

Jahresbericht 2021





Science that matters

Inhalt

Editorial	04
Die Eawag in Zahlen	06
Spotlight	08
Forschen	10
Lehren	20
Beraten	28
Institution	40

Coverbild und links Zusammen mit dem Bundesamt für Umwelt und Forschenden der Universität Zürich haben sie alle in den letzten rund 170 Jahren entstandenen Gletscherseen in den Schweizer Alpen vermessen und verschiedene Indikatoren erfasst: Daniel Odermatt (rechts), Gruppenleiter in der Abteilung Oberflächengewässer, Pascal Rünzi (Mitte) und Michael Plüss. Mehr dazu auf Seite 13.



Eawag

Im Fokus der Forschungstätigkeit der Eawag steht die Frage, wie die Wasser- und Gewässernutzung durch den Menschen mit dem Erhalt von widerstandsfähigen aquatischen Ökosystemen in Balance gebracht werden kann. 40 Professorinnen und Dozenten und über 300 wissenschaftliche Mitarbeitende treffen an der Eawag auf ein einzigartiges Forschungsumfeld, um Fragen nachzugehen, die neue wissenschaftliche Erkenntnisse und Lösungen für grundlegende gesellschaftliche Herausforderungen liefern. Die Interdisziplinarität und der Wissenstransfer zu Behörden und Interessengruppen aus Wirtschaft und Gesellschaft spielen dabei eine wichtige Rolle. Mehr als 5'000 Lehrstunden an Schweizer Hochschulen und die Betreuung von über 140 Bachelor- und Masterarbeiten und 143 Doktorierenden pro Jahr tragen zur Ausbildung junger Fachkräfte für den Schweizer Wassersektor bei.

Im Bild Mit dem Forum Chriesbach hat die Eawag 2006 ein äusserst energieeffizientes Gebäude errichtet, das sich durch einen zukunftsweisenden Umgang mit Wasser auszeichnet. Der Bau hat Massstäbe gesetzt im Bereich der nachhaltigen Entwicklung. Die Umgebungsgestaltung ist naturnah und bezieht den durch das Areal fliessenden Chriesbach mit ein.

Dem Wandel folgen –
Ungewissheiten
zum Trotz.



Als Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind wir es gewohnt, mit Ungewissheit umzugehen. Im Bewusstsein, dass unser Wissen stets unvollkommen ist, passen wir unsere Entscheidungen laufend an, wenn sich unser Verständnis der Welt verändert. Nachdem wir an der Eawag etwa im März 2020 begonnen haben, Oberflächen wie Türklinken und Geländer zu desinfizieren, wissen wir inzwischen, dass solche Oberflächen, obwohl sie oft berührt werden, nur eine geringe Viruslast von Sars-CoV-2 aufweisen und so kaum zu einer Infektion mit Covid-19 führen (S. 8). Auch wenn die Eawag für die evidenzbasierte Entscheidungsfindung einsteht, sind wir uns darüber im Klaren, dass Entscheidungen manchmal auch dann getroffen werden müssen, wenn die Faktenlage noch nicht eindeutig ist.

Die Möglichkeiten, Daten zu gewinnen, nehmen rapide zu, ebenso wie die räumliche und zeitliche Auflösung dieser Daten. Dieser Datenreichtum – wie z.B. Planktonbilder einer Unterwasserkamera (S. 12), Edelgaskonzentrationen im Grundwasser (S. 15), die Genetik von Fischen (S. 16) oder chemische Konzentrationen von einem mobilen Massenspektrometer (S. 17) – stellen enorme Herausforderungen für das Datenmanagement und die -auswertung dar. Methoden des maschinellen Lernens (S. 12) helfen bei der Umwandlung von Daten in verwertbare Informationen. Auf den Eawag-Plattformen für offene Forschungsdaten (ERIC) und für den offenen Zugang zu Publikationen (DORA) sind die Daten und Resultate unserer Forschung frei zugänglich (S. 9).

Ein Teil unserer Forschungstätigkeit dokumentiert auch den Wandel: Eine Untersuchung bringt die rasante Zunahme in den Schweizer Alpen gebildeter Seen zwischen 2006 und 2016 ans Licht (S. 13) – ein Zeichen des globalen Klimawandels. Diese neuen Seen bieten Möglichkeiten zur Nutzung der Wasserkraft, bergen aber auch Hochwasserrisiken. Doch nicht nur die natürlichen Systeme unterliegen einem Wandel, sondern auch die sozialen: So hat die Akzeptanz modularer Abwasserbehandlungssysteme unter Abwasserfachleuten und -experten in den letzten 25 Jahren erheblich zugenommen (S. 18). Und sogar in der Art und Weise, wie wissenschaftlich gearbeitet wird, sind Veränderungen spürbar: So spielt etwa die Einbindung von Bürgerinnen und Bürgern («Citizen Science») eine immer grössere Rolle und führte zur Entdeckung einer neuen Amphipoden-Art (S. 14).

Nicht zuletzt ist auch die Eawag selbst durch die natürliche Fluktuation ihrer Mitarbeitenden einem ständigen Wandel unterworfen. All diese Veränderungen fordern uns heraus, die neuen Möglichkeiten zu nutzen und angemessen mit Unsicherheiten umzugehen.

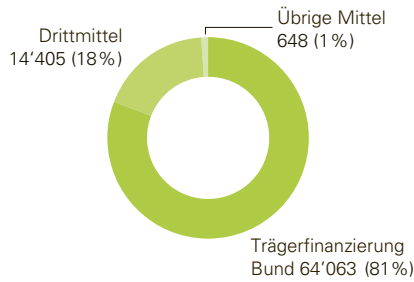
Janet Hering
Direktorin Eawag

Die Eawag in Zahlen

Finanzen

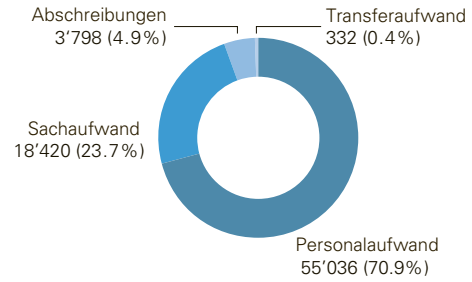
Operativer Ertrag (in Tausend CHF)

79'116 



Operativer Aufwand (in Tausend CHF)

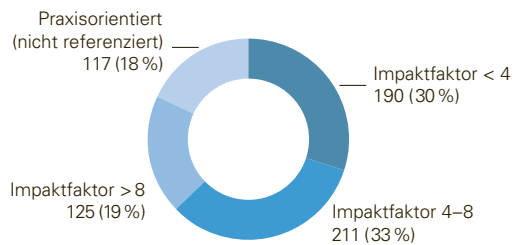
77'586 



Forschung

Publikationen

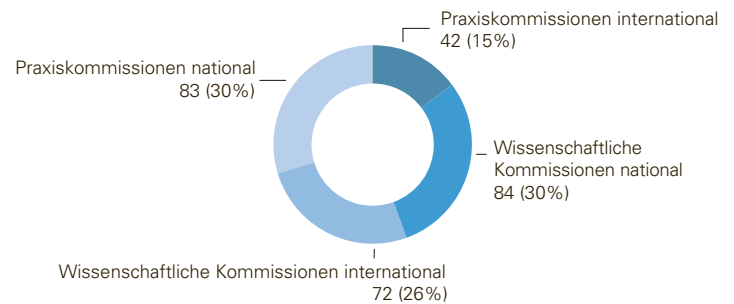
643 



Je höher der Impaktfaktor einer wissenschaftlichen Fachzeitschrift, desto grösser ihr Einfluss.

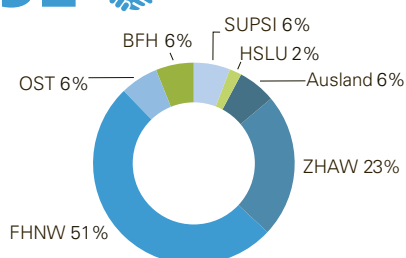
Mitarbeit in Kommissionen

281 



Gemeinsame Aktivitäten mit Fachhochschulen

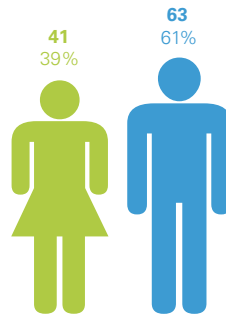
51 



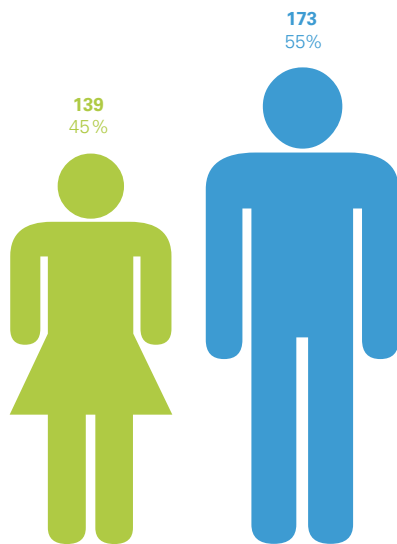
Da die Zahlen gerundet sind, können die Summen der Einzelbeträge vom jeweiligen Total abweichen.

Personal

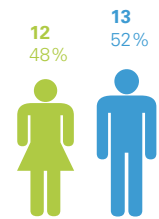
Mitarbeitende nach Funktion



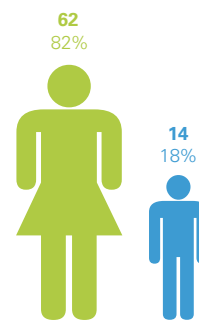
Technik 104



Wissenschaft 312



Lernende 25



Administration 76



Jahresrechnung
Online ansehen

Spotlight

Andri Bryner, Eawag



Geringes Übertragungsrisiko am Stop-Knopf. Türgriffe, Deckel von Abfallkübeln, Tastaturen von Geldautomaten oder rote Knöpfe an Fussgänger-Ampeln werden von vielen Personen berührt, deshalb können sich Coronaviren darauf befinden. Tatsächlich haben Forschende in 29 von 348 Oberflächenproben (rund acht Prozent aller Proben) Erbgutspuren des Covid-19-Erregers gefunden. Allerdings in so geringen Mengen, dass eine Übertragung über diesen Weg unwahrscheinlich ist.

ETH-Bibliothek



Die Geschichte des Schweizer Gewässerschutzes. Die neue «Wasser-Timeline» führt mit rund 200 Bildern und Texten durch 200 Jahre der wechselhaften Geschichte des Schweizer Gewässerschutzes. Forschende der Eawag möchten damit der Fachwelt, der Verwaltung, Bildungsinstitutionen und der Öffentlichkeit aufzeigen, wie der Wandel zu einem nachhaltigeren Management von natürlichen Ressourcen gestaltet werden kann.



Wasser-Timeline
Online ansehen

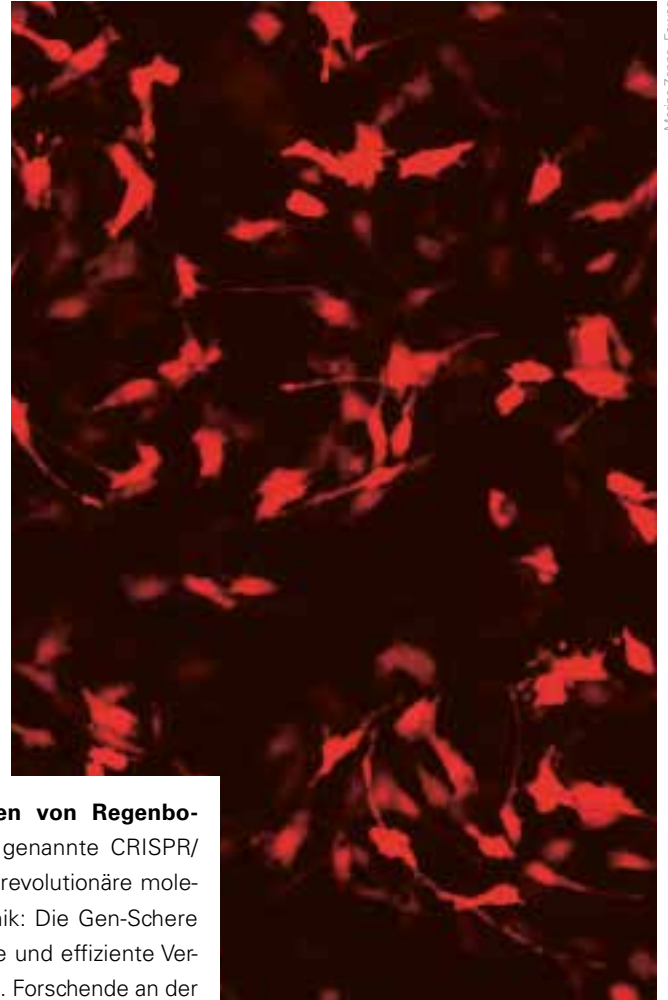
Neues multifunktionales Gebäude. Im Frühling 2021 wurde das Gebäude FLUX der Eawag in Dübendorf nach zwei Jahren Bauzeit fertiggestellt. Der Neubau beherbergt Büroräume, Speziallabors – wie etwa Ausbildungslabors für die Berufsbildung – und Räume für die akademische Lehre. Auch das Oekotoxzentrum ist hier angesiedelt. Neue Baukonzepte, wie etwa dezentrale Kombi-Umluftgeräte für die Laborlüftung, sorgen für markante Energieeinsparungen. Das ganze Gebäude ist nach Minergie-ECO zertifiziert.





Shutterstock

Offener Zugang zu Forschungsergebnissen. Die Eawag unterstützt die so genannte Open Science: Wissenschaftliche Daten sollen frei zugänglich sein. Die Eawag betreibt zwei Plattformen – DORA für Publikationen und ERIC für Messdaten, Bilder oder Software –, um die Zusammenarbeit innerhalb der Forschungsgemeinschaft sowie mit Akteurinnen und Akteuren etwa aus Verwaltung und Industrie zu stärken.



Marina Zoppo, Eawag

Gen-Schere in Zellen von Regenbogenforellen. Das so genannte CRISPR/Cas9-System ist eine revolutionäre molekularbiologische Technik: Die Gen-Schere erlaubt präzise, rasche und effiziente Veränderungen im Erbgut. Forschende an der Eawag haben die Gen-Schere nun erstmals in Zellkulturen von Regenbogenforellen angewandt. Damit können sie Zellen züchten, die in ökotoxikologischen Untersuchungen eingesetzt werden können – als Alternative zu lebenden Tieren.



Alessandro Della Bella, Eawag



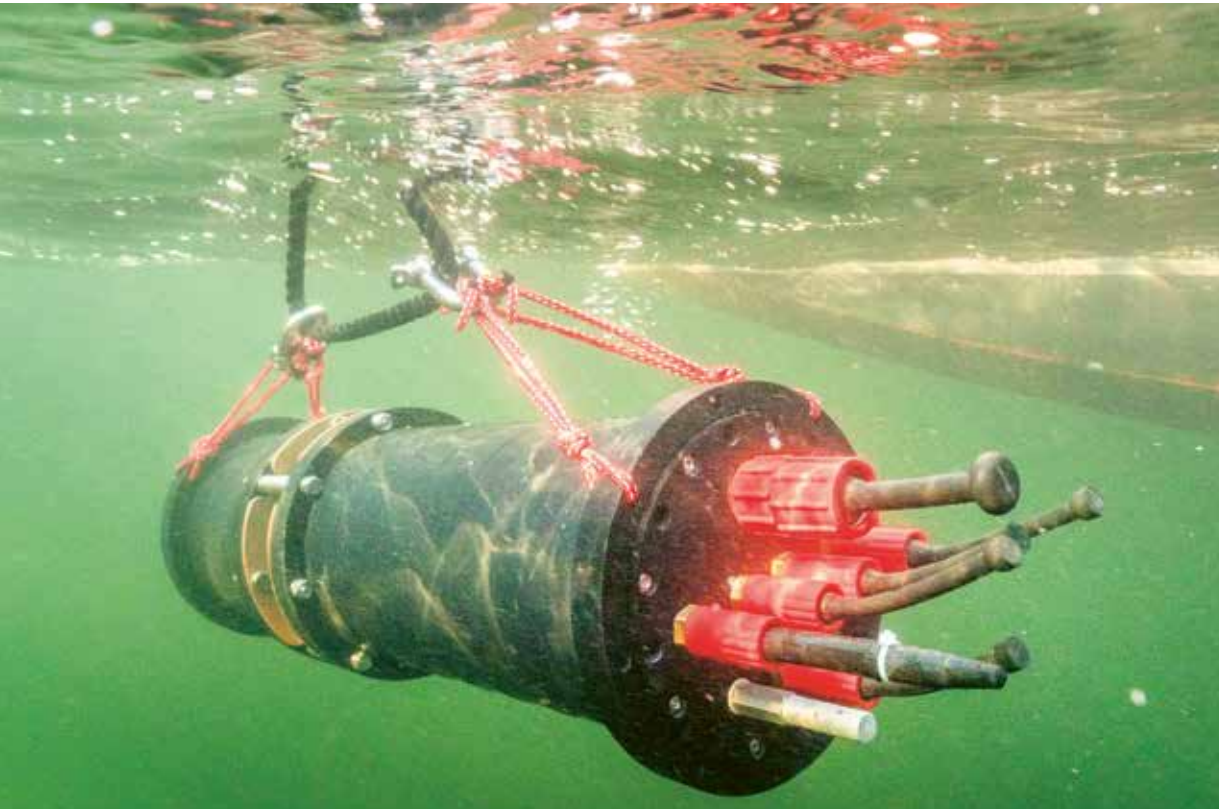
Forschen

Praxisrelevante Themen und gesellschaftliche Herausforderungen spielen bei der Forschung der Eawag eine zentrale Rolle. Im Fokus stehen das Wohlergehen des Menschen, funktionsfähige Ökosysteme und Strategien bei Konflikten rund ums Wasser. Dabei verfolgen die Forscherinnen und Forscher einen systematischen Ansatz und wollen Prozesse und Zusammenhänge ganzheitlich verstehen. Dazu tragen auch die disziplinübergreifende Mitarbeit in nationalen und internationalen Forschungsnetzwerken und der Austausch mit Fachleuten aus der Praxis und Verwaltung bei.

Im Bild «Unser Ziel ist es, möglichst viele Planktonarten in kurzer Zeit korrekt identifizieren zu können», sagt der Physiker Marco Baity-Jesi (rechts), Forschungsgruppenleiter in der Abteilung Systemanalyse, Integrated Assessment und Modellierung. Dazu nutzen die Forschenden um Baity-Jesi und Sreenath Kyathanahally (links) Methoden der künstlichen Intelligenz. Mehr dazu auf Seite 12.

Künstliche Intelligenz zur Überwachung von Planktongesellschaften

Dank Methoden des maschinellen Lernens können Computer die Kleinstlebewesen in Schweizer Seen zuverlässig automatisch erkennen und klassifizieren. Zukünftig sollen die Rechner helfen, zum Beispiel giftige Cyanobakterienblüten vorherzusagen.



Im Bild Das Unterwassermikroskop Aquascope fotografiert im Greifensee die unterschiedlichsten Planktonarten.

Jonas Steiner, Eawag

Im Greifensee und im Hallwilersee untersuchen Eawag-Forschende mit speziellen Unterwassermikroskopen die Vielfalt der Kleinstlebewesen im See. «Wir beobachten Planktongesellschaften in ihrer natürlichen Umgebung – und ohne die Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Arten zu beeinflussen», sagt Francesco Pomati, Leiter des Eawag-Projekts Aquascope, bei dem die mit einem Mikroskop verbundene Unterwasserkamera täglich mehrere Tausend Fotos aufnimmt.

Grosse Treffsicherheit, keine Verschleisserscheinungen

Wenn sich wie bisher Fachpersonen diese Bilder anschauen, schaffen sie es, an einem Tag vielleicht auf einigen Dutzend Bildern alle Lebewesen zu bestimmen. Doch nun haben Forschungsgruppenleiter Marco Baity-Jesi und sein Team der Abteilung Systemanalyse und Modellierung Algorithmen entwickelt, mit denen Maschinen diese Klassifikation selbstständig ausführen können. Und zwar auf täglich rund einer Million Fotos – mit grosser Treffsicherheit und ohne Verschleisserscheinungen.

Die Forschenden haben ihren so genannten Deep-Learning-Modellen zuerst Trainingsbeispiele vorgesetzt, also Tausende von Fotos, auf denen zuvor Fachpersonen alle abgebildeten Planktonarten identifiziert hatten. Mit jedem Bild lernten die Maschinen hinzu. Sie wurden immer besser darin, Merkmale und Muster der einzelnen Arten zu erkennen und verfeinerten somit ihre Fähigkeit, die Kleinstlebewesen zu klassifizieren.

Vielfältiger Einsatz in der Wasserforschung

«Mittlerweile haben wir eine Genauigkeit von 98 Prozent erreicht», sagt Baity-Jesi. Im Projekt Aquascope dient die künstliche Intelligenz dazu, die Wachstumsdynamiken des Planktons zu verstehen – und inskünftig zum Beispiel giftige Cyanobakterienblüten vorherzusagen. Und lernende Maschinen kommen auch in anderen Bereichen der Wasserforschung vermehrt zum Einsatz. Sie helfen etwa, die Vorhersage von Hochwassern zu verbessern oder in Bildern den Effekt von chemischen Substanzen auf Fischzellen auszumachen.



Projekt-Webseite
Aquascope
Bilder von Plankton

1'200 neue Gletscherseen

Der Klimawandel lässt die Gletscher der Alpen schmelzen und führt dadurch zu tiefgreifenden Veränderungen der Seenlandschaft im Schweizer Hochgebirge. Das zeigt ein neu angelegtes Inventar aller Schweizer Gletscherseen.

Im Bild Dieser See beim Rhonegletscher ist durch den Klimawandel entstanden.



Tobias Flyser, Eawag

Ziehen sich die teils riesigen Eisfelder von Gletschern zurück, hinterlassen sie oft Vertiefungen und natürliche Dämme in der freigelegten Landschaft. Wenn sich die Becken daraufhin mit Schmelzwasser füllen, entstehen neue Gletscherseen. In den Schweizer Alpen sind auf diese Weise seit dem Ende der Kleinen Eiszeit vor 170 Jahren 1'200 neue Seen hinzugekommen. Knapp 1'000 dieser Seen existieren auch heute noch, wie ein neues, umfassendes Inventar aller Schweizer Gletscherseen zeigt.

Umfassendes Inventar

«Wir waren überrascht von der schieren Anzahl», sagt Daniel Odermatt, Leiter der Gruppe Fernerkundung an der Eawag. Sein Team hat in Zusammenarbeit mit Forschenden der Universität Zürich und des Bundesamts für Umwelt die Messdaten von Naturkundlern aus der Mitte des 19. Jahrhunderts sowie hochwertige Luftbilddaten von Swisstopo ausgewertet. Und so die Lage, die Höhe, den Umriss und die Fläche jedes neuen Sees zu sieben Zeitpunkten zwischen 1850 und 2016 gemessen. Aufgrund des Sedimenttransports ist ein Viertel

der neuen Seen schon wieder geschrumpft oder mittlerweile ganz verschwunden. Einige Seen sind auch ausgebrochen oder künstlich entleert worden.

Sichtbarer Beweis für den Klimawandel

Allerdings hat die Geschwindigkeit der Seenbildung zwischen 2006 und 2016 deutlich zugenommen. Pro Jahr bildeten sich im Schnitt 18 neue Seen, und die Wasserfläche wuchs jährlich um über 150'000 Quadratmeter – ein sichtbarer Beweis für den Klimawandel in den Alpen. Dadurch steigt einerseits das Risiko plötzlicher Ausbrüche und gefährlicher Flutwellen. Andererseits sind die Seen attraktiv für den Tourismus – und die Wasserwirtschaft sieht neue Chancen für Speicherseen. Tatsächlich fordert basierend auf diesen Resultaten ein im August 2021 eingereichtes Postulat den Bundesrat auf, das Wasserkraftpotenzial der Gletscherschmelze und Massnahmen zur Nutzung der neuen Seen zu analysieren.



Im Bild Ein Flohkrebs der Gattung *Niphargus*.

Aquatisches Leben im Untergrund

Über die Biodiversität im Grundwasser war bisher wenig bekannt. Doch nun haben Forschende der Eawag in einer Pilotstudie die Vielfalt des Lebens im Grundwasser dokumentiert – und dabei unter anderem auch bisher unbekannte Flohkrebsarten entdeckt.

«Auch in einem Land wie der Schweiz, wo die Tierwelt relativ gut untersucht ist, bleibt das Wissen um die Vielfalt unterirdischer Organismen bruchstückhaft», sagen die Biologen Roman Alther und Florian Altermatt (Eawag-Gruppenleiter und ausserordentlicher Professor an der Universität Zürich). Gemeinsam mit Kolleginnen und Kollegen der Universität Ljubljana und der Mithilfe von Brunnenmeistern in der Schweiz haben die beiden den ersten Stein einer nationalen Bestandsaufnahme gesetzt.

Neu beschrieben: der Aare-Grundwasserflohkrebs

Dabei zeigten Grundwasserproben von 313 Standorten in den Kantonen Aargau, Basel-Landschaft, Solothurn und Zürich eine vielfältige, bisher nicht dokumentierte Wasserfauna: Zum Beispiel acht verschiedene Arten von winzigen, zwischen einem und zehn Millimetern kleinen Flohkrebse der Gattung *Niphargus*. Zwei Arten davon wurden zum ersten Mal in der Schweiz gefunden. Formell als neue Art beschrieben haben sie zudem den Aare-Grundwasserflohkrebs oder *Niphargus arolaensis*. Bei der Erhebung der Daten spielten Brunnenmeister als Citizen Scientists oder Bürgerforscher eine entschei-

dende Rolle: Sie brachten einen Filterbeutel an den Abflussleitungen ihrer Brunnenstuben an und sammelten so das gesamte Material, das während einer Woche aus der Grundwasserschicht eingeschwemmt wurde. Danach entnahmen sie den Beuteln alle Lebewesen – und schickten sie, in einem mit Ethanol gefüllten Gefäss verpackt, an die Eawag. «Das Interesse und die Hilfsbereitschaft, auf die wir bei den Brunnenmeistern gestossen sind, war fantastisch», sagt Alther.

Erfolgreicher Citizen-Science-Ansatz

Dieser Citizen-Science-Ansatz ist Bestandteil der Ausweitung des Projekts, bei dem in den nächsten Jahren weitere Daten aus mehreren Hundert über die ganze Schweiz verteilten Brunnenstuben gewonnen werden sollen. Das Ziel ist, die Flohkrebse und deren Vorkommen als möglichen Bioindikator für die Qualität des Grundwassers zu nutzen. Bisher kommen Bioindikatoren nur beim Monitoring der Wasserqualität in Oberflächengewässern zum Einsatz.



Amphipoden
Mehr zum Projekt

Mit Edelgasen für mehr Klarheit im Untergrund sorgen

Ein neuer methodischer Ansatz hilft, die Fliessbewegungen des Grundwassers besser zu verstehen. So haben Tests im Emmental gezeigt, dass ein Grossteil des Grundwassers aus der Emme stammt – und viel kürzer im Boden bleibt, als angenommen.

Im Untergrund der Schweiz sind rund 150 Milliarden Kubikmeter Grundwasser gespeichert. Diese umfangreichen Wasserressourcen sind von immensem Wert für Gesellschaft, Wirtschaft und Natur. So stammen etwa 80 Prozent unseres Trinkwassers aus dem Grundwasser. «Wenn wir eine sichere Wasserversorgung

den Grundwasserleitern nachzuzeichnen. Im Rahmen einer Fallstudie im Emmental hat Popp mit der neuen Methode nachgewiesen, dass rund 70 Prozent des Grundwassers aus der Emme stammen – und dass sich das Wasser auch im Untergrund relativ rasch bewegt. «Das Emmental kann man sich wie eine mit überwie-

Im Bild Feldarbeit im Bachbett der Emme bei Aeschau.



Andrea Popp, Eawag

aufrechterhalten wollen, müssen wir verstehen, wie sich Oberflächen- und Grundwasser mischen und wie schnell sich das Wasser im Untergrund bewegt», sagt die Hydrologin Andrea Popp.

Wie eine mit Kies gefüllte Badewanne

Andrea Popp hat für ihre Dissertation an der Eawag und der ETH Zürich einen neuen methodischen Ansatz zum besseren Verständnis des Grundwassers entwickelt: Bei Messungen vor Ort setzte Popp zusammen mit Rolf Kipfer, Eawag-Gruppenleiter und Titularprofessor an der ETH Zürich sowie weiteren Forschenden im Wasser gelöste Edelgase ein, die sie dann mit einem portablen Massenspektrometer gleichsam erschnüffeln. Die Resultate kombinieren die Forschenden dann mit Modellrechnungen, um die Fliessbewegungen in

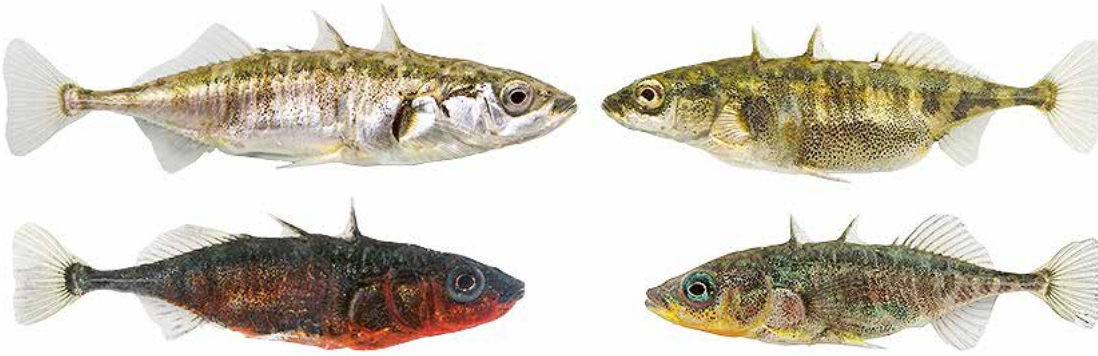
gend sandigem Kies und Schotter gefüllte Badewanne vorstellen», sagt Popp. Das erklärt die kurzen Fliesszeiten von nur sieben bis 14 Tagen.

Risiken und Anfälligkeit der Trinkwasserversorgung aufzeigen

Von Bedeutung sind diese Ergebnisse nicht zuletzt mit Blick auf den Klimawandel, denn der Jahresabfluss der Emme hat zwischen 1999 und 2018 um 20 Prozent abgenommen – und wird voraussichtlich auch in den nächsten Jahrzehnten weiter abnehmen. «Unser Ansatz», sagt Hydrologin Popp, «kann Risiken und Anfälligkeit von Trinkwasserversorgungen aufzeigen.» Und dadurch zu einem besseren Management der Wasserressourcen beitragen.

Grosse genetische Vielfalt invasiver Stichlinge

Stichlinge kommen in vielen Schweizer Bächen und in den meisten grossen Seen der Schweiz vor, doch nur im Bodensee sind sie invasiv geworden – und besetzen neue Lebensräume. Eine Eawag-Studie legt nahe, dass das mit dem Zusammentreffen dreier Stichlings-Linien in diesem See zu tun hat.



David Marques, Eawag

Im Bild See- (links) und Bach-Ökotypen des Dreistacheligen Stichlings im Bodensee unterscheiden sich in vielen Merkmalen, etwa in der Körpergrösse, Färbung der Weibchen (oben) und Brutfärbung der Männchen (unten).

Als der Genfersee noch überdüngt war, vermehrten sich die Stichlinge darin in Massen. Doch dann kamen die Kläranlagen, und heute leben die Bestände – ähnlich wie in den Jurarandseen – relativ unauffällig im Uferbereich und einigen Zuflüssen. Nur im Bodensee besetzen die Stichlinge nicht nur die Uferzonen, sondern auch das offene Wasser, wo sie zuletzt bis in 47 Meter Tiefe gefunden wurden. Sie sind im letzten Jahrzehnt invasiv geworden, wie sich in den Beifängen der Berufsfischerinnen und -fischer zeigt: In deren Netzen verfangen sich die Winzlinge mit ihren Rückenstacheln seit 2013 in grosser Zahl.

Die farbenfrohen Fische sind Nachkommen von Aquarienfischen, die im 19. Jahrhundert wiederholt in Schweizer Seen freigesetzt wurden und zum Teil von ursprünglich weit entfernten Beständen abstammen. In den Westschweizer Seen etablierten sich vor allem Fische aus der Rhone, doch im Bodensee weist das Erbgut der Stichlinge eine einzigartige Vielfalt auf, wie das Team um Eawag-Gruppenleiter Blake Matthews und Ole Seehausen – dem Leiter der Eawag-Abteilung Fischökologie & Evolution sowie Professor an der Universität Bern – mit genetischen Untersuchungen an fast 1'600 Stichlingen zutage gefördert hat. Die Fische kommen ursprünglich aus dem Rhein, aus der Rhone und – anders als in der übrigen Schweiz – vorwiegend aus der Ostsee.

Panzer aus Knochenschilden

Im Unterschied zu anderen Süsswasser-Stichlingen haben Stichlinge dieser osteuropäischen Linie weder

ihre Knochenschilde, noch ihre langen Stacheln verloren. Damit sind sie besser geschützt vor den zahlreichen fischfressenden Vögeln und Fischen im offenen Wasser. Die gepanzerten und besonders grossen osteuropäischen Seestichlinge jagen auch erfolgreich nahrhaftes Zooplankton, wie Untersuchungen des Mageninhalts von 253 Tieren ergeben haben.

Die kleineren Bach- und Uferstichlinge hingegen ernähren sich vor allem von Insektenlarven, die zwar weniger nahrhaft, aber zuverlässig verfügbar sind. Offenbar nutzen die Bodenseestichlinge ihre grosse genetische Vielfalt für Anpassungen an verschiedenste Lebensräume. Und schon stellen die Biologinnen und Biologen Fixierungen unterschiedlicher Spezialisierungen im Erbgut fest – auf diese Weise entstehen neue Arten.

Seit 2005 untersuchen die Abteilungen für Fischökologie und Evolution der Eawag und der Universität Bern Stichlinge im Bodensee. Die aktuelle Studie wurde vom Projekt «SeeWandel» mitfinanziert. Das interdisziplinäre Projekt von sieben Forschungseinrichtungen aus Deutschland, Österreich, Liechtenstein und der Schweiz untersucht den Einfluss von Nährstoffrückgang, Klimawandel und gebietsfremden Organismen auf das Ökosystem Bodensee.



Im Bild Nebst dem Massenspektrometer als Herzstück befinden sich im Anhänger ein Probenahmemodul mit Filtration, ein Flüssigchromatograph sowie ein Computer zur Auswertung und zum Versand der Daten.

Pestizide: Echtzeit-Daten als Basis für Massnahmen

Die mobile Messplattform MS²field erfasst Konzentrationswerte von Chemikalien im Wasser nahezu in Echtzeit. Die Datensätze spiegeln das realistisch bestehende Risiko für Gewässerorganismen und verbessern das Verständnis für die ablaufenden Prozesse, zum Beispiel wenn Pestizide ungewollt ins Wasser gelangen. Sie sind damit Grundlage für Massnahmen zur Reduktion dieser Belastungen.

Messfühler im Bach liefern in Echtzeit physikalische Grössen wie Wasserstand und Temperatur direkt an Fachbehörden oder Forschende zur Auswertung. Für Chemikalien, zum Beispiel für Pestizide, ist das weit schwieriger. Aufwändig müssen dazu Sammelproben genommen, ins Labor transportiert und analysiert werden. In den letzten Jahren hat daher ein interdisziplinäres Eawag-Team eine automatische Messplattform entwickelt. «MS²field» heisst das fahrbare Wasserlabor in einem Anhänger. «MS» steht für das eingebaute Massenspektrometer, «to field» für den flexiblen Einsatz im Feld, auf einer Kläranlage oder an einem Gewässer.

Akut toxische Spitzen

Das System liefert brisante Daten: In einem Projekt hat der Anhänger 40 Tage lang an einem kleinen Bach alle 20 Minuten eine Probe eingesogen und auf 60 Substanzen analysiert. Die Resultate zeigen, wie stark kurzfristige Konzentrationsspitzen mit herkömmlichen Mischproben unterschätzt werden: Für

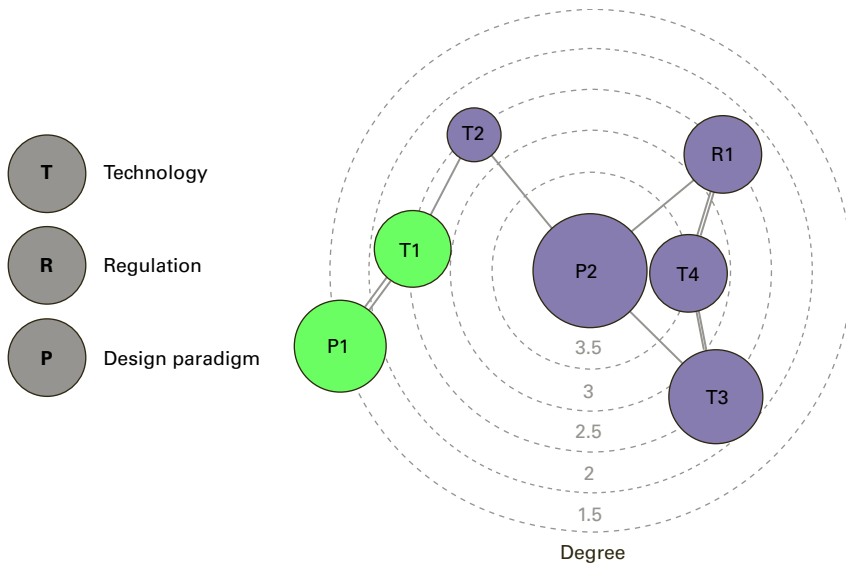
einzelne Wirkstoffe wurden gesetzlich festgelegte Qualitätskriterien bis um den Faktor 32 überschritten. Für Bodenhydrologe Christian Stamm ist klar: «Das hat negative Wirkungen auf gewisse Gewässerorganismen. Und treten Spitzen wiederholt auf, kann eine zweite oder dritte Welle noch grössere Wirkung haben, weil sich die Organismen in der Zwischenzeit nicht richtig erholen konnten.»

Prozessverständnis für gezielte Massnahmen

Stamm hebt noch eine andere Erkenntnis hervor: «Wenn wir neben den zeitlich hoch aufgelösten Daten auch genaue Kenntnisse über das Einzugsgebiet, die Witterung und die eingesetzten Mittel haben, können wir verstehen, welche Prozesse ablaufen und auf welchen Wegen die Substanzen ins Wasser gelangen. Das ist die Voraussetzung für effiziente Massnahmen.» Solche sind dringlich. Im Jahr 2021 hat das Parlament eine Verringerung des Risikos durch Pestizide um 50 Prozent bis 2027 gesetzlich verankert.

Besseres Verständnis von Innovationsdynamiken

Vor 25 Jahren waren urinseparierende Toiletten erst eine Idee, die das zentrale Paradigma für Kläranlagen in Frage stellte. Doch seither gewinnen modulare Wassertechnologien zusehends an Bedeutung. Forschende der Eawag haben diese Entwicklung mit einer neuen Methode nachgezeichnet.



Im Bild Dieses Netzwerk zeigt die Aspekte Technologie (T), Regulation (R) und Designparadigma (P) für Kläranlagen (violett) und für Urinseparierung (grün). Etablierte Technologien stehen im Zentrum; neue Technologien am Rand. Je grösser ein Knoten ist, desto mehr Akteure unterstützen das entsprechende Konzept.

Jonas Heiberg et al., Elsevier B.V., doi.org/10.1016/j.respol.2021.104363

«Die längste Zeit war das Sammeln des Abwassers in Kläranlagen das zentrale Paradigma für Abwasseraufbereitung in der Schweiz. Dabei machen die Leitungen 80 Prozent der Kosten aus, nur ein Fünftel des Gelds geht wirklich in die Behandlung des Abwassers», sagt Bernhard Truffer, Leiter der Abteilung Umweltsozialwissenschaften an der Eawag und Professor an der Universität Utrecht. «Die Annahme, dass das die beste Lösung ist, wird immer mehr in Frage gestellt.»

Visualisieren von ideellen Verknüpfungen

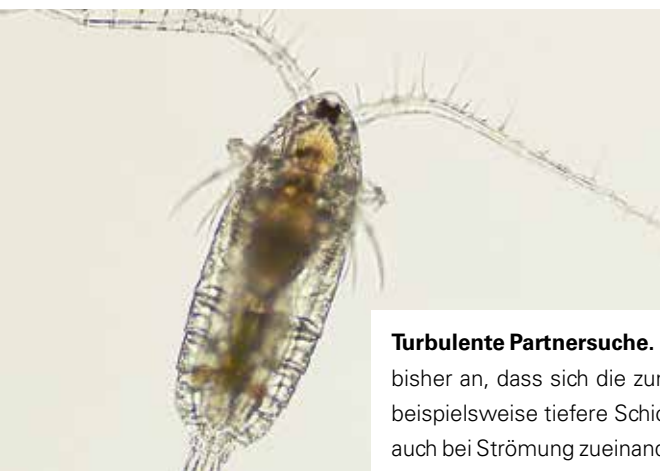
Als mögliche Alternative gewinnen die so genannten modularen Wassertechnologien zusehends an Bedeutung. In der Schweiz haben Eawag-Forschende vor 25 Jahren mit einer ersten Publikation über urinseparierende Toiletten die Entwicklung eines Sektors angestossen, in dem nun mehrere Start-Ups, aber auch internationale Akteurinnen und Akteure wie die Bill & Melinda Gates Foundation wichtige Rollen spielen. Diese Entwicklung haben Jonas Heiberg, Christian Binz und Prof. Bernhard Truffer nun anhand von Interviews mit Expertinnen und Experten nachgezeichnet, und zwar mit einer Methode, die das Team neu

erarbeitet hat: Die so genannte sozio-technische Konfigurationsanalyse tönt ungefähr so kompliziert, wie die Grafiken mit miteinander verbundenen Kreisen und Dreiecken auf den ersten Blick aussehen. Doch die Netzwerke visualisieren, welche Akteure ähnliche Werte hochhalten – und ideell miteinander verknüpft sind.

Vermittlung zwischen gegensätzlichen Lagern

«Ökologisch orientierte Akteure finden die Urinseparierung attraktiv, weil sie sich mit Lowtech-Verfahren wie etwa der Kompostierung von Fäkalien vereinbaren lässt», schreiben die Forschenden. «Doch die BMGF favorisiert – aufgrund ihrer auf Software-Entwicklung basierenden Unternehmenskultur – seit jeher Hightech-Lösungen.» Erst als die Wasserfachleute mit einem Designteam zusammenarbeiteten – und ein deutlich verbessertes Toilettendesign vorschlugen, das auch mit einer Hightech-Behandlung kompatibel ist, erkannte die BMGF das kommerzielle Potenzial der Urinseparierung an. «Diese zweifache Ausrichtung ermöglichte es den Fachleuten, zunehmend zwischen den gegensätzlichen Lagern zu vermitteln.»

Shortnews



Markus Holzner

Turbulente Partnersuche. Ruderfusskrebse sind keine besonders guten Schwimmer. Deshalb nahm man bisher an, dass sich die zum Zooplankton gehörenden Tierchen für die Paarung in ruhigere Gebiete (wie beispielsweise tiefere Schichten in einem See) zurückziehen müssen. Doch die kleinen Krebschen finden auch bei Strömung zueinander. Denn: «Die Männchen können die durch einen Artgenossen induzierte Strömung von der Hintergrundströmung des Wassers unterscheiden. Und bewegen sich aktiv auf ein anderes Tierchen in ihrer Nähe zu», sagt Markus Holzner, der mit seinem Team an der Eawag und der WSL das Verhalten der Ruderfusskrebse mit Hochgeschwindigkeitskameras aufgezeichnet und analysiert hat.

benny337/Shutterstock



Biber werten auch landwirtschaftlich geprägte Bäche auf. Biber sind wahre Baumeister. Mit ihren Dämmen und Burgen verändern sie die Gewässerlandschaften – und machen sie dadurch dynamischer und artenreicher. Das gilt für natürliche Fließgewässer, ebenso wie für Bäche in stark landwirtschaftlich genutzten Regionen, wie eine Eawag-Studie im Zürcher Weinland erstmals nachgewiesen hat. In den gestauten Teichen entstehen neue Lebensräume, in denen sich Tiere ansiedeln, die nur in ruhigen Gewässern zu finden sind. Dadurch erhöht sich die aquatische Biodiversität des gesamten Bachs. Das macht Biber zu interessanten Partnern für Gewässeraufwertungen.



Lehren

Die Lehre an der Eawag geht über den ETH-Bereich hinaus und basiert auf eigener Forschung. Dabei deckt sie thematische Spezialgebiete ab und berücksichtigt verschiedene Nutzungen des Wassers und deren Auswirkungen auf die Ökosysteme. Neben der Lehre und Betreuung von Studierenden und Doktorierenden leisten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Eawag an den Hochschulen einen wertvollen Beitrag für die praxisnahe Ausbildung. Zusätzlich zur akademischen Lehre engagiert sich die Eawag für die Weiterbildung von Praktikerinnen und Praktikern sowie in der Berufsbildung.

Im Bild Die Wirkungskontrolle bei Revitalisierungsprojekten an Fließgewässern folgt seit 2020 einem schweizweit einheitlichen Vorgehen mit standardisierten Methoden. In PEAK-Kursen mit Christine Weber (links) und Lucie Sprecher (nicht im Bild) lernen die Teilnehmenden aus der Praxis das neue Konzept kennen und umzusetzen. Die Aufnahme zeigt Christine Weber und Nathalie Friese bei der Feldarbeit für ein Forschungsprojekt.

Unsere Lernenden: Die Fachkräfte von morgen

Die Eawag engagiert sich seit Jahren in der beruflichen Grundausbildung. Im Jahr 2021 schlossen neun Jugendliche ihre Lehre erfolgreich ab und weitere acht starteten im August ins Berufsleben. In der Ausbildung der Laborantinnen und Laboranten arbeitet die Eawag eng mit externen Ausbildungspartnern zusammen, etwa mit Bachema, Biotronik, Coca-Cola, Niutec und dem Labor Veritas.

Peter Penicka, Eawag



Mohammad Reza Rezaii, Laborant EFZ,
Fachrichtung Chemie, 3. Lehrjahr

Mohammad Reza Rezaii untersucht Wasserproben auf deren chemische Inhaltsstoffe – dabei wendet er analytische Verfahren an, um die Zusammensetzung der Proben zu ermitteln. «Messverfahren wie die Massenspektrometrie faszinieren mich» sagt er. Besonders bei den theoretischen Grundlagen dieser Verfahren sieht er sich gefordert: «Ich bleibe einfach dran, bis ich es verstehe und ansonsten gibt es an der Eawag immer Leute, die mir helfen.» Nach seiner Lehre möchte er sich als Chemiker weiterbilden, kann sich aber auch vorstellen, im Bereich der Medizin zu arbeiten.



Lara Widmer, Laborantin EFZ,
Fachrichtung Biologie, 3. Lehrjahr

«Am Infotag der Eawag habe ich eine Führung sowie einen Einblick in die Praxis erhalten und beim Schnuppern überzeugte mich dann die lockere und freundliche Atmosphäre an der Eawag», berichtet Lara Widmer. Nun führt sie im dritten Lehrjahr Toxizitätstests an Fischzellen durch und untersucht die Wirkung verschiedener Stoffe auf Organismen. «Bei der Lehre schätze ich auch die schulische Unterstützung – es ist Hilfe da, wenn man sie braucht», sagt sie. Ihre genauen Zukunftspläne sind noch offen, sie weiss aber, dass sie weiterhin als Laborantin arbeiten möchte.

Peter Penicka, Eawag



Shannon Urech, Kauffrau EFZ,
3. Lehrjahr

Als KV-Lernende mit Profil Administration und Dienstleistung ist Anpassungsfähigkeit gefragt – denn man wechselt halbjährlich die Abteilung. Für Shannon Urech war dies sowohl herausfordernd als auch belohnend: «Man ist an der Eawag eine richtige Allrounderin – von der Eventorganisation über die Finanzadministration bis hin zur Personalverwaltung». An der Eawag gefällt ihr sehr, dass trotz der grossen Zahl der Mitarbeitenden alles sehr persönlich ist. Nach der Lehre strebt sie ein pädagogisches Studium als Lehrperson für den Kindergarten und die Unterstufe an.



David Erni, ICT-Fachmann EFZ,
2. Lehrjahr

«Die Eawag war 2020 einer der wenigen Ausbildungsorte, die in der Deutschschweiz die Ausbildung zum ICT-Fachmann anboten», berichtet David Erni. An der Eawag schätzt er den Umgang mit vielen unterschiedlichen Leuten am meisten: «Jeden Tag lernt man neue Leute kennen und hat neue Probleme zu lösen». Im IT-Support reichen diese Probleme von einem Internetkabel mit Wackelkontakt bis hin zu Geräten, die komplett neu aufgesetzt werden müssen. Dabei sind seiner Meinung nach ein effizientes Zeitmanagement und die Fähigkeit zum Multitasking sehr wichtig. Sein Traum ist es, sich nach der Ausbildung selbstständig zu machen.

Peter Penicka, Eawag

Peter Penicka, Eawag



Christoph Vorburger, Eawag

Wie lassen sich einheimische Flusskrebse schützen?

Im Bild Flusskrebse spielen in den Flussökosystemen eine wichtige Rolle: Als Allesfresser bauen sie Laubstreu oder Überreste toter Fische ab.

Einst waren die nachtaktiven Flussbewohner weit verbreitet, heute sind die einheimischen Arten fast komplett aus den grossen Schweizer Gewässern verschwunden. Um die restlichen Bestände erhalten zu können, sucht die Eawag mit einem praxisorientierten Eawag-Kurs (PEAK) den Austausch mit Fachleuten.

Flusskrebse gehören zu den grössten wirbellosen Tieren in Schweizer Gewässern, doch über das Leben der nachtaktiven Flussbewohner ist nur wenig bekannt. Während Jahrtausenden waren einheimische Arten wie der Steinkrebs, der Dohlenkreb und der Edelkreb in ganz Europa weit verbreitet. Heute sind sie fast komplett aus den grossen Seen und Flüssen in der Schweiz verschwunden. Was ist geschehen? Und mit welchen Massnahmen fördert die Schweiz den Erhalt der noch übrig gebliebenen Populationen?

Dramatisch verschärfter Rückgang

Diesen Fragen gingen in Tolochenaz am Genfersee Fachleute aus der Praxis nach, die den PEAK-Kurs «Protection des écrevisses indigènes» besuchten. Sie erfuhren, dass den Flusskrebsen in vielen Gewässern naturnahe Strukturen fehlen, welche ihnen als Unterschlupf dienen. Zudem macht ihnen die Belastung der Gewässer mit Pestiziden und Schwermetallen zu schaffen.

Dramatisch verschärft hat sich der Rückgang der einheimischen Arten, als ab dem 19. Jahrhundert nordamerikanische Flusskrebse – wie etwa der Signalkrebs oder der Rote Amerikanische Sumpfkrebs – in Europa angesiedelt wurden. Denn die invasiven Krebse machten den einheimischen nicht nur die Lebensräume streitig, sondern brachten auch die Krebspest nach Europa.

Gewässer aufwerten

Heute sind einheimische Krebse nur noch in einigen Flussoberläufen zu finden. «Doch es ist möglich, Gewässer so aufzuwerten, dass sie für die Krebse wieder bewohnbar sind», sagt Christoph Vorburger, Leiter der Abteilung Aquatische Ökologie und Titularprofessor an der ETH Zürich, welcher den PEAK-Kurs organisiert hat. «Um die restlichen Bestände zu erhalten, braucht es Schutzmassnahmen – und den Austausch mit Fachleuten aus der Praxis, wie wir ihn in unserem Kurs ermöglichen.»

PEAK
Kursprogramm



Es ist mir wichtig,
mein Wissen an
die kommende
Generation weiter-
zureichen.

Prof. Kristin Schirmer leitet an der Eawag seit 2008 die Abteilung Umwelttoxikologie. Seit 2011 ist sie Titularprofessorin an der EPFL und unterrichtet das Fach Ökotoxikologie im Bachelor-Studiengang Umweltingenieurwissenschaften. Daneben begleitet und betreut sie Masterstudierende und Doktorierende im Bereich der Ökotoxikologie. 2020 wurde sie auch zur Titularprofessorin im Departement Umweltsystemwissenschaften der ETH Zürich ernannt.



Peter Penicka, Eawag

Die Studierenden der EPFL vergeben jedes Jahr den «Polysphère»-Preis an Professorinnen und Professoren für ihre Verdienste in der akademischen Lehre. Geehrt wurde 2021 auch die Leiterin der Abteilung Umwelttoxikologie an der Eawag.

Kristin Schirmer, was bedeutet Ihnen die Auszeichnung?

Sehr viel. Ich schätze die Interaktion mit jungen Menschen und es ist mir wichtig, mein Wissen an die kommende Generation weiterzureichen. Ich möchte, dass sie gut aufgestellt sind, um die Ökotoxikologie als Fachgebiet weiterführen zu können – nach Möglichkeit auch an der Eawag. Dabei versuche ich, auf die Studierenden und ihre Bedürfnisse einzugehen und mit ihnen im Team zu arbeiten. Dass mein Engagement ankommt und geschätzt wird, freut mich daher sehr.

Was zeichnet für Sie eine gute Lehre aus?

Ich möchte die Studierenden in ihrem Alltag abholen – dort, wo ihr Leben einen Bezug zur Ökotoxikologie hat. Wer stand nicht schon einmal morgens im Bad und wunderte sich beim Lesen der Inhaltsstoffe des Duschgels, welchen Einfluss diese wohl auf die Umwelt haben, wenn das Gel jetzt den Abfluss runtergespült wird? Da knüpfe ich an. Ich glaube auch, dass man am meisten lernt, wenn man sich die Dinge selbst erarbeitet. Ich gehe daher möglichst interaktiv vor, mit Übungen, Diskussionen oder Umfragen.

Welche besonderen Erlebnisse verbinden Sie mit Ihrer Lehrtätigkeit?

Ich motiviere die Studierenden regelmässig, mir ihre positiven wie negativen Rückmeldungen mitzugeben. Viele der Feedbacks berühren mich und sind hängen geblieben. So hörte ich etwa, mein Kurs sei das Highlight der Woche oder gar des Semesters. Besonders schön ist auch, wenn ich sehe, dass die Studierenden etwas mitgenommen haben und in ihrer weiteren Laufbahn anwenden können. Wie zum Beispiel, als mir ein ehemaliger Student schrieb und sich bedankte: Er sei gerade in Brasilien in einem Praktikum bei einem Ingenieurbüro und habe nun bei einer Sedimentbewertung einige Dinge aus unserem Kurs anwenden können. Das sind wunderbare Aufsteller.

Masterstudierende am Puls der Forschung

Jedes Jahr werden an der Eawag rund 150 Master- und Bachelorstudierende betreut und oft direkt in Forschungsprojekte involviert. Diese Einbettung, die flachen Hierarchien sowie die interdisziplinäre Kultur der Eawag führen immer wieder zu ausgezeichneten Masterarbeiten.

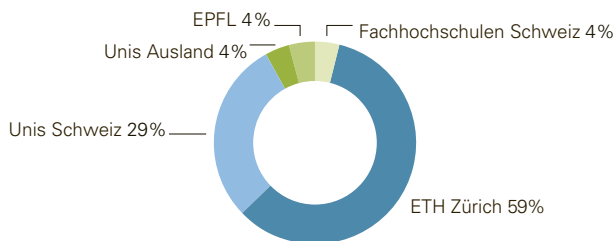
An der Eawag sind Masterarbeiten meist in Forschungsprojekte eingebunden. Das hat für die Studierenden den Vorteil, dass sie sich innerhalb eines vorgegebenen Rahmens bewegen können und trotzdem die Flexibilität haben, eigene Perspektiven einzubringen. Capucine Marion, deren Masterarbeit die Messung von Gasen in Pflanzen und Bäumen behandelt, schätzt die Arbeitsatmosphäre an der Eawag sehr: «Ich habe viele Freiheiten, werde aber gleichzeitig sehr gut betreut. Ich kann das erforschen, was mich interessiert». Die Studierenden stehen an der Eawag ständig mit den Forschenden im Austausch. «Es ist ein idealer Einblick in die Arbeitsweise der Wissenschaft», so Capucine Marion.

Die betreuenden Personen profitieren ebenfalls von der Zusammenarbeit mit den Studierenden, da diese ihnen

mit Elan immer wieder frische Sichtweisen näherbringen. Rolf Kipfer, Forschungsgruppenleiter an der Eawag und Titularprofessor an der ETH Zürich, sieht in der Betreuung von Masterarbeiten einen grossen Mehrwert: «An einer Masterarbeit fasziniert mich besonders der explorative Aspekt. Dabei lernt und profitiert die gesamte Arbeitsgruppe». Durch den direkten Austausch mit den Mitgliedern der Arbeitsgruppen sei es einfach, den Masterstudierenden das nötige technische und theoretische Wissen zu vermitteln. «Besonders die Integration in kleinere Arbeitsgruppen zeichnen die an der Eawag entstehenden Masterarbeiten aus». Um ihr Wissen den Studierenden weitergeben zu können, hält die Eawag verschiedene gemeinsame Professuren mit der ETH Zürich und der EPFL sowie mit nationalen und internationalen Hochschulen.

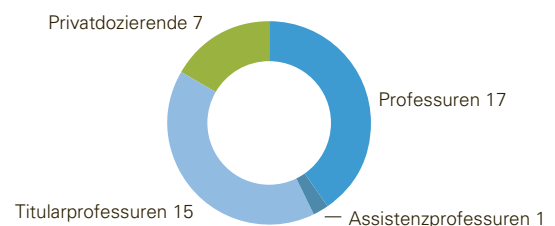
Lehre an verschiedenen Hochschulen

5'079 h



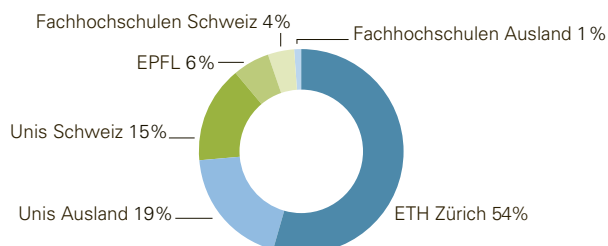
Dozierende

40  



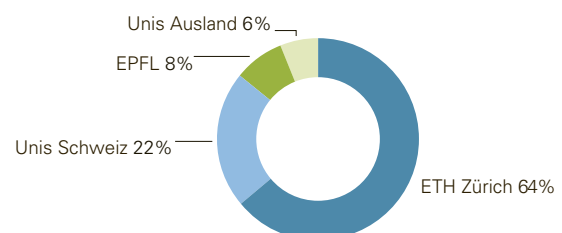
Betreute Bachelor- und Masterarbeiten

146 



Betreute Doktorarbeiten

143 



Digitale Lernformate schliessen Kapazitätslücken

Mehr als 160'000 Personen aus allen Ecken der Welt haben sich in den letzten sechs Jahren mit Online-Kursen der Eawag wertvolles Wissen angeeignet, etwa über Abwassersysteme oder die Entsorgung von Siedlungsabfällen.

Im Bild Seit 2021 werden die MOOCs im Videostudio des neuen Gebäudes FLUX aufgezeichnet.



Fabian Suter, Eawag

In vielen Ländern mit mittlerem oder geringem Einkommen fehlt es an Fachpersonal, das sich zum Beispiel um die Wartung von städtischen Trinkwassersystemen oder um die fachgerechte Kompostierung von organischen Abfällen kümmert. Um Menschen in solchen Regionen einen Zugang zu einer hochwertigen Ausbildung zu ermöglichen, hat die Eawag-Abteilung Siedlungshygiene und Wasser für Entwicklung (Sandec) mehrere Online-Kurse entwickelt: so genannte MOOCs (die Abkürzung von Massive Open Online Courses).

Kostenlos, jederzeit und überall

Mit ihrem Versprechen auf weltweit freien Zugang zu Bildung sorgten die MOOCs ab 2012 für Aufregung und ergänzen heute die bestehenden Bildungsmodelle. In der Schweiz gehörten die Forschenden von Sandec im Jahr 2014 zu den MOOC-Pionieren. Allerdings war die Kursdauer zu Beginn auf sechs Wochen im Jahr beschränkt. Erst als die Kurse ab 2016 kontinuierlich angeboten wurden, «kam das volle Potenzial unserer MOOCs zum Tragen», sagt Fabian Suter, Digital Learning Manager bei Sandec. Seither stehen die Kurse

allen Interessierten kostenlos zur Verfügung, jederzeit und überall. Von Januar 2016 bis Februar 2020 schrieben sich jeden Monat durchschnittlich 1'581 neue Lernende ein. Dann führte die Covid-19-Pandemie ab März 2020 zu einer Vervielfachung der Zahlen. «Mit einem Mehraufwand von nur ein bis zwei Stunden pro Woche betreuten wir 6'000 statt 1'500 Lernende», sagt Suter. Im Jahr 2021 haben sich die Zahlen wieder auf das frühere Niveau eingependelt.

Lernende aus Asien, Lateinamerika und Afrika

Die MOOCs von Sandec ziehen vor allem junge, gebildete, berufstätige Lernende aus Asien, Lateinamerika und Afrika an. Zahlreiche Partnerinstitutionen erweitern die Kursinhalte mit lokal spezifischem Wissen. Und vor allem: Auf der Plattform tauschen sich die vielen Lernenden aus allen Ecken der Welt aus und helfen sich gegenseitig. «So formt sich eine Gemeinschaft», sagt Suter.

MOOCs
Kursprogramm





Beraten

Die Forschenden der Eawag arbeiten in zahlreichen Projekten mit Wasserfachleuten zusammen und liefern ihren fachlichen Input in einer Vielzahl von nationalen und internationalen Gremien. Zudem bringen sie ihre Expertise in Expertenkommissionen ein und übernehmen Beratungsmandate. Dazu betreibt die Eawag verschiedene Kompetenzzentren, die den Austausch zwischen den Forschungsdisziplinen und der Praxis zusätzlich fördern. Neue Forschungsergebnisse verbreitet die Eawag ausserdem in anwendungsorientierten Publikationen und generiert so einen praxisingerechten Wissenstransfer.

Im Bild Starke Regenfälle werden in der Schweiz zunehmen und die Siedlungsentwässerung vor grosse Probleme stellen. Lösungen bietet die blau-grüne Infrastruktur, das Forschungsgebiet von Lauren Cook, Gruppenleiterin in der Abteilung Siedlungswasserwirtschaft. Mehr dazu auf den Seiten 30 und 31.

Kühlende urbane Feuchtgebiete

Die Klimaerwärmung führt zu längeren Hitzeperioden und mehr lokalen Starkregen. Dadurch stösst die traditionelle Siedlungsentwässerung zusehends an ihre Grenzen. Es gilt, Konzepte der blau-grünen Infrastruktur anzuwenden – und Strategien zu entwickeln, die gleichzeitig einen Mehrwert für die Biodiversität und die Lebensqualität in Städten bieten.

Alle Klimamodelle zeigen einheitlich, dass auch in der Schweiz künftig mit länger anhaltenden und intensiveren Hitze- und Trockenperioden zu rechnen ist. Ebenfalls zunehmen werden heftige Regenfälle, die die Siedlungsentwässerung vor grosse Probleme stellen. Als Lösungsansatz für beide Herausforderungen macht das Zauberwort der blau-grünen Infrastruktur die Runde. Unter dem Begriff werden, vereinfacht gesagt, Grün- und Wasserflächen in der Stadt verstanden – Bäume sowie begrünte Dächer oder Fassaden eingeschlossen. Wegen des Rückhalts und der verzögerten Abgabe des Wassers wird gelegentlich auch von «Schwammstadt» gesprochen oder noch weiter gefasst von naturnahen Lösungsansätzen (oder nature based solutions).

Verdunstung wichtigster Kühlmechanismus

Zu einem modernen Verständnis der blau-grünen Infrastruktur zählt, dass man darunter nicht nur einen einzelnen Baum oder einen Springbrunnen im Park begreift, sondern dass dahinter eine strategische Planungsabsicht steckt, und dass auch das Potenzial dieses Lösungsansatzes zur Verbesserung der Ökologie anerkannt wird: Ein möglichst naturnaher Wasserkreislauf mit Bachläufen und offenen Wasserflächen im Siedlungsraum spielt daher eine wichtige Rolle. Insbesondere deshalb, weil verdunstendes Wasser klar der dominante Kühlmechanismus in einem Siedlungsgebiet ist und weil Gewässer für die Lebensqualität der Anwohnenden sowie als Vernetzungs- und Wanderkorridore für die Biodiversität enorm wichtig sind.

Das zeigt eine im Jahr 2021 durchgeführte Literaturanalyse der Eawag zu blau-grüner Infrastruktur. Die beteiligten Forscherinnen und Forscher haben nicht nur Vegetation (Bäume, Gründächer usw.) und Wasserflächen (Teiche, Brunnen usw.), sondern auch

spezielle Oberflächen (zum Beispiel wasserdurchlässigen Asphalt) und auf Kühlung ausgerichtete Praktiken (Förderung von Kaltluftkorridoren, Bewässerung etc.) untersucht. Und eine Rangliste erstellt, welche Massnahmen eine Stadt am besten kühlen können.

Noch fehlender integraler Ansatz

Die stärkste Kühlwirkung haben die Bewässerung von Oberflächen und Grünflächen sowie das Fördern von Kaltluftkorridoren. Besonders attraktiv sind urbane Feuchtgebiete: eine Kombination von Vegetation und offenen Wasserflächen. Sie bieten nicht nur kühlen Naturraum für die Bevölkerung, sie leisten auch einen Beitrag zur aquatischen und terrestrischen Biodiversität. «Diese Multifunktionalität der Anlagen wurde bisher oft ignoriert», sagt Peter Bach von der Abteilung Siedlungswasserwirtschaft.

Während für die Siedlungsentwässerung oft schon vor Jahren Planungen erstellt wurden, fehlt an vielen Orten ein integraler Ansatz für die blau-grüne Infrastruktur. Es werden zwar isoliert Massnahmen evaluiert, aber dass ein umfassendes Konzept Eingang findet in bestehende Planungen, ist die Ausnahme. Erste Kantone haben Klimaanpassungs- oder Hitzeminderungsstrategien erstellt (etwa Genf, Luzern, Aargau) und in einzelnen Städten wurden Fachplanungen vorangetrieben (Hitzeminderung Stadt Zürich, Rahmenplan Stadtklima Winterthur). Die Instrumente sind bisher aber kaum in Gesetzen, Verordnungen und Normen verankert. Ebenso sind Förderprogramme noch eine Seltenheit. Dabei wäre es wichtig, jetzt schon den Problemen zu begegnen, die sich wegen der Klimaerwärmung und der Innenverdichtung der Städte abzeichnen. «Ohne integrale Berücksichtigung von blau-grüner Infrastruktur werden wir den Anforderungen an die Siedlungsentwässerung nicht mehr gerecht», sagt Bach.



Im Bild Lauren Cook untersucht Gründächer, welche verschiedene Vegetationsbedeckungen mit Photovoltaik-Panels kombinieren.

Multifunktionale Gründächer

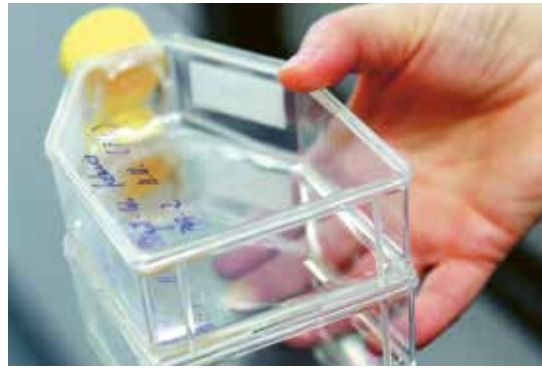
Gründächer können in Städten die Abflüsse reduzieren, die Temperatur senken, Energie in den Gebäuden sparen und die Biodiversität fördern. Auf dem Campus der ETH Zürich am Hönggerberg erforscht die Forschungsgruppenleiterin Lauren Cook von der Abteilung Siedlungswasserwirtschaft deshalb sogenannte multifunktionale Gründächer, welche begrünte Dächer mit Photovoltaik-Panels kombinieren. Dabei bieten die Photovoltaik-Zellen den Pflanzen Schutz vor der Witterung, während die Vegetation die Module kühlt und so deren Wirkungsgrad erhöht.

Bahn frei für tierversuchsfreien Ökotoxizitätstest

Der an der Eawag entwickelte Toxizitätstest mit Kiemenzellen von Regenbogenforellen ist 2021 in die OECD-Leitlinien für die Prüfung von Chemikalien aufgenommen worden. Damit steht einem Zulassungsverfahren, das ohne Versuche an lebenden Tieren auskommt, nichts mehr im Weg.



ETH-Rat



ETH-Rat

Im Bild Der Toxizitätstest mit kultivierten Fischzellen führt zu den gleichen Resultaten wie der herkömmliche Test an lebenden Fischen.

Hersteller müssen beweisen, dass die Chemikalien, die sie auf den Markt bringen wollen, für Mensch und Natur unbedenklich sind. Bis anhin geschieht das mit Toxizitätstests, bei denen geprüft wird, wie sich Chemikalien auf Lebewesen auswirken. Dabei sterben jedes Jahr Fische, weil an ihnen die Wirkung auf aquatische Wirbeltiere getestet wird. Allein in der Schweiz wurden im Jahr 2019 ökotoxikologische Tests an knapp 8'000 Fischen durchgeführt.

Methode führt überall zu vergleichbaren Ergebnissen

Das dürfte sich allerdings bald ändern – dank einem Testverfahren, das Kristin Schirmer, die Leiterin der Abteilung Umwelttoxikologie und ihr Team an der Eawag seit mehr als zehn Jahren vorantreiben. Die Idee dazu hatte Schirmer, die auch Titularprofessorin an der ETH Zürich und der EPFL ist, bereits während ihrer Doktorarbeit Mitte der 1990er-Jahre in Kanada. «Wir beobachten, ob Kiemenzellen durch eine Chemikalie geschädigt werden, und schliessen daraus, wie sich diese Chemikalie auf einen lebenden Fisch auswirken würde», führt die Ökotoxikologin aus.

Tatsächlich konnten die Forschenden bereits 2013 belegen, dass der Test mit kultivierten Fischzellen für über 30 Chemikalien zu den gleichen Toxizitätswerten gelangt wie der Test an lebenden Fischen. «Danach mussten wir aufzeigen, dass die Methode auch in anderen Laboratorien funktioniert und überall zu vergleichbaren Ergebnissen führt», sagt Schirmer. Die Daten dieser internationalen Ringstudie legten dann den Grundstein für die ISO-Zertifizierung im Jahr 2019.

In den letzten beiden Jahren haben die Forschenden die Vorschläge und Meinungen internationaler Expertinnen und Experten berücksichtigt – und die Methode nochmals überarbeitet.

Weltweit erste Alternative zu Versuchen mit lebenden Fischen

Im Juni 2021 schliesslich hat die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung das Testverfahren in die OECD-Leitlinien für die Prüfung von Chemikalien aufgenommen, als weltweit erste Alternative zu Versuchen mit lebenden Fischen. Das ermöglicht es den Herstellern, den Test an Fischzellen als Teil der Dossiers für die Chemikalienzulassung einzusetzen. «Seitens der Industrie besteht ein grosses Interesse an tierversuchsfreien Methoden», weiss Schirmer.

Das Abwasser nutzen, um die Pandemie zu verfolgen

Die Suche nach Bruchstücken von Coronaviren im Abwasser ist eine wertvolle Ergänzung zu klinischen Tests. Das laufende Forschungsprojekt von Eawag, EPFL und ETH Zürich soll mittelfristig zum Routinemonitoring ausgeweitet werden.

Im Bild Wenn aus Rückständen von Drogen im Abwasser auf den Drogenkonsum der Gesellschaft geschlossen werden kann, warum nicht auch von Coronaviren auf den Verlauf der Pandemie?



Esther Michel, Eawag

Wenn aus Rückständen von Drogen im Abwasser auf den Drogenkonsum der Gesellschaft geschlossen werden kann, warum nicht auch von Coronaviren auf den Verlauf der Pandemie? So haben schon im Februar 2020 Forschende der Eawag, der EPFL und der ETH Zürich begonnen, eine Methode zu entwickeln, wie Erbgut der SARS-CoV-2-Viren im Abwasser aufgespürt werden kann und wie sich damit Aussagen machen lassen zum Auf und Ab des Infektionsgeschehens, unabhängig von den Resultaten aus klinischen Tests. Denn zur Toilette gehen alle.

Ziel: 70 Prozent der Bevölkerung erfassen

Bis Ende 2020 wurde die Methode in den Labors optimiert und verfeinert. Trotz einiger Hürden gelang es, die verschiedenen Wellen klar nachzuzeichnen. Ab Februar 2021 konnten die Forschenden mit Unterstützung vom Bundesamt für Gesundheit zusätzlich zu Zürich und Lausanne tägliche Proben von vier weiteren Kläranlagen verarbeiten: Altenrhein, Chur, Lugano und Laupen. An diese sechs Kläranlagen sind über 1.2 Millionen Menschen «angeschlossen». Im Verlauf des

Sommers erarbeitete das Team zudem ein Konzept, wie aus dem Forschungsprojekt ein Routinemonitoring mit gut 100 Kläranlagen werden kann, das dann rund 70 Prozent der Schweizer Bevölkerung abdecken wird. Dieses Routinemonitoring ist inzwischen, koordiniert vom Bundesamt für Gesundheit, in einzelnen Kantonen angelaufen.

R-Wert und Mutationen

Zudem haben die Forschenden zwei weitere Fragen vertieft: Erstens die von Tests unabhängige Berechnung der Reproduktionszahl R. Wobei erstmals gezeigt werden konnte, dass es auch möglich ist, R-Werte mittels Abwasseranalysen zuverlässig zu schätzen. Und zweitens das Aufspüren von Virus-Mutationen aus den Abwasserzahlen. So entwickeln und nutzen die Forschenden dafür neu variantenspezifische, also zum Beispiel auf Omikron angepasste PCR-Tests. Diese erlauben es, schneller zu verfolgen, ob eine Variante die anderen zu verdrängen beginnt.

Corona-
Monitoring
Mehr zum Projekt





Im Bild Nathalie Hubaux, Geschäftsleiterin der ARA Neugut in Dübendorf, und Ingenieur und Gruppenleiter Marc Böhler betrachten und diskutieren die Verfahrensführung der seit langem bestehenden Sandfiltration der ARA Neugut. Diese dient nicht nur der etablierten Funktion der Absiebung von Feststoffen aus dem biologisch gereinigten Abwasser und somit dem erhöhten Rückhalt von Nährstoffen, sondern neu der biologischen Nachbehandlung des ozonten Abwassers zur Elimination von labilen Reaktionsprodukten der jüngst eingeführten Ozonung.



Von der Forschung in die Praxis

Die Eawag und ihre Kompetenzzentren fördern aktiv den Transfer von Forschungsergebnissen in die Praxis. Die Forschenden arbeiten in zahlreichen Projekten mit der Praxis zusammen, geben ihr Fachwissen in nationalen und internationalen Gremien weiter und pflegen ein weites Netzwerk an Kontakten. Ein weiteres Anliegen der Eawag ist die Förderung des Jungunternehmertums.

Kanalisationsunabhängige Toiletten im Praxistest

Eine Grossfamilie in Südafrika hat das Toilettenhäuschen Autarky drei Monate lang getestet: Erfreulicherweise waren alle mit diesem stillen Örtchen zufrieden. Nur noch bei der Umwandlung des Urins in Dünger gibt es Verbesserungspotenzial



Im Bild Feldtest der Blue Diversion Autarky Toilette (rechts) neben einer bestehenden Trockentoilette mit Urinseparierung in einem Garten in Durban.

Weltweit hat jeder dritte Mensch keinen Zugang zu adäquaten Sanitäranlagen. Das soll sich auch dank der von Forschenden an der Eawag entwickelten Toilette «Blue Diversion Autarky» bald ändern. Sie kommt ohne Kanalisation und Wasseranschluss aus. Und durch die Trennung und Wiederaufbereitung von Spülwasser, Urin und Fäkalien lassen sich zudem wertvolle Ressourcen zurückgewinnen, zum Beispiel Wasser – oder Nährstoffe wie Phosphor oder Stickstoff.

Vierzehnköpfige Familie

Nun hat die Toilette ihren ersten mehrmonatigen Praxistest erfolgreich bestanden. «Die Technologie hat super funktioniert», sagt Eva Reynaert. Die Doktorandin hat mit ihren Kolleginnen und Kollegen der Abteilung Verfahrenstechnik die Blue Diversion Autarky Toilette auf dem Grundstück einer vierzehnköpfigen Familie in Südafrika aufgebaut. Zuvor verfügte die ausserhalb von Durban lebende Familie nur über eine Trockentoilette. Im Unterschied zu dieser Trockentoilette vereint die Blue Diversion Autarky Toilette mehrere Vorteile: Sie ist mit einer abschliessbaren Tür, elektrischem Licht, Fenster

und eigenem Lavabo mit Seife und Spiegel ausgestattet. Die Wasserspülung ermöglicht eine geruchsfreie Umgebung. «Dies wurde von den Bewohnerinnen und Bewohnern besonders geschätzt», sagt Reynaert.

Ein Teil des Stickstoffs verloren

Zwei bis drei Mal wöchentlich prüfte ein Techniker die Systemteile: Das Wassermodule, welches das Wasser der Toilettenspülung reinigt, funktionierte einwandfrei. Auch das Urinmodule wandelte den abgetrennten Urin in Dünger um. Allerdings: «Was die Qualität des zukünftigen Düngers anbelangt, haben wir ein Verbesserungspotenzial erkannt, da in diesem Feldtest ein substanzieller Teil des Stickstoffs noch im Prozess verloren ging», sagt Reynaerts Kollege Michel Riechmann. Das Fäkalienmodule der Toilette befindet sich noch in Entwicklung und war deshalb nicht Teil des Tests.



Autarky
Video ansehen



Entscheidungshilfe bei der Wahl von sanitären Technologien für Notlagen

Auch in Krisensituationen soll die Siedlungshygiene funktionieren – von der Toilette über die Weiterbeförderung und Aufbereitung bis zur sicheren Entsorgung und Wiederverwendung. Nun hat ein weltweites Netzwerk von Forschenden unter Beteiligung der Abteilung Siedlungshygiene und Wasser für Entwicklung eine Online-Plattform erstellt: Auf emersan-compendium.org sind sämtliche relevanten Siedlungshygienetechnologien für die Sanitärversorgungskette in Notlagen zusammengestellt. Mit dem Entscheidungstool lassen sich diejenigen Lösungen filtern, die jeweils am besten zum lokalen Kontext und zur Art der Notsituation passen. Neben der englischen Fassung liegt das Kompendium auch auf Französisch und bald auch auf Arabisch vor.

Heisses Wasser beugt Legionellenbefall vor

In einer Fallstudie haben Forschende der Eawag und der Hochschule Luzern belegt, dass das Wachstum von Krankheitserregern in den Trinkwasserleitungen von Gebäuden wirksam begrenzt werden kann, wenn man eine konstant hohe Temperatur im Warmwasserspeicher einstellt.



Im Bild Zwischen 35 °C bis 40 °C können sich Legionellen in den Leitungen der Hausinstallation vermehren.

Dmitry Kalinovsky, Shutterstock

Legionellen sind Bakterien, die so heissen, weil sie eine mitunter tödliche Lungenentzündung – die so genannte Legionärskrankheit – verursachen können. Die Erreger werden in den zentralen Trinkwasseraufbereitungsanlagen zwar zuverlässig entfernt, und auch im Verteilnetz, in dem das Trinkwasser zu den Gebäuden fliesst, bleibt die Konzentration niedrig. «Doch dann wird es problematisch», sagt Frederik Hammes, Leiter der Abteilung Umweltmikrobiologie.

Gefährliche Wassertröpfchen in der Dusche

Denn in Gebäuden wird das Wasser erwärmt – und bei Wassertemperaturen zwischen 35 bis 40 °C können sich Legionellen in den Leitungen der Hausinstallation vermehren. Dann werden vor allem Duschen mit ihren fein zerstäubten, kontaminierten Wassertröpfchen zu einer potenziellen Infektionsquelle. Etwa ein Drittel der Legionellen-Infektionen in der Schweiz sind auf das Vorhandensein des Erregers im Trinkwasser zurückzuführen. Und die Legionärskrankheit ist auf dem Vormarsch: Das Bundesamt für

Gesundheit registrierte im letzten Jahr 667 Fälle, fast drei Mal mehr als noch zehn Jahre zuvor.

Nun haben Hammes und seine Kolleginnen und Kollegen an der Eawag und an der Hochschule Luzern in einer Fallstudie untersucht, mit welchen Massnahmen sich eine Legionellen-Kontamination von Trinkwasseranlagen in Gebäuden am besten vermeiden lässt. «Das Untersuchungsobjekt ist das Forschungsgebäude der Eawag mit etwa 150 Wasserhähnen, die auf sechs Stockwerke verteilt sind», schreiben die Forschenden in ihrem Fachbeitrag.

Temperatur von 60 °C im Warmwasserspeicher

Aus Energiespargründen war die Temperatur des Warmwasserspeichers in diesem Gebäude zunächst auf 40 °C eingestellt, jeweils mittwochs wurde das Wasser während vier Stunden auf 70 °C erwärmt. Das reichte allerdings nicht aus, um eine effektive Kontrolle der Legionellen zu gewährleisten. Als sehr wirksam erwies sich jedoch eine konstant hohe Temperatur von 60 °C im Warmwasserspeicher.



Dean Shirley, Eawag

Online-Biomonitoring von gereinigtem Abwasser. Aktuell überprüfen Abwasserreinigungsanlagen meist mit zeitlich begrenzten Proben, dass das gereinigte Abwasser, das sie in die Gewässer einleiten, keine problematischen Verbindungen enthält. Die chemischen Analysen erfolgen im Labor – und werden zeitaufwändig ausgewertet. Doch nun haben Forschende von Eawag, Fachhochschule Nordwestschweiz und Oekotoxzentrum neue Methoden mit lebenden Organismen getestet, die die Qualität des geklärten Abwassers kontinuierlich in Echtzeit überwachen können: Die Wasserflöhe, Bachflohkrebse und einzelligen Grünalgen reagieren sehr schnell und sensitiv auf eine Schadstoffbelastung. Deshalb möchten die Forschenden sie künftig als Frühwarnsysteme einsetzen.

Biomonitoring
Video ansehen



Klimaerwärmung zwingt zu neuem Umgang mit Wasser. Wie wirkt sich das wärmer werdende Klima auf die Schweiz, das Wasserschloss Europas, aus? Viel stärker als bisher angenommen, gemäss dem kürzlich abgeschlossenen Projekt «Hydrologische Grundlagen zum Klimawandel» (Hydro-CH2018), das unter der Leitung des Bundesamts für Umwelt im Rahmen des National Centre for Climate Services des Bundes (NCCS) stattfand. Die Kernaussagen: Es gibt keinen generellen Mangel an Wasser, aber je nach Region und Jahreszeit kann es knapp werden. Und umgekehrt führt heftigerer Regen lokal zu mehr Überschwemmungen. Solche deutlichen Veränderungen werden Anpassungen in der Wassernutzung erfordern. Der ausführliche Bericht kann beim NCCS bezogen werden.



Hydro-CH2018
Bericht lesen



Institution

Die Eawag steht nicht nur für exzellente Forschung, Lehre und Beratung, sondern auch für ein motivierendes und förderndes Arbeitsumfeld. Angefangen bei den verschiedenen Supportabteilungen, die einen reibungslosen Arbeitsablauf und ein unterstützendes Umfeld garantieren, bis hin zur hervorragenden Infrastruktur an den beiden Standorten in Dübendorf und Kastanienbaum. Die Vereinbarung von Arbeit und Familie, Chancengleichheit und Respekt werden an der Eawag grossgeschrieben.

Im Bild Der Umweltphysiker Prof. Alfred (Johny) Wüest wurde 2021 pensioniert. Er prägte die Eawag 38 Jahre lang, zuletzt als Mitglied der Direktion. Fragt man seine Kolleginnen und Kollegen und seine jahrzehntelangen Wegbegleiterinnen und Wegbegleiter, wiederholen sich die Aussagen deutlich – Wüest ist ein Vollblut-Forscher, den seine Neugier und die Leidenschaft für die Wissenschaft immer angetrieben haben. Einer, der nie müde wurde, sich für seine Ideen, Überzeugungen und Werte einzusetzen und sich auch nicht scheute, kritisch oder manches Mal unbequem zu hinterfragen.

Auszeichnungen

Elisa Calamita gewinnt den

Otto-Jaag-Gewässerschutzpreis

Umweltingenieurin Elisa Calamita hat für ihre Doktorarbeit den Otto-Jaag-Gewässerschutzpreis erhalten. Die ETH Zürich zeichnet damit hervorragende Dissertationen und Masterarbeiten auf dem Gebiet des Gewässerschutzes und der Gewässerkunde aus. Im Rahmen des Horizon-2020-Projekts DAFNE beschäftigte sich Calamita mit der Frage, wie Staudämme die Wasserqualität von gestauten Flüssen beeinflussen.

ETH Zürich



Janet Hering wird IAGC Fellow

Eawag-Direktorin Prof. Janet Hering wurde von der Internationalen Vereinigung für Geochemie für ihre Verdienste auf dem Gebiet der Geochemie mit dem Ehrentitel «IAGC Fellow» ausgezeichnet. Pro Jahr werden damit höchstens zwei Personen geehrt. Hering zeigte mit ihrer Forschungstätigkeit, wie sich Prozesse in Umweltsystemen durch die molekulare Perspektive der Chemie besser verstehen lassen.

Alessandro Della Bella, Eawag



Urs von Gunten erhält ACS-Preis

Der Eawag-Forscher Urs von Gunten erhielt den renommierten Preis für «kreative Fortschritte in der Umweltwissenschaft». Die Auszeichnung vergibt die ehrwürdige chemische Gesellschaft Amerikas (ACS). Die Forschungsprojekte des EPFL-Professors zu oxidativen Prozessen im Wasser haben sowohl in der Trinkwasseraufbereitung als auch bei der Abwasserreinigung zu praktisch nutzbaren Anwendungen und Verbesserungen geführt.

Timo von Gunten



Mitglied der Academia Europaea

Prof. Janet Hering

Design Preis Schweiz für die save! Toilette

Prof. Tove Larsen (im Team mit Laufen Bathrooms und dem Designstudio EOOS)

ETH-Medaillen für hervorragende Dissertationen

Aryeh Feinberg, Moritz Gold, Barbara Günthardt, Matthew Moy de Vitry, Marius Neamtu-Halic

Fakultätspreis der Universität Bern für die beste Dissertation in Biologie

Anna Feller

Prix Léon Du Pasquier et Louis Perrier der Université Neuchâtel

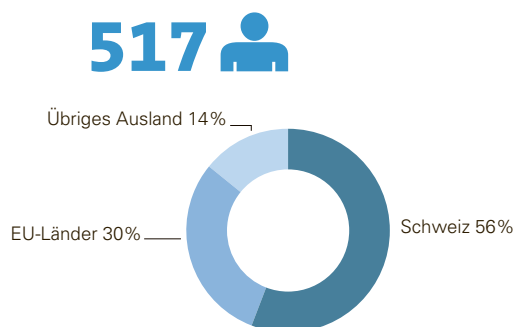
Max Ramgraber

Personalstruktur und -bestand

Der Personalbestand der Eawag (ohne Praktikantinnen/Praktikanten, akademische Gäste und Aushilfen im Stundenlohn) belief sich per Stichtag 31. Dezember 2021 auf 517 Personen und 462.7 Vollzeitstellen (FTE). Dieser verteilt sich auf die Funktionen Wissenschaft, Technik, Administration und Lernende. Der Frauenanteil beträgt insgesamt 49.1 Prozent (inkl. Lernende). Weiterhin bildet die Eawag 25 Lernende in den Bereichen Laborantin/Laborant Chemie oder Biologie, KV und Informatik aus.

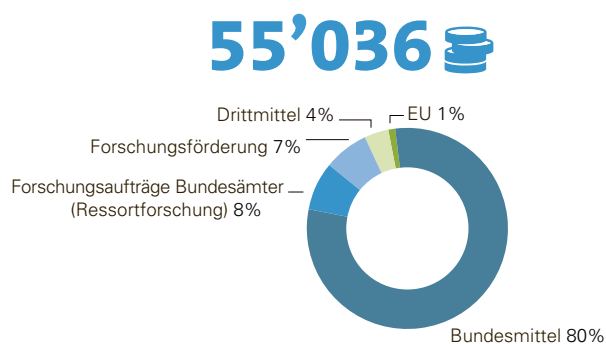
Die Internationalität der Eawag als führendes Forschungsinstitut in der Wasserforschung spiegelt sich in der Zusammensetzung der Herkunft der Mitarbeitenden aus 42 Nationen.

Herkunft Mitarbeitende



Die Finanzierung der Mitarbeitenden wird nicht nur aus Bundesmitteln, sondern auch durch eingeworbene kompetitive Forschungsmittel finanziert. Per 31. Dezember 2021 verteilen sich die Finanzierungen der FTEs (ohne Lernende) wie folgt:

Mittelherkunft Personal (in Tausend CHF)



Personalpolitik und -entwicklung

Die Eawag nimmt ihre soziale Verantwortung wahr und stellt moderne personalpolitische Instrumente zu Verfügung, die es erlauben, die Leistungsfähigkeit der Mitarbeitenden und die Arbeitsmotivation auf hohem Niveau zu halten. Zudem fördert die Eawag die Gleichstellung von Frau und Mann. Hierfür werden flexible Arbeitszeitmodelle, ein integriertes Gesundheitsmanagement und Weiterbildungsmöglichkeiten angeboten, um erstklassige und arbeitsmarktfähige Mitarbeitende sowohl in der Forschung als auch in den technischen und administrativen Bereichen zu halten.

Die interne Weiterbildung konzentriert sich insbesondere auf die Bereiche Managemententwicklung, betriebliches Gesundheitsmanagement und Arbeitssicherheit. Seit Jahren investiert die Eawag zudem in Sprachkurse, um ihrer Internationalität Rechnung zu tragen. Die Weiterbildungsmaßnahmen werden jährlich überprüft und feinjustiert. Zusätzlich werden externe individuelle Fachausbildungen finanziell unterstützt, um die Qualifikation der Mitarbeitenden auf dem bestehenden hohen Niveau zu halten.

Den 74 an der Eawag angestellten Doktorierenden stehen exzellente Infrastrukturen, spezifische Ausbildungsmöglichkeiten und zugeschnittene Informationsplattformen zur Verfügung. Für Forschende mit befristeten Projektanstellungen werden Workshops zur beruflichen Zukunftsplanung als auch die Finanzierung von Academic Transition Grants angeboten, um ihre Qualifikationen für den Arbeitsmarkt zu fördern.

Das «Eawag Partnership Program for Developing Countries» bietet Studierenden aus Entwicklungsländern die Möglichkeit, an der Eawag zu forschen und sich zu vernetzen sowie das erworbene Know-how in ihren Heimatländern einzubringen. Das «Eawag Postdoc Fellowship» für junge Forschende ist ein fester Bestandteil der Förderung und Vernetzung von Talenten.

Eawag und Covid-19

Die Covid-19-Task Force der Eawag hat die aktuelle Situation stets verfolgt und die Strategie sowie die Massnahmen vorausschauend angepasst. Die Ziele, keine Ansteckungen innerhalb des Instituts zu verzeichnen und den Forschungsbetrieb möglichst wenig zu behindern, wurden erreicht. Rund vier Fünftel der geplanten internen Weiterbildungsveranstaltungen konnten im Präsenzunterricht oder online durchgeführt werden. Zudem wurden Kurse zur mentalen Gesundheit durchgeführt sowie zahlreiche Hilfsmittel zur Verfügung gestellt.

Personelles

Alfred Wüest wurde pensioniert

Der Umweltphysiker Alfred Wüest – unter seinen Kolleginnen und Kollegen besser bekannt als Johnny – stiess 1983 zur Eawag, als er über Mischungsprozesse in Seen doktorte. Nach einem Forschungsaufenthalt in den USA kam er 1989 als Gruppenleiter nach Kastanienbaum zurück, wo er als leidenschaftlicher Vollblut-Forscher die gesamte Institution prägte – zuletzt auch als Mitglied der Eawag-Direktion. Wüest war zudem Professor an der EPFL und leitete dort das Zentrum für Limnologie.

Eawag



Alfred Wüest

Nele Schuwirth ist die neue Leiterin der Abteilung Siam

Nele Schuwirth hat am 1. Januar 2021 die Leitung der Abteilung Systemanalyse, Integrated Assessment und Modellierung (Siam) übernommen. Die studierte Geologin arbeitet seit 2006 an der Eawag und leitet seit 2012 eine Forschungsgruppe im Bereich der ökologischen Modellierung. Schuwirth will fortan die Eawag als Ganzes mehr im Blick haben. Sie freut sich darauf, gemeinsam Visionen zu entwickeln und die strategische Ausrichtung im Team zu diskutieren.



Raoul Schaffner, Eawag

Nele Schuwirth

Carsten Schubert neu Mitglied der Direktion

Carsten Schubert studierte Geologie an der Justus-Liebig Universität in Giessen (D). Nach Forschungsaufenthalten am Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung sowie am Max-Planck-Institut in Bremen stiess er im Jahr 2001 als Leiter der Gruppe Biogeochemie zur Eawag. Er führte seit 2012 zudem die Abteilung Oberflächengewässer. Nun vertritt er seit dem 1. April 2021 den Eawag-Standort Kastanienbaum in der Direktion. Schubert ist Titularprofessor an der ETH Zürich.

Peter Penicka, Eawag



Carsten Schubert

Helmut Bürgmann leitet neu die Abteilung Oberflächengewässer

Am 1. April 2021 ist der langjährige Leiter der Forschungsgruppe Mikrobielle Ökologie, Helmut Bürgmann, zum Abteilungsleiter aufgestiegen. Der studierte Geoökologe hat sich während seiner wissenschaftlichen Laufbahn immer mehr zu einem Umweltmikrobiologen – und zum Spezialisten für die interdisziplinäre Ökosystemforschung – entwickelt. Auch in Zukunft betrachtet Bürgmann die Zusammenarbeit über Institutions- und Fachgrenzen hinweg als ein zentrales Thema.



Christian Dinkel, Eawag

Helmut Bürgmann

Oekotoxzentrum unter neuer Leitung

Benoît Ferrari ist seit 2013 als Gruppenleiter für Sedi- ment- und Bodenökotoxikologie am Oekotoxzentrum tätig. Am 1. Juli 2021 hat er die Leitung des schweizerischen Kompetenzzentrums für angewandte Ökotoxikologie übernommen, das er bereits in den vergangenen zwei Jahren ad interim geführt hat. Ferrari wird dabei weiterhin von Etienne Vermeirssen als stellvertretendem Leiter unterstützt.



Oekotoxzentrum

Immobilien

Neues multifunktionales Gebäude FLUX

Wo bis anfangs 2019 noch die Unterrichtspavillons für ETH-Studierende standen, ist jetzt – nach zwei Jahren Bauzeit – das FLUX-Gebäude zu finden. Es bietet auf sechs Geschossen Platz für Lehre, Ausbildungslabors und Weiterbildungskurse und beherbergt unter anderem auch ein Foto- und Videostudio, das Aufnahmen für eLearning-Kurse, Projektvideos oder Interviews ermöglicht. Eine innovative Laborlüftung erzielt markante Energieeinsparungen – und das ganze Gebäude ist zudem Minergie-ECO zertifiziert.



Alessandro Della Bella, Eawag

Festliche Schlüsselübergabe des neuen Eawag-Gebäudes. Von links: Resal Bangoj, Bauleiter Halter AG, André Ingold, Stadtpräsident Dübendorf, Rik Eggen, stv. Direktor Eawag, Janet Hering, Direktorin Eawag, Hannes Pichler, Leiter Empa Bau, Maik Neuhaus, Geschäftsführer Gesamtleistungen Halter AG, Alexander Christen, fsp Architekten AG.

Im Dialog

Hoher Besuch aus Bern

Sieben Nationalrätinnen und -räte aus der Finanzkommission kamen am 19. August zu Besuch an die Eawag und die Empa. Eawag-Direktorin Prof. Janet Hering betonte die gute Zusammenarbeit der Institutionen im ETH-Bereich, etwa im Programm «Blue Green Biodiversity» mit der WSL oder beim Covid-19-Monitoring im Abwasser mit der ETH Zürich und der EPFL. Am Beispiel von «Autarky», der Toilette ohne Wasser- und Abwasseranschluss, stellten anschliessend Eawag-Forschende die Herausforderungen und Chancen von möglichst lokal geschlossenen Stoffkreisläufen vor.



Andri Bynner, Eawag

Nationalrätinnen und Nationalräte der Finanzkommission lassen sich die urinseparierende Toilettenschüssel erklären.

Die Eawag stellt Weichen für die Zukunft

Da die Eawag-Direktorin Prof. Janet Hering Ende 2022 in Pension geht, hat ein zwölfköpfiges Wahlvorbereitungskomitee die Aufgabe gefasst, eine Nachfolge zu finden. Das Komitee wird vom ETH-Rats-Präsidenten Michael Hengartner geleitet und besteht aus Vertreterinnen und Vertretern der Institutionen des ETH-Bereichs, aus Stakeholdern und externen Expertinnen und Experten.

Unter anderem auch um den reibungslosen Wechsel zu unterstützen, entstand an der Eawag anfangs 2021 eine 14-köpfige Strategiegruppe, bestehend aus Vertreterinnen und Vertretern der Abteilungen und der heutigen Direktion. Direktionsmitglied Prof. Christian Zurbrugg, sagt: «Das Ziel war eine Standortbestimmung und ein Blick in die Zukunft: Welche Ansprüche haben wir an die Forschung? Welche Rolle spielt die Eawag innerhalb des ETH-Bereichs? Wo bringen wir uns in die Gesellschaft ein?» Diese Überlegungen von der Basis der Mitarbeitenden sollen einen Ausgangspunkt darstellen für Herings Nachfolgerin oder Nachfolger.

Workshop und erste Resultate des Forschungsprogramms Blue Green Biodiversity (BGB)

Die Phase 1 des gemeinsamen Programms von Eawag und WSL schloss mit einem Workshop ab. Knapp 100 Forschende nahmen daran teil. Die beiden Direktorinnen Prof. Janet Hering (Eawag) und Prof. Beate Jessel (WSL) betonten die Wichtigkeit und den Erfolg der engen Zusammenarbeit der beiden Forschungsinstitute.

> Erfahren Sie mehr zum BGB unter:
eawag.ch/bgb

25 Jahre Felslabor Mont Terri

Bereits seit 25 Jahren werden im Felslabor Mont Terri im Kanton Jura Experimente zur nuklearen Endlagerung durchgeführt. Die Forschungseinrichtung wird seit wenigen Jahren auch für Versuche zur Speicherung von CO₂ im Untergrund genutzt, an denen die Eawag mit Gasmessungen und ihrer «miniRuedi»-Technologie beteiligt ist. Anlässlich des 25-Jahr-Jubiläums besuchten Bundesrätin Viola Amherd und der jurassische Umweltminister David Eray im November das Labor, um sich über die laufenden Experimente zu informieren.



Radio-Fréquence Jura

Botschafter Usbekistans zu Besuch an der Eawag

Botschafter Nabijon Kasimov von der Usbekischen Botschaft in Berlin war im Oktober zu Besuch an verschiedenen Forschungsinstituten im deutschsprachigen Raum, unter anderem auch an der Eawag. Dort vermittelte Eawag-Direktorin Prof. Janet Hering gemeinsam mit den Abteilungsleitern Christoph Lüthi und Prof. Eberhard Morgenroth Eawag-Fachwissen für eine nachhaltige Wasserwirtschaft mit möglichst geschlossenen Wasser- und Nährstoffkreisläufen. Insbesondere wurde die ohne Strom-, Wasser- und Abwasseranschluss funktionierende Toilette «Blue Diversion» vorgestellt.

Chancengleichheit

Das Komitee für Chancengleichheit (EOC) besteht aus Vertreterinnen und Vertretern aller Mitarbeitendengruppen und engagiert sich an der Eawag und im ETH-Bereich für die Sicherstellung der Chancengleichheit. Neben der langjährigen Mitwirkung im «Fix the leaky pipeline»-Programm des ETH-Bereichs beteiligte sich die Eawag auch 2021 an der dritten Runde des «CONNECT Programm», das Akademikerinnen mit der Privatwirtschaft vernetzt. Ebenfalls arbeiteten Mitglieder des EOC an der Gender-Strategie im ETH-Bereich 2021 – 2024 mit.

Per September 2021 wurde das Joint Venture von Eawag und PSI im Bereich Chancengleichheit auf die Empa ausgeweitet: Die «Fachstelle für Diversität & Inklusion PSI Empa Eawag» wurde gegründet. Durch sie können Synergien besser genutzt und ein regelmässiger Austausch zu diesen Themen kann zwischen den Institutionen erleichtert werden.

Im Jahr 2021 konzentrierte sich das EOC auf die Überarbeitung der Eawag-internen Weisungen und verbesserte die Sichtbarkeit des Komitees. Ein spezieller Fokus wurde auf die Erarbeitung eines Konzeptes für die Weiterführung der RESPEKT-Kampagne gelegt.

Die Vereinbarkeit von Familie und Beruf ist ein ständiges Traktandum. Das Tailwind-Programm stellt Müttern finanzielle Mittel zur Verfügung, um sie in den ersten Monaten der Mutterschaft zu entlasten. Wissenschaftlerinnen im Tenure Track erhalten bei Familiengründung eine automatische Verlängerung ihres Anstellungsverfahrens. Väter können auf Antrag ihren Beschäftigungsgrad befristet reduzieren. Eine Adaption des erfolgreichen Tailwind-Programms wird zurzeit am PSI geprüft.

Mit 36 Prozent liegt der Anteil von Frauen in Führungspositionen an der Eawag auf erneut hohem Niveau.

Neben ihrem Engagement für die Empa-Eawag-Kinderkrippe unterstützt die Eawag wenig verdienende Eltern zusätzlich mit finanzieller Beteiligung an den Betreuungskosten.

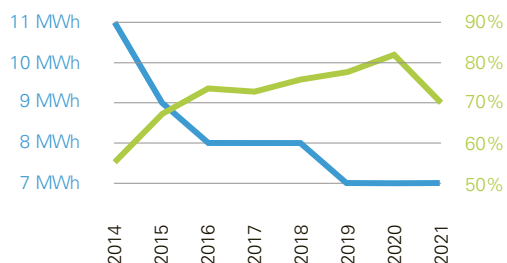
Umwelt

Das Dilemma ist bekannt: Internationale Forschungstätigkeit ist für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler von zentraler Bedeutung, doch Flugreisen belasten das Klima. Als Umweltinstitut möchte die Eawag daher ihre dienstlichen Flugreisen reduzieren.

Seit 2020 gilt deshalb die interne Weisung, für Reisen bis 1'000 Kilometer den Zug zu nehmen statt zu fliegen. Und bereits seit 2019 besitzt die Eawag eine Videokonferenz-Plattform, die es Forschenden erlaubt, einfach und unkompliziert Videokonferenzen durchzuführen.

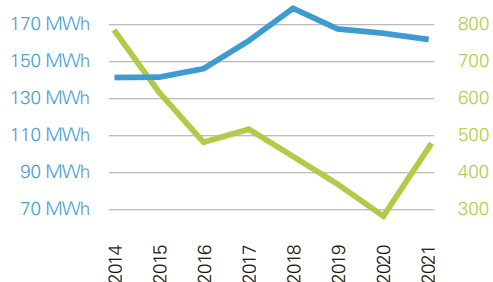
Energieverbrauch pro Kopf

Energieverbrauch MWh/Vollzeitäquivalent
Anteil erneuerbarer Energie in Prozent

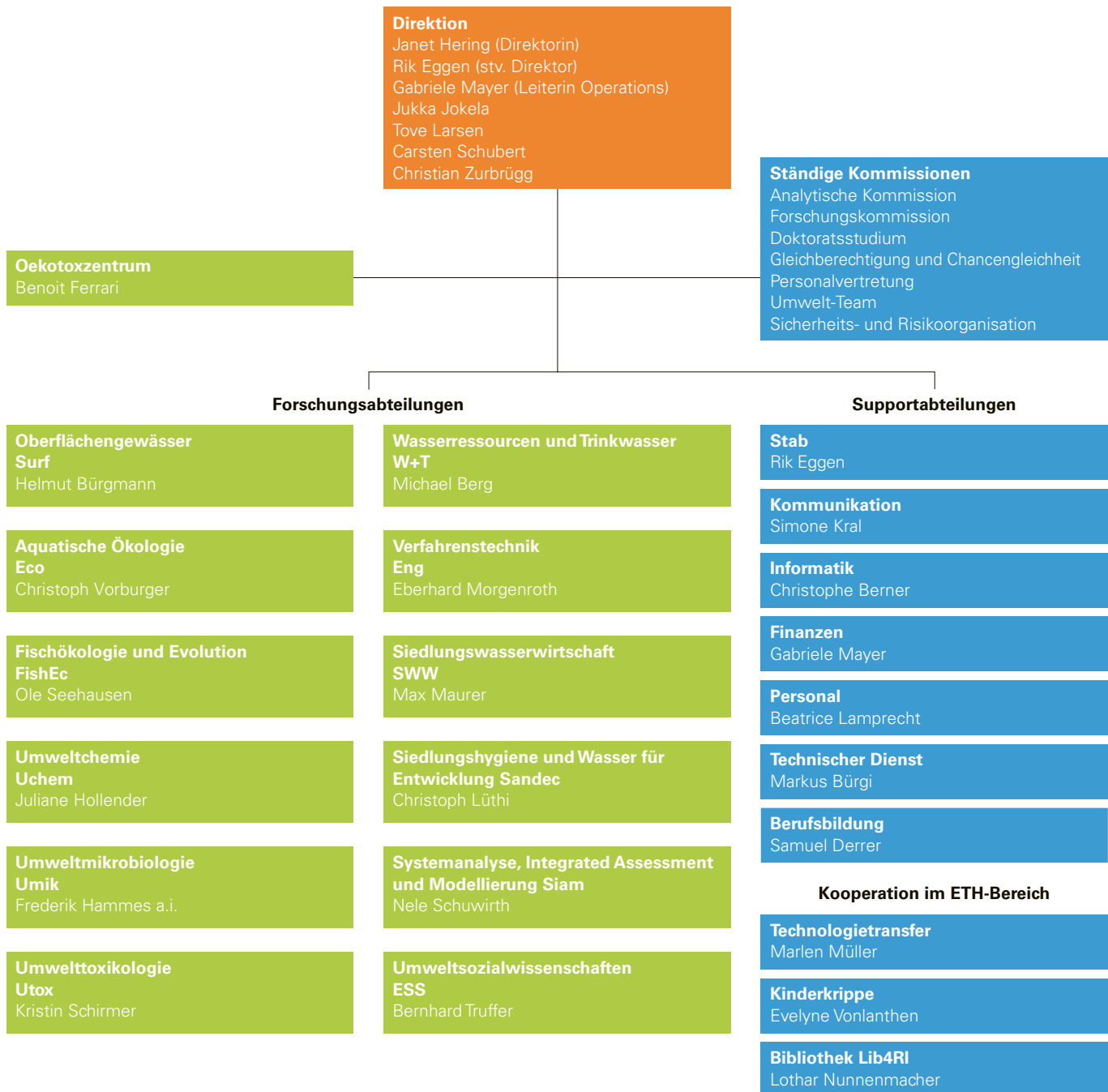


Stromproduktion und Treibhausgasemissionen

Solarstrom MWh
Treibhausgasemissionen in t CO₂-eq



Organisation



Direktion



Janet Hering Direktorin

Die Chemikerin ist Spezialistin für die Aufbereitung von verunreinigtem Wasser zu Trinkwasser und für das biochemische Verhalten von Spurenmetallen. Sie ist ordentliche Professorin für Umweltbiogeochemie an der ETH Zürich und für Umweltchemie an der EPFL. Janet Hering gehört verschiedenen nationalen und internationalen Gremien an. So wurde sie 2015 in den Vereinigten Staaten von der renommierten National Academy of Engineering als Mitglied aufgenommen.



Rik Eggen Stellvertretender Direktor

Der Biologe erforscht unter anderem, wie sich chemische Verunreinigungen auf aquatische Lebewesen und auf die menschliche Gesundheit auswirken, welche Mechanismen der Wirkung von Schadstoffen zugrunde liegen und wie sich diese Effekte reduzieren lassen. Rik Eggen ist Titularprofessor für Umwelttoxikologie an der ETH Zürich.



Gabriele Mayer Leiterin Operations

Die Betriebswirtin hat grosse Erfahrung in den Bereichen «Interne Kontrollsysteme» und «Internationale Rechnungslegung». Sie war in amerikanischen und schweizerischen Konzernen als Mitglied der Geschäftsleitung tätig. Gabriele Mayer ist verantwortlich für die Supportabteilungen und institutsübergreifende Infrastrukturen. Dazu zählen der Betrieb und die Weiterentwicklung des SAP-Systems, mit dem die vier Forschungsinstitute des ETH-Bereichs arbeiten, oder bereichsübergreifende Projekte wie der Wechsel auf den Rechnungslegungsstandard IPSAS.



Jukka Jokela Gruppenleiter Eco

Der Ökologe ist ein weltweit anerkannter Experte für die Evolution aquatischer Organismen und für Fragen der Koevolution von Parasiten und ihrer Wirte. Im Bereich der angewandten Forschung entwickelt er Managementmethoden, um die Ausbreitung von invasiven Arten und Krankheitserregern einzudämmen. Jukka Jokela ist ordentlicher Professor für Aquatische Ökologie an der ETH Zürich und Mitglied der Direktion und des Lenkungsausschusses des Genetic Diversity Centers der ETH Zürich.



Tove Larsen Gruppenleiterin SWW

Die Chemieingenieurin befasst sich mit nachhaltigem Wassermanagement in urbanen Gebieten. Sie erforscht Technologien für die dezentrale Abwasserreinigung und für die Separierung und Rezyklierung der Abwasserströme. Sie leitete das preisgekrönte Projekt «Blue Diversion» zur Entwicklung einer autonomen Trockentoilette. Tove Larsen ist Titularprofessorin an Dänemarks Technischer Universität und sitzt in den Beiräten der Fachhochschule Nordwestschweiz und der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften.



Carsten Schubert Gruppenleiter Surf

Carsten Schubert ist Geologe und forscht in den Bereichen der organischen Geochemie sowie der Isotopengeochemie in Seen und in marinen Systemen. Sein Interesse gilt vor allem dem globalen Methankreislauf und der Fragestellung, aus welchem organischen Material Methan in Seen entsteht und wie es oxidiert wird. In der Direktion der Eawag vertritt er den Standort Kastanienbaum. Zudem ist Schubert seit 2004 Lehrbeauftragter und seit 2019 Titularprofessor an der ETH Zürich.



Christian Zurbrugg Gruppenleiter Sandec

Der Experte für Wasserversorgung, Siedlungshygiene und Abfallmanagement in Entwicklungs- und Schwellenländern erforscht Konzepte und Technologien, mit denen sich die sanitäre Infrastruktur und Abfallentsorgung in urbanen Gebieten solcher Länder verbessern lassen. In diesem Bereich hat er diverse internationale Programme und Projekte geleitet. Christian Zurbrugg unterrichtet an der ETH Zürich und der EPFL und ist Titularprofessor an der Schwedischen Universität für Agrarwissenschaften.

Risikomanagement der Eawag Risikosituation

Ausgangslage

Der Umgang mit Risiken ist in den Weisungen des ETH-Rats über das Risikomanagement der ETH und der Forschungsanstalten vom 4.7.2006 (Stand 16.5.2018) festgehalten. Diese Weisungen regeln die Grundzüge des Risikomanagements und enthalten die Ziele der Risikopolitik, die der ETH-Rat verfolgt. Sie regeln insbesondere:

- die Ziele der Risikopolitik und die Zuständigkeiten
- die Risikoerfassung
- die Risikobewertung
- die Risikobewältigung und -finanzierung
- das Risikocontrolling

Ziel der Risikopolitik an der Eawag ist es, umsichtig und rechtzeitig die für den Betrieb und das Wirken der Eawag massgebenden Risiken zu erkennen und zu bewerten, diese bewusst zu machen sowie mit geeigneten Massnahmen abgestimmt auf die kulturelle Vielfalt und die Organisation der Institution aufzufangen oder zu mindern.

Verantwortung und Risikomanagementprozess

Entsprechend der im ETH-Gesetz verankerten Autonomie der sechs Institutionen als Grundlage der Leistungen in Lehre, Forschung sowie Wissens- und Technologietransfer ist jede Institution für das Management der in ihrem Bereich bestehenden Risiken selbst verantwortlich. Die Präsidenten der ETH beziehungsweise die Direktorinnen und die Direktoren der Forschungsanstalten tragen dabei die oberste Verantwortung für das Risikomanagement innerhalb ihrer Institution.

Die beiden ETHs und die vier Forschungsanstalten haben gestützt auf die Vorgaben des ETH-Rats je ihre eigenen Risikomanagementprozesse eingeführt. Dazu gehören die Identifizierung und Bewertung der individuellen Risiken, Strategien zu deren Bewältigung und ein entsprechendes Controlling. Die Eawag verfügt über einen Risikomanager, welcher die Risikomanagementprozesse koordiniert und steuert. Der Risikomanager wird durch die weiteren Pflichtentragenden der Eawag-Risikoorganisation unterstützt. Die effektive Umsetzung des Risikomanagements wird von der Direktion und vom internen Audit des ETH-Rats periodisch überprüft, das an den Auditausschuss des ETH-Rats rapportiert.

Risiken

Das individuelle Profil der Eawag wird in ihrem Risikokatalog abgebildet. Im Vergleich zu den weiteren Institutionen des ETH-Bereichs spielt dabei die relativ geringe Grösse der Eawag eine Rolle bezüglich des Profils der Kernrisiken und deren Bewertung.

Identifizierte Risiken und deren potenzielle Auswirkungen sind detailliert im Risikokatalog beschrieben sowie anhand der beiden Dimensionen Eintretenswahrscheinlichkeit und finanzielle Schadenhöhe bewertet. Zusätzlich wird der potenziellen Auswirkung eines Risikos auf die Reputation der Eawag besondere Beachtung zugemessen.

Die Eawag aktualisiert ihren Risikokatalog mindestens einmal pro Jahr unter Berücksichtigung neuer Entwicklungen und veränderter Risikosituationen. Der Katalog umfasst folgende Risikokategorien:

- finanzielle und wirtschaftliche Risiken
- rechtliche Risiken
- Sachrisiken, technische Risiken und Elementarisiken
- personenbezogene und organisatorische Risiken
- technologische und naturwissenschaftliche Risiken
- gesellschaftliche und politische Risiken
- Umweltrisiken und ökologische Risiken
- spezifische Immobilienrisiken

Als Kernrisiken ausgewiesen sind jene mit potenziell hohen finanziellen Auswirkungen und einer überdurchschnittlichen Eintretenswahrscheinlichkeit, welche unmittelbar die Erfüllung der gesetzlichen Aufgaben der Institution gefährden können. Die Risikoorganisation (interner Risikoausschuss) trifft sich mindestens einmal jährlich zur Besprechung der Risikosituation an der Eawag und verfasst unter Leitung des Risikomanagers einen Risikoreport. Dieser wurde auch im Jahr 2021 wieder der Eawag-Direktion zur Kenntnis gebracht und zur Genehmigung vorgelegt. Im Rahmen dieser jährlichen Berichterstattung informiert die Eawag die zuständigen Stellen des ETH-Rats über ihre Kernrisiken, insbesondere was den aktualisierten Bestand, Umfang und potenzielle Auswirkungen dieser Risiken angeht. Im Falle von ausserordentlichen Risikoveränderungen oder ausserordentlichen Schadenereignissen wird der ETH-Rat als Aufsichtsorgan des ETH-Bereichs unmittelbar und zeitgerecht in Kenntnis gesetzt.

Die Eawag hat ihre Kernrisiken in den folgenden Bereichen identifiziert:

- Qualität von Lehre, Forschung und Dienstleistungen
- wissenschaftliches Fehlverhalten
- Beschädigung/Verlust von Versuchsanlagen/Proben
- Unfälle von eigenen Mitarbeitenden und von Gästen
- Informatikrisiken (Datenverlust, unberechtigter Zugriff usw.)

Instrumente und Massnahmen des Risikomanagements

Die Grundzüge des Risikomanagements sehen vor, dass sich die Eawag, subsidiär zu anderen Massnahmen, gegen allfällige Schäden versichert, wobei die individuelle Risikolage der Institutionen berücksichtigt wird. Bei den Versicherungen muss sowohl ein angemessenes Kosten-Nutzen-Verhältnis angestrebt als auch die einschlägigen Bestimmungen über das öffentliche Beschaffungswesen des Bundes eingehalten werden. Diese Versicherungen haben dem Standard zu genügen, der im schweizerischen Versicherungsmarkt üblich ist, und müssen bei einer in der Schweiz zugelassenen Versicherungseinrichtung abgeschlossen werden.

Die Eawag ist für den Abschluss ihrer Versicherungen und die Verwaltung ihres Versicherungsportfolios selbst verantwortlich. Der ETH-Rat legt in seinen Weisungen lediglich fest, dass die beiden ETHs und die vier Forschungsanstalten neben den gesetzlich vorgeschriebenen Versicherungen die folgenden Versicherungen im Sinne einer Grunddeckung abschliessen müssen:

- Sach- und Betriebsunterbrechungsversicherung
- Betriebshaftpflichtversicherung
- Versicherungen, die notwendig sind zur möglichst vollständigen Deckung der Kernrisiken.

Dabei ist zu beachten, dass sich nicht alle Kernrisiken versichern lassen bzw. deren Versicherung nicht finanzierbar ist. Die Eawag hat Sachversicherungen und Betriebshaftpflichtversicherungen zur Deckung von Schäden abgeschlossen. Im Weiteren verfügt die Eawag über kleinere Versicherungen für spezifische Betriebsrisiken, wie dies in den Weisungen vorgeschrieben ist.

Offenlegung der Risiken

Im Rahmen des Jahresabschlusses wird sichergestellt, dass die Risiken innerhalb des bestehenden Reportings vollständig erfasst werden. Die Risiken werden aufgrund der Einschätzung der Eintretenswahrscheinlichkeit entweder unter den Rückstellungen (>50 Prozent Eintretenswahrscheinlichkeit) oder im Anhang unter den Eventualverbindlichkeiten ausgewiesen.

Internes Kontrollsystem

Die Eawag betreibt, gestützt auf den Vorgaben des ETH-Rats, ein internes Kontrollsystem (IKS), das die relevanten Finanzprozesse sowie die entsprechenden Risiken der Buchführung und Rechnungslegung frühzeitig identifiziert, bewertet und mit geeigneten Schlüsselkontrollen abdeckt. Das IKS umfasst diejenigen Vorgänge und Massnahmen, die eine ordnungsgemässe Buchführung und Rechnungslegung sicherstellen und entsprechend die Grundlage jeder finanziellen Berichterstattung darstellen. Es gewährleistet somit eine hohe Qualität der finanziellen Berichterstattung. Die Eawag versteht das IKS als Aufgabe zur kontinuierlichen Verbesserung der Prozesse.



Jahresrechnung
Online ansehen

Redaktion: Kommunikation Eawag

Mitarbeit: Johann Dossenbach, Rik Eggen, Janet Hering, Sabina Kündig Erzinger,
Beatrice Lamprecht, Gabriele Mayer, Yannik Roth, Dominik Scheibler,
Ori Schipper (freier Autor), Melina Spycher

Gestaltung und Layout: Peter Penicka, NeidhartSchön AG

Übersetzungen: Jeff Acheson, Laurence Frauenlob
Korrektorat: INTERSERV AG

© Eawag, 2022

Der Jahresbericht erscheint in deutscher Sprache sowie französischer und englischer
Übersetzung. Verbindlich ist die deutsche Version.

Eawag
Überlandstrasse 133
8600 Dübendorf
Schweiz
+41 (0)58 765 55 11

Eawag
Seestrasse 79
6047 Kastanienbaum
Schweiz
+41 (0)58 765 21 11

info@eawag.ch
eawag.ch



Die Texte, die mit dem Zusatz «Eawag» gekennzeichneten Fotos sowie alle Grafiken
und Tabellen unterliegen der Creative-Commons-Lizenz «Namensnennung 4.0 Inter-
national». Sie dürfen unter Angabe der Quelle frei vervielfältigt, verbreitet und verän-
dert werden. Informationen zur Lizenz finden sich unter [https://creativecommons.org/
licenses/by/4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0)



Eawag
Überlandstrasse 133
8600 Dübendorf
Telefon +41 (0)58 765 55 11
info@eawag.ch
eawag.ch

