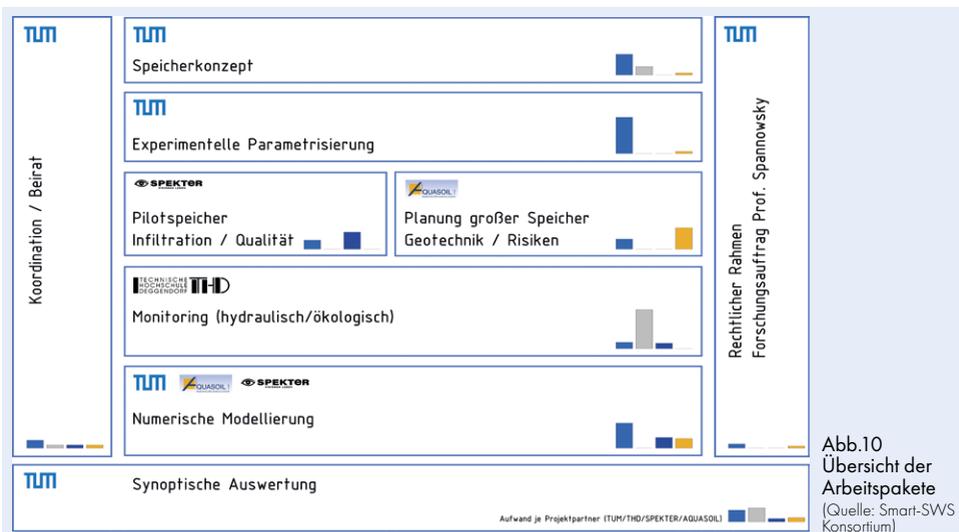


Abb.10 Übersicht der Arbeitspakete (Quelle: Smart-SWS Konsortium)

### AP 1: Projektkoordination, Öffentlichkeitsarbeit

Ansprechpartner: TUM

Koordination der experimentellen Untersuchungen, der Dateninfrastruktur, Behördenkontakten zur Datenakquise, Organisation von Workshops und Regionalisierung der Ergebnisse. Über einen Beirat stellen sich die Projektpartner einer interdisziplinären Diskussion und nehmen die Anforderungen aus Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung auf.

### AP 2: Entwicklung des Speicherkonzepts und Parametrisierung der Speicher

Ansprechpartner: TUM

Definition der hydrologischen und hydrogeologischen Grenzen für die Etablierung von Speichersystemen mit Festlegung der Mindestanforderungen an die Standorte. Erfassung potentieller Nutzer und konkurrierender Nutzungen; Entwicklung von Betriebskonzepten für typische Abflusszenarien.

### AP 3: Experimentelle Parametrisierung der Speicherkonzepte

Ansprechpartner: TUM

Parametrisierung, technische Implementierung und Test von systemkritischen Komponenten (Reinigung, Infiltration, Leitsysteme) im Technikummaßstab. Experimentelles Monitoring der Umsetzungsprozesse an der Infiltrationsfront und Erfassung der Reaktionskinetik im Speicher.

### AP 4: Technische Umsetzung eines Pilotspeichers

Ansprechpartner: SPEKTER GmbH

Aufbau eines Infiltrationssystems, gekoppelt an Hochwasser oder starkregeninduziertes wild abfließendes Wasser; Test des hydraulischen und hydrochemischen Verhaltens bei wiederholter intermittierender Beschickung mit schwebstoffreichen Oberflächenwässern; Prognose des Ausbreitungsverhaltens von Schwebstoffen und (Bio)Kolloiden.

### AP 5: Planung eines naturräumlichen Speichers

Ansprechpartner: AQUASOIL GmbH

Entwicklung und konzeptionelle Auslegung von geotechnischen Systemen zur Auflösung der

starken zeitlichen Asymmetrie der Extremereignisse Hochwasserwelle und Dürre; Numerische Grundwassersimulation zur Bewertung der geotechnischen Lösungsvarianten, Simulation typischer Lastszenarien; Bewertung von Wartungs- und Regelungsbedarf, ökologischer Auswirkung.

### AP 6: Monitoring der Speichersysteme

Ansprechpartner: THD

Entwicklung eines skalierbaren Modells für Prozesse im Speicher; technisches Design eines Netzwerkes; Datenerfassung und -übertragung; Datenhaltung und Visualisierung; Sensorfusion und Ableitung von nicht invasiv ermittelbaren Messgrößen zur Kontrolle des Speichers; Standortanalyse, Identifikation von Standorten in Deutschland.

### AP 7: Hydraulische und hydrogeochemische Modellierung der Speichersysteme

Ansprechpartner: TUM

Integrative numerische Modellierung des Speichers (Hydrologie, Hydraulik, Hydrogeochemie, Wasserchemie); Anbindung an bestehende Werkzeuge (z. B. Regenwassermanagement); Ableitung der Regelgrößen; Entwicklung von Rückfalloptionen für unbeaufsichtigten Betrieb des Speichers.

### AP 8: Rechtliche und planerische Umsetzung

Ansprechpartner: TU Kaiserslautern

Entwicklung eines Anforderungskatalogs an die Rechtspflege und -fortschreibung von Grundwasserspeichern; Abwägung von Interessenkonflikten und Definition von Ausnahmetatbeständen; Kosten-Nutzen-Analyse für die Projektstandorte mit umweltökonomischer Betrachtung.

### AP 8: Synoptische Auswertung

Ansprechpartner: TUM

Karte potentieller Speicherstandorte und technischer und normativer Kriterienkatalog für die Umsetzung. Mit den Ergebnissen des Pilotversuchs werden die Konzepte für den großen Speicher geplant und mit den Behörden diskutiert.

## ANPASSUNG DES MANAGEMENTS VON REGENWASSER AN EXTREMEREIGNISSE

Das Verbundvorhaben AMAREX verfolgt als übergeordnete Zielsetzung die Entwicklung von Methoden, mit denen eine Anpassung von Regenwasserbewirtschaftungskonzepten an die Extremereignisse Starkregen, Hitze und Dürre auf kommunaler Ebene ermöglicht wird. Die Methoden sollen in einem anschaulichen Webtool zusammengeführt und den kommunalen Stakeholdern als Informations-, Kommunikations- und Entscheidungswerkzeug bereitgestellt werden. Das Planungstool ermöglicht es, unterschiedliche Zielsetzungen (Überflutungsvorsorge, Hitze- und Dürrevorsorge, Wasserhaushalt) integral und eng aufeinander abgestimmt zu verfolgen und zugehörig verlässliche Wirkungsabschätzungen auf technischer und sozio-ökonomischer Ebene für verschiedene Planungsszenarien vorzunehmen. Dazu wird die Methodenentwicklung auf Grundlage ausgewählter Pilotgebiete von Beginn an auf kommunaler Ebene verankert, sodass ein kontinuierlicher Entwicklungsdialog zwischen der wissenschaftlich fundierten Ausarbeitung der späteren und praxisbezogenen Anwendung auf Seiten der Kommunen gewährleistet ist.

**Koordinator:**  
Herr Prof. Dr.-Ing. Ulrich Dittmer  
Technische Universität Kaiserslautern  
FG Siedlungswasserwirtschaft  
Paul-Ehrlich-Str. 14  
67663 Kaiserslautern  
Tel.: +49 631 205-2946  
E-Mail: ulrich.dittmer@bauing.uni-kl.de

**Laufzeit:**  
01.02.2022 - 31.01.2025

**Verbundpartner:**  
» Universität Stuttgart  
» Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH  
» Berliner Wasserbetriebe AöR  
» Ecologic Institut gGmbH  
» Technologiestiftung Berlin  
» HELIX Pflanzensysteme GmbH  
» Stadtentwässerungsbetriebe AöR

**Verbundprojekt Website:**  
[www.amarex-projekt.de](http://www.amarex-projekt.de)

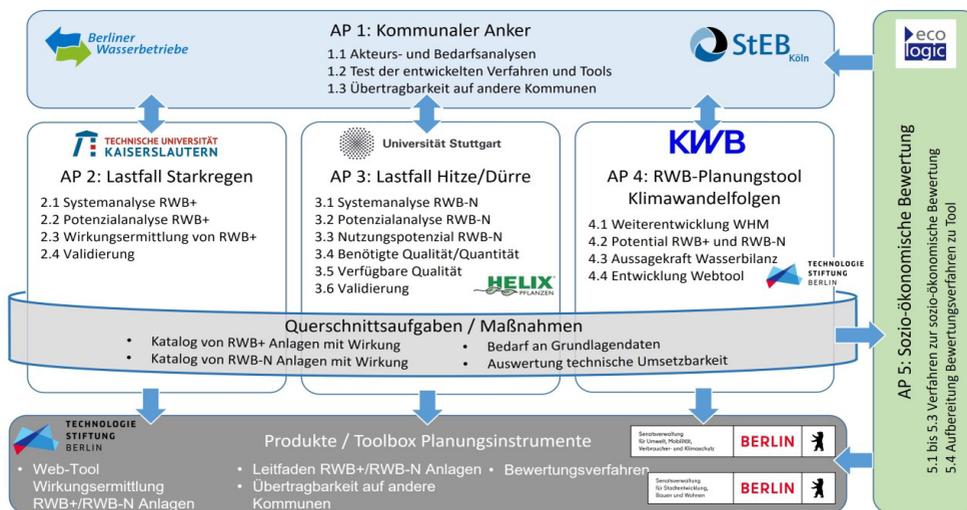


Abb.11: Übersicht der Interaktion der Arbeitspakete (Quelle: AMAREX Konsortium)

### AP 1: Kommunalen Anker

**Ansprechpartner:** Berliner Wasserbetriebe

Um den Praxisbezug auf fachlicher und Nutzer-ebene zu schaffen, wird eine Anforderungs- & Bedarfsanalyse mit kommunalen Partnern und Planungsbüros durchgeführt. Die digitalen Werkzeuge sollen durch begleitende Workshops so schon im Entwicklungsprozess an die bestehenden Prozesse angepasst werden. Wechselseitige Tests der Werkzeuge in Berlin und Köln stellen deren Übertragbarkeit auf andere Kommunen sicher.

### AP 2: Funktionserweiterung von RWB-Anlagen zur Starkregenvorsorge

**Ansprechpartner:** TU Kaiserslautern

AP 2 untersucht Effekte und Wirkungen funktional erweiterter Regenwasserbewirtschaftung (RWB-)Anlagen (RWB+) sowie multifunktional genutzter urbaner Freiflächen (MUR) zur Starkregenvorsorge. Dabei wird ein GIS-basiertes Flächenscreening zur Abschätzung des Anwendungspotenzials von RWB+ Anlagen in Neuplanung und Bestand durchgeführt. Zudem erfolgt eine Systemanalyse für unterschiedliche dezentrale RWB-Anlagen bzgl. ihrer technischen Erweiterbarkeit zu RWB+ Anlagen.

### AP 3: Funktionserweiterung von RWB-Anlagen zur Vorsorge gegen Hitze und Trockenheit

**Ansprechpartner:** Universität Stuttgart

Im AP3 wird eine Systemanalyse für RWB-N Anlagen (um eine Speicherfunktion erweiterte Regenwasserbewirtschaftungsanlagen) durchgeführt und ein GIS-gestütztes Screeningverfahren zur Potenzialanalyse angewendet. Es wird eine Regenwasserspeicherungs- und Grünelementbewässerungsanlage betrieben, um notwendige Bewässerungswasserquantitäten und -qualitäten zu untersuchen. Die verfügbare Qualität von Niederschlagswasser verschiedener Ursprungsflächen wird dabei analysiert. Abschließend erfolgt die Validierung der vorangegangenen Arbeitsschritte mit einem Erfassungs-, Aufbereitungs-, Speicherungs- und Bereitstellungs- (EASB-) Modell.

### AP 4: Planungstool der Regenwasserbewirtschaftung zur Reduktion von Klimafolgen

**Ansprechpartner:** Kompetenzzentrum Wasser Berlin

In AP4 soll ein webbasiertes Tool entwickelt werden, das die Effekte von Regenwasserbewirtschaftung auf Klimafolgen im urbanen Raum vereinfacht als Karten abbildet. Dadurch soll eine frühe Berücksichtigung von Klimaanpassung in städtischen Strategien und Planungen unterstützt werden. Als potenziell wichtiges Kriterium der Klimaanpassung wird dazu die langfristige Abweichung der urbanen Wasserbilanz vom natürlichen Zustand untersucht.

### AP 5: Sozio-ökonomische Bewertung

**Ansprechpartner:** Ecologic Institut

Im AP5 wird im Austausch mit Stakeholdern eine sozio-ökonomische Bewertungsmethode für urbane BGI-Elemente erarbeitet. Ziel ist die Erstellung eines Tools für die sozio-ökonomische Bewertung, welches in den Pilotgebieten in Köln und Berlin getestet wird.

#### Assoziierte Partner

Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz Berlin

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen Berlin

Stadt Köln, Amt für Landschaftspflege und Grünflächen

**AUSWIRKUNGSBASIERTE VORHERSAGE VON STARKREGEN UND STURZFLUTEN AUF VERSCHIEDENEN SKALEN: POTENTIALE, UNSICHERHEITEN UND GRENZEN**

Im Fokus der Forschungsarbeiten in AVOSS steht die stringente Verknüpfung von Starkregenereignis, davon ausgehenden Sturzflutgefahren und potentiell resultierenden Schäden auf verschiedenen räumlichen Skalen. Insbesondere die Verbesserung der Frühwarnung und örtlichen Umsetzung steht im Fokus des Projekts. Um dies zu gewährleisten ist es wichtig, dass in alle Teilbereiche des Vorhabens Praxisakteure mit einbezogen werden.

Das Forschungsvorhaben ist in mehrere, aufeinander aufbauende Teilprojekte gegliedert, die jeweils einen unterschiedlichen räumlichen Fokus haben. Im Rahmen dieser Teilprojekte werden prototypisch verschiedene Vorhersageprodukte entwickelt und mit ausgewählten Praxisakteuren evaluiert.

<p><b>Koordinator:</b> Herr Prof. Markus Weiler Albert-Ludwigs Universität Freiburg Fahnenbergplatz 79098 Freiburg im Breisgau Tel.: +49 761 203-3535 E-Mail: markus.weiler@hydrology.uni-freiburg.de</p> <p><b>Laufzeit:</b> 01.04.2022 - 31.03.2025</p>	<p><b>Verbundpartner:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>» Leibniz Universität Hannover</li> <li>» Helmholtz-Zentrum Potsdam Deutsches GeoForschungsZentrum</li> <li>» Forschungszentrum Jülich GmbH</li> <li>» AtmoScience GmbH</li> <li>» Hydron Ingenieurgesellschaft für Umwelt und Wasserwirtschaft mbH</li> <li>» BIT Ingenieure AG</li> </ul> <p><b>Verbundprojekt Website:</b> <a href="http://www.avoss.uni-freiburg.de">www.avoss.uni-freiburg.de</a></p>
---	---

**AP A: Entwicklung und Bemessung von Starkregen und Starkregenindex (SRI) mit kombinierten Radar- und Stationsdaten**

**Ansprechpartner:** Prof. Dr. Markus Weiler, Universität Freiburg; Jens Motsch, ATMO  
Entwicklung und Bemessung von Starkregen und Starkregenindex (SRI) mit kombinierten Radar- und Stationsdaten.

**AP B: Hydrologische Modellierung und Bestimmung des Sturzflutindex (SFI) für Bemessungsereignisse und Vorhersage für ausgewählte Bundesländer auf Basisgebietsebene**

**Ansprechpartner:** Prof. Dr. Markus Weiler, Universität Freiburg; Dr. Ingo Haag-Wanka, HYDRON; Jens Motsch, ATMO  
Hydrologische Modellierung zur Bestimmung des hydrologischen Sturzflutindex (SFI) für Bemessungsereignisse für alle kleinen Einzugsgebiete der ausgewählten Bundesländer. Daraus wird die Übersetzung einer SRI Vorhersage in den SFI möglich – also die Berücksichtigung der hydrologischen Gegebenheiten (z. B. Vorfeuchte) bei der Bewertung des Überflutungspotentials und nicht nur des Niederschlags wie bislang. Der SFI kann mit der Radarvorhersage zu einer Sturzflutwarnung kombiniert werden.

**AP D: Schadensmodelle, schadensbasierte Vorhersage und Risikokommunikation**

**Ansprechpartner:** Dr. Heidi Kreibich, GFZ  
Erstellen eines probabilistischen Schadensmodells für Sturzfluten und Entwicklung von Risikokarten bei Starkregen- und Sturzflutereignissen für die entsprechende Risikokommunikation in ausgewählten Pilotgemeinden. Dadurch könnte nicht nur Überflutungsvorhersage, sondern auch Schadensvorhersage geleistet werden.

**AP K: Koordination, Meetings, Kommunikation**

**Ansprechpartner:** Prof. Dr. Markus Weiler, Universität Freiburg  
Neben Projektkoordination und Kommunikation wird im Rahmen von AP K insbesondere die kontinuierliche Einbeziehung der Praxispartner zum Co-Design der angestrebten Vorhersageprodukte.

Assoziierte Partner
Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBWW)
Regierungspräsidium Stuttgart
Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz
Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG)
Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)
Landratsamt Rastatt
Verschiedene Gemeinden, die in den Testgebieten liegen

**AP C: Lokale Bemessung und Vorhersage**

**Ansprechpartner:** Thomas Brendt, Universität Freiburg; Prof. Dr. Insa Neuweiler, Universität Hannover; Prof. Dr. Harrie-Jan Hendricks Franssen  
Entwicklung und Test eines Verfahrens, um mit hochaufgelösten hydraulischen Modellen Szenarien von Starkregengefahrenkarten (SRGK) für ausgewählte, stark betroffene Pilotgemeinden abzuleiten. Daraus können online und mit kurzer Berechnungszeit (Echtzeit) kontinuierliche und räumlich hochaufgelöste Vorhersagen zum Abflussgeschehen inklusive verschiedener Unsicherheiten mittels „machine learning“ Ansätzen (Neuronale Netzwerke), Radarvorhersage und Bodenfeuchtedaten.

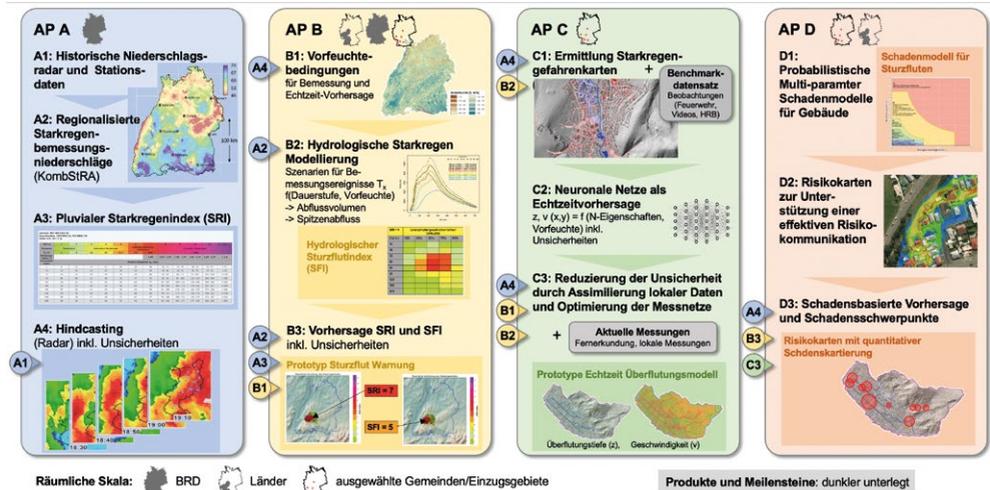


Abb.12: Übersicht der Interaktion der Arbeitspakete (Quelle: AVOSS Konsortium)

## URBAN FLOOD RESILIENCE – SMART TOOLS

Die zielgenaue Umsetzung von Maßnahmen zur Hochwasser- und Sturmflutvorsorge wird durch den Einsatz von UAV-Drohrentechnik und Dotierversuchen zur experimentellen Ausweisung belastungsabhängiger Notabflusswege ermöglicht. Ein neu zu entwickelndes robotergestütztes System mit integrierter Mess-Sensorik wird die 3D-Datenerfassung der innerörtlichen kleinskaligen Fließhindernisse und Bruchkanten ermöglichen. Der Einsatz künstlicher Intelligenz erlaubt es, ohne die ressourcenintensive, detaillierte Anpassung hydraulischer Modelle Notabflusswege auch auf größeren räumlichen Skalen detailliert auszuweisen. Eine mobile App zur Bürgerinformation und -beteiligung soll entwickelt werden, um die Erfahrungen und Ortskenntnis der lokalen Stakeholder zu vergangenen Starkregenereignissen zu erfassen. Durch die Risikokommunikation mit den Pilotkommunen wird eine hohe Interaktivität und die grundlegende Einbeziehung der Betroffenenperspektive in das Vorhaben gewährleistet. Die Risikokommunikation zielt dabei insbesondere auf die Einbeziehung und Aktivierung von Gruppen in Gebieten mit hoher sozialer Ungleichheit.

<p><b>Koordinator:</b> Herr Prof. Dr.-Ing. Lothar Kirschbauer Hochschule Koblenz Konrad-Zuse-Str. 1 56075 Koblenz Tel.: +49 261 9528-631 E-Mail: Kirschbauer@hs-koblenz.de</p>	<p><b>Verbundpartner:</b> » Universität Trier » Hochschule Trier, Umwelt-Campus Birkenfeld » Disy Informationssysteme GmbH » Ingenieurgesellschaft Dr. Siekmann + Partner mbH » Deutsches Forschungszentrum Künstliche Intelligenz GmbH</p>
<p><b>Laufzeit:</b> 01.02.2022 - 31.01.2025</p>	

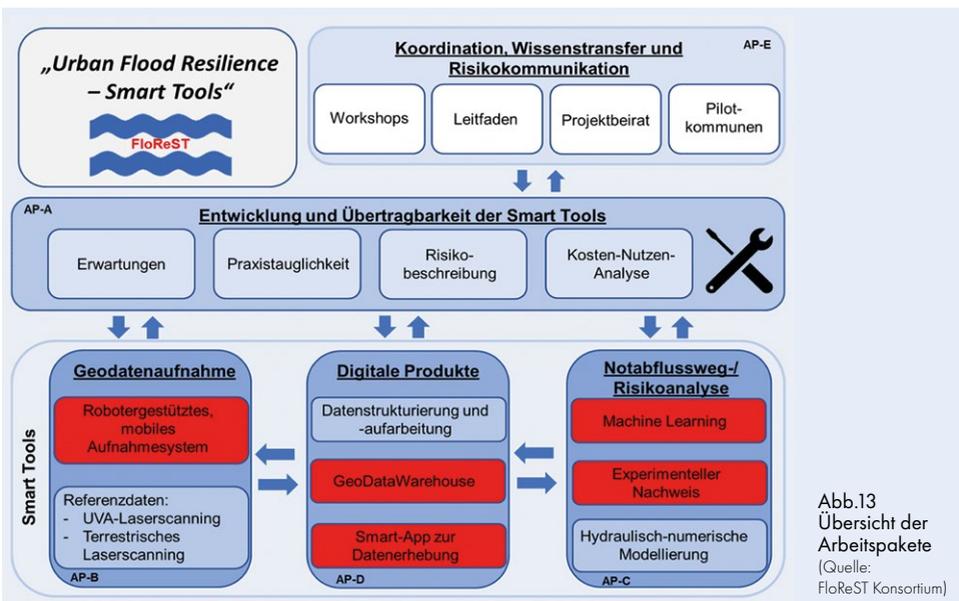


Abb.13  
Übersicht der  
Arbeitspakete  
(Quelle:  
FloReST Konsortium)

### AP-A: Entwurf und Übertragbarkeit

**Ansprechpartner:** Prof. Dr.-Ing. Lothar Kirschbauer, Hochschule Koblenz

Es werden verschiedene Anforderungen an die Smart-Tools erarbeitet sowie deren Praxistauglichkeit und Übertragbarkeit überprüft. Verschiedene Methoden zur Notabflusswegbestimmung werden gegenübergestellt und ein Leitfaden zur möglichen Anwendung für potenzielle Nutzer erstellt. Zur Ausweisung von Notabflusswegen werden sturzflutbedingte Risiken und Risikopunktinformationen bestimmt und daran orientierte Maßnahmen verortet.

### AP-B: Aufnahme Geländeinformationen

**Ansprechpartner:** Dr. Thomas Siekmann, Ingenieurgesellschaft Dr. Siekmann + Partner mbH  
Aktuelle Techniken zur Aufnahme von Geländeinformationen werden eingesetzt und die erfassten Informationen aufgabenspezifisch aufbereitet. Darauf aufbauend wird ein innovatives Konzept eines robotergestützten Systems mit integrierter Positionierungs- und Mess-Sensorik entwickelt und in den Pilotkommunen erprobt. Ziel ist die Schaffung einer räumlich hochauflösenden Datengrundlage und praxistaugliche Aufbereitung der Daten für die Planung wassersensibler Strukturen. Hierdurch wird ein deutlicher Mehrwert im Vergleich zu etablierten Techniken geschaffen.

### AP-C : Nachweis von Notabflusswegen

**Ansprechpartner:** JProf. Dr. Tobias Schütz, Universität Trier; Prof. Dr. Prof. h.c. Andreas Dengel, DFKI; Dr. Michaela Vollmer, DFKI  
Konkrete Verfahren (2D-hydraulisch-numerische Modellierung und digitale Geländemodelle) zur Ausweisung von Notabflusswegen werden angewandt und durch innovative Maschine-Learning-Ansätze zur Entwicklung einer datengetriebenen KI-effizienten Methode ergänzt. Der Einsatz von UAV-Drohrentechnik, thermal Remote-Sensing und Dotierversuchen zur experimentellen Ausweisung belastungsabhängiger Notabflusswege ermöglicht eine ziel-

genaue Planung und Umsetzung von Maßnahmen zur Hochwasser- und Sturmflutvorsorge an lokal überflutungsgefährdeten Standorten.

### AP-D: Datenstrukturierung und Digitale Produkte

**Ansprechpartner:** Dr. Andreas Abecker, DISY  
Alle im Projekt erzeugten und genutzten Daten werden in einem Geo Data Warehouse zusammengeführt, welches für verschiedene Akteure spezifische entscheidungsunterstützende Datenprodukte und Schnittstellen bereitstellt. Eine mobile App soll die Datenerhebung durch Citizen Science ermöglichen und die Bürgerbeteiligung fördern.

### AP-E: Wissenstransfer und Risikokommunikation

**Ansprechpartner:** Prof. Dr. Peter Fischer-Stabel, Hochschule Trier, Umwelt-Campus Birkenfeld  
Sensibilisierung und Information der Bevölkerung über die Risiken von Wasser-Extremereignissen und der damit verbundenen Handlungspotenziale. Zudem werden durch eine mehrschichtige Kommunikation und Partizipation der potenziell betroffenen Akteure mit dem Forschungsverbund geeignete Strategien zur Abwehr und Verminderung der potentiellen Schäden entwickelt.

Assoziierte Partner
Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz
Informations- und Beratungszentrum Hochwasservorsorge Rheinland-Pfalz
Ingenieurkammer Rheinland-Pfalz
Kompetenzzentrum Hochwasservorsorge und Hochwasserrisikomanagement, Rheinland-Pfalz
Beteiligte Kommunen: Stadt Trier, VG Altenahr, VG Linz am Rhein, VG Herrstein/Rhaunen, VG Mendig

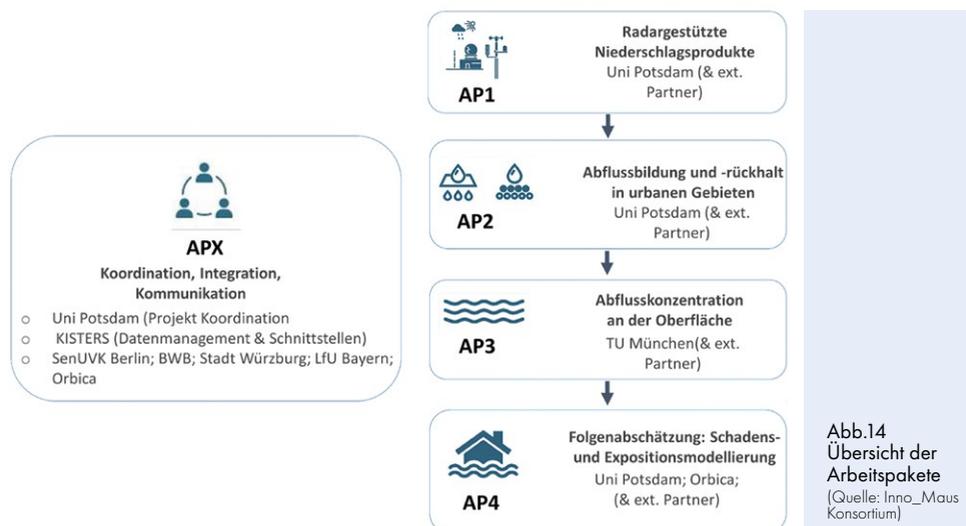
## INNOVATIVE INSTRUMENTE ZUM MANAGEMENT DES URBANEN STARKREGENRISIKOS

Die Gefährdung durch pluviale Hochwasserereignisse in urbanen Räumen ist in Deutschland allgegenwärtig. Auslöser sind extreme konvektive Niederschläge kurzer Dauer. Sie überlasten die lokale Infiltrationskapazität der urbanen, oft stark versiegelten Oberflächen sowie die Entwässerungsinfrastruktur und erzeugen infolge lokaler Konzentration von Oberflächenabfluss Überflutungen. Ganzheitliches Starkregenrisikomanagement als Antwort auf die Gefährdung durch pluviale Hochwasserereignisse verbindet quantitative und hochaufgelöste Gefährdungs- und Vulnerabilitätsanalysen, modellbasierte Vorhersagen und Frühwarnung, zielgruppenspezifische Risikokommunikation, aber auch bauliche Maßnahmen. Die Umsetzung dieses Konzepts erweist sich in der Praxis jedoch als schwierig, weil einerseits effiziente, skalierbare und übertragbare Instrumente fehlen und andererseits die Synergien zwischen den unterschiedlichen Komponenten des Starkregenrisikomanagements aufgrund fehlender Schnittstellen oft nicht ausgeschöpft werden. Das übergeordnete Projektziel ist folglich die zielgerichtete Weiterentwicklung und Bereitstellung innovativer digitaler Instrumente, die sich flexibel in existierende kommunale Abläufe und Dateninfrastrukturen integrieren lassen. Dies wird pilothaft für die Städte Berlin und Würzburg demonstriert.

**Koordinator:**  
Herr Prof. Dr.-Ing. Axel Bronstert  
Universität Potsdam  
Karl-Liebknecht-Str. 24-25  
14476 Potsdam  
Tel.: +49 331 977-2548  
E-Mail: axel.bronstert@uni-potsdam.de

**Verbundpartner:**  
» Universität Potsdam  
» Technische Universität München  
» Orbica UG  
» KISTERS AG

**Laufzeit:**  
01.02.2022 - 31.01.2025



### AP 1: Radargestützte Niederschlagsprodukte

**Ansprechpartner:** Dr. Maik Heistermann, Universität Potsdam

Hochauflösende Radarbeobachtungen sind für ein effektives Starkregenrisikomanagement elementar. Daher zielt AP1 auf die Bereitstellung und Bewertung einer radargestützten Nah-Echtzeit-Niederschlagsschätzung sowie die Bereitstellung eines 5-minütigen Vorhersageprodukts für einen Vorhersagehorizont von 60 Minuten auf Basis Tiefer Neuronaler Netze.

### AP 2: Abflussbildung und -rückhalt in urbanen Gebieten

**Ansprechpartner:** Prof. Dr.-Ing. Axel Bronstert, Universität Potsdam

AP2 nutzt und erweitert urbanhydrologische Modelle, um das Infiltrations-, Abflussbildungs- und Retentionsverhalten urbaner Oberflächen (z. B. teil-/versiegelte Flächen, Gärten, Parks, Rückhaltebecken und dezentrale Infiltrationsanlagen) zu quantifizieren und objektiv zu bewerten. Hierbei wird auch berücksichtigt inwieweit Wasserrückhalt aus Starkregenereignissen für eine spätere Nutzung zur Bewässerung urbaner Vegetation während Wassermangel-/Trockenzeiten einsetzbar ist.

### AP 3: Abflusskonzentration an der Oberfläche

**Ansprechpartner:** Prof. Dr.-Ing. Markus Reisenbüchler, TU München

Die oberflächliche Abflusskonzentration verknüpft den Starkniederschlag (AP1) und die Abflussbildung (AP2) mit den auftretenden Schäden (AP4). In AP3 werden Ergebnisse hydrodynamischer Modelle für das Training Tiefer Neuronaler Netze genutzt. Diese können mit Hilfe allgemein verfügbarer Eingangsdaten und daraus abgeleiteten Informationen (bspw. digitalen Geländemodellen, Oberflächenklassifikationen, Abflussbildung) lernen, die Ergebnisse hydrodynamischer Modelle zu reproduzieren.

### AP 4: Folgenabschätzung: Schadens- und Expositionsmodellierung

**Ansprechpartner:** Dr. Tobias Sieg, Universität Potsdam

Auf Grundlage der Überflutungshöhen aus AP3 werden in AP4 die Auswirkungen auf die Bevölkerung, die bebauten Umwelt und die städtische Infrastruktur abgeschätzt. Die Entwicklung zielgruppenspezifischer Storylines und deren Visualisierung, u. A. mit dynamischen Infografiken, unterstützt die Risikokommunikation. Diese Storylines können sowohl in der Risikovorsorge als auch in der Risikoreaktion genutzt werden.

### AP X: Koordination und Schnittstellenentwicklung

**Ansprechpartner:** Christina Rosenauer, KISTERS; Prof. Dr.-Ing. Axel Bronstert, Universität Potsdam

APX stellt die zentrale Plattform zur Verfügung, welche die wissenschaftlich-technischen Innovationen der übrigen Arbeitspakete in das bestehende Starkregenrisikomanagement der Städte Berlin und Würzburg integriert und die Expertise der Partner operativ zusammenführt.

Assoziierte Partner
Bayerisches Landesamt für Umwelt
Berliner Wasserbetriebe
Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz Berlin
Stadt Würzburg, Fachbereich Umwelt- und Klimaschutz



Technische Universität Kaiserslautern,  
Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft  
Paul-Ehrlich-Straße 14  
67663 Kaiserslautern  
Prof. Dr.-Ing. Ulrich Dittmer  
ulrich.dittmer@bauing.uni-kl.de  
Dr. Christian Scheid  
christian.scheid@bauing.uni-kl.de

Universität Stuttgart,  
Institut für Siedlungswasserbau,  
Wassergüte- und Abfallwirtschaft,  
Lehrstuhl für Siedlungswasserwirtschaft  
und Wasserrecycling  
Bandtäle 2  
70569 Stuttgart  
Dipl.-Ing. Ralf Minke  
ralf.minke@iswa.uni-stuttgart.de

Kompetenzzentrum Wasser Berlin  
gemeinnützige GmbH  
Cicerostraße 24  
10709 Berlin  
Dr. Pascale Rouault  
pascale.rouault@kompetenz-wasser.de

Berliner Wasserbetriebe, AöR  
Neue Jüdenstraße 1  
10179 Berlin  
Michel Gunkel  
michel.gunkel@bwb.de

Ecologic Institut gemeinnützige GmbH  
Pfalzburger Str. 43-44  
10717 Berlin  
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Jenny Tröltzsch  
jenny.troeltzsch@ecologic.eu

Technologiestiftung Berlin  
Grunewaldstraße 61-62  
10825 Berlin  
Matthieu Rigal  
matthieu.rigal@ts.berlin

HELIX Pflanzensysteme GmbH  
Ludwigsburger Str. 82  
70806 Kornwestheim  
Hans Müller  
h.mueller@helix-pflanzen.de

Stadtentwässerungsbetriebe Köln, AöR  
Ostmerheimer Str. 555  
51109 Köln  
Dipl.-Ing. Ingo Schwerdorf  
ingo.schwerdorf@steb-koeln.de

---

## AVOSS

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg,  
Professur für Hydrologie  
Friedrichstr. 39  
79098 Freiburg  
Prof. Dr. Markus Weiler  
markus.weiler@hydrology.uni-freiburg.de

Leibniz Universität Hannover,  
Institut für Strömungsmechanik  
und Umwelphysik im Bauwesen  
Welfengarten 1  
30167 Hannover  
Prof. Dr. Insa Neuweiler  
neuweiler@hydromech.uni-hannover.de

Helmholtz-Zentrum Potsdam Deutsches  
GeoForschungsZentrum GFZ  
Telegrafenberg  
14473 Potsdam

Dr. Heidi Kreibich  
heidi.kreibich@gfz-potsdam.de  
Forschungszentrum Jülich GmbH  
Wilhelm-Johnen-Str.  
52428 Jülich  
Prof. Dr. Harrie-Jan Hendricks-Franssen  
h.hendricks-franssen@fz-juelich.de

Hydron Ingenieurgesellschaft  
für Umwelt und Wasserwirtschaft mbH  
Ritterstr. 9  
76137 Karlsruhe  
Dr. Ingo Haag-Wanka  
ingo.haag@hydron-gmbh.de

AtmoScience GmbH  
Wilhelmstr. 25  
35392 Gießen  
Jens Motsch  
motsch@atmoscience.eu

BIT Ingenieure AG  
Am Storrenacker 1 b  
76139 Karlsruhe  
Dipl.-Ing. Thomas Brendt  
thomas.brendt@bit-ingenieure.de



Hochschule Magdeburg-Stendal (HS-M),  
Fachbereich Wasser, Umwelt,  
Bau und Sicherheit  
Breitscheidstr. 2  
39114 Magdeburg  
Prof. Dr.-Ing. Daniel Bachmann  
daniel.bachmann@h2.de

RWTH Aachen University,  
Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft  
(RWTH-IWW)  
Mies-van-der-Rohe-Strasse 17  
52056 Aachen  
Prof. Dr.-Ing. Holger Schüttrumpf  
schuettrumpf@iww.rwth-aachen.de

RWTH Aachen University,  
Institut Soziologie (RWTH-STO)  
Eilfschornsteinstr. 7  
52062 Aachen  
M.A. Tim Franke  
tfranke@soziologie.rwth-aachen.de

umweltbüro essen Bolle & Partner GbR (ube)  
Rellinghauser Str. 334F  
45136 Essen  
Dipl.-Biol. Martin Halle  
martin.halle@umweltbuero-essen.de

Limnoplan (LP)  
Römerhofweg 12  
50374 Erftstadt  
Dr. Stefan Staas  
stefan.staas@limnoplan.org

---

## EXDIMUM

Technische Universität Braunschweig,  
Department für Informatik  
Mühlenpfordtstraße 23  
38106 Braunschweig  
Prof. Dr. Sándor Fekete  
s.fekete@tu-braunschweig.de

Technische Universität Braunschweig,  
Institut für Robotik und Prozessinformatik  
Mühlenpfordtstraße 23  
38106 Braunschweig  
Prof. Dr. Jochen Steil  
j.steil@tu-braunschweig.de

Technische Universität Clausthal,  
Institut für Informatik  
Julius-Albert-Str. 4  
38678 Clausthal-Zellerfeld  
Prof. Dr.-Ing. Andreas Reinhardt  
andreas.reinhardt@tu-clausthal.de

Christian-Albrechts-Universität (CAU) Kiel,  
Institut für Natur- und Ressourcenschutz,  
Abteilung für Hydrologie und  
Wasserwirtschaft  
Olshausenstr. 75  
24118 Kiel  
Prof. Dr. Nicole Fohrer  
nfohrer@hydrology.uni-kiel.de  
Dr. Paul Wagner  
pwagner@hydrology.uni-kiel.de

Ameno GmbH  
An der Martinikirche 4  
38100 Braunschweig  
M.Sc. Sören Ridderbusch  
soeren.ridderbusch@ameno.de

Eurawasser Betriebsführungsgesellschaft mbH  
Odermarkpl. 1  
38640 Goslar  
Dipl.-Ing. Michael Figge  
michael.figge@eurawasser.de

REMONDIS Aqua Industrie GmbH & Co. KG  
Mengendam 16  
30177 Hannover  
M.Sc. Benedikt Winkelmann  
benedikt.winkelmann@remondis.de

DSI Aerospace Technologie GmbH  
Otto-Lilienthal-Straße 1  
28199 Bremen  
Dr.-Ing. Jochen Rust  
jochen.rust@dsi-as.de



Hochschule Koblenz,  
Fachbereich bauen-kunst-werkstoffe,  
Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft/  
Wasserbau  
Konrad-Zuse-Str. 1  
D-56075 Koblenz  
Prof. Dr.-Ing. Lothar Kirschbauer  
kirschbauer@hs-koblenz.de  
Gina Stratmann  
stratmann@hs-koblenz.de

Universität Trier, Raum- und  
Umweltwissenschaften, Hydrologie  
Campus II  
54286 Trier  
JProf. Dr. Tobias Schütz  
tobias.schuetz@uni-trier.de

Hochschule Trier,  
Umwelt-Campus Birkenfeld,  
Institut für Softwaresysteme  
Campusallee  
55768 Hoppstädten-Weiersbach  
Prof. Dr. Peter Fischer-Stabel  
p.fischer-stabel@umwelt-campus.de

DISY Informationssysteme GmbH  
Ludwig-Erhard-Allee 6  
76131 Karlsruhe  
Dr. Andreas Abecker  
andreas.abecker@disy.net

Deutsches Forschungszentrum  
für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI)  
Smarte Daten & Wissensdienste  
Trippstadter Str. 122  
67663 Kaiserslautern  
Prof. Dr. Prof. h.c. Andreas Dengel  
andreas.dengel@dfki.de

Dr. Michaela Vollmer  
michaela.vollmer@dfki.de  
Ingenieurgesellschaft  
Dr. Siekmann + Partner mbH  
Segbachstraße 9  
56743 Thür  
Dr. Thomas Siekmann  
t.siekmann@siekmann-ingenieure.de

## Inno\_MAUS

Universität Potsdam,  
Institut für Umweltwissenschaften  
und Geographie  
Am Neuen Palais 10  
14469 Potsdam  
Lehrstuhl Hydrologie und Klimatologie  
Prof. Dr.-Ing. Axel Bronstert  
axel.bronstert@uni-potsdam.de  
PD Dr. Maik Heistermann  
heisterm@uni-potsdam.de  
Lehrstuhl für Geographie  
und Naturrisikoforschung  
Prof. Dr. Annegret Thieken  
thieken@uni-potsdam.de  
Dr. Tobias Sieg  
tobisieg@uni-potsdam.de

Technische Universität München,  
Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt,  
Lehrstuhl Wasserbau und Wasserwirtschaft  
Arcisstr. 21  
80333 München  
Prof. Dr.-Ing. Markus Reisenbüchler  
markus.reisenbuechler@tum.de

Technische Universität München,  
Fakultät Luftfahrt, Raumfahrt und Geodäsie,  
Lehrstuhl Datenwissenschaften  
in der Erdbeobachtung  
Arcisstr. 21  
80333 München  
Prof. Dr.-Ing. Xiaoxiang Zhu  
xiaoxiang.zhu@tum.de

KISTERS AG  
Pascalstr. 8+10  
52076 Aachen  
Christina Rosenauer  
christina.rosenauer@kisters.de

Orbica UG (haftungsbeschränkt)  
Mariendorfer Damm 1  
12099 Berlin  
Matthias Frye  
Matthias@orbica.world



Hochschule Hof,  
Institut für Wasser- und Energiemanagement  
Alfons-Goppel-Platz 1  
95028 Hof  
Prof. Günter Müller-Czygan  
guenter.mueller-czygan@hof-university.de  
PhD Viktoriya Tarasyuk  
viktoriya.tarasyuk@hof-university.de

Hochschule Magdeburg-Stendal,  
Fachbereich Wasser, Umwelt,  
Bau und Sicherheit,  
Professur Siedlungswasserwirtschaft -  
Schwerpunkt Abwasser  
Breitscheidstr. 2  
39114 Magdeburg  
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Wiese  
juergen.wiese@h2.de

NIVUS GmbH  
Im Täle 2  
75031 Eppingen  
Dr. Asmorom Kibrom  
asmorom.kibrom@nivus.com

HST Systemtechnik GmbH & Co. KG  
Heinrichthaler Str. 8  
59872 Meschede  
Dipl.-Wirt.-Ing. Martin Bohatsch  
Martin.Bohatsch@hst.de

PEGASYS Gesellschaft für Automation  
und Datensysteme mbH  
Heinrichthaler Str. 8  
59872 Meschede  
Uwe Frigger  
uwe.frigger@pegasys-software.de

JenaWasser - Zweckverband  
Abwasserentsorgung und Wasserversorgung  
Rudolstädter Str. 39  
07745 Jena  
M. Sc. Robert Köllner  
robert.koellner@stadtw Werke-jena.de



Lippeverband  
Kronprinzenstraße 24  
45128 Essen  
Dr. Mario Sommerhäuser  
mario.sommerhaeuser@eglv.de  
Dr. Nadine Gerner  
gerner.nadine@eglv.de

Christian-Albrechts-Universität (CAU) Kiel  
Institut für Natur- und Ressourcenschutz,  
Abteilung für Hydrologie und Wasserwirtschaft  
Olshausenstr. 75  
24118 Kiel  
Prof. Dr. Nicola Fohrer  
nfohrer@hydrology.uni-kiel.de  
Sven Grantz  
sgrantz@hydrology.uni-kiel.de  
Ecologic Institut gGmbH  
Pfalzburger Strasse 43/44  
10717 Berlin  
Dr. Ulf Stein  
ulf.stein@ecologic.eu

Universität Duisburg-Essen,  
Fakultät Biologie,  
Fachgebiet Aquatische Ökologie  
Universitätsstr. 5  
45141 Essen  
Prof. Dr. Daniel Hering  
daniel.hering@uni-due.de  
Dr. Jochem Kail  
jochem.kail@uni-due.de

Planungsbüro Koenzen  
Schulstraße 37  
40721 Hilden  
Dr. Uwe Koenzen  
koenzen@planungsbuero-koenzen.de

HYDROTEC  
Ingenieurgesellschaft für Wasser  
und Umwelt mbH  
Bachstraße 64  
52066 Aachen  
Dr.-Ing. Oliver Buchholz  
oliver.buchholz@hydrotec.de

delta h Ingenieurgesellschaft mbH  
Parkweg 67  
58453 Witten  
Dr.-Ing. Katrin Brömme  
kb@delta-h.de

## Smart-SWS

Technische Universität München  
Arcisstr. 21  
80333 München  
Prof. Dr. Thomas Baumann  
tbaumann@tum.de

Technische Hochschule Deggendorf (THD)  
Dieter-Görlitz-Platz 1  
94469 Deggendorf  
Prof. Dr. Wolfgang Dorner  
wolfgang.dorner@th-deg.de

AQUASOIL  
Ingenieure & Geologen GmbH  
Oberdorfstr. 2  
91747 Westheim  
Dr. Jörn Bartels  
j.bartels@aquasoil.de

SPEKTER GmbH  
Werner-Heisenberg-Str. 9  
91074 Herzogenaurach  
Christian Tomsu  
christian.tomsu@spekter.de



Technische Universität Berlin,  
FG Hydrogeologie  
Straße des 17. Juni 135  
10623 Berlin  
Prof. Dr. Irina Engelhardt  
irina.engelhardt@tu-berlin.de  
Sandra Banusch  
s.banusch@tu-berlin.de

Leibniz-Zentrum für  
Agrarlandschaftsforschung e.V. (ZALF)  
Eberswalder Str. 84  
15374 Müncheberg  
AG: Ökosystemmodellierung  
Prof. Dr. Claas Nendel  
nendel@zalf.de  
AG: Tieflandhydrologie und Wassermanagement  
Prof. Dr. Christoph Merz  
merz@zalf.de

Freie Universität Berlin,  
AG Klimadiagnostik und  
meteorologische Extremereignisse  
Kaiserswerther Str. 16-18  
14195 Berlin  
Prof. Dr. Uwe Ulbrich  
ulbrich@met.fu-berlin.de

Potsdam-Institut  
für Klimafolgenforschung e. V. (PIK),  
Forschungsbereich II:  
Klimaresilienz - Klimafolgen und Anpassung  
Telegrafenberg 31  
14473 Potsdam  
Dr. Hagen Koch  
hagen.koch@pik-potsdam.de

Ingenieurgesellschaft  
Prof. Dr. Sieker mbH  
Rennbahnallee 109 A  
15366 Hoppegarten  
Prof. Dr.-Ing. Heiko Sieker  
h.sieker@sieker.de

Universität Trier,  
Institut für Deutsches und Europäisches  
Wasserwirtschaftsrecht  
Universitätsring 15  
54296 Trier  
Prof. Dr. Michael Reinhardt  
reinhard@uni-trier.de

Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG),  
Referat U2: Mikrobielle Ökologie  
Am Mainzer Tor 1  
56068 Koblenz  
Dr. Helmut Fischer  
helmut.fischer@bafg.de

adelphi research gemeinnützige GmbH,  
Water Cooperations  
Alt-Moabit 91  
10559 Berlin  
Annika Kramer  
kramer@adelphi.de

BERLINER WASSERBETRIEBE,  
Forschung und Entwicklung  
Neue Jüdenstr. 1  
10179 Berlin  
Dipl.-Ing. Regina Gnirß  
regina.gnirss@bwb.de

TRUEBNER GmbH  
Burgunderstr. 42  
67435 Neustadt an der Weinstraße  
Prof. Dr. Christof Hübner  
c.huebner@truebner.de



DVGW-Technologiezentrum Wasser  
Karlsruher Straße 84  
76139 Karlsruhe  
Dr. Uwe Müller  
uwe.mueller@tzw.de

Universität Stuttgart,  
Institut für Wasser- und  
Umweltsystemmodellierung,  
Lehrstuhl für Hydromechanik  
und Hydrosystemmodellierung  
Pfaffenwaldring 61  
70569 Stuttgart  
apl. Prof. Dr. Holger Class  
holger.class@iws.uni-stuttgart.de  
Tim Jupe  
tim.jupe@iws.uni-stuttgart.de

Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung  
der angewandten Forschung e.V.  
Hansastr. 27 c  
80686 München  
Dr. Robert Burlacu  
robert.burlacu@iis.fraunhofer.de

Harzwasserwerke Gesellschaft mbH  
Nikolaistr. 8  
31137 Hildesheim  
Dr.-Ing. Andreas Lange  
lange@harzwasserwerke.de

Ingenieurgesellschaft  
Prof. Kobus und Partner GmbH  
Wilhelm-Haas-Str. 6  
70771 Leinfelden-Echterdingen  
Dr. Ulrich Lang  
lang@kobus-partner.com

MOcons GmbH & Co. KG  
Brandenburg 30  
45478 Mülheim an der Ruhr  
M.Sc. VWL Christoph Czichy  
christoph.czichy@mocons.de

IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für  
Wasserforschung gemeinnützige GmbH  
Moritzstr. 26  
45476 Mülheim an der Ruhr  
Dr. Tim aus der Beek  
t.ausderbeek@iww-online.de  
Technische Universität Clausthal,  
Institute for Software and Systems Engineering  
Adolph-Roemer-Str. 2 a  
38678 Clausthal-Zellerfeld  
Prof. Dr. Andreas Rausch  
andreas.rausch@tu-clausthal.de

Wasserversorgung Rheinhessen-Pfalz GmbH  
Rheinallee 87  
55294 Bodenheim  
Dr.-Ing. Lisa Broß  
l.bross@wvr.de

Zweckverband Landeswasserversorgung  
Schützenstr. 4  
70182 Stuttgart  
Dr. Martin Emmert  
emmert.m@lw-online.de



Atos Information Technology GmbH  
Zukunftsmeile 2  
33102 Paderborn  
Dr. Alexander Krebs  
alexander.krebs@atos.net

Institut für Automation  
und Kommunikation e.V. (ifak)  
Werner-Heisenberg-Straße 1  
39106 Magdeburg  
Dipl.-Ing. Christian Hübner  
christian.huebner@ifak.eu

IAB – Institut für Angewandte  
Bauforschung Weimar gGmbH  
Über der Nonnenwiese 1  
99428 Weimar  
Dipl.-Ing. Jürgen Krausewald  
j.krausewald@iab-weimar.de  
Ingenieurgesellschaft  
für Stadthydrologie mbH (ifs)  
Stiftstraße 12  
30159 Hannover  
Dr.-Ing. Erik Ristenpart  
ristenpart@ifs-hannover.de

hydro & meteo GmbH (h&m)  
Breite Str. 6-8  
23552 Lübeck  
Dipl.-Met. Alrun Jasper-Tönnies  
jasper-toennies@hydrometeo.de

Stadtentwässerung Hannover,  
Eigenbetrieb der Landeshauptstadt Hannover  
(SEH)  
Sorststraße 16  
30165 Hannover  
Dr.-Ing. Michael Pabst  
michael.pabst@hannover-stadt.de





**FONA**  
Nachhaltiges Wassermanagement

