



JANET HERING: «RÜCKGEWINNUNG VON RESSOURCEN AUS ABWASSER IST WICHTIG»

Das Wasserforschungsinstitut Eawag ist das wissenschaftliche Kompetenzzentrum in der Schweiz zu den verschiedenen Wasserthemen. Seine Direktorin Janet Hering zeigt die Spannweite der Forschung auf, die von Untersuchungen zur Verbreitung von Flohkrebse bis hin zu sozialwissenschaftlichen Studien zur Akzeptanz höherer Energiepreise reicht. In Zukunft möchte Hering mit ihrem Institut, dessen Spin-offs nur ein Beleg für die Praxisnähe sind, noch vermehrt die Möglichkeiten der Datenwissenschaften nutzen.

Interview: Christoph Meier, SVGW (Fotos: C. Meier und Eawag)

Was sind aus Ihrer Sicht momentan die dominierenden Forschungsthemen im Wasserbereich, global und in der Schweiz?

Global ist das vorrangige Problem der fehlende Zugang zu sicherer Sanitärversorgung. Dieses Defizit stellt ein Gesundheitsrisiko dar und beeinträchtigt die Gewässerqualität.

In der Schweiz sind aquatische Ökosysteme vor allem von invasiven Arten bedroht, die einheimische Arten verdrängen und tiefgreifende Änderungen der Ökosystemfunktionen nach sich ziehen können.

«In der Schweiz sind aquatische Ökosysteme vor allem von invasiven Arten bedroht.»

Auf welche Forschungsschwerpunkte konzentriert sich die Eawag derzeit?

Die oben genannten Themen werden an der Eawag beide bearbeitet. Unsere Ingenieure zum Beispiel entwickeln Technologien zur Rückgewinnung von Nährstoffen und Wasser aus Urin, sodass Abfälle zu Ressourcen werden. Um das Problem der invasiven Arten anzugehen, verwenden unsere Ökologen Umwelt-DNA (eDNA), um Invasionen aufzudecken, noch bevor solche Arten in Routineuntersuchungen beobachtet werden.

Ein wichtiges Thema sind die Auswirkungen des Klimawandels auf die Siedlungswasserwirtschaft. Wie stufen Sie aus

Sicht der Wissenschaft diese Problematik für die Schweiz und global ein?

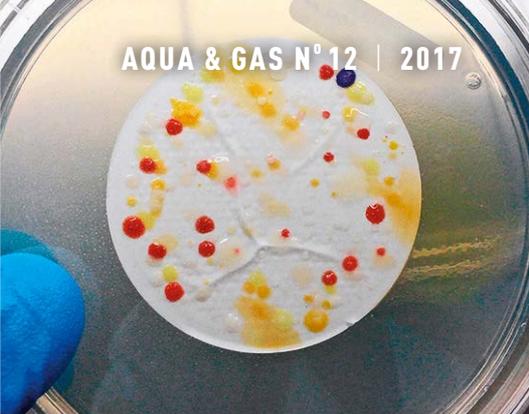
Für die Siedlungswasserwirtschaft ist der Klimawandel nur eine der vielen Folgen menschlicher Aktivitäten. Der Klimawandel trägt zur Häufung extremer Wetterereignisse bei. Wärmeres Wasser an der Meeresoberfläche zum Beispiel führt zu stärkeren Hurrikannen, was verheerende Folgen für Küstenstädte haben kann. Für die Schweiz hingegen deuten die Resultate aus den Projekten des Nationalen Forschungsprogramms (NFP) 61 «Nachhaltige Wassernutzung» darauf hin, dass sich sozioökonomische Veränderungen sehr viel stärker auf die Siedlungswasserwirtschaft auswirken als der Klimawandel.

Sie haben das NFP 61 erwähnt. Dieses wurde abgeschlossen. Wird aber an der Eawag am Thema weitergeforscht?

Das NFP 61 entspricht zentralen Forschungsschwerpunkten der Eawag. Wir arbeiten weiterhin an der nachhaltigen Gestaltung zukünftiger städtischer Wasserinfrastrukturen, besonders im Bereich teilweise dezentraler Abwassersysteme. Technologien für die dezentrale Rückgewinnung von Nährstoffen, Wasser und Energie aus verschiedenen Abwasserströmen erforschen wir im *Water Hub* im NEST-Gebäude der Empa.

Die Eawag war und ist auch an anderen NFP beteiligt.

Eawag-Forschende waren am NFP 64 «Chancen und Risiken von Nanomaterialien» beteiligt. Ein Projekt zeigte auf, dass Silber-



nanopartikel, die während des Waschens spezieller Textilien freigesetzt werden, in Kläranlagen effizient herausgefiltert werden. Im NFP 70 «Energiewende» hat ein Eawag-Forscher die Vorteile einer künstlichen Flut in der Saane innerhalb des Projekts «Nachhaltiges Auenmanagement und Wasserkraft» erforscht. Ein jüngeres NFP fokussiert auf «Antimikrobielle Resistenz» (NFP 72). Zudem untersuchen Eawag-Forschende das Verhalten von Antibiotikaresistenzen in Schweizer Fließgewässern.

Auch an EU-Projekten im Rahmen von Horizon 2020 sind Forschende der Eawag beteiligt. Um was drehen sich diese Projekte?

Die Eawag hat viele EU-finanzierte Projekte. Im Jahr 2016 machten diese 12% unserer Drittmittel aus. Ein wichtiges EU-Projekt, das von einem grossen Konsortium bearbeitet wird, ist SOLUTIONS. In diesem Projekt werden Leitlinien und Instrumente entwickelt, um vorrangig zu behandelnde Schadstoffe in Gewässern zu erkennen und Massnahmen zu ihrer Verminderung vorzuschlagen. In einem weiteren Projekt, POWERSTEP, wird untersucht, wie Kläranlagen zur Energiegewinnung genutzt werden können.

Auf der Eawag-Website finden sich Schlagworte wie Siedlungswasserwirtschaft 4.0 oder Internet der Dinge. Wie fliesst das Thema Digitalisierung in die Forschung der Eawag ein?

Die Digitalisierung in Kombination mit moderner Sensortechnologie eröffnet interessante Möglichkeiten für sowohl räumlich als auch zeitlich dichtere Messnetze. In Fehraltorf werden zum Beispiel Sensoren in der Kanalisation installiert, während in einem anderen Projekt Mobilfunkantennen Regendaten liefern. Hauptziel dieser Projekte ist eine bessere Prognose von Hochwasserereignissen.

Welche Bedeutung bzw. Auswirkungen wird Ihrer Meinung nach die Digitalisierung auf die Wasserwirtschaft haben?

Durch die höhere räumliche und zeitliche Auflösung der Messdaten wird die Digitalisierung dazu beitragen, Modelle der Siedlungswasserinfrastruktur zu verbessern, vor allem hinsichtlich ihrer Dynamik. Diese bilden die Basis für schnellere Reaktionen, zum Beispiel im Falle von Hochwasser.

Aufgrund drohender Wasserknappheit wird auch vermehrt über Water-Reuse gesprochen. Welches Potenzial messen Sie diesem Vorgehen zu und kennen Sie neuere Forschungsergebnisse zum Thema?

Wasserknappheit ist nur einer der Treiber für Water-Reuse. Andere wichtige Aspekte sind die Rückgewinnung von Nährstoffen und Energie sowie die Investitionen in die Kanalisation zu minimieren. All diese Aspekte werden im strategischen Eawag-Programm

Wings untersucht, das verschiedene Systeme von informellen Siedlungen in Entwicklungsländern bis zu dicht bevölkerten europäischen Städten mit raschem Bevölkerungswachstum analysiert.

Wie wichtig ist die energetische und stoffliche Verwertung – Stichwort Phosphorre cycling – des Abwassers?

Die Rückgewinnung von Ressourcen – Wasser, Energie und Nährstoffe – aus Abwasser (und Fäkalien im weiteren Sinne) ist ein wichtiger Aspekt der Kreislaufwirtschaft. Die lokale Rückgewinnung von Nährstoffen wie Phosphor ist in Binnen-Entwicklungsländern besonders wichtig, weil dort der Düngerprijs von den Transportkosten von der Küste abhängt. Die Ressourcenrückgewinnung setzt überdies einen Anreiz, um Abwasser und Fäkalien angemessen zu handhaben, was auch die menschliche Gesundheit und die Umwelt schützt.

«Durch die höhere räumliche und zeitliche Auflösung der Messdaten wird die Digitalisierung dazu beitragen, Modelle der Siedlungswasserinfrastruktur zu verbessern.»

Um die aquatische Biodiversität scheint es schlecht bestellt zu sein. Mit Projet Lac wurden in Bezug auf die Fische Wissenslücken geschlossen. Für welche aquatische Organismengruppe bräuchte es ein ähnliches Projekt und läuft etwas dazu?

Änderungen der Biodiversität können nur dann genau eingeschätzt werden, wenn eine verlässliche Bestandsaufnahme existiert. Projet Lac bot eine umfassende Momentaufnahme der Fischbiodiversität grosser Seen der Schweiz und dem nahen Ausland. Ein ähnliches Projekt führen Eawag-Forschende im Moment für Flohkrebse (Amphipoden), eine Gruppe Süsswasser-Krebstiere, durch. Flohkrebse sind wichtige Zeigerorganismen für den ökologischen Status von Gewässern.

In Bezug auf Ökosysteme ist die Gewässerbelastung mit Fremdstoffen ein grosses Thema. Kann man aus Forschungsperspektive eine Gewichtung vornehmen, welche Fremdstoffgruppe die grösste Gefährdung darstellt?

Welche Fremdstoffgruppen in einem Gewässer die grösste Gefährdung darstellen, hängt von vielen Faktoren ab, z. B. Bevölkerungsdichte, Landnutzung, Art und Intensität der angesiedelten Industrien, evtl. vorhandene Altlasten. Ausserdem interagieren diese Stoffe in ihrer Wirkung. Man kann daher keine allgemeingültige Gewichtung vornehmen. Es muss darüber hinaus berücksichtigt werden, dass auch physikalische und biologische Faktoren, z. B. das Temperaturregime, die Habitatqualität oder die Verfügbarkeit von Nahrung, die Wirkung von Fremdstoffen stark beeinflussen kann.

In der Schweiz ist die Nutzung des Wassers zur Energieproduktion von grosser Bedeutung. Welche Erkenntnisse haben Sie dazu, wie stark damit die Umwelt belastet wird?

Wasserkraftwerke können negative Auswirkungen haben, speziell auf aquatische Habitate. An der Eawag wird an verschiedenen Problemfeldern geforscht: Schwall-Sunk, Restwasser, Habitat-Fragmentierung und Fischabstieg bei grösseren Flusskraftwerken. Die ökologischen Auswirkungen der Wasserkraft können zum Teil abgemildert werden, beispielsweise durch künstliche Fluten, aber gewisse Interessenskonflikte sind unvermeidbar. Die Eawag strebt eine verlässliche wissenschaftliche Basis für die Entscheidungsfindung bei Interessenskonflikten an und entwickelt Instrumente, um diese zu unterstützen.

«Die Eawag strebt eine verlässliche wissenschaftliche Basis für die Entscheidungsfindung bei Interessenskonflikten an.»

Alle naturwissenschaftlichen Erkenntnisse nützen nichts, wenn sie nicht die Praxis beeinflussen. An der Eawag werden deshalb auch soziologische Studien durchgeführt. Können Sie Beispiele nennen?

Ein Beispiel ist eine repräsentative Befragung, die kürzlich gezeigt hat, dass die Schweizer Bevölkerung bereit wäre, mehr für Strom zu bezahlen, um den Ausstieg aus der Kernenergie zu unterstützen. Dieses Projekt wurde als Teil des SCCER-CREST durchgeführt.

An der Eawag ist das Kompetenzzentrum Trinkwasser angesiedelt. Was ist die Idee hinter diesem Zentrum? Wie soll es mit dem Zentrum weitergehen?

Das Kompetenzzentrum Trinkwasser wurde 2010 gegründet, um die gute Zusammenarbeit mit dem Trinkwassersektor weiterzuführen, die während des Eawag-Querprojekts Wave21 (2003–2008) etabliert wurde. Seit dann wurde die Zusammenarbeit mit diesem Sektor, speziell mit dem SVGW, durch den Einsatz von SVGW-Mitgliedern, zurzeit *Martin Sager*, in der beratenden Kommission der Eawag gestärkt. Ich hoffe, dass die Eawag und der SVGW ihre gemeinsamen Aktivitäten in Zukunft intensivieren können, zum Beispiel indem sie das entsprechende Angebot an Kursen für die Praxis erweitern. Im November dieses Jahres boten die Eawag und der SVGW einen Kurs zu Arsen und Uran im Grundwasser an.

Insgesamt möchte die Eawag den Austausch zwischen den Forschungsdisziplinen und der Praxis stärken. Wie wird vorgegangen, um diesen Brückenschlag zwischen Forschung und Praxis zu machen?

Die praxisorientierten Eawag-Kurse (PEAK) sind eine wichtige Massnahme, um Wissen aus der Forschung zu vermitteln. Zusammen mit dem VSA unterstützen wir Plattformen für Wasserqualität und Verfahrenstechnik-Mikroverunreinigungen. Die Eawag führt auch viele angewandte Forschungsprojekte durch, bei denen Partner aus der Praxis von Anfang an beteiligt sind. In Wasserversorgungen und Abwasserreinigungsanlagen zum Beispiel werden regelmässig Pilot- oder Demonstrationsprojekte durchgeführt.

Immer wieder führen Forschungsarbeiten an der Eawag zur Gründung von Spin-off-Unternehmen. Wie unterstützt die Eawag solche Spin-offs? Welche Spin-offs der Eawag wurden in der letzten Zeit gegründet?

Die Eawag entscheidet von Fall zu Fall, wie sie Spin-off-Firmen unterstützt. Neben der Bezeichnung als Eawag-Spin-off kann solche Unterstützung die Nutzung von Gerätschaften oder Räumen umfassen. 2016 und 2017 wurden sechs Spin-offs im Bereich Umwelttoxikologie, Umwelt- und Gesundheitspsychologie sowie Verfahrenstechnik und Online-Monitoring gegründet.

Gibt es ein Forschungsgebiet, das Sie neu an der Eawag etablieren möchten?

Ein vielversprechendes neues Gebiet entsteht aus der Anwendung von Datenwissenschaften (*Data Science*) im Wasserbereich. Die Eawag hofft dafür auf eine Zusammenarbeit mit dem *Swiss Data Science Center*. In einem aktuellen Projekt benutzen Eawag-Forschende *Machine-Learning*, um Abwasserschächte in urbanen Einzugsgebieten zu lokalisieren. Wir werden unsere Forschungsaktivitäten in diesem Bereich ausbauen, um von den rasch wachsenden Datenmengen im Bereich Wasserressourcen-Management, inklusive Hochwasserschutz, zu profitieren.

WEITERFÜHRENDE LINKS

Im Interview spricht *Janet Hering* verschiedene Projekte und Plattformen an, mit denen die Eawag durch ihre Forschung verbunden ist. Unter folgenden Links finden sich mehr Informationen zu einigen Projekten:

- SCCER CREST The Competence Center for Research in Energy, Society and Transition – CREST: www.sccer-crest.ch
- VSA-Plattform Wasserqualität: www.eawag.ch/de/beratung/beratung/vsa-plattform-wasserqualitaet/
- VSA-Plattform «Verfahrenstechnik Mikroverunreinigungen»: www.eawag.ch/de/beratung/beratung/vsa-plattform-verfahrenstechnik-mikroverunreinigungen/
- Spin-offs der Eawag: www.eawag.ch/de/beratung/wissens-und-technologietransfer/spin-offs-der-eawag/
- Swiss Data Science Center: <https://datascience.ch/>
- Nationales Forschungsprogramm «Nachhaltige Wassernutzung» (NFP 61): www.nfp61.ch/de
- Nationales Forschungsprogramm «Chancen und Risiken von Nanomaterialien» (NFP 64): www.nfp64.ch/de
- Nationales Forschungsprogramm «Energiewende» (NFP 70): www.nfp70.ch/de
- Nationales Forschungsprogramm «Antimikrobielle Resistenz» (NFP 72): www.nfp72.ch/de
- SOLUTIONS: www.solutions-project.eu/
- POWERSTEP: www.powerstep.eu/
- Wings: www.eawag.ch/de/forschung/menschen/abwasser/projekte/wings/
- Projet Lac: www.eawag.ch/de/abteilung/fishec/projekte/projet-lac/