KWB

Jahresbericht 2020/21

Editorial

Grußwort 4

Mission Statement 6

Eintauchen

Executive Summary 10

20 Jahre K*W*B 14

Wissenschaftskommunikation am K*W*B 18

Projektauswahl 22

Rausschwimmen

Das K*W*B in Berlin und in Europa 34

In der Smart City fließen nicht nur Daten 38

Dienstleistungen 42

Anlegen

Team 54

Projektübersicht 58

Publikationen 61

Social Media 64

Grußwort

Die Flutkatastrophe im Westen Deutschlands ist eine unmissverständliche Botschaft: Es gibt dringenden Handlungsbedarf, unsere Infrastrukturen an die Auswirkungen des Klimawandels anzupassen! Wasser spielt dabei eine bedeutende Rolle und es ist geboten, den Wandel im Wasserkreislauf besser zu verstehen und unsere Wasserver- und Entsorgungssysteme nachhaltiger und resilienter zu machen.

Frank Bruckmann (links)
Nicolas Zimmer (rechts)

Es gilt zu erkennen, dass nur integrierende sektorübergreifende Lösungsansätze in der Lage sein werden, angesichts der komplexen wirtschaftlichen, ökologischen, klimatischen, sozialen und demografischen Herausforderungen die Lebensqualität für die Menschen, insbesondere auch im urbanen Raum, nachhaltig zu sichern.

Seit vielen Jahren bereits arbeitet das K*W*B an Forschungsprojekten, die heute konkrete Handlungsoptionen für skalierbare Maßnahmen liefern. Die Themen Starkregen und Hitze, Ressourceneffizienz, Kreislaufwirtschaft, energieeffiziente Wasserversorgung und Abwasserbehandlung sind nur ein kleiner Ausschnitt der breit gefächerten und sektorübergreifenden Forschungsthemen des K*W*B.

Schon früh hat das K*W*B verstanden, dass die digitale Transformation ein wesentlicher Faktor für die Zukunft der Städte ist und entsprechende Projekte ins Leben gerufen. Ein Beispiel dafür ist das europaweite Forschungsprojekt digital-water.city, in dem 24 Partnerinstitutionen und -organisationen aus 10 Ländern unter Konsortialführerschaft des K*W*B an digitalen Lösungen für die Infrastruktur der Zukunft arbeiten. Für weitere große Vorhaben wie die EU- Green-Deal-Projekte PROMISCES und IMPETUS konnten im Wettbewerb mit anderen Forschungsvorschlägen die Zuschläge errungen werden. IMPETUS z.B. widmet sich Innovationen für Klimaresilienz, um die Umsetzung des Europäischen Green Deal zu beschleunigen und Klimaneutralität bis 2050 zu erreichen. Das K*W*B wird dabei Lösungen zur Anpassung der Auswirkungen des Klimawandels auf das Wassermanagement in der Region Berlin-Brandenburg mit direkter fachlicher Einbindung der Berliner Umweltverwaltung entwickeln.

Der konsequente Weg des K*W*B zeigt sich auch darin, dass unter der neuen Geschäftsführung von Prof. Rabe der gemeinsame Antrag mit der Technologiestiftung Berlin und den Berliner Wasserbetrieben beim Förderprogramm Modellprojekte Smart Cities des Bundesministeriums des Innern, für Bauen und Heimat erfolgreich war. Hierdurch konnten signifikante Mittel für die Digitalisierung der Stadt akquiriert werden. Das K*W*B etabliert sich auch hier mit seiner vernetzenden und sektorübergreifenden Arbeit als nationaler und internationaler Treiber für positive Veränderungen mit einer wichtigen Hebelfunktion für Berlin. Als Gesellschafterinnen werden wir diese in ihrer Relevanz kaum zu unterschätzende Arbeit weiterhin strategisch und konzeptionell begleiten und ihre Umsetzung ermöglichen.

Diese erfolgreiche Entwicklung ist nur möglich, weil das K*W*B über exzellente Fachleute verfügt, die zugleich engagierte Teamplayer sind und es immer wieder verstehen, große Verbundprojekte mit Leidenschaft zu leiten und die hierfür notwendigen Fördermittel einzuwerben. Wir danken allen Mitarbeiter:innen für ihr außerordentliches Engagement, wünschen weiterhin viel Erfolg und freuen uns auf die weitere Zusammenarbeit bei spannenden Projekten für unsere Zukunft. Gut, dass es das K*W*B gibt.

Frank Bruckmann
Finanzvorstand Berliner Wasserbetriebe,
Vorsitzender der Geschäftsführung Berlinwasser Holding GmbH

Nicolas Zimmer
Vorstandsvorsitzender Technologiestiftung Berlin

Mission Statement

Vielleicht ist es Ihnen schon aufgefallen: Am K*W*B weht ein frischer Wind! Dieser neue Schwung wird auch genutzt, um unsere Mission klar und deutlich zu formulieren. Die folgenden 3 Positionen nehmen wir in unserer Mission selbstbewusst ein und werden sie künftig weiter ausbauen:

Thought Leader

Vor dem Hintergrund entscheidender Herausforderungen und Zukunftsfragen rund um Klimawandel, Wasserkrisen, Digitalisierung, Sektorkopplung, Urbanisierung und Smart City entwickelt das K*W*B innovatives Wissen durch engagierte und praxisnahe Forschung. Unsere Arbeit ist wissenschaftlich fundiert, erfindungsreich, zuweilen unbequem und in ihrer Relevanz und Dringlichkeit kaum zu unterschätzen.

Honest Broker

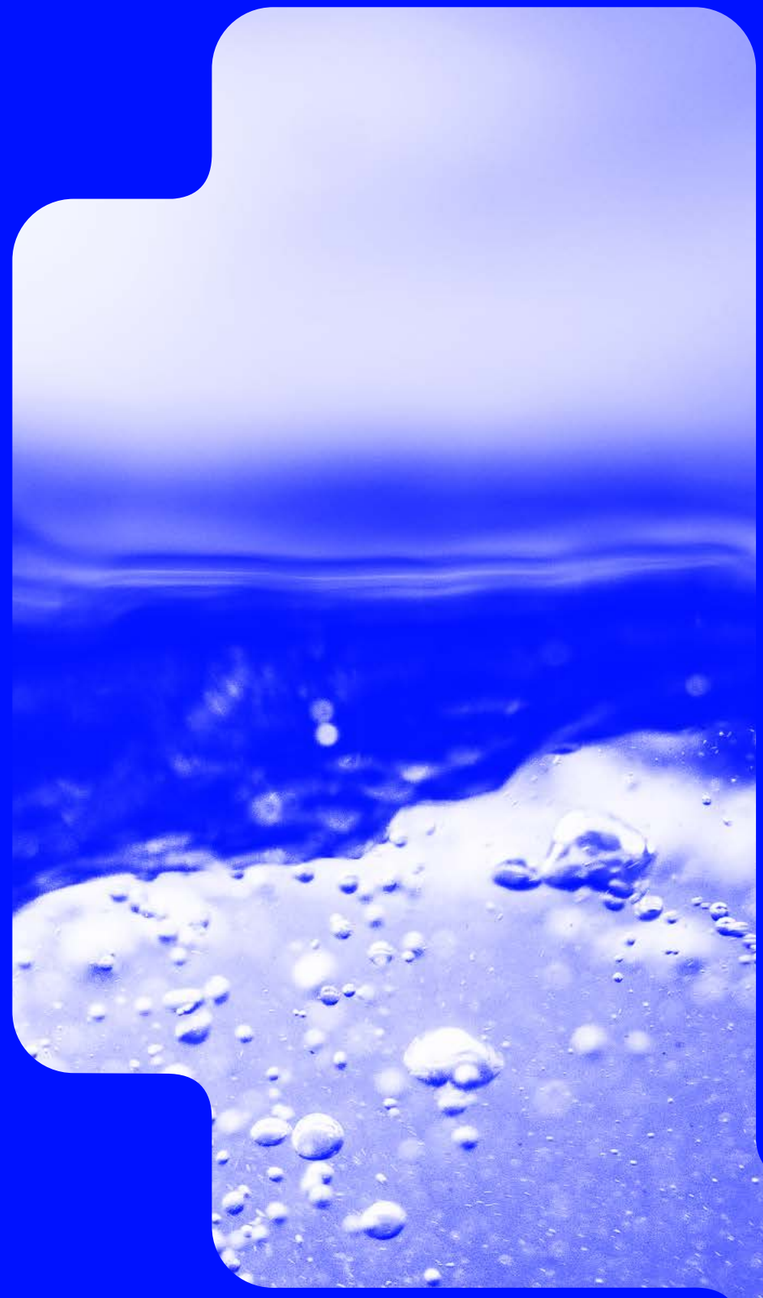
Seit 20 Jahren arbeitet das K*W*B eng und produktiv mit zahlreichen nationalen und internationalen Partner*innen aus Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung zusammen. Wir engagieren uns in Netzwerken im Wassersektor, aber auch weit darüber hinaus. Wir verbinden lose Enden und vernetzen Key Player, Stakeholder und Organisationen. Mit unserer Expertise und unseren Ideen fordern wir einen lebendigen Austausch und innovative Veränderungen.

Driver of Change

Das K*W*B vermittelt wertvolles Wissen. Dabei kommunizieren wir weit über einen exklusiven Kreis von Expert*innen hinaus. Unsere Arbeit ist von hoher gesellschaftlicher Relevanz. Deshalb teilen wir unser Wissen sowohl mit unseren vielfaltigen Interessengruppen als auch mit einer breiten interessierten Öffentlichkeit. Unser vermitteltes Wissen ermöglicht informierte Entscheidungen und bewirkt damit positive Veränderungen. Es fließt zudem in die Entwicklung von praxisnahen Dienstleistungen und innovativen Produkten ein.

Eintauchen

In diesem Kapitel möchten wir mit Ihnen in die jüngsten Entwicklungen und die Gegenwart des K*IW*B eintauchen. Mit dabei: Unser Geschäftsführer, das K*IW*B mit einem Rückblick auf die letzten 20 Jahre, unsere erneuerte Kommunikation sowie eine Auswahl aktueller Projekte.



Mehr zu diesen Formen ▶ S. 21

Was uns momentan bewegt, lesen Sie hier in den folgenden Artikeln:

- ▶ Executive Summary
- ▶ 20 Jahre K*IW*B
- ▶ Moderne Wissenschafts-kommunikation am K*IW*B
- ▶ Projekte

Executive Summary

Die Herausforderungen in der Wasserver- und entsorgung und deren gesellschaftlichen, ökologischen und ökonomischen Schnittstellen entlang des Wasserkreislaufs sind enorm. Im 20. Jahr seines Bestehens birgt das K*W*B mehr denn je die herausragende Chance, diese Herausforderungen besser und schneller zu meistern.

Geschäftsführer
Prof. Jochen Rabe

Sowohl unsere Satzung als auch die Gesellschafterstruktur stellen dabei die Weichen für eine zukunftsweisende interdisziplinäre und übersektorale Kooperation in Berlin und weit darüber hinaus. In einer Zeit des Wandels müssen wir nicht nur einfach bestehen. Wir müssen als Wissenschaftler:innen auch einen wesentlichen Anteil daran haben, diesen Wandel zu gestalten, zu kommunizieren und aktiv umzusetzen.

In der Vergangenheit setzte das KWB den Schwerpunkt auf die Durchführung von Forschungsprojekten. Entsprechend beschränkte sich auch unsere Kommunikation überwiegend auf Projektberichterstattungen, die vorrangig einem Fachpublikum vorbehalten war (wie wir im Bereich Kommunikation voranschreiten, können Sie im Kapitel ‚Moderne Wissenschaftskommunikation am KWB' nachlesen). Unsere Forschung in der Rolle als ‚Thought Leader' ist und bleibt natürlich das Herzstück des KWB und wir begrüßen den fachlichen Austausch und die Kommunikation mit unseren vielen hochgeschätzten Kooperationspartner:innen ungemein! In Zukunft möchten wir aber sowohl in der Implementierung der Forschungsergebnisse als auch bei der Etablierung und beim Sichtbarmachen des gesamtgesellschaftlich relevanten Themas Wasser eine größere Rolle einnehmen.

Das Verständnis um die erfolgreiche Anwendung und Skalierung von Forschungsergebnissen ermöglicht es uns, deren wirtschaftliche, ökologische und soziale Folgen genau bestimmen und optimieren zu können. Das kommt uns auch in großen EU-Forschungsprogrammen zugute. Für die Fördergeber steht neben einem hohen Maß an Innovation dabei auch verstärkt der sogenannte ‚Impact' im Mittelpunkt. Doch was braucht es, um einen Impact zu erzielen? Die einfache Antwort: Erst einmal evidenzbasiertes Wissen um die Wirkung verschiedener Faktoren. Bei dem vielleicht breitesten Querschnittsthema von allen, dem Wasser, verlangt dies neue Formen des interdisziplinären Austauschs. Und nicht nur das. Zum neuen Rüstzeug der Forschung gehört ebenso das transdisziplinäre Arbeiten, also die Kooperation und Kommunikation mit gesellschaftlichen Akteur:innen und nicht zuletzt auch Bürger:innen. Hier blicken wir auf reiche Erfahrungen zurück, haben aber unsere Aktivitäten entsprechend unseres Selbstverständnisses als ‚Honest Broker' entlang der Fragen des Wasserkreislaufs im letzten Jahr noch einmal deutlich verstärkt. Als Beispiel ließen sich hier u.a. unsere Maßnahmenkarten nennen, die gemeinsam mit der Berlin Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen sowie mit Partnerinstitutionen aus Forschung und Praxis im BMBF-Projekt netWORKS4 entwickelt wurden. Sie zeigen in spielerischer Weise Wege zu einer wassersensiblen Stadtentwicklung und fördern multidisziplinäre und inklusive Planungsprozesse. Die Maßnahmenkarten kamen seit ihrer Veröffentlichung für unterschiedliche öffentliche und private Entwicklungsprojekte zur Anwendung und mit ihrer Hilfe konnten bereits planerische Ziele erfolgreich umgesetzt werden.

Auch die Weiterentwicklung des wirtschaftlichen Geschäftsbetriebs ist für das KWB wichtig – nicht zuletzt auch, um Wissen aus der Anwendung in neue Forschungsfragen zu überführen. Durch den Ausbau dieser Aktivitäten im Rahmen der Satzung und der Grenzen der Gemeinnützigkeit erhalten wir ein genaueres Verständnis der Bedarfe von Stakeholdern und Entscheidungstragenden. Dadurch können wir Zukunftsfragen präziser antizipieren und so die Hebelwirkung unserer Arbeit vergrößern.

Vor dem Hintergrund des produktiven Spannungsfelds zwischen Forschung und Wirtschaft birgt der 2022-23 anstehende Umzug des KWB die große Chance, sowohl eine inspirierende Arbeitsatmosphäre für die Mitarbeitenden zu schaffen als auch einen Standort zu finden, der dem neuen Anspruch gerecht wird, Teil des Berliner Innovationsökosystems zu sein.

Die wirtschaftliche Entwicklung im Jahr 2021 verläuft planmäßig und erwartungsgemäß erfolgreich. Auch für die kommenden Jahre zeigen die Auftragsbücher bereits einen guten Zuwachs an gesicherten Projektmitteln. Die Entwicklung und Akquise neuer Forschungsprojekte ist eine Paradedisziplin am KWB und der anhaltende Erfolg ist der große Verdienst unserer Mitarbeitenden. Von 1.821 Institutionen, die berlinweit im Europäischen Förderprogramm Horizon 2020 Forschungsgelder erhalten haben, rangieren wir übrigens entsprechend auf dem 20. Platz. Bezogen auf die Anzahl unserer Mitarbeitenden gehören wir zu einer der erfolgreichsten Institutionen bei der Einwerbung von europäischen Forschungsmitteln. Anfang des Jahres beteiligte sich das KWB beispielsweise an sechs EU-Green-Deal-Vollanträgen. Ein großer Kraftakt, der unsere etablierte Position in der europäischen ▸

In einer Zeit des Wandels müssen wir nicht nur einfach bestehen. Wir müssen als Wissenschaftler:innen auch einen wesentlichen Anteil daran haben, diesen Wandel zu gestalten, zu kommunizieren und aktiv umzusetzen.

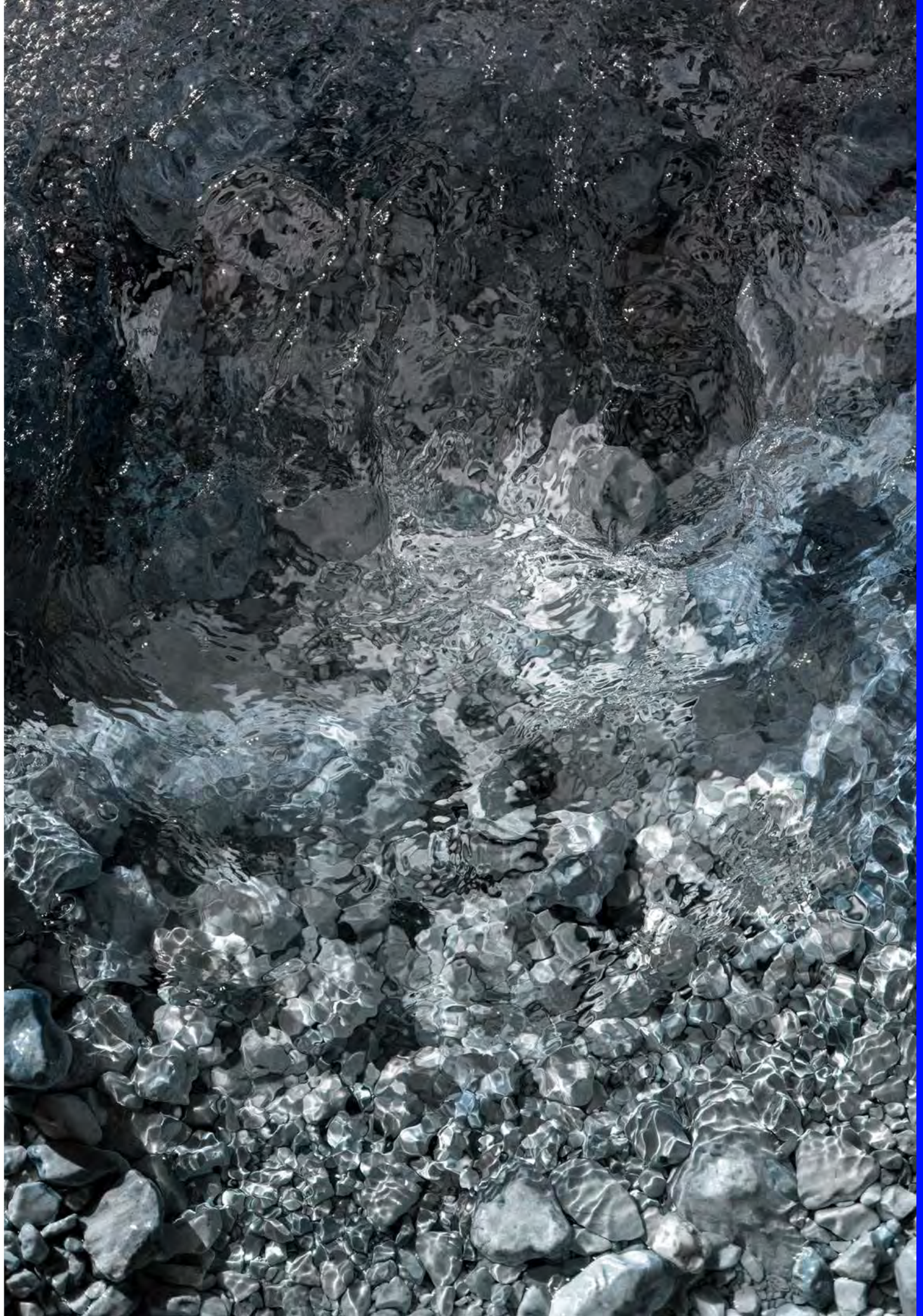
Forschungslandschaft unterstrich und zum Erfolg führte: Mit den beiden EU-Green-Deal-Projekten IMPETUS uns PROMISCES konnten wir gemeinsam mit unseren Partnerinstitutionen und -organisationen zwei wichtige Forschungsprojekte akquirieren (lesen Sie dazu auch im Rausschwimmen-Kapitel dieses Jahresberichts den Artikel ‚Das KWB in Berlin und in Europa‘)!

Im Projekt IMPETUS werden wir die Auswirkungen des Klimawandels auf das regionale Wassermanagement erforschen dürfen. Neben den signifikanten Forschungsmitteln ist das Projekt eine herausragende Chance, das KWB weiter in der Klimaforschung zu verankern. Regionales Wassermanagement ist ein für Berlin äußerst dringliches Problem und so sind wir besonders stolz darauf, die Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz (SenUVK) als aktive Konsortialpartnerin gewonnen zu haben.

Im Projekt PROMISCES werden wir in einer eng zusammenarbeitenden Expertengruppe, zu der die Berliner Wasserbetriebe, das Umweltbundesamt und die Bundesanstalt für Gewässerkunde gehören, das Vorhandensein von sogenannten „forever chemicals“ wie Per- und Polyfluoralkylsubstanzen (PFAS) analysieren und einen Arbeitsablauf zur toxikologischen Bewertung im halbgeschlossenen städtischen Wasserkreislauf Berlins entwickeln. PFAS, die aufgrund ihrer öl-, flecken- und wasserabweisenden Eigenschaften in zahlreichen Produkten verwendet werden, sind ein hochrelevantes Thema. Sie stellen eine besondere Herausforderung für die Kreislaufwirtschaft dar, da sie besonders persistent, mobil und möglicherweise toxisch sein können.

Im Kontext der erfolgreichen Akquise und Durchführung von Projekten im Bereich der Wasserstoffforschung und der Smart City mit dem Land Berlin und dem Bundesinnenministerium etabliert sich das KWB außerdem an der Schnittstelle zwischen Wasser und Stadt, Klimawandel und Digitalisierung. Wir wollen als Treiber dieser sich schnell entwickelnden Themen sichtbar sein, weitere Projekte einwerben und unsere am Anfang dieses Jahresberichts vorgestellte Mission als Thought Leader, Honest Broker und Driver of Change erfüllen. ●

Prof. Jochen Rabe
Geschäftsführer | November 2021



20 Jahre KWB

Das KWB im Gründungsjahr

20 Jahre Forschung im urbanen Wasserkreislauf

Mit Stolz blicken wir auf unsere inzwischen 20jährige Geschichte zurück. Diese ist eng mit dem Berliner Wasserkreislauf verbunden. Die gesamte Wasserversorgung wird aus Wasserressourcen gedeckt, die innerhalb der Stadt liegen. Dies ist weltweit einzigartig für eine Metropole dieser Größe. Die Kreislaufführung zwischen Grundwasser, Wasserwerken, Industrie und Haushalten, Kanalisation, Klärwerken und Gewässern wartet mit ganz besonderen Herausforderungen auf. Was passiert zum Beispiel, wenn sich Schadstoffe in diesem Kreislauf anreichern? Bieten natürliche Prozesse im Boden bei der Versickerung von Oberflächenwasser ins Grundwasser genügend Schutz für die Trinkwasserqualität? Ist die Kapazität des Bodens irgendwann erschöpft?

Solche Fragen bewegten in den Gründungsjahren des KWB auch die neuen Gesellschafter der Berliner Wasserbetriebe. Sie waren auf der Suche nach einer fundierten wissenschaftlichen Basis für die langfristige Verlässlichkeit der Uferfiltration als Baustein der Trinkwassergewinnung. Dabei helfen sollten wir, das KWB, und wurden beauftragt, ein großes experimentelles Forschungsprojekt auf die Beine zu stellen, in dem alle wesentlichen wissenschaftlichen Grundlagen zu den biologischen, chemischen und physikalischen Prozessen der Uferfiltration und Grundwasseranreicherung erarbeitet und zusammengetragen werden. Unser erstes großes Verbundforschungsprojekt war geboren: NASRI.

6 Jahre lang wurden von insgesamt mehr als 30 Wissenschaftler:innen umfangreiche, heute noch immer relevante Ergebnisse zusammengetragen. Das sorgte weit über die Stadtgrenzen hinaus für internationale Anerkennung. Weitere Projekte folgten, u.a. im europäischen Ausland und in Indien. Das aus diesen Projekten hervorgegangene Grundwasser-Team beschäftigt sich aktuell mit Fragestellungen zum Einfluss des Klimawandels auf Prozesse der naturnahen Trinkwasseraufbereitung sowie mit den Risiken von Salzwasseraufstiegen aus tiefliegenden Bodenzonen, die für eine nachhaltige Wasserversorgung gerade in Berlin essentiell sind.

Weitere Forschungsaufgaben entlang des Berliner Wasserkreislaufs, nun im Abwasserpfad, folgten. Einen wichtigen Startpunkt setzte das Projekt OXERAM. Hier wurden zusammen mit den Berliner Wasserbetrieben in einer am Klärwerk Ruhleben errichteten Pilotanlage verschiedene Filtrationsmethoden zur möglichst effizienten weitergehenden Entfernung von Phosphor getestet, um auf dieser Grundlage technische Maßnahmen zur Erreichung der regionalen Gewässerqualitätsziele entwickeln zu können. Die hier gesammelten Erfahrungen legten den Grundstein für die Entwicklung unseres Arbeitsbereichs ‚Prozessinnovation', der heute auf unzählige internationale Projekte zurückblicken kann und an allen wichtigen Zukunftsthemen der Abwasserbehandlung beteiligt ist: Spurenstoffentfernung, Ressourcen- und Energierückgewinnung aus Abwasser, Wasserwiederverwendung uvm. Inzwischen verfügt das KWB über eine eigene Ozonanlage, die flexibel an unterschiedlichen Standorten für Forschungszwecke zum Einsatz kommt, insbesondere zur Entwicklung technischer Lösungen zur Entfernung problematischer Spurenstoffe.

Eine weitere Säule unserer Arbeit liegt unter der Erde: die Mischwasserkanalisation. Obwohl damals die Probleme von Mischwasserüberläufen in die Gewässer bei Starkregen noch nicht so präsent waren wie heute, ging man (zutreffend) davon aus, dass das Risiko einer Überlastung der Kanalisation mit zunehmender Urbanisierung und Versiegelung städtischer Flächen wachsen werde. Zur Planung von Gegenmaßnahmen entlang der Gewässer fehlten allerdings belastbare Informationen über die Auswirkungen von Überlaufereignissen. Mischwasserüberläufe treten nur unregelmäßig auf, der Schadstoffmix wurde bis dato nicht erfasst und ist obendrein höchst variabel. Dieser Herausforderung stellte sich unser Team des heutigen Arbeitsbereichs ‚Urbane Systeme'. Auf ein erstes Projekt zur Entwicklung eines Modellsystems zur Simulation der Auswirkungen von Mischwasserüberläufen wie SAM-CSO und MIA-CSO folgten viele weitere. Die Ergebnisse dienten der Berliner Umweltverwaltung und den Berliner Wasserbetrieben bei der Planung von Maßnahmen der Regenwasser- und Mischwasserbewirtschaftung.

Aus heutiger Perspektive ist es besonders bemerkenswert, dass unsere aus den Projekten heraus entwickelten Arbeitsschwerpunkte ‚dezentrale Regenwasserbewirtschaftung' und ‚Smart Cities' einen wesentlichen Beitrag leisteten, diese Themen zu einem festen Bestandteil der Umwelt- und Stadtpolitik zu machen. Außerdem entwickelte sich durch die Beschäftigung mit dem Kanalnetz unser Arbeitsschwerpunkt zu Alterungsprognosen für das Asset Management von Kanalnetzbetreibern.

Wir leben in bewegten Zeiten. Das große Thema Klimawandel mit all den sichtbaren Auswirkungen von Wetterextremen hat uns heute fest im Griff.

Das war vor 20 Jahren noch anders und wurde auch insbesondere in Fachkreisen der Wasserwirtschaft erst zaghaft diskutiert. Dass der Klimawandel ▸

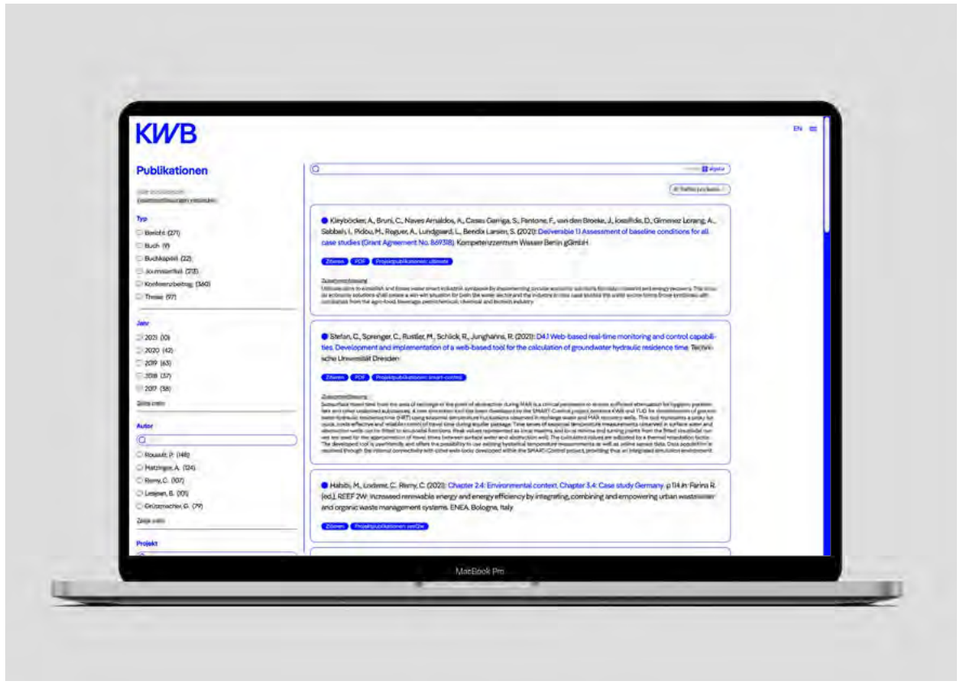
Realität ist, war schon damals bewiesen. Damals wurde aufgrund der verfügbaren Modelle und Datenreihen jedoch noch keine Häufung von Starkregen und Überflutungsereignissen erwartet. Dennoch haben wir, inspiriert durch unsere nationalen und internationalen Partnerinstitutionen und -organisationen in Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung, schon früh damit begonnen, uns mit den sich anbahnenden Herausforderungen des Klimawandels zu befassen. Themen wie Energieeffizienz von wasserwirtschaftlichen Anlagen, Klimaresilienz von Städten, Asset Management für alternde städtische Infrastrukturen, Gewässerschutzmaßnahmen und effizienter Ressourceneinsatz im Betrieb der Wasserversorgung und Abwasserbehandlung sind bei uns schon seit vielen Jahren auf der Agenda und gewinnen zunehmend an Aufmerksamkeit und Strahlkraft.

Hinter diesen Themen steht ein über die Jahre kontinuierlich gewachsenes Team von engagierten Fachleuten, die über einen enormen Wissens- und Erfahrungsschatz verfügen. Damit werden wir weiterhin die vor uns liegenden Herausforderungen mit kreativer, engagierter und praxisnaher Forschung meistern – und natürlich gebührend unseren 20. Geburtstag feiern! ●

◀ K*W*B Team nach 10 Jahren

▶ K*W*B-Ausflug September 2020

Wissenschafts-kommunikation am KWB



Unsere neue Website:
www.kompetenz-wasser.de

Wir haben das komplette
Corporate Design erneuert.
Hier unser neues Logo

Wie kommuniziert das KWB eigentlich?

Und was? Und für wen? Schaut man in unsere Satzung, findet sich bislang nur ein kurzer Hinweis, dass wir „interessierten Bürger:innen aktuelle Informationen zu Forschungstrends und Entwicklungen rund um das Thema Wasser“ bieten wollen. So weit, so allgemein. Was beinhaltet das Thema Wasser nun aber genau? Und wer sind diese interessierten Bürger:innen? Und was hat das jetzt eigentlich mit der im Titel versprochenen modernen Wissenschaftskommunikation zu tun? Viele Fragen.

Schauen wir zunächst auf die Inhalte unserer Arbeit. Diese sind wissenschaftlich, spezialisiert und komplex. Zugleich liegt ihnen große Neugier, Forschungsdrang und Begeisterung zugrunde und sie haben außerdem eine besondere Relevanz für drängende Zukunftsfragen (Stichwort: Klimawandel, Digitalisierung, Wasserkrisen usw.). All dies möchten wir in unserer Kommunikation vereinen und dabei auch die menschliche Seite der Wissenschaftler:innen hinter den Projekten nicht zu kurz kommen lassen.

In Hinblick auf unsere Zielgruppen bedarf es eines Balanceakts: Wir wollen sowohl ein wissenschaftliches Fachpublikum als auch Stakeholder aus Verwaltung, Politik und Wirtschaft informieren und begeistern, nicht zuletzt aber auch die eingangs erwähnten „interessierten Bürger:innen“, denn unsere Themen betreffen die gesamte Gesellschaft und das nicht nur in Berlin, sondern auch weit über die Stadt- und Landesgrenzen hinaus. Eine weitere Zielgruppe sind außerdem wir selbst. Nicht nur erfahren die KWB-Mitarbeitenden von der Arbeit ihrer Kolleg:innen aus anderen Abteilungen, sie erhalten durch unsere Kommunikation auch Angebote, sich jenseits ihrer spezifischen Projekte mit dem KWB zu identifizieren. Das ist für uns wesentlich, um immer wieder innovativ zu sein sowie Zukunftsthemen zu verstehen und zu prägen.

Mit der Kommunikation unserer Arbeit und Themen möchten wir außerdem bestehende Netzwerke stärken und neue schaffen (siehe auch den Punkt ‚Honest Broker‘ in unserem Mission Statement am Anfang dieses Jahresberichts). Und schließlich sind wir angetreten, uns Herausforderungen der Gegenwart und Zukunft rund Klimawandel, Wasserkrisen, Digitalisierung, Sektorkopplung und Urbanisierung mit Leidenschaft zu stellen und positive Veränderungen zu bewirken (siehe auch den Punkt ‚Driver of Change‘ in unserem Mission Statement) – auch dabei kommt der Kommunikation eine Schlüsselrolle zu.

Es war einmal…

Bleibt noch die Frage nach dem Wie unserer Kommunikation – und damit auch nach moderner Wissenschaftskommunikation. Hierfür gibt es ein Schlagwort, das jüngst viel die Runde macht, jedoch eine lange Tradition hat: Storytelling. Runtergebrochen bedeutet das für uns im Gegensatz zur „simplen“ Kommunikation von Fakten und Forschungsergebnissen die Einbettung der Inhalte in eine ▶

Erzählung. Je nach Zielpublikum und Themen lassen sich beim Storytelling die Inhalte anpassen und mal mehr, mal weniger komplex formulieren. Die dramaturgische Struktur von Exposition, Konfrontation und Lösung bleibt jedoch immer die gleiche und erleichtert die Vermittlung von Wissen bzw. macht diese eingängiger. Das heißt natürlich nicht, dass Storytelling bei sämtlicher Wissenschaftskommunikation des KWB immer das Mittel der Wahl ist. Es kommt ganz einfach dort zum Einsatz, wo es nützlich ist.

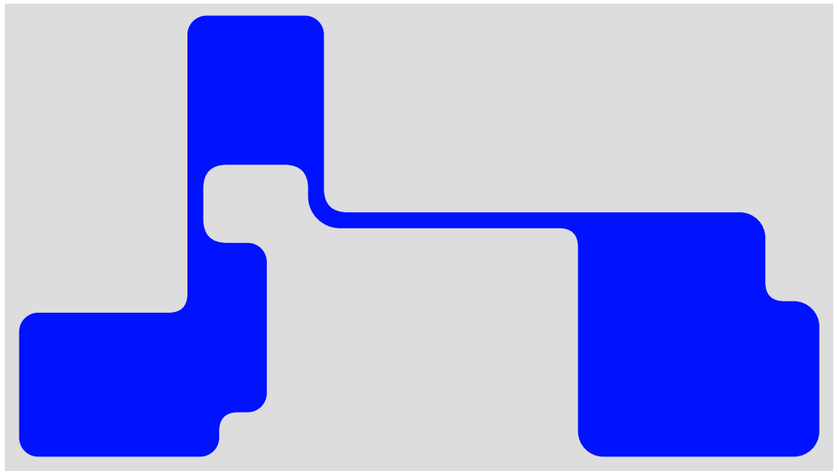
Ist die Geschichte damit schon zu Ende? Nein, sie fängt gerade erst an.

So fresh and so clean

Ebenso wichtig wie die Inhalte und die Struktur ihrer Vermittlung ist in der modernen Wissenschaftskommunikation auch die visuelle Aufmachung. Eventuell ist Ihnen aufgefallen, dass der Jahresbericht in Ihren Händen vollkommen neugestaltet ist. Gleiches gilt für unser gesamtes äußeres Erscheinungsbild inklusive Logo, Farben und Schrifttypen sowie für unsere Website, unseren Newsletter und unsere Social-Media-Kanäle auf LinkedIn und Twitter. Nach 20 Jahren hatte das alte Design ausgedient. Minimalistisch, klar, übersichtlich, modern, bisweilen auffällig und mutig, hervorstechend, aber sich nicht an den Inhalten vorbei in den Vordergrund drängend, sondern diese stützend und fördernd – so präsentieren wir uns Ihnen von nun an.

Ist die Geschichte damit schon zu Ende? Nein, sie fängt gerade erst an. Man könnte auch sagen: Es gibt noch so viele spannende Geschichten am KWB – und auch so viele Geschichtenerzähler:innen. Gemeint sind unsere Mitarbeitenden, auf die nun häufiger das Spotlight unserer Kommunikation gerichtet wird, die aber auch selbst vermehrt in den sozialen Medien dem KWB aktiv ein Gesicht verleihen.

Mit der Neuausrichtung und der Neugestaltung unserer Kommunikation haben wir die Grundlage geschaffen, die wissenschaftlich fundierte, erfindungsreiche, zuweilen unbequeme und in ihrer Relevanz und Dringlichkeit kaum zu unterschätzende Arbeit des KWB modern, zielgerichtet und mit einer klaren Haltung zu vermitteln. ●



Im neuen Corporate Design spielen wir mit abstrakten Formen. Diese hier erinnert an die Berliner Gewässer. Mehr dazu erfahren Sie auf der gegenüberliegenden Seite.

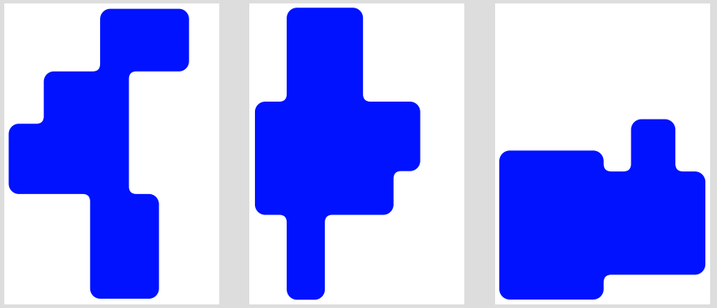
In diesem Jahresbericht wird Ihnen eventuell bereits auf einigen Seiten eine Form aufgefallen sein, mit der in Variationen gespielt wird. Falls nicht, schauen Sie einfach auf das Cover oder auf die linke Seite. Was hat es mit dieser Form auf sich?

Zur Typisierung von Gewässern gibt es verschiedene Kriterien. Eine klassische Einteilung ist die in Meere (Salzwasser) sowie Binnengewässer und Grundwasser (Süßwasser). Bei der Vielzahl der Gewässertypen finden sich zahlreiche Grenz- und Übergangsformen. Unten sehen Sie Beispiele von Formen, mit denen beispielsweise verschiedene Gewässertypen assoziiert werden können. Durch die Abstraktheit sind der Vorstellungen jedoch keine konkreten Grenzen gesetzt – genauso könnten die Formen auch Tropfen, dynamische Flüssigkeitskörper und vieles mehr verkörpern. Auf dem Cover etwa, haben wir uns von den Berliner Gewässern inspirieren lassen.

Die abstrahierte Form löst sich also von einer klassischen Symbolik und ermöglicht eine eigenständige und neue Formsprache rund um unser Kernthema: das Wasser. Künftig werden wir die Form in unserer Außendarstellung einsetzen - ähnlich vielgestaltig und abwechslungsreich wie auch unsere Arbeit ist.

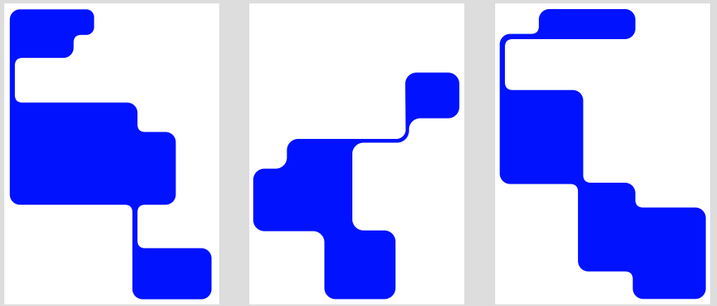
Dynamischer Flüssigkeitskörper; Meere, Seen

direkt ineinander übergehende Elemente bilden eine flächige Form



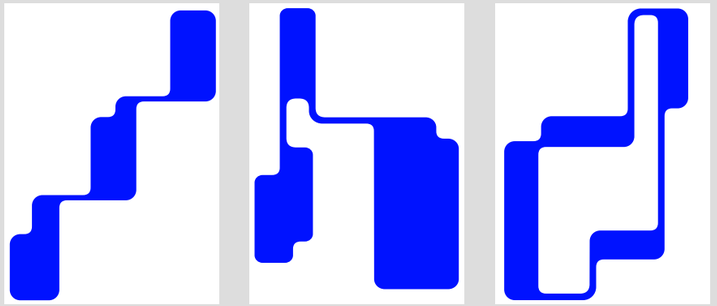
Stehende Binnengewässer; Tropfen mit Fadenverbindungen

zusammenhängende Formen mit Verbindungen und starkem Kontrast



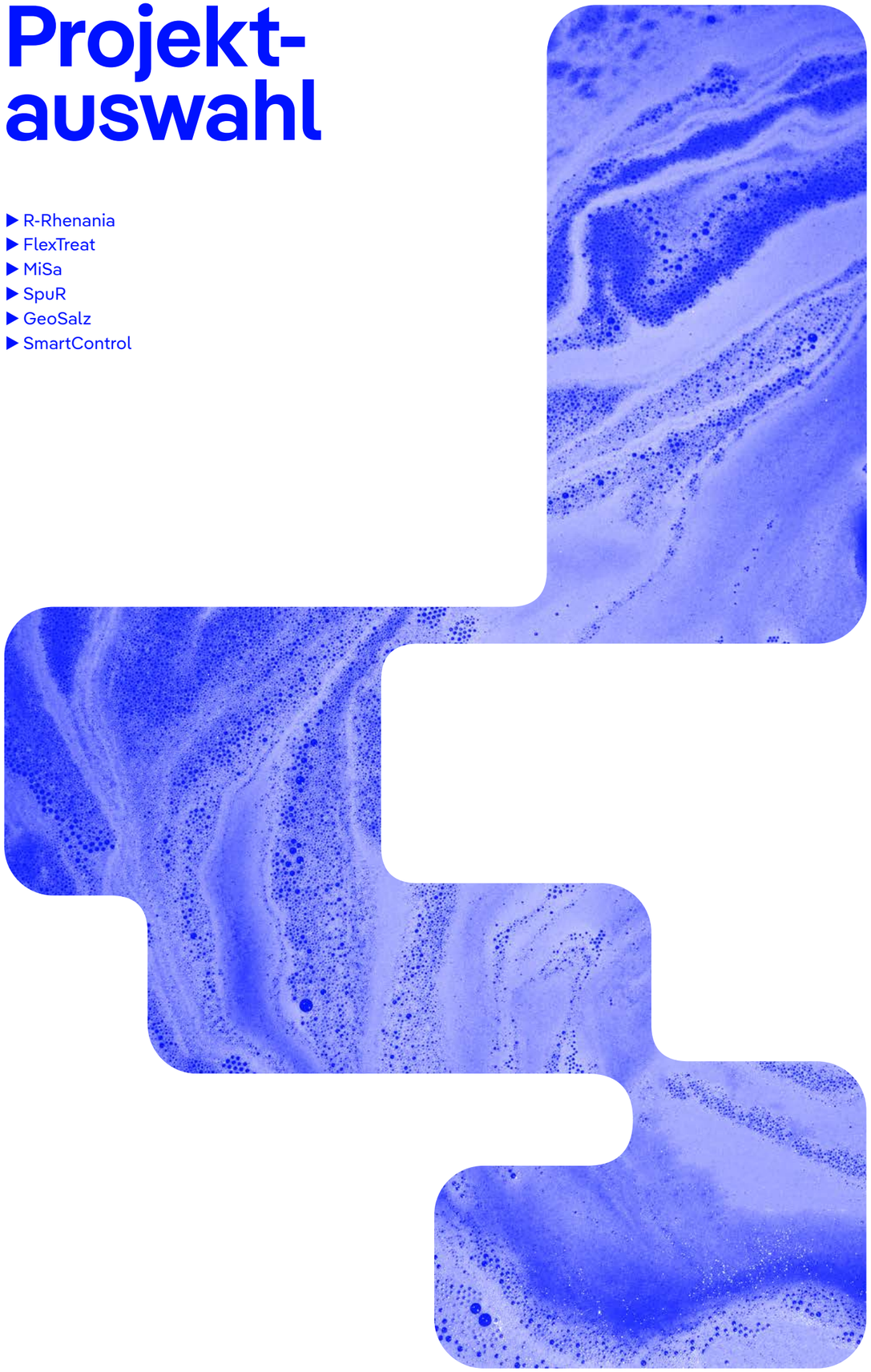
Fließende Binnengewässer

längliche Formen mit mehreren, gleichmäßigen Verbindungen



Projekt-auswahl

- R-Rhenania
- FlexTreat
- MiSa
- SpuR
- GeoSalz
- SmartControl



R-Rhenania

Projektvolumen
2.709.000 €, finanziert durch Bundesministerium für Bildung und Forschung

Partnerinstitutionen
Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung (Koordination), Outotec GmbH & Co KG, Emter GmbH, sepura GmbH, Universität Bonn, Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH, Institut für Baustoff-Forschung e.V., Bayrische Landesanstalt für Landwirtschaft

Kontakt
Fabian Kraus

Wie kann Phosphor in geeigneter Qualität, zu vertretbaren Kosten und mit hoher Rückgewinnungsrate zurückgewonnen werden? Dazu gab es in den letzten Jahren eine Vielzahl von Forschungsprojekten und Verfahrensentwicklungen, an denen das KWB auf nationaler und internationaler Ebene maßgeblich beteiligt war. Ein Beispiel ist das vom BMBF geförderte Projekt ‚bePhor'. Hier wurde bereits für die Berliner Wasserbetriebe ein erstes Konzept für eine Phosphorrückgewinnung aus dem Abwasserpfad erarbeitet. Als vielversprechender Ansatz hat sich dabei die Rückgewinnung aus der Klärschlammasche herausgestellt, die nach einer sogenannten Monoverbrennung (Verbrennung von ausschließlich Klärschlamm ohne andere Abfallkomponenten) anfällt. Im Projekt wurde u.a. gezeigt, dass besonders nasschemische Verfahren geeignet sind, konventionelle Phosphor-Dünger Produkte herzustellen. Mit diesem Verfahren lassen sich Schadstoffe, die in Düngemitteln unerwünscht sind, effizient abtrennen. Allerdings werden hier große Mengen an Mineralsäuren benötigt, deren Transport immer ein gewisses Umwelt- und Gesundheitsrisiko darstellt. Aus sicherheitstechnischen und logistischen Aspekten wurde daher empfohlen, die Phosphorrückgewinnung nicht direkt an den Standorten von Kläranlagen bzw. auch an Klärschlammverbrennungsanlagen durchzuführen, da eine starke Zunahme von Gefahrenguttransporten mit damit einhergehenden Transportrisiken zu befürchten wäre. Darüber hinaus könnten solche Rückgewinnungsverfahren nicht ohne weiteres durch den Kläranlagenpersonal mitbetrieben werden können. Für Berlin bzw. die Berliner Wasserbetriebe wurde daher empfohlen, statt der Mineralsäuren die Klärschlammaschen zu externen in Chemie-Parks, in dem die entsprechend benötigten Chemikalien wie die Mineralsäuren hergestellt werden, zu transportieren und dort aufbereiten zu lassen. Durch eine solche Zentralisierung der Aufbereitung bei vergleichsweise günstiger Verfügbarkeit von Chemikalien können die Kosten der Phosphorrückgewinnung entscheidend gesenkt werden.

Nachhaltiger Phosphordünger aus Klärschlammasche

Phosphor ist ein essentieller Grundstoff für das Pflanzenwachstum und damit eine wichtige Ressource für die landwirtschaftliche Pflanzenproduktion. Phosphor-Dünger wird bergmännisch aus begrenzten Lagerstätten gewonnen. Um über diesen wichtigen und endlichen Rohstoff in Europa sicher und nachhaltig verfügen zu können, wurde innerhalb der EU die Rückgewinnung und Kreislaufführung von Phosphor zu einem wichtigen politischen Ziel erklärt. Eine Ressource für die Rückgewinnung ist Klärschlamm, der bei der Abwasserbehandlung als Abfall anfällt. Aus Klärschlamm könnte ein Großteil des Phosphors mit geeigneten technischen Verfahren extrahiert werden. In Deutschland wurde daher bereits seit 2017 per Verordnung verbindlich vorgeschrieben, ab 2029 die Rückgewinnung von Phosphor in mittleren und großen Kläranlagen in die Tat umzusetzen.

Eine großtechnische Realisierung der Phosphorrückgewinnung durch thermochemische Behandlung von Klärschlammasche verfolgt seit 2020 das Förderprojekt R-Rhenania im Verbundprogramm ‚Regionales Phosphorrecycling' des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) im Bundesland Bayern, an dem das KWB beteiligt ist.

Unter Leitung der Bundesanstalt für Materialforschung wird hier ein Verfahren großtechnisch umgesetzt, bei dem Phosphor aus der Klärschlammasche in eine pflanzenverfügbare Form umgewandelt wird (AshDec-Verfahren). Im konkreten Anwendungsfall sollen die gesetzlichen Vorgaben der Düngemittelverordnung eingehalten werden. Das Ganze geschieht durch die Behandlung der Asche in einem Drehrohrofen bei einer Temperatur von etwa 900 Grad Celsius unter definierten Betriebsbedingungen. Am Ende soll ein praktisch und wirtschaftlich für die Landwirtschaft nutzbares Produkt zur Verfügung gestellt werden können.

Wie sieht es aber mit der Nachhaltigkeit und Umweltverträglichkeit eines solchen Verfahrens aus? Hier kommt das KWB mit seiner langen Expertise ins Spiel, innovative technische Verfahren umfassend zu analysieren und zu bewerten.

Neben ökologischen Fragen über den CO2-Fußabdruck und die Schadstoffbelastung des Produkts wird natürlich auch die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens untersucht, um zu einer realistischen Einschätzung der Kosten für die Anlagenbetreibenden zu kommen. Denn nur mit ökologisch verträglichen und zugleich bezahlbaren Verfahren wird es letztlich gelingen, das Ziel einer Kreislaufführung von Phosphor umzusetzen, ohne an anderer Stelle die Umwelt oder auch die Gebührenzahlenden übermäßig zu belasten.

FlexTreat

Projektvolumen
3.770.000 €, finanziert durch Bundesministerium für Bildung und Forschung

Partnerinstitutionen
RWTH Aachen University (Koordinator), Bundesanstalt für Gewässerkunde, Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH, Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit / Universitätsklinikum Bonn, Analytik Jena AG, inge GmbH, Xylem Services GmbH, Autarcon GmbH, PEGASYS Gesellschaft für Automation und Datensysteme mbH, p2mberlin GmbH, Erftverband, Abwasserverband Braunschweig

Kontakt
Dr. Ulf Miehe
Michael Stapf

▶ (1) Im Projekt FlexTreat werden auch Verfahren zur Einhaltung von mikrobiologischen Wasserqualitätsparametern einschließlich Antibiotikaresistenzen, Spurenstoffen und deren Transformationsprodukte untersucht, die über die Anforderungen der EU-Verordnung hinausgehen, die lediglich die Einhaltung von Mindestvorgaben hinsichtlich mikrobiologischer Qualitätsanforderungen vorschreibt.

▶ (2) Ein digitaler Zwilling ist eine digitale Repräsentanz eines materiellen oder immateriellen Objekts aus der realen Welt in der digitalen Welt. Es ist unerheblich, ob das Gegenstück in der realen Welt bereits existiert oder zukünftig erst existieren wird. Digitale Zwillinge ermöglichen einen übergreifenden Datenaustausch. Sie sind mehr als reine Daten und bestehen aus Modellen des repräsentierten Objekts oder Prozesses und können daneben Simulationen, Algorithmen und Services enthalten, die Eigenschaften oder Verhalten des repräsentierten Objekts oder Prozesses beschreiben, beeinflussen, oder Dienste darüber anbieten.

Quelle: Gesellschaft für Informatik (GI)

Wasserwiederverwendung als Anpassungsstrategie an den Klimawandel

Viele Regionen Deutschlands, so auch Berlin-Brandenburg, haben in den letzten Jahren immer häufiger mit langanhaltenden Trockenperioden zu kämpfen. Bereits sichtbare Folgen sind Missernten (Abb.A) und vertrocknende Wälder. Mittelfristig sind sogar Beeinträchtigungen der Trinkwasserversorgung zu befürchten. Was ist zu tun? Gibt es Möglichkeiten, saisonal auftretenden Wassermangel abzumildern?

A

Eine Option ist, bisher ungenutzt in Flüsse abgeleitetes gereinigtes Abwasser wiederzuverwenden. Unter welchen Prämissen das erlaubt sein soll, regelt eine neue EU-Verordnung. Ab 2023 müssen dann EU-weit einheitlich geregelte Rahmenbedingungen zur Bewässerung landwirtschaftlich genutzter Flächen mit aufbereitetem Abwasser eingehalten werden ▶ (1). Doch welche Risiken können bei der Wiederverwendung von aufbereitetem Abwasser in der Landwirtschaft auftreten und wie lassen sich diese minimieren?

Auf diese und weitere Fragen konzentriert sich das Anfang 2021 gestartete Vorhaben FlexTreat, an dem auch das KWB gemeinsam mit 12 Projektpartner:innen mitarbeitet. Hier werden technische und naturnahe Aufbereitungssysteme für Abwasser entwickelt, die flexibel und bedarfsgerecht auf die landwirtschaftlichen Bedürfnisse eingehen können.

Das KWB befasst sich hierbei insbesondere mit der Bewertung von möglichen Schadstoffrisiken bei der Verwendung von gereinigtem Abwasser in der Landwirtschaft. Dabei wird u.a. auch die Wirksamkeit unterschiedlicher Aufbereitungsverfahren unter die Lupe genommen, mit denen die Einhaltung von physikalischen, chemischen und mikrobiologischen Wasserqualitätsparametern einschließlich Antibiotikaresistenzen, Spurenstoffen und deren Transformationsprodukte erreicht werden soll.

Zur technischen Demonstration einer Verfahrenskombination, mit der Wasser zur uneingeschränkten Bewässerung von z.B. Salat eingesetzt werden könnte, kommt die mobile Ozonanlage des KWB auf einem Klärwerk in Braunschweig zum Einsatz. Sie wird ergänzt durch eine Filtrationsstufe sowie einer UV-Desinfektion des Projektpartners Xylem. Durch die Kopplung von Onlinemesstechnik mit moderner Datenauswertung (Stichwort: Machine Learning und Digitaler Zwilling ▶ (2)) soll die Betriebssteuerung bzw. -überwachung so optimiert werden, dass sehr ambitionierte hygienische Qualitätsziele gewährleistet werden.

Ein weiterer Themenschwerpunkt, mit dem wir uns am KWB befassen, betrifft die Untersuchung der Auswirkung der Wasserwiederverwertung auf den Ackerboden (Abb.B), das Grundwasser sowie einer möglichen Aufnahme von Spurenstoffen in landwirtschaftlichen Produkte. Dazu werden zusätzlich Messkampagnen im Grundwasserleiter unterhalb des Beregnungsgebiets in Braunschweig durchgeführt und um Labor- und Pflanzversuche ergänzt. Ziel ist die Erstellung eines Stofftransportmodells, das von Planenden und Behörden für das Risikomanagement in Genehmigungsverfahren genutzt werden kann.

B

Der Bedarf an der Nutzung von gereinigtem Abwasser zum Einsatz in der Landwirtschaft wird in Zukunft steigen. FlexTreat wird einen wichtigen Beitrag leisten, praxisnahe Wege aufzuzeigen, diese Herausforderung unter Abwägung aller Risiken langfristig zu meistern.

MiSa

Finanzierung
Finanziert durch Berliner Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz

Partnerinstitutionen
Ingenieurbüro für Wasser und Umwelt

Kontakt
Dr. Pascale Rouault

Die in MiSa durchgeführten Arbeiten bauen auf zahlreichen Projekten des KWB auf. Eine besonders wichtige Grundlage sind die Ergebnisse des Projektes MIA-CSO aus den Jahren 2009 bis 2013. Hier entwickelten wir in Zusammenarbeit mit den Berliner Wasserbetrieben und der Berliner Senatsverwaltung für Umwelt ein Managementtool für die konzeptionelle und investive Planung der Berliner Mischwasserkanalisation. Mit dem modellbasierten Werkzeug können die Mischwasserüberläufe aus dem Berliner Mischkanalsystem und deren kurzfristige Auswirkungen auf die Gewässerqualität der Berliner Stadtspree simuliert und bewertet werden. Abkopplungsmaßnahmen erwiesen sich dabei als ein sehr effizientes Mittel gegen häufigere Mischwasserüberläufe, die durch den Klimawandel zu erwarten sind.

Darauf aufbauend werden in MiSa folgende Arbeiten durchgeführt:

1. Entwicklung angepasster Indikatoren für die Bewertung akuter Auswirkungen von Mischwasserüberläufen in Berlin
2. Erweiterung des Modells auf alle Berliner Gewässer sowie Anpassung des Modells auf die aktuellen Ranbedingungen (Entwicklung Bewohner, Abwasseranfall)
3. Identifikation von Gewässerschwerpunkten
4. Entwicklung eines Formats und einer Strategie für gemeinsame Erstellung realistischer Szenarien.
5. Bewertung von Szenarien

Die Entwicklung des MiSa-Bewertungsansatzes und die Analyse der Belastungssituation von aquatischen Organismen durch Mischwasserüberläufe erfolgte mithilfe von Daten zur Gewässergüte (insbesondere Sauerstoffgehalt und elektrische Leitfähigkeit), Niederschlagsdaten sowie Daten zu Entlastungen der Mischwasserkanalisation, zum Fischsterben und zu den Makrozoobenthos-Beständen in Berliner Gewässern.

Mit MiSa steht für das gesamte Berliner Mischkanalnetz ein Modell zur Verfügung, das die 18 Berliner Mischwassereinzugsgebiete, die 17 Hauptpumpwerke sowie die insgesamt 176 Mischwasserauslässe berücksichtigt. Für jedes Teileinzugsgebiet sind u.a. Anschluss- und Versiegelungsgrad, Einwohner:innenzahl und Oberflächen-Abflussparameter hinterlegt.

Auf dieser Grundlage können nun unterschiedliche Szenarien der Abkopplung vom Kanalnetz

Gewässerschutz beginnt in der Kanalisation

Seit 150 Jahren garantiert die Mischwasser-Kanalisation die Einhaltung von hygienischen Standards in unseren Städten und schützt Grundstücke und Häuser vor Überschwemmungen. Allerdings kommt diese Kanalisation bei starken Regenfällen immer wieder an ihre Kapazitätsgrenzen. Wenn das Kanalnetz komplett gefüllt ist, muss Mischwasser (ein Gemisch aus Schmutz- und Regenwasser) über sogenannte Überläufe direkt in Ober-flächengewässer abgeleitet werden. Darunter leidet die Gewässerqualität enorm, mit der Folge von Fischsterben und massenhaftem Algenwachstum. Damit solche Effekte verringert werden, wurde in den vergangenen Jahren im Kanalnetz sehr viel unterirdischer Speicherraum geschaffen, um ungewöhnlich große Wassermassen aufzufangen und die Häufigkeit von „Mischwasserentlastungen“ in die Oberflächengewässer zu verringern. Leider reichen diese bisher gebauten Speicher mit einem Volumen von 300.000 Kubikmetern immer noch nicht aus, um die bei stärkeren Regenfällen plötzlich anfallenden Wassermengen komplett aufzunehmen.

Was kann unternommen werden, wenn kein Platz für den Bau weiterer Speicher gefunden werden kann? Die Antwort lautet „Abkoppeln“, also Regenwasser möglichst umfassend gar nicht mehr in die Kanalisation abfließen zu lassen. Berlin hat sich das ambitionierte Ziel gesetzt, jährlich ein Prozent der versiegelten Stadtfläche aus dem Mischgebiet von der Kanalisation zu entkoppeln. Hier gibt es sehr viele technische Möglichkeiten, die schon praktiziert werden und unter dem Stichwort „Schwammstadt“ mittlerweile auch in der Öffentlichkeit bekannt sind. Aber wie lässt sich ein solches Ziel systematisch planen und bei der Größe einer Stadt wie Berlin realisieren? Was genau macht einen kritischen Zustand für die Gewässer aus? Wo im Stadtgebiet lassen sich versiegelte Flächen wie Dächer und Straßen mit dem größtmöglichen Nutzen für die Gewässer abkoppeln?

Das KWB arbeitet seit Jahren an diesen Fragestellungen und unterstützt Entscheidungstragende und Verwaltung bei der strategischen Planung von Abkopplungsmaßnahmen. Das von der Berliner Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz in Auftrag gegebene und seit Mitte 2018 laufende Projekt MiSa (Mischwassersanierung) ist hierbei ein weiterer Meilenstein. Das Projekt wird vom KWB gemeinsam mit dem Ingenieurbüro für Wasser und Umwelt bearbeitet und auch die Berliner Wasserbetriebe, die Regenwasseragentur sowie die Bezirke Friedrichshain-Kreuzberg und Charlottenburg-Wilmersdorf sind unterstützend dabei.

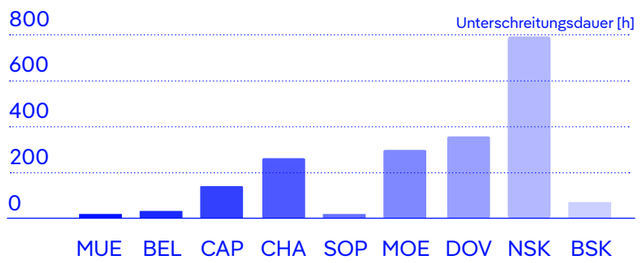
MiSa entwickelt konzeptionelle Grundlagen, um die Umweltverwaltung bei der Weiterentwicklung eines Maßnahmenprogramms zur Mischwassersanierung zu unterstützen. Über ein digitales Tool sollen die Möglichkeiten der Abkopplung von bisher noch an die Mischwasserkanalisation angeschlossenen Stadtflächen und die dann zu erreichenden Effekte in der Kanalisation sowie im Gewässer simuliert werden. In MiSa sitzen alle Partnerinstitutionen gemeinsam an einem Tisch, damit realistische Szenarien gemeinsam entwickelt werden können. Das ist auch eine große Chance, um Ziele der Stadt zur Klimaanpassung und Umweltgerechtigkeit integriert zu diskutieren, gerade in Zeiten knapper Ressourcen. Durch MiSa können Abkopplungsmaßnahmen viel zielgerichteter und effizienter als bisher auf den Weg gebracht werden. Dies bringt Berlin mit seinem ambitionierten Abkopplungsziel einen großen Schritt weiter.

simuliert und auf Wirksamtkeit überprüft werden. Zusätzlich lassen sich Erkenntnisse zur Effizienz von Gewässerschutzmaßnahmen sowie der Wirtschaftlichkeit und Synergien von Klimaanpassungs- und Überflutungsschutzmaßnahmen ableiten.

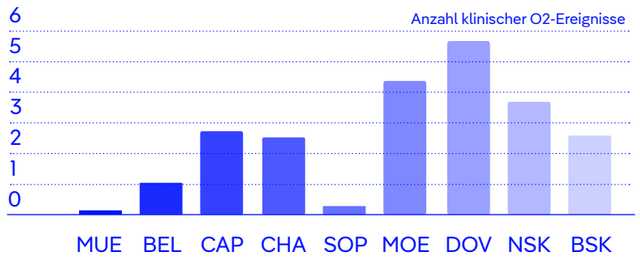
Vergleichende Bewertung der Berliner Fließgewässer

durchschnittlicher Gewässerzustand von 2000 bis 2019

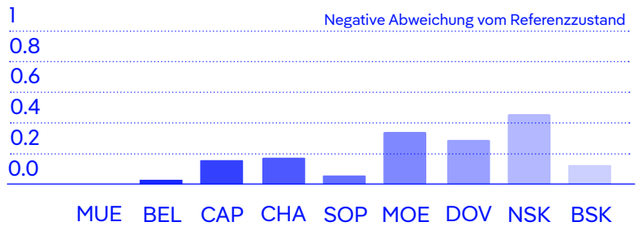
Unterschreitungen von kritischen O2-Konzentrationen in Stunden



Anzahl kritischer O2-Ereignisse an den Gewässermessstellen



Negative Abweichung vom Referenzzustand Mühlendammschleuse



MUE = Negative Abweichung vom Referenzzustand Mühlendammschleuse
BEL = Bellevue
CAP = Caprivibrücke
CHA = Charlottenburg
SOP = Sophienwerder
MOE = Möckernbrücke
DOV = Dovebrücke
NSK = Neuköllner Schifffahrtskanal
BSK = Berlin-Spandauer Schifffahrtskanal

SpuR

Projektvolumen
339.000 Euro, finanziert durch Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Partnerinstitutionen
K*IW*B; Funke Kunststoffe GmbH; Brillux GmbH; HSR Hochschule für Technik Rapperswil, Schweiz

Kontakt
Dr.-Ing. Daniel Wicke
Dr.-Ing. Pascale Rouault

▶ (1) Wir beschäftigen uns bereits seit vielen Jahren mit Ursachen, Wirkungen und Mechanismen von Gewässerbelastungen in der urbanen Umwelt. In ersten Vorhaben ging es um die Quantifizierung von klassischen Qualitätsparametern für Gewässer und Modellierung von hydraulischen Belastungssituationen, die durch Überlauf der Mischwasserkanalisation bei Starkregenereignissen verursacht werden (MIA-CSO, Nitrolimit). In weiteren Projekten arbeiten wir an Strategien zur Vermeidung solcher Situationen (KURAS, Networks4). Die Ergebnisse sind jetzt u.a. mit der ‚KURAS-Methode' eine maßgebliche Grundlage bei der Planung und Umsetzung von Schwammstadtkonzepten in Berlin.

Für sauberere Gewässer und die Reduktion und Vermeidung von Schadstoffeinträgen müssen deren Ursachen genauer verstanden und relevante Faktoren identifiziert werden. Für Berlin konnte beispielsweise im Projekt OgRE nachgewiesen werden, dass im urbanen Regenwasserabfluss ein breites Spektrum von organischen Spurenstoffen auftritt. Dies führt bei Regen zu entsprechend erhöhten Schadstoffkonzentrationen in den angeschlossenen Fließgewässern. Auch ein Zusammenhang solcher Belastungen mit dem Bebauungstyp und der Flächennutzung in Städten wurde nachgewiesen und hat damit das Systemverständnis erheblich erweitert. Mit den Ergebnissen konnte ein Modell zur Hochrechnung der Gesamteinträge von Schadstoffen aus Regenabfluss in die Berliner Gewässer entwickelt werden.

Im laufenden Projekt R2Q wird ein Planungsinstrument entwickelt, mit dem eine methodenorientierte Bewirtschaftung von Ressourcen in städtischen Quartieren ermöglicht wird. Dabei spielt auch der Einfluss von schadstoffbelastetem Regenwasser eine Rolle.

Neue Filtermaterialien gegen Spurenstoffe aus Regenwasserabflüssen

Niemand sieht gerne Algen auf Häuserwänden. Daher werden Fassadenfarben spezielle Chemikalien zugesetzt, die das Algenwachstum verhindern sollen. Auch andere Chemikalien werden in Bauprodukten oder auch in Fahrzeugen eingesetzt. Leider hat das aber zur Folge, dass diese Stoffe (beispielsweise Biozide, Weichmacher aus Kunststoffen und auch Flammschutzmittel) bei Regen von Gebäudeoberflächen und auch von Straßen abgewaschen werden. Je nach Witterung gelangen sie dann über die Regenwasserkanalisation unbehandelt in die Gewässer. Die Schädigung von Gewässerökosystemen ist damit vorprogrammiert und muss, auch gemäß den gesetzlichen Vorgaben der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie, unbedingt vermieden werden. Für dieses Problemfeld hat das K*IW*B bereits umfangreiche Untersuchungen angestellt ▶ (1). Gibt es jedoch bereits konkrete technische Möglichkeiten, die Ausbreitung von solchen Stoffen über Regenabflüsse effizient zu verhindern?

Das gerade abgeschlossene Projekt SpuR hat hier innovative Lösungsansätze genauer unter die Lupe genommen und bewertet. So wurde zusammen für einem marktrelevanten Hersteller von Fassadenfarben die Wirksamkeit einer neu entwickelten Farbe untersucht, die neue umweltfreundliche, leicht biologisch abbaubare Wirkstoffe enthält. In einem einjährigen Messprogramm konnte die Wirksamkeit des neuen Produkts sowie ein schneller Abbau der in den Regenabfluss gelangenden Wirkstoffe im direkten Vergleich mit einer konventionellen Farbe nachgewiesen werden.

Weiterhin wurde ein Substrat zur Befüllung von Regenwasserfiltern so weiterentwickelt, dass neben klassischen Parametern wie Feststoffen und Schwermetallen auch relevante Spurenstoffe effektiv zurückgehalten werden. Die einjährigen Untersuchungen mit einem entsprechenden Testfilter waren erfreulich: der Gesamtrückhalt lag für alle untersuchten Parameter zwischen 85% und 97%.

Schließlich können mit einem in SpuR weiterentwickelten Rechenmodell Belastungsschwerpunkte in der Stadt identifiziert werden, was Entscheidungsträgern in Umweltverwaltungen dabei unterstützt, Maßnahmen gegen Schadstoffe im Regenwasser zu priorisieren und Strategien zu entwickeln, bei der auch die Wasserqualität als wichtiger Parameter berücksichtigt wird. Die Qualität von Regenwasser als Verursacher von Gewässerproblemen wurde bisher unterschätzt. Unsere Forschungsarbeiten liefern wichtige Beiträge, diese Herausforderung zu meistern.

GeoSalz

Projektvolumen
345.000 Euro, finanziert durch Berliner Wasserbetriebe

Partnerinstitutionen
Berliner Wasserbetriebe

Kontakt
Dr. Hella Schwarzmüller

▶ (1) Klimawandel und Bevölkerungswachstum bewirken einen steigenden Druck auf das Grundwasser. Für den Raum Berlin-Brandenburg werden ein Rückgang der natürlichen Grundwasserneubildung und größere saisonale Schwankungen im Abfluss der Oberflächengewässer vorhergesagt. Damit steigt je nach Wasserwerksstandort das Risiko für Salzwasseraufstiege.

▶ (2) Unsere Vorstudie zur historischen Versalzungsentwicklung im Raum Berlin aus Archivdaten und Labormessungen hatte gezeigt, dass an einigen Standorten bereits vor über 100 Jahren Versalzungserscheinungen auftraten. Eindeutige Trends lassen sich jedoch bisher nicht ableiten, da nur wenige Langzeitmessungen zur Verfügung stehen.

▶ (3) Im Projekt GeoSalz werden tiefenorientierte Untersuchungen der Grundwasserbeschaffenheit mit geophysikalischen Messungen und der Auswertung von Fördermengen und Wasserständen kombiniert. Zusätzlich werden verfügbare hydrogeologische Modelle der Wasserwerkseinzugsgebiete angepasst, um die Dynamik des Salztransports abbilden zu können. Das Transportmodell soll dann zur Simulation verschiedener Entnahmeszenarien genutzt werden, um die Entwicklung der Grundwasserbeschaffenheit für bestimmte Betriebsbedingungen vorherzusagen.

Strategien gegen die Versalzung von Grundwasser

Berlin gewinnt sein Trinkwasser ausschließlich aus Grundwasser. Dazu stehen je nach Standort bis zu drei übereinander liegende Grundwasserleiterkomplexe zur Verfügung und bilden zusammen mit Grundwasserhemmern das so genannte Süßwasserstockwerk. Darunter liegt, durch 80 bis 100 Meter dicke Rupeltonschichten getrennt, ein Salzwasserstockwerk, das für die gesamte Norddeutsche Tiefebene als Relikt ausgedehnter Urmeere typisch ist.

Durch glaziale Erosionsprozesse während letzter Eiszeiten wurde der Rupelton abgetragen, sodass an einigen Stellen nur eine sehr dünne bis gar keine Trennung mehr zwischen den beiden Stockwerken vorhanden ist. An diesen Stellen ist dann ein ungehinderter Aufstieg von salzhaltigen Tiefenwässern in das Süßwasserstockwerk möglich und stellt ein Risiko für die Trinkwassergewinnung dar ▶ (1).

Bereits heute sind ca. 29% der Fläche Berlin-Brandenburgs von Grundwasserversalzung betroffen. Besonders gefährdet sind das Urstromtal und die Havelrinne, gerade dort, wo ein Großteil der Berliner Wasserwerke Grundwasser zur Trinkwasserversorgung entnimmt. So wurde in fünf der neun Wasserwerke an einzelnen Brunnen oder ganzen Brunnengalerien ein Aufstieg von Salzwasser festgestellt ▶ (2).

Zur Entwicklung von Strategien gegen Versalzungsrisiken wurde gemeinsam mit den Berliner Wasserbetrieben das Projekt GeoSalz gestartet. Im Mittelpunkt stehen umfangreiche Probenahmen und die Entwicklung neuer Sensoren bzw. die Optimierung bestehender Messsysteme für die Früherkennung von Versalzungsprozessen in Trinkwasserbrunnen. In Kombination mit einer Simulation des Brunnenbetriebs in hydrogeologischen Modellen soll ein besseres Prozessverständnis zum Phänomen des Salzwasseraufstiegs entwickelt werden ▶ (3). Ziel ist es, langfristig den Brunnenbetrieb so zu optimieren, dass eine Versalzung des Süßwasserstockwerks vermieden werden kann.

SmartControl

Projektvolumen
119.000 Euro, Water JPI, Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Partnerinstitutionen
TU Dresden (Koordination), Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH, Umwelt- und Ingenieurtechnik GmbH Dresden, Adelphi research gGmbH, French Geological Survey, Lyonnaise des Eaux/Suez, Universidade Federal de Paraíba, Universidade Federal de Pernambuco, University of Cyprus

Kontakt
Dr. Christoph Sprenger

Auch wenn die Grundwasserneubildung hauptsächlich in den Wintermonaten stattfindet, deuten die meisten Klimaprojektionen auf eine verringerte jährliche Grundwasserneubildung hin. Dies hat gravierende Folgen für das Grundwasserdargebot und ist damit eine Schwachstelle für die gesamte Trinkwasserversorgung Berlins. Denn das Trinkwasser in Berlin stammt zu 100% aus den Grundwasservorräten des Stadtgebiets. Es bildet sich zu rund 60% aus Uferfiltrat, zu 10% aus gezielt angereichertem Grundwasser und zu etwa 30% aus natürlicher Grundwasserneubildung. Damit sind die Uferfiltration und die gezielte Grundwasseranreicherung eine bedeutende Quelle für die Trinkwasserversorgung, die indirekt zu einem großen Teil aus Oberflächenwasser gespeist wird.

Die gezielte Grundwasseranreicherung soll dazu beitragen, die Verfügbarkeit von Grundwasser zu gewährleisten und damit die Versorgungssicherheit für Trinkwasser auch bei Spitzenlast zu sichern. Darüber hinaus dient die gezielte Grundwasseranreicherung auch der Unterstützung grundwasserabhängiger Ökosysteme. Bei der gezielten Grundwasseranreicherung spielt die Entfernung chemischer und biologischer Verunreinigungen aus Oberflächenwasser bei der unterirdischen Passage eine zentrale Rolle. Entfernungsprozesse sind oft zeitabhängig und das Verständnis der hydraulischen Verweilzeiten, vom Sickerbecken bis zum Punkt der Entnahme durch Brunnen, ist ein Schlüsselelement im Management der Grundwasseranreicherung. Wichtige Überwachungsparameter sind die mikrobiologische Belastung des infiltrierenden Wassers, die Infiltrationsrate und die Aufenthaltszeit im Untergrund. SMART-Control ist ein wichtiger Schritt gelungen, mit Online-Daten zur Aufenthaltszeit und einer neuen mikrobiologischen Charakterisierung den Prozess der Grundwasseranreicherung besser zu erfassen.

Web-basiertes Monitoring von Grundwasser

Die gezielte Versickerung von Oberflächenwasser in einem Grundwasserleiter und die anschließende Rückgewinnung durch Brunnen leisten weltweit einen wichtigen Beitrag zur Trinkwasserversorgung. In Berlin hat diese gezielte Grundwasseranreicherung einen Anteil von rund 10% an der Gesamtförderung von Trinkwasser. Das Prinzip: Wasser wird Oberflächengewässern entnommen, in Aufbereitungsanlagen gereinigt, anschließend in technische Becken oder auch naturnahe Graben- und Teichsysteme geleitet und dort versickert. Durch die dabei während der Untergrundpassage ablaufenden natürlichen Prozesse wird das infiltrierte Wasser gereinigt und anschließend durch Brunnen wieder entnommen.

Diese Art der Aufbereitung ist jedoch im Vergleich zu rein technischer Wasseraufbereitung schwieriger zu überwachen und stellt damit für Wasserversorger ein gewisses Qualitätsrisiko dar. Ein wichtiger Überwachungsparameter ist die Aufenthaltszeit des infiltrierten Wassers im Grundwasserleiter vor der Entnahme durch Brunnen. Daten dazu konnten bisher nur durch Probennahmen erhoben werden, da entsprechende Methoden für eine Routineüberwachung fehlten. Das internationale Forschungsprojekt SMART-Control ist vor zwei Jahren angetreten, diese Lücke zu schließen. Wissenschaftler:innen des KWB und weiterer Forschungseinrichtungen haben ein Web-basiertes Monitoring- und

A

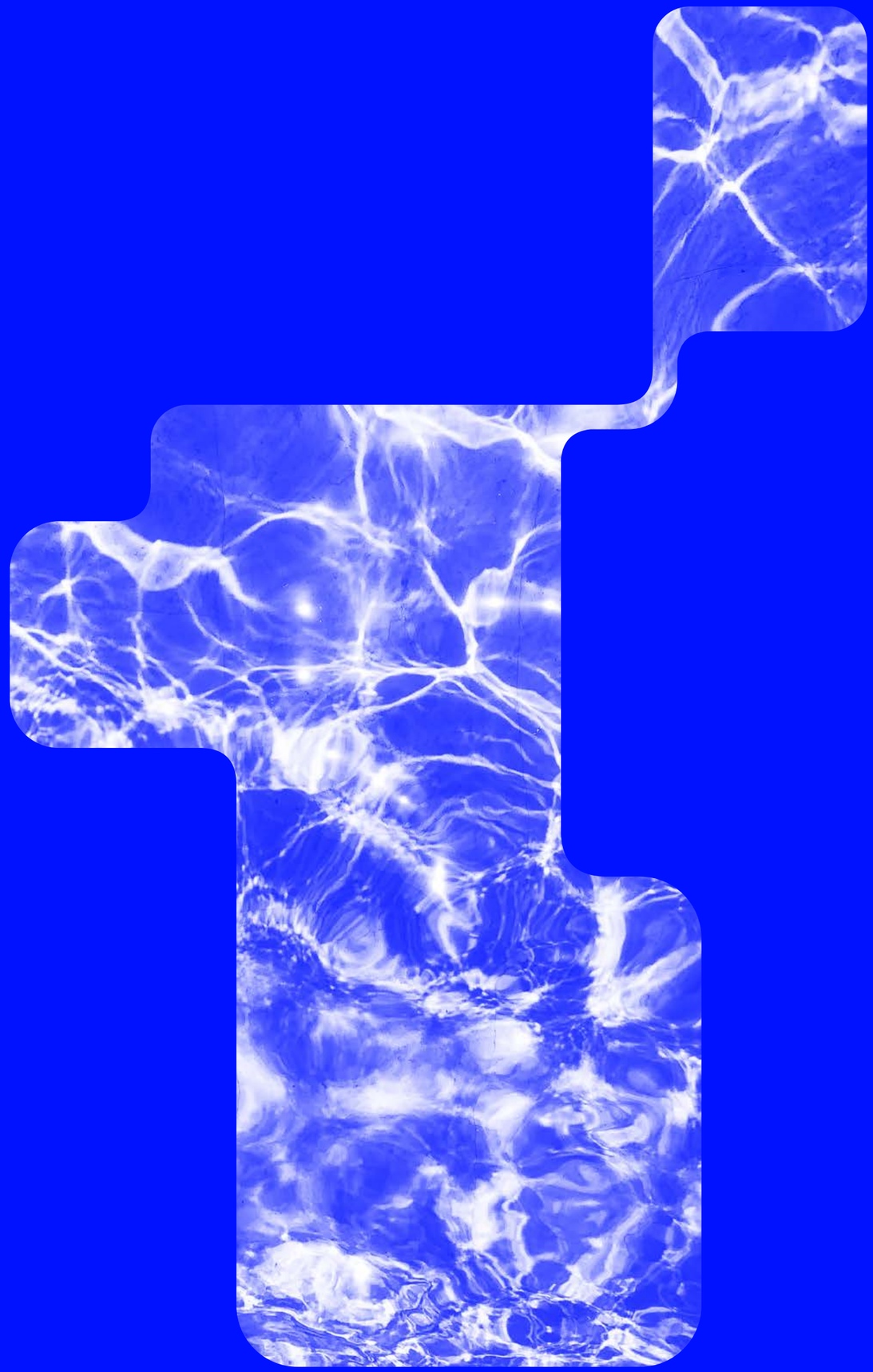
B

Kontrollsystem entwickelt, mit dem die Aufenthaltszeit des infiltrierten Wassers im Untergrund gemessen werden kann. Dazu werden im Rahmen einer im Wasserwerk Berlin-Spandau laufenden Fallstudie mithilfe von Sensoren kontinuierlich Daten zum Wasserstand (Abb. A) und der Wassertemperatur in den Versickerungsbecken, ausgewählten Messstellen und Trinkwasserbrunnen gemessen. Über eigens entwickelte Algorithmen wird dann aus den gewonnenen Daten die Aufenthaltszeit des infiltrierten Wassers errechnet und in einer Webplattform dargestellt.

Zusätzlich werden hygienische Risiken zur Wasserqualität des Becken- und Grundwassers mittels eines speziellen vor Ort installierten Messgeräts (Durchflusszytometrie) sowie durch Proben-Probennahmen (Abb. B) und klassischer mikrobieller Kultivierung analysiert. Genetische Untersuchungen ergänzen die Messungen um ein mikrobiologisches „Fingerprinting“. Die Kombination dieser Methoden ermöglicht nun die Bewertung der mikrobiellen Dynamik entlang des Fließweges des angereicherten Wassers von den Versickerungsbecken zu den Entnahmebrunnen.

Raus-schwimmen

Was sind die großen Herausforderungen der Zukunft? Auf welche Rolle schwimmt das K*W*B dabei zu? Lesen Sie im Folgenden zu unserem Engagement auf europäischer Ebene und im Kontext des digitalen Wandels unserer Städte. Außerdem stellen wir Ihnen unsere innovativen und zukunftsorientierten Dienst-leistungen vor.



Lesen Sie mehr zu unseren Zukunftsthemen:

- ▶ Das K*W*B in Berlin und in Europa
- ▶ In der Smart City fließen nicht nur Daten
- ▶ Dienstleistungen

Das KWB in Berlin und in Europa

„Unsere Themen machen nicht an der Stadtgrenze halt.“

Als Antwort auf den Klimawandel wurde durch die Europäische Kommission 2019 der EU Green Deal ins Leben gerufen, der die Klimaneutralität in der EU bis 2050 anstrebt und sich den Übergang zu einer modernen, ressourceneffizienten und wettbewerbsfähigen Wirtschaft zum Ziel gesetzt hat. Unabhängig davon, ob man die Klimaziele als ausreichend ehrgeizig bewertet, die Stoßrichtung stimmt allemal. Das KWB ist stolz darauf, jüngst bei zwei großen EU-Green-Deal-Projekten, IMPETUS und PROMISCES, den Zuschlag erhalten zu haben und den Weg in eine klimaneutrale Zukunft mitgestalten zu dürfen.

Unsere Vision

Ehe von den Projekten selbst berichtet wird, lohnt sich der Blick auf die Gründe für den großen Erfolg. Das KWB hat sich in seiner Satzung der Förderung von Wissenschaft, Forschung und Entwicklung im Bereich Wasser verschrieben. Zugleich blicken die Forschenden am KWB weit über den Tellerrand hinaus und haben seit jeher die Relevanz und die Potenziale der verschiedenen Kontexte und sektorübergreifender Verknüpfungen beim Thema Wasser erkannt. Hinzu kommt seit nunmehr 20 Jahren eine klare und stets wissenschaftlich fundierte Haltung zum Klimawandel. Das KWB versteht sich als Kämpfer für die Klimaneutralität und arbeitet engagiert an Lösungen, um mit den Folgen des Klimawandels umzugehen. Einfach formuliert: Wir verstehen unsere Arbeit als Forschung für die gute – und dringliche – Sache, hin zum nachhaltigen Umgang mit der kostbaren Ressource Wasser sowie hin zur Klimaneutralität.

» IMPETUS ist eine große Chance, den Klimaschutz und die Anpassung an den Klimawandel zu beschleunigen. Berlin und weiteren Pilotregionen werden dazu beitragen, wichtige Erkenntnisse und Lösungen zu skalieren, um den EU Green Deal voranzutreiben und die wertvollen Erkenntnisse gewinnbringend zu teilen. «

Jochen Rabe

Da der Klimawandel und genauso das Wasser nicht an der Stadtgrenze halt machen, hat das KWB auch früh begonnen, Netzwerke jenseits Berlins aufzubauen und zunehmend Forschungsprojekte auf internationaler Ebene akquiriert und durchgeführt. Regionales und Globales zu verknüpfen, ist Teil unserer DNA und wir streben danach, in noch größerem Maßstab Lösungen mit einer hohen Relevanz sowohl für Berlin und Brandenburg als auch für Europa und die ganze Welt in unseren Projekten zu entwickeln.

Unsere Mission

Den Weg zu dieser Vision weist unser Mission Statement. Dieses finden Sie am Anfang dieses Jahresberichts, deshalb seien hier nur die Schlagwörter wiederholt: Wir sind Thought Leader, Honest Broker und Driver of Change. Dieses Selbstverständnis unserer Arbeit zur Erreichung unserer Vision hat dazu beigetragen, dass wir im Zeitraum zwischen 2014 und 2020 unter den Top 20 aller Berliner Forschungs- und Entwicklungs-Einrichtungen hinsichtlich der Fördersumme im EU-Rahmenprogramm Horizon 2020 waren. Gemessen an unserer Größe – zum Vergleich unter den Top 20 befinden sich die großen Berliner Universitäten oder auch das Robert-Koch-Institut – ist das eine herausragende Bewertung. 2021 können wir uns ganz konkret darüber freuen, dass unsere Projektanträge für IMPETUS und PROMISCES – als zwei von nur 77 Projekten aus mehr als 1.500 Einreichungen – erfolgreich waren.

Unsere Aktion

Im Projekt IMPETUS wird es nun ganz konkret vor dem Hintergrund des Klimawandels darum gehen, die Kluft zwischen dem, was mit bewährten Anpassungslösungen erreicht werden kann, und dem, was für einen schnellen und weitreichenden Wandel erforderlich ist, zu verringern. Es ist bereits abzusehen: In einigen Regionen der EU wird eine schrittweise Anpassung nicht ausreichen, um die Auswirkungen des Klimawandels auf die sozio-ökologischen Systeme abzumildern. Es bedarf radikaler und transformativer Wege zur Verringerung der Klimaanfälligkeit und zum Aufbau von Resilienz. Dabei müssen alle an einem Strang ziehen. Städte, Gemeinden und Bürger:innen, Wissenschaft, Politik und Wirtschaft. An dieser Stelle kommt IMPETUS ins Spiel.

Im Projekt werden klimaresistente Lösungen in den Bereichen Technik, Natur, Governance, Finanzierung ▸

und öffentliches Engagement entwickelt, die rasche und weitreichende Veränderungen bewirken. Dabei geht es vor allem um die Unterstützung des sektorübergreifenden Transfers sozialer, technischer und wirtschaftlicher Innovationen und um die Beschleunigung ihrer Verbreitung. Entwickelt werden die innovativen Lösungen für und in sieben regionalen Testregionen - eine in jeder bioklimatischen Region Europas -, die Pionierarbeit leisten und Unternehmen und Gemeinden bei ihrem ökologischen und wirtschaftlichen Wandel unterstützen. Entsprechend des holistischen Anspruchs vereint IMPETUS 32 Partnerinstitutionen aus Wirtschaft, Forschung, Regionalverwaltung, Versorgungsunternehmen aus acht verschiedenen EU-Ländern, die mit vielen weiteren lokalen Organisationen verzahnt sind. Das Projektkonsortium wird skalierbare, kosteneffiziente und ökologisch, wirtschaftlich und sozial nachhaltige Maßnahmen entwickeln, die auf die Unterstützung wichtiger Gemeinschaftssysteme wie Wasser, Landwirtschaft, Fischerei, Infrastruktur und Gesundheit ausgerichtet sind.

Das KWB wird seine Arbeit auf die Zone „Continental“ mit dem Schwerpunkt Wasser in Berlin und Brandenburg konzentrieren. Der Fokus liegt dabei auf der Förderung grüner Infrastruktur, innovativer Technologien und nachhaltiger Dienstleistungen für eine entscheidende Weichenstellung für zukunftsweisende, interdisziplinäre und übersektorale Kooperationen. Die Hebelwirkung erreicht das KWB auch dank seiner Partnerinstitutionen und -organisationen im Projekt. Eine besondere Freude ist uns dabei, die Berliner Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz mit an Bord dieses vielversprechenden und wichtigen EU-Projekts geholt zu haben und somit dem Anspruch, Regionales und Globales zu verknüpfen, gerecht zu werden.

Im zweiten gewonnenen Projekt PROMISCES widmen sich 27 Partnerinstitutionen der weiteren Etablierung der Kreislaufwirtschaft in der EU sowie der industriellen Verschmutzung und der Entwicklung von Zero-Pollution-Strategien. Dabei soll es vor allem um die Entwicklung neuer analytischer Methoden und toxikologischer Werkzeuge gehen, um insbesondere Einträge von PFAS (per- und polyfluorierte Chemikalien) ins Trinkwasser zu analysieren. PFAS sind praktisch unzerstörbar und werden in Konsumgütern eingesetzt, um diese wasser-, fett- und schmutzabweisend zu machen. Von ihnen gehen aber auch Umwelt- und Gesundheitsgefahren aus. Das KWB wird an innovativen Verfahren zur Aufbereitung von Trinkwasser bei PFAS-Altlastenschäden arbeiten und zudem KI-basierte Ansätze des Stofftransports und der Risikoanalyse etablieren.

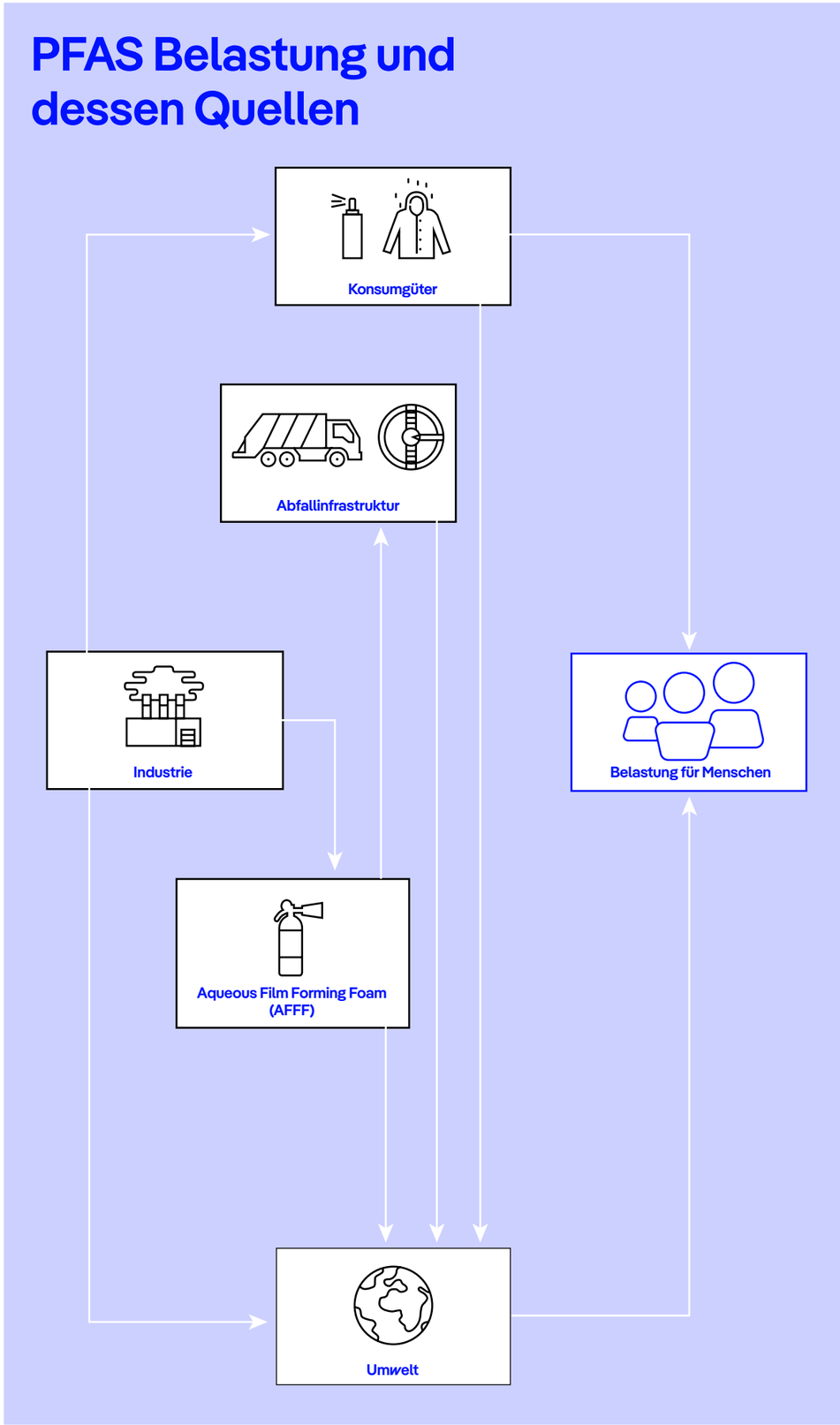
»Wir sind stolz darauf, dass die Metropolregion Berlin eine von sieben Fallstudien im Projekt IMPETUS ist. Das Projekt wird sich mit den lokalen Gemeinschaften vernetzen und die blau-grüne Infrastruktur fördern, um den Herausforderungen des Klimawandels zu begegnen.«

Hella Schwarzmüller

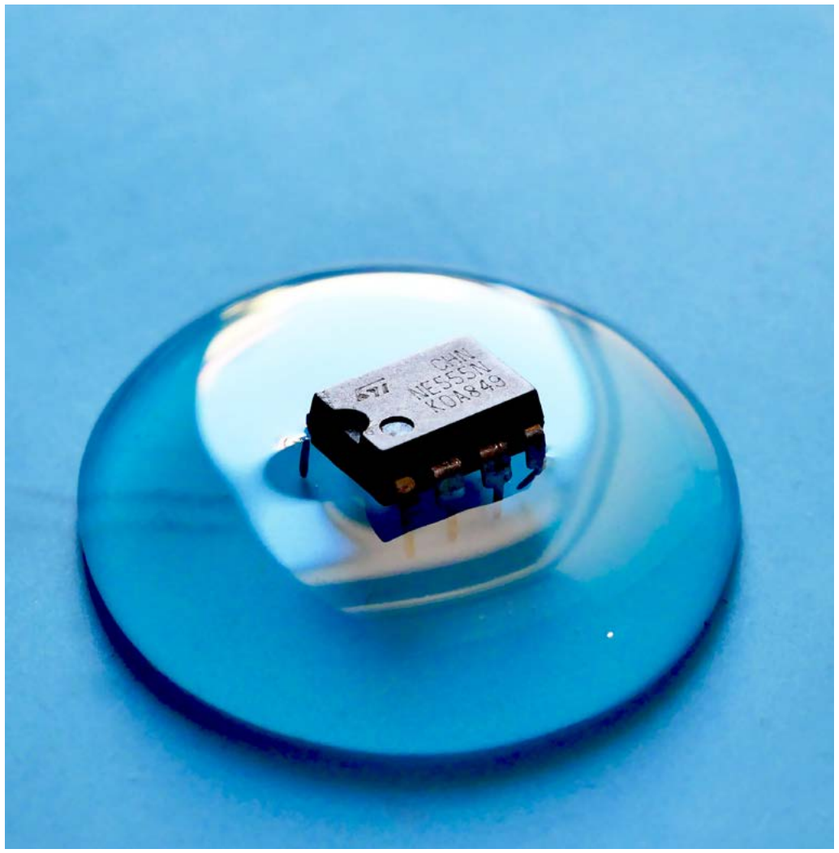
Und was sonst noch?

Beide neu gewonnenen Vorhaben reihen sich ein in eine ganze Serie von EU-Projekten des KWB. Erwähnt sei hier abschließend unter anderem digital-water.city, das sich der Nutzung des Potenzials von Daten und digitalen Technologien für das urbane Wassermanagement widmet, dem 24 Partnerorganisationen aus 10 Ländern angehören und in dem das KWB als Konsortialführer agiert. Im EU-Green-Deal-Projekt ULTIMATE forscht das KWB zudem seit dem letzten Jahr an der Entwicklung von Synergien zwischen Industrie- und Wassersektor. Mit seiner leidenschaftlichen und engagierten Arbeit an EU-Projekten sowie der Akquirierung weiterer zukunftsorientierter Vorhaben auf europäischer Ebene verwirklicht das KWB nicht nur die eigenen Visionen, sondern etabliert sich als wichtiger Hebel und Treiber für positive Veränderungen in Berlin und weit darüber hinaus. ●

PFAS
Verbreitung



In der Smart City fließen nicht nur Daten



„Smart City“, ein Begriff, der viel die Runde macht und inzwischen etabliert ist. Personen, die sich professionell mit der Thematik beschäftigen, sind es vermutlich leid, immer wieder erklären zu müssen, was sich so alles hinter dem Begriff verbirgt. Dennoch seien hier für diejenigen, die sich unter Smart City bisher nur vage etwas im Kontext von Urbanisierung und Digitalisierung vorstellen können, einige Zusammenhänge kurz erläutert: Lag der Fokus anfangs besonders auf technologischen Aspekten, geht es heute in der Smart-City-Debatte vor allem um eine Modernisierung des Stadtmanagements mit Werkzeugen der Digitalisierung und der damit einhergehenden notwendigen nachhaltigen Transformation. Es gilt, Daten und Technologien zur Verbesserung des Stadt- und Infrastruktur-Managements zu nutzen und zu verknüpfen, zum Beispiel im Verkehr, in der Stadtplanung oder der Energieversorgung. Das Ziel ist das Aufbrechen und Vernetzen dezentraler Strukturen, um Städte effizienter, technologisch fortschrittlicher und resilienter zu gestalten. Dabei ist der Ansatz gemäß der Smart City Charta des Bundesinnenministeriums (BMI) ein aktivierender, integrativer und inklusiver unter wesentlicher Beteiligung der Bürger:innen. Die Smart City Charta ist zugleich Grundlage der Bundesinitiative Modellprojekte Smart Cities (MPSC), in deren Rahmen aktuell auch der Entwicklungsprozess der Smart City Strategie Berlin gefördert wird.

Und was hat das Ganze mit Wasser und dem KWB zu tun? Ganz einfach: Wasser ist überall. Und es befindet sich vielerorts durch den Einfluss des Menschen und den Klimawandel in einer sich verschärfenden Krise. Entweder wir haben zu wenig Wasser oder, wie in tragischer Weise im Sommer in unmittelbarer Nähe erlebt, schlagartig viel zu viel. Und dabei haben wir noch nicht einmal die assoziierten zunehmenden Verunreinigungen des Wassers erwähnt. Die Herausforderungen sind gewaltig und nehmen deshalb auch eine entscheidende Rolle in der Smart City und in Digitalisierungsprozessen ein. Dies spiegelt sich jedoch bisher noch zu wenig in konkreten Projekten wider. Unser Geschäftsführer Prof. Jochen Rabe und unser wissenschaftlicher Mitarbeiter Dr. Nicolas Caradot, Leiter des Projekts digital-water.city (dwc), sind neben ihrer Forschungstätigkeit auch Gutachter bei MPSC. Bisher haben sie in dem vom BMI geförderten Vorhaben nur vereinzelt Wasserthemen in den von Kommunen eingereichten Vorschlägen entdecken können – wenn auch engagierte. Und überhaupt: Auf den ersten Blick scheint Wasser für viele nur wenig Berührungspunkte mit der Smart City zu haben.

Wasser: Ein unverzichtbarer Teil der Smart City

Hier kommt – sowohl mit den gutachterlichen Tätigkeiten als auch weit darüber hinaus – das KWB ins Spiel. Wir haben uns auf die Fahne geschrieben, Wasserthemen mehr Aufmerksamkeit und eine prominentere Position in der Smart City- und Digitalisierungsdebatte zu verschaffen. Wir möchten inhaltlich vorankommen und Lösungen für sich schnell wandelnde Städte entwickeln, um die vielen Probleme im Bereich Wasser mit seinen vielfältigen Schnittstellen in andere Sektoren wie Energie und Stadtentwicklung anzugehen. Die Digitalisierung im Wasser- und in angrenzenden Sektoren muss mit der Geschwindigkeit des Bevölkerungswachstums, der Urbanisierung und dem technologischen Fortschritt mithalten können. Resilienzstrategien müssen in Anbetracht des Klimawandels und den daraus resultierenden, komplexen Herausforderungen für Smart Cities entwickelt und in die Tat umgesetzt werden. Auch hier ist Schnelligkeit geboten.

In unserer Mission, Wasserthemen verstärkt in die Smart-City-Debatte einzubringen, kommt es uns zu Gute, dass Jochen Rabe neben seiner geschäftsführenden Tätigkeit seit vier Jahren am Einstein Center Digital Future eine Professur für Urbane Resilienz und Digitalisierung hat. Zu seinen Forschungsschwerpunkten zählen neben dem rapiden Wandel der Stadt durch die Digitalisierung in Wirtschaft, Infrastruktur und Umwelt auch die grün-blaue Infrastruktur. Hinzu kommt die bereits erwähnte Gutachtertätigkeit auf Bundesebene sowie auf lokaler die Mitgliedschaft im Beirat der neuen Smart-City-Strategie in Berlin. Somit ist das KWB prädestiniert „klassische Wasserthemen“, wie unter anderem die Trinkwasserversorgung, die Abwasserentsorgung und -aufbereitung, aber auch der Schutz vor Überflutungen, mit Smart-City-Themen zu verknüpfen, Schnittstellen der Sektorkopplung in den Fokus zu stellen sowie Synergieeffekte aufzuzeigen und nutzbar zu machen. Zugleich sollen aber auch die Risiken der Digitalisierung – hier sei beispielsweise der Lock-in-Effekt, der einen Wechsel digitaler Lösungen erschwert, und die notwendige Unabhängigkeit von Kommunen genannt – immer kritisch im Blick behalten werden.

Schon längst am Umsetzen

Und was passiert jetzt ganz konkret? Im Kontext der erfolgreichen Akquise und Durchführung von ▸

Projekten im Bereich der Wasserforschung und der Smart City mit dem Land Berlin, dem BMI und auch auf EU-Ebene etabliert sich das KWB als Thought Leader, Honest Broker und Driver of Change (siehe auch unser Mission Statement), der Brücken baut zwischen den Schnittstellen von Wasser und Stadt, Klimawandel und Digitalisierung. Davon zeugt beispielsweise das oben erwähnte Projekt dwc, das sich der Nutzung des Potenzials von Daten und digitalen Technologien für das urbane Wassermanagement widmet. Dem Projekt unter der Konsortialführung des KWB gehören 24 Partnerinstitutionen und -organisationen aus 10 Ländern an, die gemeinsam 15 innovative digitale Lösungen zur Bewältigung großer wasserbezogener Herausforderungen entwickeln. Diese reichen von KI basierten Lösungen zur Vorhersage von Badewasserqualität, über Augmented Reality Anwendungen zur Darstellung des Grundwassers bis hin zu Systemen zur Wiederverwendung aufbereiteten Abwassers für die von Dürren geplagte Agrarwirtschaft.

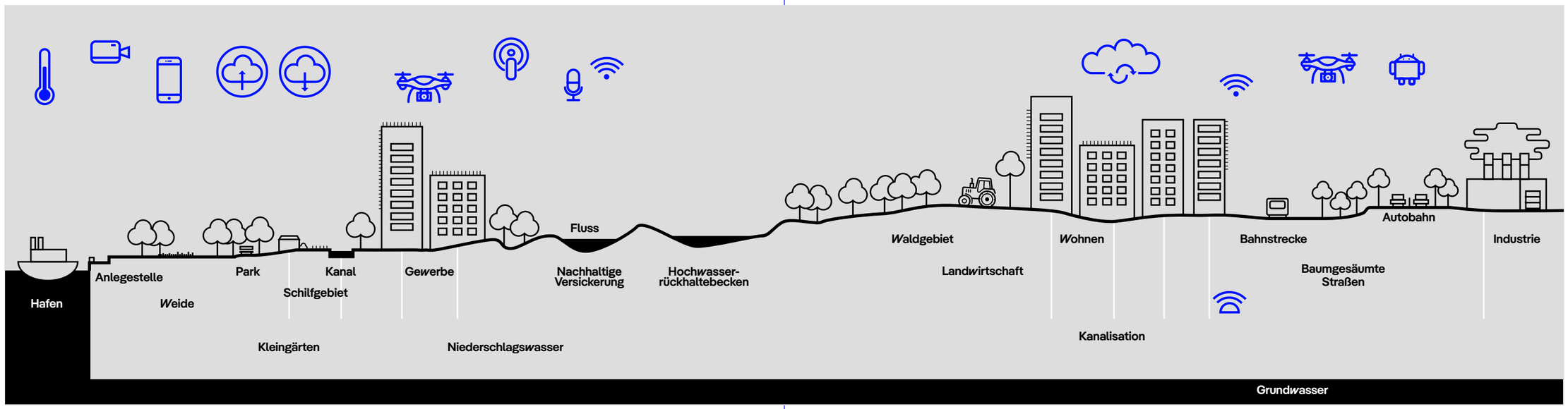
Für die erwähnten MPSC sind wir zudem nicht mehr „nur“ als Gutachter tätig, sondern führen für diese im Auftrag des BMI auch Studien durch. So bot etwa die Studie ‚Datenkooperationen für resiliente Kommunen‘ Ansätze für einen innovativen und kooperativen Umgang mit diversen Datenquellen zur Bewältigung der vielfältigen Herausforderungen in der Stadt. Tatsächlich ist der spezifische Bedarf relevanter Daten und deren Verfügbarkeit oft unklar. Über gezielte Datenkooperationen können Lücken erforderlicher Daten geschlossen und auch für weitere Problemstellungen verfügbar gemacht werden. Als Vorschlag, wie Kommunen sich systematisch mit dem Thema Datenkooperationen auseinandersetzen können, entwickelten wir beispielhaft für die Thematik der Starkregenereignisse einen Fragebogen, der einen Bezug vom kommunalen Bedarf zu benötigten Datenkooperationen herstellt. Bei einer in diesem Rahmen durchgeführten Recherche zeigte sich, dass in 55 Kommunen des Förderprogramms mehr als 80 % mit Überflutungen nach Starkregen konfrontiert sind, etwa die Hälfte davon mit mittleren und schweren Auswirkungen. Neben Überflutungen geht es hierbei auch um hygienische Belastungen von Badegewässern sowie die Belastungen der Gewässerökologie durch Mischwasserüberläufe. Aus unserer Analyse resultierte nicht nur, welche Daten für welche konkreten Lösungen benötigt werden, sondern es wurden auch Empfehlungen zu neuartigen Datenkooperationen gegeben und auf mögliche Hindernisse hingewiesen. Die exemplarisch für die Thematik Starkregen im urbanen Raum dargelegte Herangehensweise kann modellhaft auf viele kommunale Anwendungsfälle übertragen werden, um innovative Datenkooperationen für die gemeinwohlorientierte Daseinsvorsorge zu etablieren.

Außerdem ist das KWB neben dem DLR-Institut für Verkehrssystemtechnik, dem Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation sowie für Experimentelles Software Engineering, dem Deutschen Institut für Urbanistik uvm. Teil des Konsortiums, das die sogenannte Koordinierungs- und Transferstelle (KTS) bildet. Diese betreut seit September 2021 die derzeit 73 geförderten MPSC. Als zentrale Anlaufstelle unterstützt die KTS die Modellprojekte und die Akteur:innen vor Ort dabei, den Erfahrungsaustausch zwischen den Modellprojekten zu gestalten und das so gewonnene Praxis- und Fachwissen für den Wissenstransfer in die kommunale Breite zu übersetzen. Dazu werden mittels Begleitforschung die Strategien und Umsetzungskonzepte der Modellprojekte systematisiert und neue Erkenntnisse sowie bedarfsgerechte Lösungen für die breite kommunale Praxis abgeleitet, sodass ein Mehrwert für alle Kommunen in Deutschland geschaffen wird. Die Laufzeit der KTS ist bis Ende 2030 vorgesehen.

Die Liste unserer Projekte, bei denen die Digitalisierung und Vernetzung eine Rolle spielen und die entsprechende Bestrebungen in der Smart City voranbringen, ließe sich problemlos fortführen. Sei es im Bereich Sektorkopplung im Projekt Grünes Gas, in dem wir die energetische Nutzung von Biomethan und Wasserstoff aus Klärwerken im Bereich Verkehr, Industrie und Wärmeversorgung in Gebäuden erforschen, oder bei der Entwicklung und Anwendung künstlicher Intelligenz zur langfristigen Instandhaltung von Abwasserkanälen bei unserem innovativen Prognosetool SEMAplus.

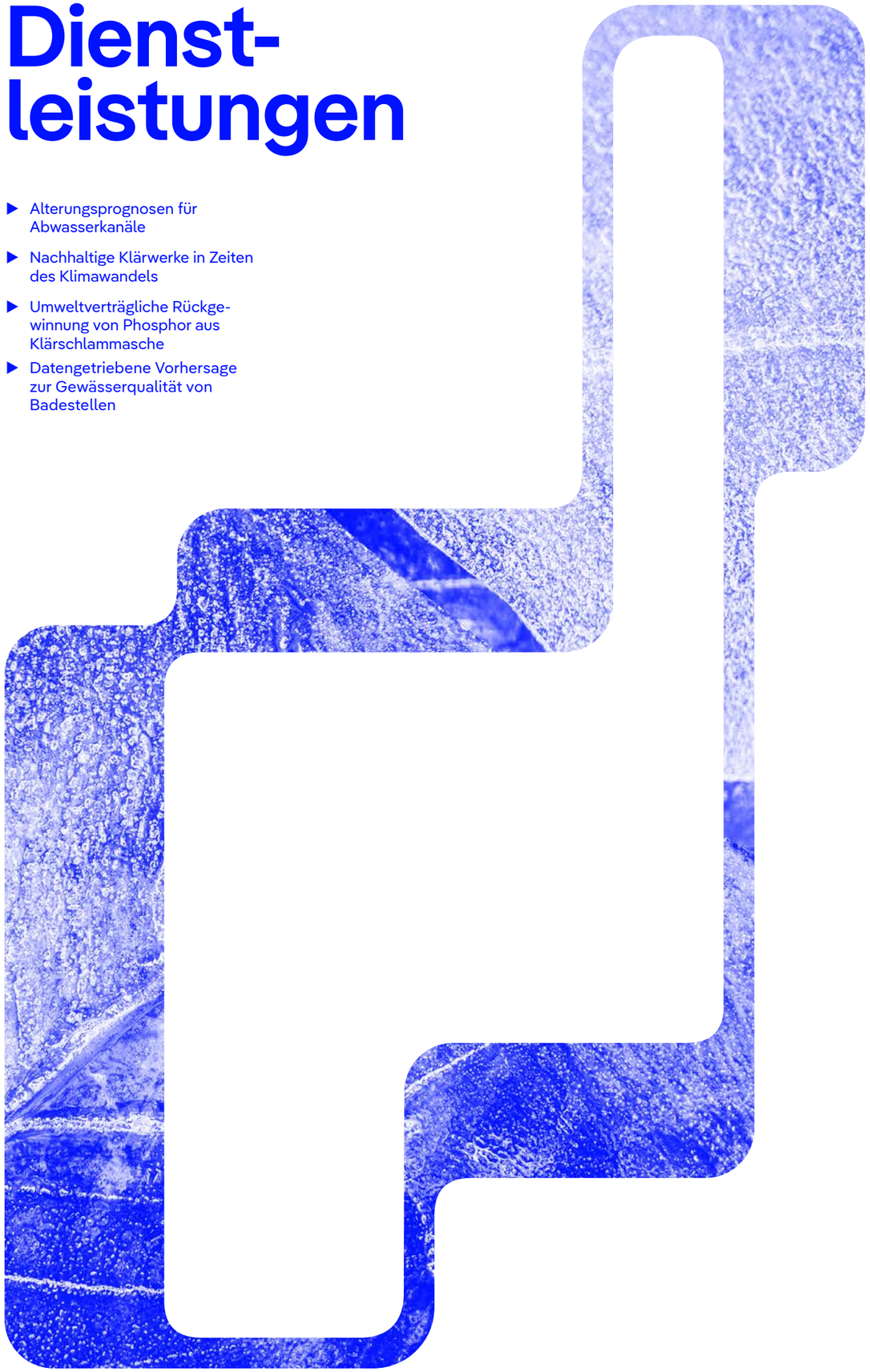
Der digitale Wandel unserer Städte ist eingeleitet. Er bietet große Chancen, birgt aber auch Risiken. Eines ist jedoch klar: Wasser spielt darin, wie in allen Lebensbereichen, eine unverzichtbare Rolle. Das KWB ist inzwischen ein wesentlicher Treiber, das Wasser in die Smart City einzuleiten. ●

Blau-grüne Infrastruktur in der digitalisierten Stadt



Dienst-leistungen

- Alterungsprognosen für Abwasserkanäle
- Nachhaltige Klärwerke in Zeiten des Klimawandels
- Umweltverträgliche Rückgewinnung von Phosphor aus Klärschlammasche
- Datengetriebene Vorhersage zur Gewässerqualität von Badestellen



Die Forschungsaktivitäten des KWB haben immer einen direkten Bezug zur Praxis. Viele unserer Forschungsergebnisse sind bereits bei unseren Partnerorganisationen in der praktischen Anwendung. Nach mehreren erfolgreich aus Forschungsprojekten heraus entwickelten Aufträgen konzentrieren wir unsere Anstrengungen darauf, unseren wirtschaftlichen Geschäftsbetrieb gezielt weiterzuentwickeln. Nicht nur bleiben wir damit wirtschaftlich flexibel, es ermöglicht uns auch, unsere ideelle Forschungsarbeit nachhaltig zu unterstützen. Nicht zuletzt erfüllen wir damit auch die Erwartungen von Forschungsfördernden wie dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und der EU, eine wirtschaftliche Verwertung oder sinnvolle Weiternutzung der Forschungsergebnisse zu gewährleisten.

Bei der Entwicklung von Geschäftsmodellen liegt unser Fokus momentan bei den auf den folgenden Seiten vorgestellten Dienstleistungen. In allen Themenfeldern können wir bereits an erfolgreiche Geschäftsbeziehungen anknüpfen und sind auf neue Projekte sehr gespannt.

Alterungsprognosen für Abwasserkanäle

SEMAplus

KWB in Kooperation mit Berliner Wasserbetriebe

Die Kanalnetze in Deutschland sind zusammen über eine halbe Million Kilometer lang und müssen fortlaufend erneuert werden. Kommunen als Kanalnetzbetreibende stehen vor der Herausforderung, den Überblick zum Wartungs- und Instandhaltungsbedarf dieser nicht sichtbaren Infrastruktur zu behalten und eine nachhaltige Strategie zu deren Erhaltung zu entwickeln. Wichtige Einblicke liefern Kamerabefahrungen. Diese können allerdings nur Momentaufnahmen und kleine Ausschnitte zum Zustand der Kanalnetze liefern. Für langfristige Planungen von Investitions- und Sanierungsstrategien werden zusätzliche Werkzeuge benötigt.

In mehrjährigen Forschungsprojekten haben wir zusammen mit den Berliner Wasserbetrieben in der Projektreihe SEMA-Berlin das innovative Tool SEMAplus entwickelt, mit dem auch der Zustand von nicht inspizierten Kanalabschnitten und ganzen Kanalhaltungen sehr genau vorhergesagt werden kann.

Die erfolgreichen Praxisanwendungen in Berlin haben uns dazu ermuntert, SEMAplus aktiv auf den Markt zu bringen. Damit wollen wir Kommunen bei der Bewertung des Alterungsstatus‘ ihrer unterirdischen Infrastruktur und bei der Sanierungsplanung unterstützen.

SEMAplus arbeiten mit mathematischen Verfahren der Künstlichen Intelligenz und statistischen Modellen. Zur Verfügung stehen zwei Simulatoren:

- Der SEMAplus Haltungssimulator errechnet mit wenigen Inspektionsdaten die Wahrscheinlichkeit von Schäden für Kanalhaltungen und lokalisiert sanierungsbedürftige Hotspots.
- Der SEMAplus Strategiesimulator prognostiziert die langfristige Zustandsentwicklung von kompletten Kanalnetzen für mehrere Dekaden. Auf dieser Grundlage können notwendige Investitionen zum nachhaltigen Erhalt von Kanalnetzen präzise und effektiv geplant werden.

Die Besonderheit dabei:

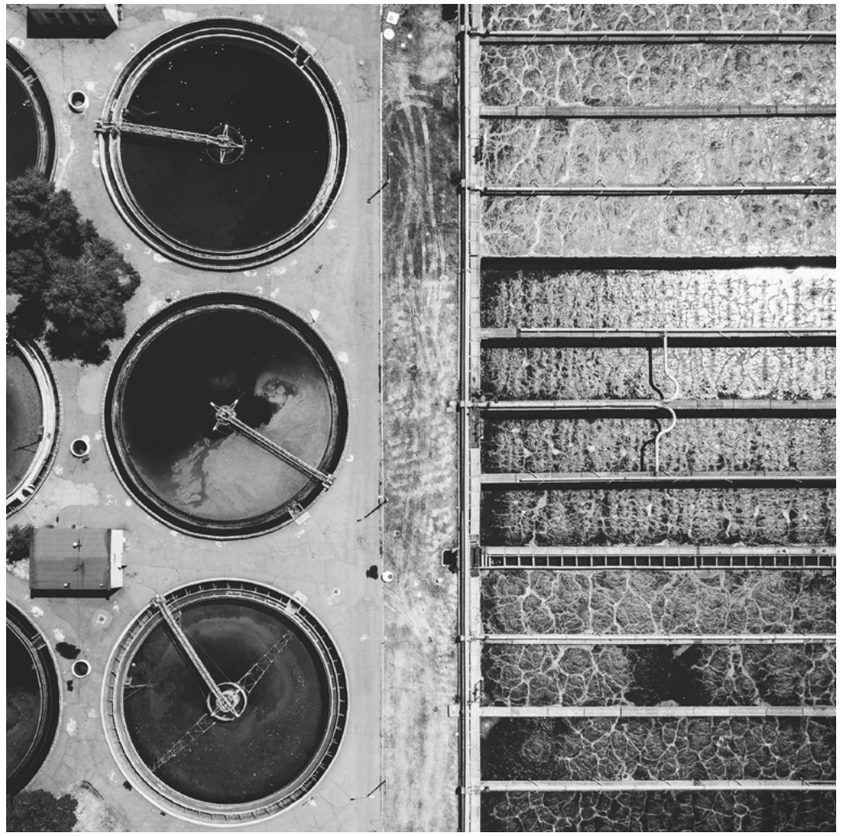
- Präzision – Selbst bei lückenhafter Datenlage liefern die Modelle zuverlässige Ergebnisse.
- Transparenz – Wir setzen bei SEMAplus auf maximale Transparenz und ermöglichen nach einer Schulung, die Alterungsprognosen selbstständig durchzuführen und anzupassen. Zudem können entscheidende Informationen so effizienter und leichter verständlich zwischen Verantwortlichen als Grundlage für Entscheidungsfindungen kommuniziert werden.
- SEMAplus-Community – Wir ermöglichen, sich einer wachsenden Community anzuschließen, die die Tools gemeinsam weiterentwickelt und optimiert, inklusive kostenfreier Upgrades.

In Berlin ist SEMAplus bereits seit 2019 in der betrieblichen Anwendung. Schon im ersten Jahr seiner Pilotphase wurde das Tool mit dem renommierten Innovationspreis des Verbandes kommunaler Unternehmen ausgezeichnet.

Nachhaltige Klär-werke in Zeiten des Klimawandels

Life Cycle Solutions

Klärwerke tragen als große Energieverbraucher und direkte Emissionsquellen von Lachgas und Methan in erheblichem Maße zum Ausstoß von Treibhausgasen bei. Die Reduktion dieser energiebedingten Emissionen von Klärwerken ist eine besondere Herausforderung, weil die Einhaltung der Klima-neutralität nur mit zusätzlicher Anlagentechnik und höherem Energieverbrauch zu erreichen ist.



Mit unseren ‚Life Cycle Solutions' erstellen wir Energie- und Treibhausgasbilanzen für Klärwerke und unterstützen damit Klärwerksbetreibende, ihre Anlagen lang-fristig konsequent Richtung Klimaneutralität umzugestalten. Dabei durchleuchten wir den gesamten Klärwerksbetrieb mit seinen Teilprozessen einschließlich der Bilanzierung aller betriebsnotwendigen Verbräuche von Energie und Chemikalien sowie der Entsorgung von Abfällen (Lebenszyklusanalyse). Unsere Methodik folgt anerkannten Standards des zertifizierbaren Reportings für Nachhaltigkeits-berichte.

Hinter ‚Life Cycle Solutions' steht eine über 10jährige Erfahrung in der Forschung und Entwicklung. Mit unserem umfassenden Verständnis aller Anlagenprozesse in Klärwerken liefern wir Analysen in hoher Detailtiefe. Durch die direkte Anwendung unseres Wissens können wir im Kontext steigender Anforderungen an Energie- und Ressourcenverbrauch sowie der Erreichung von Klimazielen innovative, maß-geschneiderte und in der Praxis erprobte Lösungen anbieten.

Umweltverträgliche Rückgewinnung von Phosphor aus Klärschlammasche

P-Recycling

Phosphor ist ein essentieller Grundstoff für das Pflanzenwachstum. Um über diesen wichtigen und endlichen Rohstoff in Europa sicher und nachhaltig verfügen zu können, wurde innerhalb der EU die Rückgewinnung und Kreislaufführung von Phosphor zu einem wichtigen politischen Ziel erklärt.

In Deutschland ist daher bereits seit 2017 per Verordnung verbindlich vorgeschrieben, ab 2029 die Rückgewinnung von Phosphor in mittleren und großen Kläranlagen in die Tat umzusetzen. Zur Umsetzung dieser Vorgaben stehen eine Vielzahl von Verfahrenskombinationen zur Verfügung, die für Klärwerksbetreibende nicht leicht in Bezug auf Nachhaltigkeit, Energieaufwand und Umweltverträglichkeit zu unterscheiden sind.

Hier tritt das KWB mit seiner intelligenten Lösung zum P-Recycling auf den Plan. Mit unserer langjährigen Expertise, innovative technische Verfahren umfassend zu analysieren und zu bewerten, beraten wir Klärwerksbetreibende, den für sie technisch und wirtschaftlich richtigen Weg beim zukünftig verpflichtend vorgeschrieben Phosphor-Recycling einzuschlagen. Neben ökologischen Antworten liefern wir auch Analysen zum CO2-Fußabdruck und zur Schadstoffbelastung des recycelten Phosphor-Produkts und bewerten natürlich auch die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens, um zu einer realistischen Einschätzung der Kosten für die Anlagenbetreibenden zu kommen.

Letztendlich wird Phosphor im Düngemittelmarkt nur dann erfolgreich sein, wenn die Produktqualität und der Preis dem Vergleich zu herkömmlichen Düngemitteln standhalten. Außerdem kann es nur mit ökologisch verträglichen und zugleich bezahlbaren Verfahren gelingen, das Ziel einer Kreislaufführung von Phosphor umzusetzen, ohne an anderer Stelle die Umwelt oder auch die Gebührenzahlenden übermäßig zu belasten. Mit P-Recycling bietet das KWB eine Lösung, um all dies zu ermöglichen.

Datengetriebene Vorhersage zur Gewässerqualität von Badestellen

Frühwarnsystem für Badegewässerqualität

Heftige Regenfälle führen zu übertretenden Notüberläufen aus der Kanalisation in Gewässer. Dies ist eine der Hauptverschmutzungsquellen für städtische Fließgewässer, in denen mehr und mehr Stadtbewohner:innen auch baden wollen. Kommunen, die meist für den Betrieb von Badestellen verantwortlich sind, stehen vor der Herausforderung, die gesundheitlichen Risiken zu minimieren, die durch die Einschwemmung von Krankheitserregern und hygienisch relevanten Mikroorganismen verursacht werden.

Die gesetzlich vorgeschriebene monatliche mikrobiologische Überwachung reicht in der Regel an solchen durch die Kanalisation beeinflussten Badestellen nicht aus, eine durchgängige hygienische Sicherheit zu garantieren.

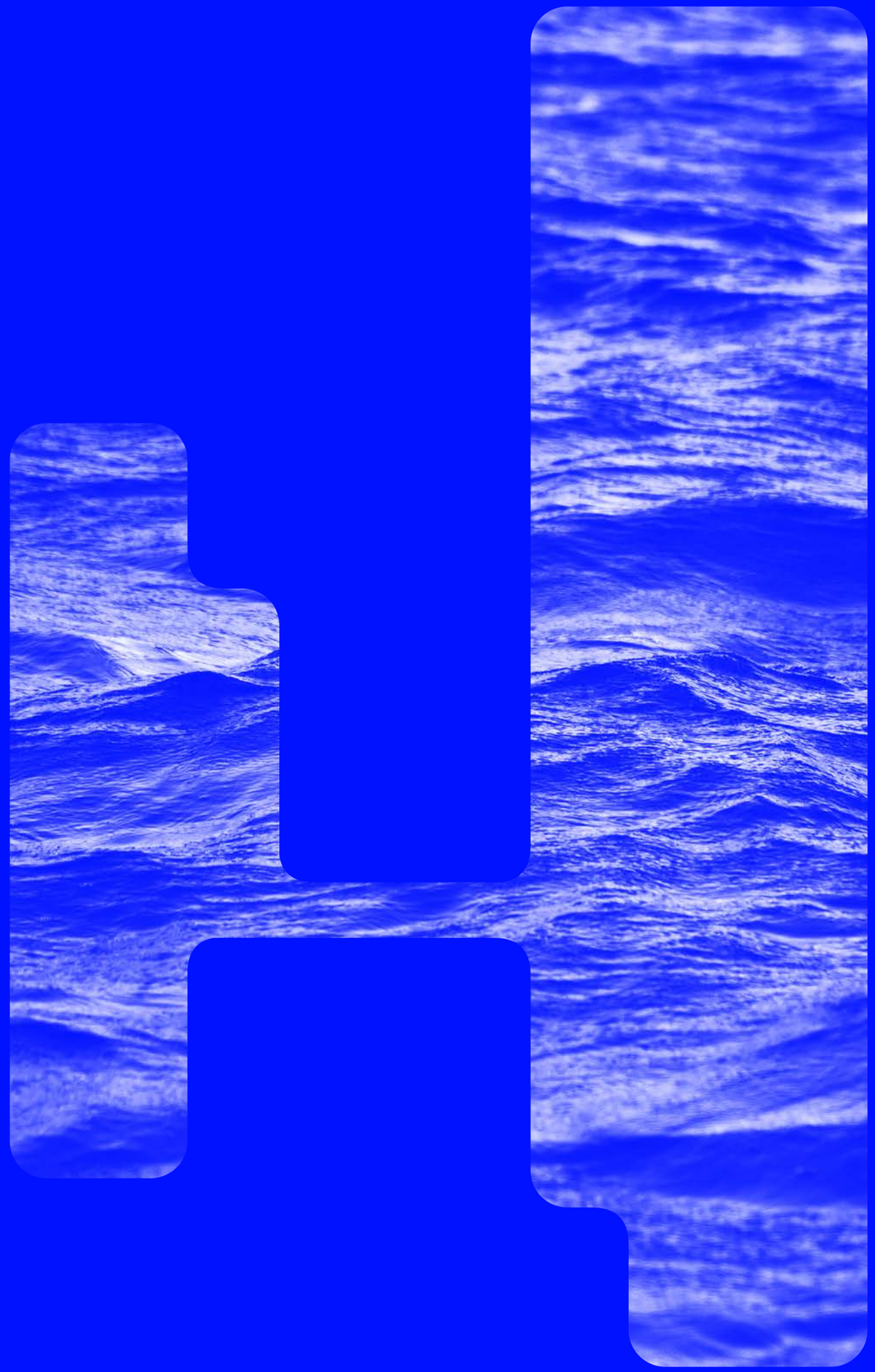
Vor diesem Hintergrund hat das KWB ein Modell zur Vorhersage der hygienischen Wasserqualität in Fließgewässern entwickelt und in Berlin zu Anwendung gebracht. Bei dem System handelt es sich um ein statistisches Computermodell, das mit digitalen Gewässer- und Regenwetterdaten gefüttert wird, die in Berlin täglich durch die Berliner Wasserbetriebe und Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz bereitgestellt werden. Seit 2019 wird die Berliner Öffentlichkeit über die aktuelle Badegewässerqualität an ausgewählten Badestellen über www.badegewaesser-berlin.de informiert. Dieses Vorhersagemodell wurde im Sommer 2019 mit dem Berliner AQUA AWARD ausgezeichnet.

Das Vorhersagesystem ist auf andere Regionen übertragbar. Deshalb bieten wir unsere Lösung interessierten Kommunen an, die Badestellen sicher betreiben wollen. Grundlage dafür ist die Erhebung von Gewässer- und Regenwetterdaten. Über mehrere einzeln wählbare Dienstleistungsvarianten unterstützen wir Kommunen beim erstmaligen Aufbau der notwendigen Datenerfassung, bei der Erhebung und Aufbereitung von Gewässerüberwachungsdaten bis hin zur Einrichtung und dem Betrieb des Vorhersagesystems. Darüber hinaus bieten wir auch die Installation und den Betrieb von Online-Überwachungssonden für Badegewässer an, deren Daten in das Vorhersagesystem einfließen.

Derzeit wird das Vorhersagesystem im Rahmen des von uns geleiteten EU-Vorhabens digital-water.city in Paris an der Seine eingerichtet und weiterentwickelt. Dort wird es zur Sicherung der 2024 geplanten Schwimmwettkämpfe der Olympischen Spiele beitragen.

Anlegen

Nach wilder Fahrt ist es nun Zeit anzulegen. Im Folgenden geben wir Ihnen einen Überblick über alle unsere laufenden Projekte und Publikationen 2020/21. All das wäre ohne unsere Mitarbeitenden nicht möglich, mit denen wir deshalb diesen letzten Abschnitt beginnen.



Sie mögen Übersichten? Hier bekommen Sie welche:

- ▶ Team
- ▶ Projektübersicht
- ▶ Publikationen
- ▶ Social Media

Team

Stand November 2021

Dr. Ulf Miehe
Abteilungsleitung *Prozess-innovation* & Gruppenleitung *Aufbereitungsverfahren*

Prozessinnovation

Elisa Rose
Wissenschaftliche Mitarbeiterin

Dr. Christian Remy
Gruppenleitung *Energie & Ressourcen*

Michael Stapf
Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Dr. Anne Kleyböcker
Wissenschaftliche Mitarbeiterin

Lea Conzelmann
Wissenschaftliche Mitarbeiterin

Fabian Kraus
Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Dr. Veronika Zhiteneva
Wissenschaftliche Mitarbeiterin

Jan Schütz
Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Johannes Koslowski
Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Jeannette Jährig
Wissenschaftliche Mitarbeiterin

Dr. Kuangxin Zhou
Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Jonas Hunsicker
Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Urbane Systeme

Dr. Pascale Rouault
Abteilungsleitung *Urbane Systeme*

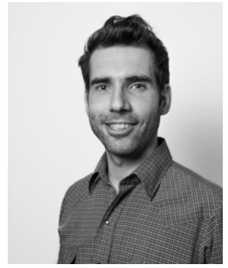
Dr. Andreas Matzinger
Gruppenleitung *Regen-wasser & Gewässer*

Dr. Nicolas Caradot
Gruppenleitung *Smart City & Infrastruktur*

Franziska Knoche
Wissenschaftliche Mitarbeiterin

Dr. Daniel Wicke
Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Wolfgang Seis
Wissenschaftlicher Mitarbeiter



Mathias Riechel
Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Malte Zamzow
Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Grund-wasser

Nikolaus de Macedo Schäfer
Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Rabea Schubert
Wissenschaftliche Mitarbeiterin

Hauke Sonnenberg
Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Dr. Hella Schwarzmüller
Abteilungsleitung *Grundwasser*

Dr. Christoph Sprenger
Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Michael Rustler
Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Prof. Jochen Rabe
Geschäftsführer

Administration

Dr. Bodo Weigert
Abteilungsleitung *Administration & Business Development*

Sylvia Deter
Verwaltungs- und Fremdsprachenassistentin

Moritz Lembke-Özer
Communications Manager

Bianca Cramer
Grafikdesignerin

Tobias Evel
Kaufmännischer Leiter

Kristine Oppermann
Projektcontrolling

Petra Scheider
Assistentin der Geschäftsführung

Lina Knaub
Studentin Business Administration

Trainees

Das K*W*B wird durch viele Nachwuchstalente unterschiedlichster Fachrichtungen unterstützt. Wir sind nicht nur stolz, diese fördern zu können (etwa durch die Betreuung zahlreicher Abschlussarbeiten), sondern auch von ihren zukunftsweisenden Ideen zu profitieren.

Aishwarya Kulkarni
Technische Universität Berlin, Water Engineering

Aleksandra Jachymek
Technische Universität Berlin, Technischer Umweltschutz

Andreas Wilkens
Berliner Hochschule für Technik, Verfahrens- und Umwelttechnik

Bastian Schwatke
Berliner Hochschule für Technik, Verfahrenstechnik

El Hanafi Benouari
École Centrale de Lyon, Ingenieurwissenschaften

Elina Henning
Berliner Hochschule für Technik, Verfahrens- und Umwelttechnik

Esam Alzour Shiekh
Freie Universität Berlin, Technischer Umweltschutz

Felix Gerhardt
Technische Universität Berlin, Technischer Umweltschutz

Fiona Rückbeil
Technische Universität Berlin, Technischer Umweltschutz

Heiko Langer
Technische Universität Berlin, Wirtschaftsingeneurwesen

Jaeho Jung
Technische Universität Dresden, Hydro Science and Engineering

Jannis Singer
Technische Universität Berlin, Geotechnologie

Johan Schulthes
Technische Universität Berlin, Technischer Umweltschutz

Johanna Oppermann
Freie Universität Berlin, Betriebswirtschaftslehre

Jonas Kaminiczny
Berliner Hochschule für Technik, Pharma- und Chemietechnik

Julia Hau
Technische Universität Berlin, Bauingeneurwesen

Katharina Baron
Technische Universität Berlin, Technischer Umweltschutz

Klaas Samson Kenda
Technische Universität Berlin, Technischer Umweltschutz

Kristina Gumgowski
Technische Universität Darmstadt, Tropical Hydrogeology and Environmental Engineering

Laila -Maureen Peter
Technische Universität Berlin, Technischer Umweltschutz

Lena Geist
Humboldt-Universität zu Berlin, Biophysik

Leonid Latsepov
Freie Universität Berlin, Geografische Wissenschaften

Lirong Yan
Technische Universität Berlin, Technischer Umweltschutz

Liubov Kuznetsova
Technische Universität Berlin, Technischer Umweltschutz

Lucienne Andreas
Technische Universität Berlin, Technischer Umweltschutz

Lukas Guericke
Technische Universität Berlin, Bauingenieurwesen

Magdalena Hau
Technische Universität Berlin, Ökologie & Umweltplanung

Melina Meng
Technische Universität Berlin, Technischer Umweltschutz

Miro Thilemann
Technische Universität Berlin, Chemie

Paul Schütz
Technische Universität Berlin, Bauingenieurwesen

Paul Seymer
Technische Universität Berlin, Technischer Umweltschutz

Rami Saoudi
Technische Universität Berlin, Water Engineering

Rutuparnna Dash
BTU Cottbus-Senftenberg, Environmental and Resource Management

Sabine Lehm
Fachhochschule Potsdam, Interfacedesign

Sakia Jankrift
Technische Universität Berlin, Technischer Umweltschutz

Sascha Begemann
Technische Universität Berlin, Technischer Umweltschutz

Syad Akkoub
Technische Universität Berlin, Technischer Umweltschutz

Sylvia Greulich
Technische Universität Berlin, Technischer Umweltschutz

Thomas Exner
Technische Universität Berlin, Technischer Umweltschutz

Tobias Felsch
Leibnitz Universität Hannover, Wasser und Umwelt

Tobias Lungfiel
Technische Universität Berlin, Technischer Umweltschutz

Tony Rösner
Berliner Hochschule für Technik, Verfahrenstechnik

William Würpel
Berliner Hochschule für Technik, Verfahrenstechnik

Projektübersicht

Übersicht Projekte 2020/2021

Akronym	Thema	Mittelgebende	Laufzeit	Projektleitung	Arbeitsbereich
Abluft-2/2.1	Bewertung der Mitbehandlung in der Belebung (Optimierung der Abluftbehandlung und Belebungsstufe)	BWB	Nov. 18 – Okt. 22	Anne Kleyböcker	Prozessinnovation
BaSaR	Bauen und Sanieren als Schadstoffquelle in der urbanen Umwelt	Umweltbundesamt (UFOPLAN)	Jul. 17 – Jul. 20	Daniel Wicke	Urbane Systeme
BluePlanet	Veranstaltungsreihe ‚Blue Planet Berlin Water Dialogues'	BMU, SenWeb	Jul. 20 – Dez. 21	Bodo Weigert	Administration
CircAgro	Circular Agronomics: Schließung von Nährstoffkreisläufen in der europäischen Landwirtschaft und der Nahrungsmittelindustrie	EU H2020	Sep. 18 – Aug. 22	Anne Kleyböcker	Prozessinnovation
CLOOP	Closing the Global Nutrient Loop	BMBF	Nov. 17 – Apr. 21	Fabian Kraus	Prozessinnovation
CW-Pharma	Reduzierung des Eintrags von pharmazeutischen Wirkstoffen in Gewässer der Ostseeregion	EU Interreg Baltic Sea, BWB	Okt. 17 – Apr. 21	Michael Stapf	Prozessinnovation
CW-Pharma-2	Entfernung von Arzneimittelrückständen aus Abwasser	EU Interreg Baltic Sea, BWB	Okt. 20 – Nov. 20	Michael Stapf	Prozessinnovation
Cybersecurity	Analyse der zukünftigen Entwicklung der Wasser- und Abwasserinfrastruktur und der damit verbundenen Cyberrisiken	BWB	Jun. 21 – Dez. 21	Nicolas Caradot	Urbane Systeme
De WaResT	Dezentrale Abwasserbehandlung und Wasserwiederverwendung für Regionen mit saisonalem Trockenstress	BMBF	Aug. 21 – Jan. 24	Jeannette Jährig	Prozessinnovation
DWC	digital-water-city: Urbanes Wassermanagement auf dem Weg in eine digitale Zukunft	EU H2020	Jun. 19 – Nov. 22	Nicolas Caradot, Hella Schwarzmüller	Urbane Systeme, Grundwasser
E-VENT	Evaluation von Verfahrensoptionen zur Senkung von Energiebedarf und Treibhausgasemissionen der Berliner Kläranlagen	BENE, BWB	Mär. 17 – Jul. 20	Christian Remy	Prozessinnovation
FlexTreat	Flexible und zuverlässige Konzepte für eine nachhaltige Wasserwiederverwendung in der Landwirtschaft	BMBF	Feb. 21 – Jan. 24	Michael Stapf	Prozessinnovation
GeoSalz	Dynamik des Salzwasseraufstiegs zur Früherkennung gefährdeter Brunnen und Quantifizierung des Hydraulischen Entlastungspotenzials	BWB	Aug. 21 – Jul. 24	Hella Schwarzmüller	Grundwasser
Grünes-Gas	Grünes Gas – Biomethan und Wasserstoff für Sektorkopplung und Klimaschutz	BENE, BWB	Jun. 20 – Feb. 22	Christian Remy	Prozessinnovation
Hydra	Hydraulik in der künstlichen Grundwasseranreicherung Berlins unter sich ändernden klimatischen Randbedingungen	BMU, BWB	Jan. 18 – Jan. 20	Christoph Sprenger	Grundwasser
iBathWater	Bewirtschaftung von städtischen Abwassersystemen zur Gewährleistung der Qualität von Badegewässern	EU LIFE	Sep. 18 – Jan. 22	Pascale Rouault	Urbane Systeme
IMPETUS	Dynamisches Informationsmanagement für die Umsetzung klimaresilienter Anpassungspakete in europäischen Regionen	EU H2020	Sep. 21 – Mär. 25	Hella Schwarzmüller	Grundwasser
KEYS	Vorreitertechnologien für eine nachhaltige Bewirtschaftung städtischer Wassereinzugsgebiete als Schlüsselfaktor zur erfolgreichen Umsetzung des „Schwammstadt"-Konzeptes	BMBF	Aug. 18 – Jan. 22	Kuangxin Zhou	Prozessinnovation
LIWE	Abwasserbehandlung und Phosphorrückgewinnung im Großmaßstab in Lidköping (Schweden)	EU LIFE	Jul. 18 – Jun. 23	Fabian Kraus	Prozessinnovation
LoopSee	Thermische Nutzung von Gewässern am Beispiel einer Regenwasserbehandlungsanlage	BWB	Apr. 21 – Dez. 21	Franziska Knoche	Urbane Systeme
MBR4.0	Entwicklung digitaler Lösungen zur Optimierung von Membranbelebungsreaktoren	BMBF	Aug. 19 – Dez. 22	Kuangxin Zhou	Prozessinnovation
NetWORKS4+	Gestaltung der klimagerechten Stadt – netWORKS4 (Transferphase)	BMBF	Jul. 20 – Jun. 22	Pascale Rouault	Urbane Systeme
NextGen	Energie- und Ressourcen-Rückgewinnung + Water Reuse	EU H2020	Jul. 18 – Jun. 22	Anne Kleyböcker	Prozessinnovation
PROMISCES	Auf dem Weg zu einer schadstofffreien Kreislaufwirtschaft	EU H2020	Okt. 21 – Mär. 25	Veronika Zhiteneva	Prozessinnovation
R2Q	Ressourcenplan im Quartier	BMBF	Mär. 19 – Feb. 22	Andreas Matzinger	Urbane Systeme
REEF-2W	Gewinnung von erneuerbarer Energie in kommunalen Infrastruktursystemen durch Kopplung von Abwasser- und organischen Abfallströmen	EU Interreg Central Europe, BWB	Jun. 17 – Mai. 20	Christian Remy	Prozessinnovation

Akronym	Thema	Mittel-gebende	Laufzeit	Projektleitung	Arbeitsbereich
R-Rhenania	Modifiziertes Rhenania Phosphat aus Klärschlammasche für Bayern	BMBF	Jul. 20 – Jun. 23	Fabian Kraus	Prozess-innovation
Sema-Berlin 2/2.1	Auswahl und Test eines Modellansatzes für die Unterstützung der Planung von Kanalin-spektionsstrategien	Sponsoring BWB	Mai 18 – Aug. 21	Mathias Riechel, Pascale Rouault	Urbane Systeme
SMART-Control	Neue Verfahren zur Überwachung und Kontrolle von Prozessen der Grundwasser-anreicherung	BMBF	Feb. 19 – Jan. 22	Christoph Sprenger	Grundwasser
SMART-Plant	Energie- und Ressourceneffizienz in urbanen Wassersystemen	EU H2020	Mai 18 – Aug. 20	Christian Remy	Prozess-innovation
SPuR	Maßnahmen zur Reduzierung der Spuren-stoffbelastung urbaner Gewässer aus Re-genwasserabfluss	DBU	Mai 19 – Nov. 21	Pascale Rouault, Daniel Wicke	Urbane Systeme
SubKans	Entwicklung eines Standards zur Bewertung und Klassifizierung der baulichen Substanz von Abwasserkanälen und Schächten	BMWi	Jan. 19 – Dez. 20	Malte Zamzow	Urbane Systeme
Suleman	Aufbereitung von Grundwässern mit erhöhtem Sulfatgehalt	BMWi, BWB	Jun. 18 – Feb. 22	Jeannette Jährig	Prozess-innovation
ULTIMATE	Symbiose von Industrie und Wasser für eine intelligentere Wassergesellschaft	EU H2020	Jun. 20 – Mai 24	Anne Kleyböcker	Prozess-innovation

Legende:

BWB = Sponsoring der Berliner Wasserbetriebe

EU H2020 = EU Horizon 2020

BMBF = Bundesministerium für Bildung und Forschung

BENE = Berliner Programm für Nachhaltige Entwicklung (Europäischer Fonds für regionale Entwicklung und Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz)

BMU = Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit

DBU = Deutsche Bundesstiftung Umwelt

BMWi = Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Publikationen

Projektberichte

A

Amorsi, N., Anzaldua, G., Banias, G., Brékine, A., Caradot, N., Englund, A., Hallgren, F., Karakostas, A., Le Gall, F., Moumtzidou, A., Siauve, S. & Vamvakeridou-Lyroudia , L. S. (2020) D7.5: Synergies inside the portfolio of SC05-11-2018 projects. doi:10.5281/zenodo.3985112.

Anterola, J., Brüning, H., Frick-Trzebitzky, F., Gunkel, M., Libbe, J., Liehr, S., Matzinger, A., Nenz, D., Reichmann, B., Rouault, P., Schramm, E., Stieß, I., Trapp, J. H. & Winker, M. (2020) Blau-grün-graue Infrastrukturen vernetzt planen und umsetzen. Ein Beitrag zur Klimaanpassung in Kommunen. Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH.

C

Caradot, N. (2020) D7.4: IPR and innovation management. Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH. doi:10.5281/zenodo.3985130.

E

Ek Henning, H., Putna-Nimane, I., Kalinowski, R., Perkola, N., Bogusz, A., Kublina, A., Haiba, E., Barda, I., Karkovska, I., Schütz, J., Mehtonen, J., Siimes, K., Nyhlén, K., Dzintare, L., Äystö, L., Sinics, L., Laht, M., Lehtonen, M., Stapf, M., Stridh, P., Poikāne, R., Hoppe, S., Lehtinen, T., Kõrgma, V., Junttila, V. & Leisk, Ü. (2020) Pharmaceuticals in the Baltic Sea Region – emissions, consumption and environmental risks. Report no. 2020:28. County Administrative Board of Östergötland. www.lansstyrelsen.se/4.f2dbbcc175974692d268b9.html

F

Franceschi, S. & Rose, E. (2020) D5.3: Environmental Policy Analysis. Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH. www.circularagronomics.eu/publications/

G

Greenhill, B., Thornberg, D., Thirsing, C., Gunkel, M., Sperlich, A., Bernardi, M., Pizza, A., Lindberg, S., Gutierrez, O., Busquets, S., Amela, N., Margreiter, G., Baibich, R. G., Schwarzmüller, H., Caradot, N., Riechel, M., Schilperoort, R., Dimova, V., Todorova, S., Bischetti, G. B., Gandolfi, C., Mancini, A., Fatone, F. & Gensch, S. (2020) D2.1: Implementation Plan of Each Digital Solution and Methodology for Quantification of the Benefits Provided by Digitization (DWC-WP2). Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH. doi:10.5281/zenodo.3983060.

Greenhill, B., Thornberg, D., Thirsing, C., Sperlich, A., Gunkel, M., Bernardi, M., Lindberg, S., Gutierrez, O., Busquets, S., Amela, N., Martinez, J. L., Margreiter, G., Ferre, V., Baibich, R. G., Schwarzmüller, H., Riechel, M., Schilperoort, R., Bischetti, G. B., Gandolfi, C., Mancini, A., Fatone, F. & Gensch, S. (2021) D2.3: Technical documentation of the digital solutions and key requirements for successful deployment (DWC). Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH.

K

Kleyböcker, A., Bruni, C., Naves Arnaldos, A., Casas Garriga, S., Fantone, F., van den Broeke, J., Iossifidis, D., Gimenez Lorang, A., Sabbah, I., Pidou, M., Reguer, A., Lundgaard, L. & Bendix Larsen, S. (2021) Deliverable 1.1 Assessment of baseline conditions for all case studies (Grant Agreement No. 869318). Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH. ultimatewater.eu/wp-content/uploads/file-manager/public-folder/Public%20Deliverables/D1.1-ULTIMATE_Baseline_Conditions_V1.pdf

Kleyböcker, A., Kraus, F., Moermann, W., Pudova, N., Holba, M. & Dünnebeil, A. (2020) D3.1. Classification of food waste and wastewater streams in food industry andtheir recycling potential for carbon, nitrogen and phosphorus (Grant Agreement No. 773649). Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH.

Knoche, F., Schumacher, F., Eichler, N., Zamzow, M., Rouault, P., Matzinger, A. & Riechel, M. (2021) Mischwasser(Einzugsgebiets)Sanierung 2 (MiSa 2) - Modellaufbau/-validierung - Bewertung der akuten Auswirkungen von Mischwasserüberläufen. Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klima.

Konzack, R., Anterola, J., Matzinger, A. & Reichmann, B. (2020) Maßnahmenkarten für die Planung blau-grün-grau gekoppelter Infrastrukturen in der wassersensiblen Stadt. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen. www.stadtentwicklung.berlin.de/bauen/oekologisches_bauen/download/massnahmenkarten_digitalausgabe3.pdf

Kraus, F., Conzelmann, L. & Zamzow, M. (2020) Konzepte zur Phosphor-Rückgewinnung und -Recycling aus Klärschlämmen und Klärschlammverbrennungsaschen für Berlin und Umgebung (bePhor). Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH.

L

Leisk, Ü., Kõrgmaa, V., Bregendahl, J., Junttila, V., Äystö, L., Mehtonen, J., Schütz, J., Stapf, M., Kubliņa, A., Cakars, I., Dworak, A., Walkowiak, R., Nyhlén, K. & Lindstam, J. (2020) Enhanced environmental permitting of pharmaceutical plants in the Baltic Sea region. CWPharma project report for GoA4.3. doi:10.5281/zenodo.4291927.

M

Mehtonen, J., Äystö, L., Junttila, V., Perkola, N., Lehtinen, T., Bregendahl, J., Leisk, Ü., Kõrgmaa, V., Aarma, P., Schütz, J., Stapf, M., Kublina, A., Karkovska, I., Szumska, M., Bogusz, A., Kalinowski, R., Spjuth, S., Nyhlén, K., Jakobsson, T., Suzdalev, S. & Kaskelainen, E. (2020) Good practices for take-back and disposal of unused pharmaceuticals in the Baltic Sea region. Clear Waters from Pharmaceuticals (CWPharma) Activity 4.1 Report. Finnish Environment Institute (SYKE). hdl.handle.net/10138/319009

N

Nadeu, E., Kraus, F., Conzelmann, L., Koslowski, J. & Williams, A. (2021) D6.3. Completion of Communication, Dissemination and Exploitation plan (final). RISE Foundation, Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH.

Nyhlén, K., Spjuth, S., Jakobsson, T., Äystö, L., Mehtonen, J., Lehtinen, T., Bregendahl, J., Leisk, Ü., Haiba, E., Schütz, J., Stapf, M., Kublina, A., Szumska, M., Bogusz, A. & Kalinowski, R. (2020) Recommendations for efficient dissemination of environmental information regarding pharmaceuticals. Clear Waters from Pharmaceuticals (CWPharma) Activity 4.2 Report. County Administrative Board of Östergötland. www.lansstyrelsen.se/ostergotland/tjanster/publikationer/recommendations-for-efficient-dissemination-of-environmental-information-regarding-pharmaceuticals.html

R

Reichmann, B., Nenz, D., Trapp, J. H., Anterola, J., Möller, C., Matzinger, A., Rouault, P. & Gunkel, M. (2020) Fokusgebiet Sanierung und Erweiterung einer Kindertagesstätte. Arbeitshilfe für die Planung blau-grün-grau gekoppelter Infrastrukturen in der wassersensiblen Stadt. Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH.

Remy, C. & Conzelmann, L. (2020) D6.4: Marketing campaign support material. Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH.

Remy, C., Conzelmann, L., Martinez, N. R. & Benedetti, B. (2020) D4.4: Environmental Impact Report, incl. LCA (Life Cycle Assessment). Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH.

Remy, C., Schubert, R.-L., Toutian, V. & Loderer, C. (2021) Evaluation von Verfahrensoptionen zur Senkung von Energiebedarf und Treibhausgasemissionen der Berliner Kläranlagen – Abschlussbericht zum Projekt E-VENT (BENE#1158-B5-O). Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH.

Riau, V., Muskolus, A., Kleyböcker, A., Villegas, D., Grassauer, F., Domingo, F., Terler, G., Groeningen, J. W. v., Soler, J., Clemens, J., Holba, M., Terré, M., Mantovi, P., Guggenberger, T. & Moerman, W. (2020) D6.10: Compilation of EIP-Agri practice abstracts developed No 1. Agricultural Research and Education Centre Raumberg-Gumpenstein. doi:10.5281/zenodo.3766357.

S

Schramm, E. & Matzinger, A. (2020) Resilienz - Konzeptionelle Potenziale für die sozial-ökologische Stadt- und Infrastrukturforschung. Forschungsverbund netWORKS. networks-group.de/de/publikationen/networks-paper.html

Schwarzmüller, H., Vennesland, A., Haro, P. H. & Bour, G. (2020) D4.1: Interoperable and Secure Flow of Information - Cyber-physical Sphere and Interoperability Aspects in the Utilities Regarding the DWC Solutions. Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH. doi:10.5281/zenodo.3983068.

Sonnenberg, H., Riechel, M. & Ringe, A. (2021) Untersuchung der Unsicherheiten im SEMA-Strategiesimulator (SEMA-Berlin 2). Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH.

Sprenger, C. (2021) D5.2 Real-time observation platform at MAR scheme in Berlin-Spandau, Germany Online estimation of groundwater

hydraulic residence time and advanced microbial monitoring using flow-through cytometry. Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH.

Sprenger, C., Panagiotou, K., Fernandes, L., Duzan, A., Baptista, V. & Glass, J. (2020) D2.1 Matrix of risks and remediation measures - Risks and remediation measures at different stages of MAR site development. Deliverable 2.1. Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH.

Stapf, M., Miehe, U., Bester, K. & Lukas, M. (2020) Guideline for advanced API removal. CWPharma Activity 3.4 output. Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH. doi:10.5281/zenodo.4305935.

Stapf, M., Miehe, U., Knoche, F., Lukas, M., Bartz, J., Brauer, F., Gutsche, M., Kullwatz, J., Petkow, C., Schneider, M., Winckelmann, D., Bogusz, A., Tomczyk, B., Trzcińska, M., Dworak, A., Chojniak-Gronek, J., Szumska, M., Zieliński, M., Walkowiak, R., Putna-Nimane, I., Liepina-Leimane, I., Dzintare, L., Barda, I., Bester, K., Kharel, S., Sehlén, R., Nilsson, J. & Larsen, S. B. (2020) Impact of ozonation and post-treatment on ecotoxicological endpoints, water quality, APIs and transformation products. CWPharma project report for GoA3.3: Comparison of post-treatment options. Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH. doi:10.5281/zenodo.4003461.

Stapf, M., Schütz, J. & Miehe, U. (2020) Schnelle und zuverlässige Messtechnik und Steuer-/Regelkonzepte für eine weitergehende Abwasserreinigung (MeReZon). Schlussbericht Teilprojekt 2 Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH.

Stefan, C., Sprenger, C., Rustler, M., Schlick, R. & Junghanns, R. (2021) D4.1 Web-based real-time monitoring and control capabilities. Development and implementation of a web-based tool for the calculation of groundwater hydraulic residence time. Technische Universität Dresden.

W

Wicke, D., Rouault, P., Rohr, M. & Burkhardt, M. (2021) Guter Umgang mit Regenwasser – ein Leitfaden für Nachhaltiges Bauen. Vermeidung von stofflichen Belastungen im Regenabfluss von Gebäuden. Leitfaden mit 3 Maßnahmensteckbriefen (Fassade, Dach, Grundstück). Umweltbundesamt.

Wicke, D., Tatis-Muvdi, R., Rouault, P., Zerball-van Baar, P., Dünnbier, U., Rohr, M. & Burkhardt, M. (2021) Bauen und Sanieren als Schadstoffquelle in der urbanen Umwelt - Abschlussbericht BaSaR. Umweltbundesamt.

Williams, A. & Kraus, F. (2020) D6.2: Completion of Communication, Dissemination and Exploitation plan (intermediate). Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries, Spain. doi:10.5281/zenodo.3766284.

Wollmann, I., Krause, S., Kraus, F., Herndl, M. & Gaillard, G. (2020) D5.1: Methodologies adapted for the environmental assessments for agro-ecosystems and of the food value chain. Agroscope. doi:10.5281/zenodo.3766318.

Z

Zamzow, M., Knoche, F., Rouault, P. & Riechel, M. (2020) Mischwasser(Einzugsgebiets)Sanierung (MiSa): Defizitanalyse, Bewertung der akuten Auswirkungen von Mischwasserüberläufen. Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klima.

Zhiteneva, V., Thisgaard, P., Miehe, U., Stapf, M., Perkola, N., Mehtonen, J., Äystö, L. & Ek Henning, H. (2020) Joint Conclusions for API Emission Reductions. CWPharma Activity 5.2 output. Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH. doi:10.5281/zenodo.4305942.

Konferenzbeiträge

B

Burkhardt, M., Rohr, M., Wicke, D., Tatis-Muvdi, R., Rouault, P., Zerball-van Baar, P. & Dünnbier, U. (2021) Urbanes Niederschlagswasser – Belastungen abschätzen und vermeiden, p. 1-5. Aqua Urbanica 2021, 13. / 14. September 2021, Innsbruck.

F

Funke, F., Matzinger, A. & Kleidorfer, M. (2021) Sensitivität von Anlagen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung auf Niederschlagsereignisse und Störfälle anhand einer 60-jährigen Langzeitmodellierung, p. 5. Aqua Urbanica 2021, 13. / 14. September 2021, Innsbruck, Austria.

H

Hörnschemeyer, B., Matzinger, A., Seis, W., Maßmann, S., Kleckers, J., Haberkamp, J., Söfker-Rieniets, A. & Uhl, M. (2021) Der RessourcenPlan - ein Instrument zur ressourceneffizienten wasserwirtschaftlichen Quartiersentwicklung, p. 5. Aqua Urbanica 2021, 13.-14. September 2021, Innsbruck, Austria.

K

Kleyböcker, A., Geist, L., Schütz, J., Kowslowski, J., Kraus, F., Muskolus, A. & Dünnebeil, A. (2020) Vakuum-Entgasung zur Ammonium-Abreicherung von Gärrückständen, p. 131-149. Pflanzenbauliche Verwertung von Gärrückständen aus Biogasanlagen, 15.09.2020, Online-Fachtagung.

Kraus, F. & Conzelmann, L. (2020) Phosphorrückgewinnung – wo geht's lang?, p. 12. ÖWAV KlärschlammTagung 2020.

Kraus, F. & Conzelmann, L. (2021) Welches Phosphorrecyclingprodukt findet den Weg in den Markt? - Welche Verfahren kommen in Frage?, p. 11. Klärschlammtage 2021, 9.-18.6.2021, Online-Tagung.

P

Panagiotou, C., Papanastasiou, P. & Sprenger, C. (2021) QMRA for setting health-based performance targets during Soil-Aquifer Treatment: Application to the Ezousa site in Cyprus. 48th IAH, 6.-10. September 2021, Bruxelles, Belgium.

R

Remy, C. (2020) Bewertung der Umweltauswirkungen von Kläranlagen mit Ökobilanzen/LCA. ÖWAV-Seminar Kapazitätserweiterung von Kläranlagen, 26.-27.02.2020, Wien.

Riechel, M. & Eckert, E. (2021) Unterstützung der Kanalsanierungs- und Investitionsplanung mit Alterungsmodellen. Infraspree-Kongress 2021, 29.-30. September 2021, Berlin.

Riechel, M., Gutierrez, O., Busquets, S., Amela, N., Dimova, V., Gunkel, M., Caradot, N. & Rouault, P. (2021) A network of low-cost temperature sensors for real-time monitoring of combined sewer overflow, p. 1-2. EGU General Assembly 2021 (European Geosciences Union), 19–30 April 2021, online.

Rouault, P., Matzinger, A., Gunkel, M., Nenz, D., Anterola, J., Frick-Trzebitzky, F., Trapp, J. H. & Reichmann, B. (2020) Integrierte Konzepte für den Umgang mit Regenwasser im urbanen Raum, p. 14. Essener Tagung 2020, 18.-20.3.2020, Essen.

S

Schwarzmüller, H., Sprenger, C., Schulz, M., Schimmelpfennig, S. & Lorenzen, G. (2020) Einsatz einfacher und kostengünstiger Methoden zur Überwachung von Fließzeiten und Prozessen in der Grundwasseranreicherung. FH-DGG, Leipzig.

Sprenger, C., Schwarzmüller, H. & König, A. (2021) Quantitative microbial risk analysis for the subsurface as a pathogen treatment barrier. 48th IAH, 6.-10. September 2021, Bruxelles, Belgium.

T

Töws, R., Steinweg, F., Wicke, D., Kenda, K., Rouault, P. & Burkhardt, M. (2021) Entfernung von Schwermetallen und organischen Spurenstoffen aus Regenwasserabfluss mit einem innovativen Substrat, p. 1-5. Aqua Urbanica 2021, Innsbruck.

W

Wicke, D., Tatis-Muvdi, R., Rouault, P., Zerball-van Baar, P., Dünnbier, U., Rohr, M. & Burkhardt, M. (2021) Belastung von urbanem Regenwasserabfluss durch Gebäude, p. 1-5. Aqua Urbanica 2021, Innsbruck.

Artikel in Fachzeitschriften

B

Botturi, A., Ozbayram, E. G., Tondera, K., Gilbert, N. I., Rouault, P., Caradot, N., Gutierrez, O., Daneshgar, S., Frison, N., Akyol, Ç., Foglia, A., Eusebi, A. L. & Fatone, F. (2020) Combined sewer overflows: A critical review on best practice and innovative solutions to mitigate impacts on environment and human health. Critical Reviews in Environmental Science and Technology: 34.

Burkhardt, M., Rohr, M., Wicke, D., Tatis-Muvdi, R., Rouault, P., Zerball-van Baar, P. & Dünnbier, U. (2021) Urbanes Niederschlagsabwasser - Emissionen, Belastungen und wirksame Massnahmen. Aqua & Gas 10 / 2021: 34-41.

C

Caradot, N., Sampaio, P. R., Guilbert, A. S., Sonnenberg, H., Parez, V. & Dimova, V. (2021) Using deterioration modelling to simulate sewer rehabilitation strategy with low data availability. Water Science & Technology 83 (3): 631-640. doi:10.2166/wst.2020.604

Caradot, N., Schwarzmüller, H. & Weigert, B. (2020) Mit Wasserüberwachung in Echtzeit rechtzeitig handeln. wwt Modernisierungsreport 2020/21: 29-33. www.digital-water.city/wp-content/uploads/2021/03/MDR_2021_Seite29_Caradot_Korr2.pdf

F

Fajnorová, S., Sprenger, C., Hermes, N., Ternes, T. A., Sala, L., Miehe, U., Drewes, J. E. & Hübner, U. (2021) Assessment of Full-Scale Indirect Potable Water Reuse in El Port de la Selva, Spain. Water 13 (3): 1-18. doi:10.3390/w13030325

H

Habibi, M. (2020) Projekt REEF 2W – energetische Potenziale ausschöpfen. wwt Wasserwirtschaft Wassertechnik: 40-41.

Hernández, N., Caradot, N., Sonnenberg, H., Rouault, P. & Torres, A. (2021) Support Vector Machines Used for the Prediction of the Structural Conditions of Pipes in Bogota's Sewer System. Ingenieria y Universidad 25: 1-14. doi:10.11144/Javeriana.iued25.svmu

K

Kraus, F., Hermann, L. & Hermann, R. (2021) A life cycle assessment of phosphate fertilizers. Fertilizer Focus 38 (5): 49-53.

L

Loderer, C. & Remy, C. (2021) Die energie-positive Kläranlage der Zukunft als Akteur bei der Energiewende. Nachhaltige Technologien - ePaper der AEE Intec 2021 (3): 12-14.

M

Marcelis, P., Remy, C. & Wessels, C. (2021) Die Cellvation-Technologie in der Abwasserreinigung. wwt 1-2/2021: 21-24.

Meier, A. & Remy, C. (2020) Klimafreundlich Gewässer schützen - CO2-Fussabdruck verkleinern bei der Elimination organischer Spurenstoffe auf Kläranlagen. Aqua & Gas 100 (2): 26-35.

R

Riechel, M., Matzinger, A., Pallasch, M., Joswig, K., Pawlowsky-Reusing, E., Hinkelmann, R. & Rouault, P. (2020) Sustainable urban drainage systems in established city developments: Modelling the potential for CSO reduction and river impact mitigation. Journal of Environmental Management 274 doi:10.1016/j.jenvman.2020.111207

Riechel, M., Sonnenberg, H., Ringe, A., Lengemann, N., Eckert, E., Caradot, N. & Rouault, P. (2021) Von Daten zu Prognosen: Neue Ansätze für die strategische Kanalsanierungsplanung. KA Korrespondenz Abwasser, Abfall 68 (6): 467-473. doi:10.3242/kae2021.06.006

S

Schubert, R.-L., Miehe, U., Remy, C., Loderer, C., Biegel, M. & Lesjean, B. (2020) Das Mikrosieb als Vorklärung zur Verringerung des Energiebedarfs kleiner Kläranlagen. wwt Wasserwirtschaft Wassertechnik (4): 29-35.

Seis, W., Rouault, P. & Medema, G. (2020) Addressing and reducing parameter uncertainty in quantitative microbial risk assessment by incorporating external information via Bayesian hierarchical modeling. Water Research 185: 1-12. doi:10.1016/j.watres.2020.116202

Simperler, L., Ertl, T. & Matzinger, A. (2020) Spatial Compatibility of Implementing Nature-Based Solutions for Reducing Urban Heat Islands and Stormwater Pollution. Sustainability 12: 1-14. doi:10.3390/su12155967

T

Toutian, V., Barjenbruch, M., Loderer, C. & Remy, C. (2020) Pilot study of thermal alkaline pretreatment of waste activated sludge: Seasonal effects on anaerobic digestion and impact on dewaterability and refractory COD. Water Research 182: 115910. doi:10.1016/j.watres.2020.115910

Toutian, V., Barjenbruch, M., Loderer, C. & Remy, C. (2021) Impact of process parameters of thermal alkaline pretreatment on biogas yield and dewaterability of waste activated sludge. Water Research 202: 1-14. doi:10.1016/j.watres.2021.117465

Toutian, V., Barjenbruch, M., Unger, T., Loderer, C. & Remy, C. (2020) Effect of temperature on biogas yield increase and formation of refractory COD during thermal hydrolysis of waste activated sludge. Water Research 171 doi:10.1016/j.watres.2019.115383

Tscheikner-Gratl, F., Caradot, N., Cherqui, F., Leitão, J. P., Ahmadi, M., Langeveld, J. G., Le Gat, Y., Scholten, L., Roghani, B., Rodríguez, J. P., Lepot, M., Stegeman, B., Heinrichsen, A., Kropp, I., Kerres, K., Almeida, M. d. C., Bach, P. M., Moy de Vitry, M., Sá Marques, A., Simões, N. E., Rouault, P., Hernandez, N., Torres, A., Werey, C., Rulleau, B. & Clemens, F. (2020) Sewer asset management – state of the art and research needs. Urban Water Journal 16 (9): 662-675. doi:10.1080/1573062x.2020.1713382

V

Vermaat, J. E., Matzinger, A., Trajanovska, S., Talevska, M. & Schneider, S. C. (2020) Nutrient retention by the littoral vegetation of a large lake: Can Lake Ohrid cope with current and future loading? . Limnology and Oceanography: 1-13. doi:10.1002/Lno.11460

W

Wicke, D., Matzinger, A., Sonnenberg, H., Caradot, N., Schubert, R.-L., Dick, R., Heinzmann, B., Dünnbier, U., von Seggern, D. & Rouault, P. (2021) Micropollutants in urban stormwater runoff of different land uses. Water (Switzerland) 13 (9): 1-18. doi:10.3390/w13091312

Winker, M., Matzinger, A. & Anterola, J. (2020) Partizipatives Planungstool zur klimaangepassten Infrastruktur- und Stadtplanung. Ernst & Sohn Special 2020 - Regenwasser-Management: 30-34.

Buchkapitel

H

Habibi, M., Loderer, C. & Remy, C. (2021) Chapter 2.4: Environmental context, Chapter 3.4: Case study Germany, p. 114 In Farina, R. [ed.], REEF 2W: Increased renewable energy and energy efficiency by integrating, combining and empowering urban wastewater and organic waste management systems. Bologna, Italy: ENEA.

K

Kraus, F. & Conzelmann, L. (2020) Marktpotential und Logistik beim P-Recycling, p. 438-449 In Holm, O., Thomé-Kozmiensky, E., Quicker, P. & Kopp-Assenmacher, S. [eds.], Verwertung von Klärschlamm 3. Berlin: Thomé-Kozmiensky Verlag GmbH.

Abschlussarbeiten

A

Andreas, L. (2021) Vergleichende Laborexperimente zur Löslichkeit und Fixierung von Phosphat aus konventionellen und neuartigen Phosphatdüngern in Böden. Master Thesis, Bodenkunde, Technische Universität Berlin.

G

Geist, L. (2020) Optimization of the experimental design of a pilot plant for ammonia vacuum degasification for ammonium sulfate production. Master Thesis, Umweltverfahrenstechnik, Technische Universität Berlin.

K

Kaminiczny, J. (2020) Vergleich der Praxistauglichkeit von UV- und Fluoreszenzonlinesonden im Betrieb einer Ozonanlage zur Spurenstoffelimination auf einer kommunalen Kläranlage. Bachelor Thesis, Pharma- und Chemietechnik, Beuth Hochschule für Technik Berlin.

P

Pan, Z. (2020) Assessment of N2O emissions from an SBR plant with aerobic granular sludge technology on pilot scale. Master Thesis, FG Siedlungswasserwirtschaft, Technische Universität Berlin.

R

Rückbeil, F. (2021) The role of rapid E.coli monitoring and selected surrogate parameters for managing short-term contamination episodes in the Spree Canal of Berlin. Master Thesis, Siedlungswasserwirtschaft, Technische Universität Berlin.

T

Trümpler, L. (2020) Möglichkeiten der Rücklösung und Rückgewinnung von Phosphor und anderen Wertstoffen aus Ruhlebener Klärschlammasche durch Säuren, Basen und/oder Additiven. Master Thesis, Wasserreinhaltung, Technische Universität Berlin.

Datasets

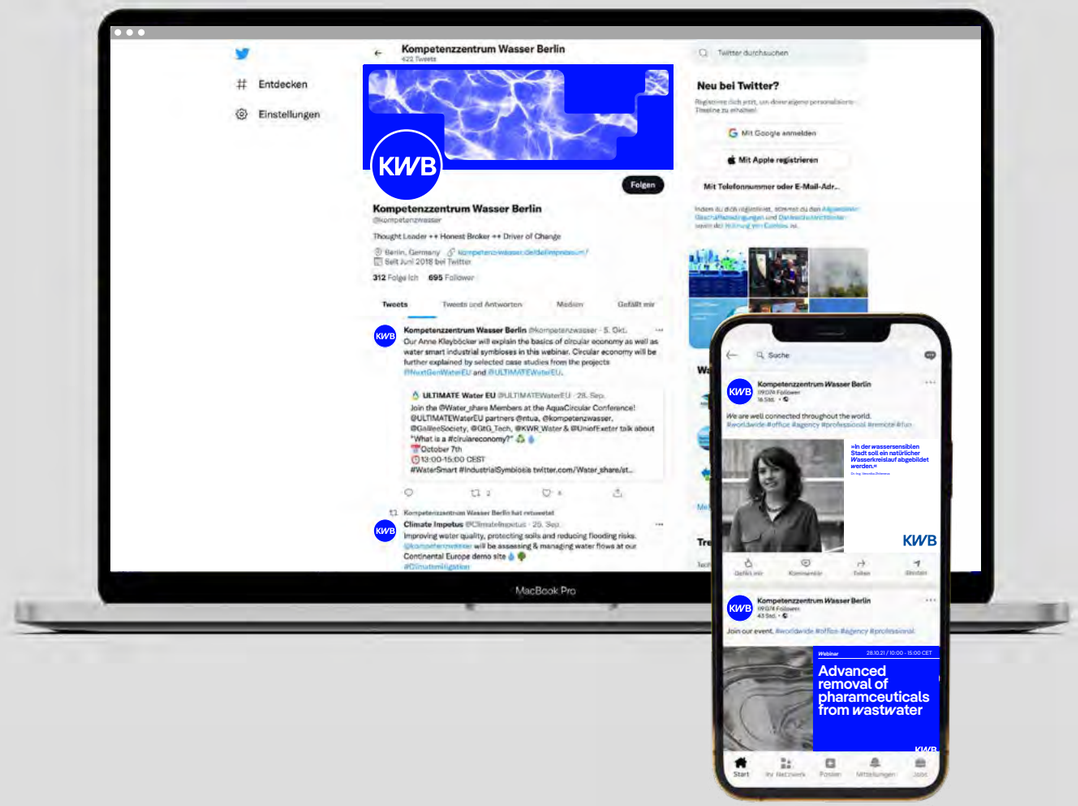
W

Wicke, D., Matzinger, A., Sonnenberg, H., Caradot, N., Schubert, R.-L., Rouault, P., Dünnbier, U., Heinzmann, B. & von Seggern, D. (2021) Organic micropollutants and heavy metals in an urban stream in Berlin (Germany) during dry and wet weather conditions. v2.0.0 Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH, doi:10.5281/zenodo.4633779.

Wicke, D., Matzinger, A., Sonnenberg, H., Caradot, N., Schubert, R.-L., Rouault, P., Dünnbier, U., Heinzmann, B. & von Seggern, D. (2021) Organic micropollutants and heavy metals in stormwater runoff of five different catchment types in Berlin (Germany). v1.0.0 Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH, doi:10.5281/zenodo.4631696.

Social Media

Das K*W*B postet regelmäßig Neuigkeiten auf LinkedIn und Twitter. Folgen Sie uns und erfahren Sie mehr über unsere Rolle als Thought Leader, Honest Broker und Driver of Change. Lernen Sie die Wissenschaftler:innen hinter den Projekten kennen, werden Sie auf Veranstaltungen aufmerksam oder schauen Sie auch einfach nur Videos – unsere Social-Media-Kanäle sind vielmehr mitreißende Flüsse von Informationen.



@Kompetenzzentrum *W*asser Berlin

@kompetenz*w*asser

www.kompetenz-*w*asser.de

Impressum

Herausgeber
Kompetenzzentrum Wasser
Berlin gGmbH
Cicerostrasse 24
10709 Berlin
www.kompetenz-wasser.de

Geschäftsführer
Jochen Rabe
Redaktion
Moritz Lembke-Özer
Jochen Rabe
Bodo Weigert

Umsetzung
Bianca Cramer

Druck
Druckscheune

Redaktionsschluss:
1.11.2021

Bildnachweis:
Cover: Jochen Rabe
S. 4: Frank Bruckmann, © Berliner Wasserbetriebe / Marcus Zumbansen; Nicolas Zimmer, © Technologie-stiftung Berlin
S. 9: Ryan Loughlin via Unsplash
S. 10: © Christian Kielmann
S. 13: Jochen Rabe
S. 14, 16, 17: *KW*B
S. 18-20: Bureau Est
S. 22: Toa Heftiba via Unsplash
S. 24: *KW*B
S. 25: Abwasserverband Braunschweig
S. 30, 31: *KW*B
S. 33: ALi via Unsplash
S. 34: © European Union, 2019; Bild: AdobeStock
S. 38: Vishnu Mohanan via Unsplash
S. 42: Jan Kopriva via Unsplash
S. 45: © Berliner Wasserbetriebe / Joachim Donath
S. 47: Ivan Bandura via Unsplash
S. 49: iStock
S. 51: Andrew Ly via Unsplash
S. 53: Luis Vidal via Unsplash
S. 54 - 56: Various (u.a. Jeanette Dobrindt, Christian Kielmann, Sebastian Dörken, Christopher Hackmann, *KW*B)
S. 64: Mock-Up Spektrum 44 via Behance und Isaac Martin via Unsplash

KWB

Kompetenzzentrum *W*asser Berlin
gemeinnützige GmbH