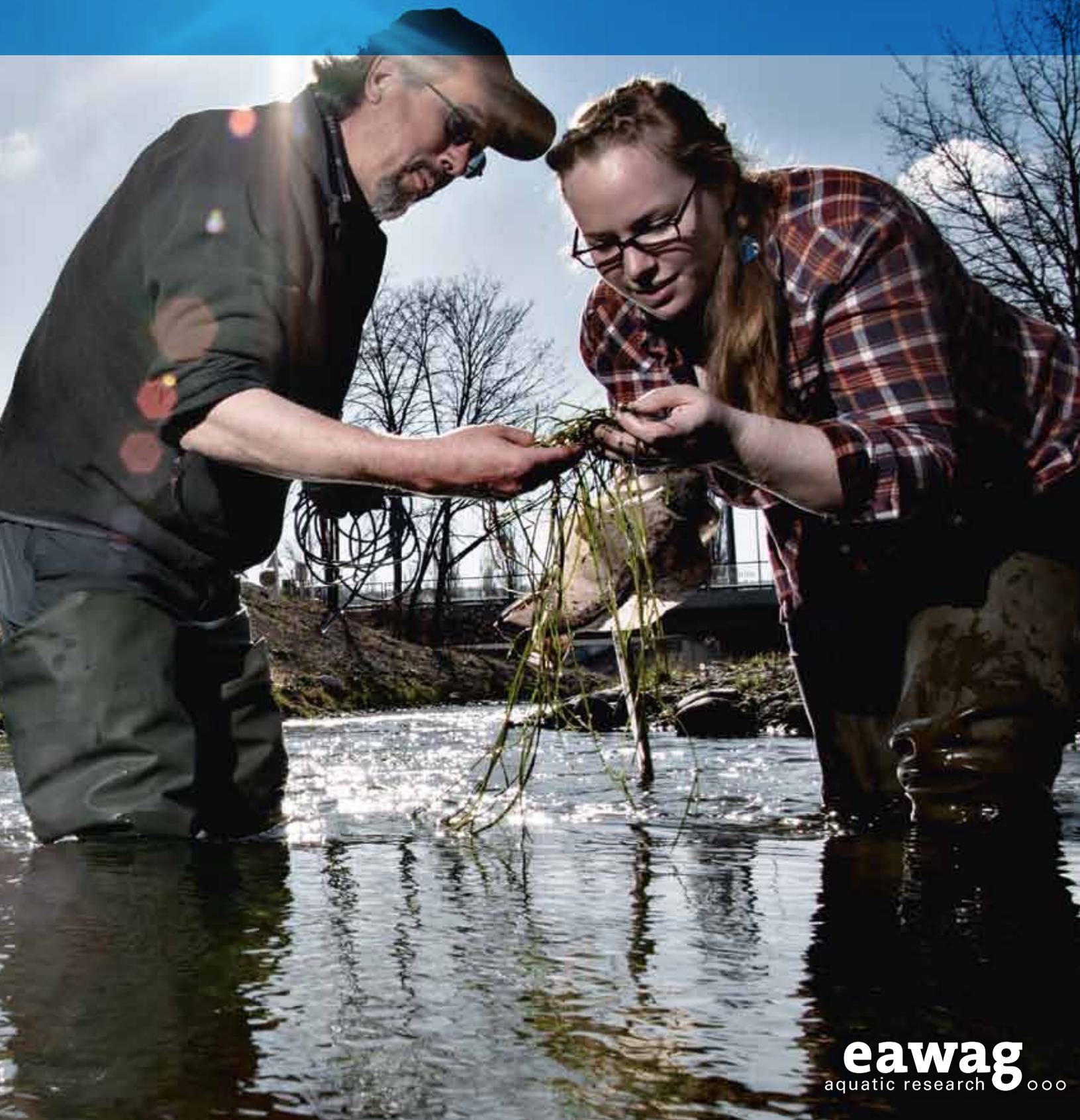


Jahresbericht 2013





Die Eawag ist das Wasserforschungsinstitut des ETH-Bereichs. Zu diesem gehören neben den beiden Hochschulen ETH Zürich und ETH Lausanne (EPFL) die vier selbstständigen Forschungsinstitutionen Empa, PSI, WSL und Eawag. Die Eawag befasst sich – national verankert und international vernetzt – mit Konzepten und Technologien für einen nachhaltigen Umgang mit der Ressource Wasser und den Gewässern. In Zusammenarbeit mit Hochschulen, weiteren Forschungsinstitutionen, öffentlichen Stellen, der Wirtschaft und mit Nichtregierungsorganisationen trägt die Eawag dazu bei, ökologische, wirtschaftliche und soziale Interessen an den Gewässern in Einklang zu bringen. Sie nimmt damit eine Brückenfunktion wahr zwischen Wissenschaft und Praxis. An den Standorten Dübendorf (Zürich) und Kastanienbaum (Luzern) sind insgesamt 486 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in Forschung, Lehre und Beratung tätig.

Umschlagbild

Chris Robinson und Simone Baumgartner von der Abteilung Aquatische Ökologie untersuchen, wie sich die Vielfalt der Gewässerlebewesen im Chriesbach nach der Renaturierung verändert hat. (Foto: Aldo Todaro)

Editorial



Aldo Todaro

Die Auswahl an Themen, die der Jahresbericht trotz seines Umfangs jeweils vorstellen kann, gibt nur einen kleinen Einblick in die vielfältigen Aktivitäten der Eawag in der Forschung, der Lehre und der Beratung. Das war mit ein Grund, weshalb wir 2013 einen elektronischen Newsletter eingeführt haben. Dieser bringt aktuelle Berichte über unsere Arbeit und unser Institut nun viermal pro Jahr direkt zu rund 3500 Empfängerinnen und Empfängern. Falls Sie noch nicht dazugehören sollten, können Sie sich gerne unter www.eawag.ch/bestellung anmelden. Der Newsletter löst die Printausgabe der Eawag News ab und erlaubt es uns auch, den Jahresbericht deutlich zu verschlanken und leichter verdaubar zu machen. Auf der Webseite der Eawag finden Interessierte zusätzliche Informationen wie zum Beispiel diverse Faktenblätter zu politisch relevanten Themen aus dem Wassersektor.

Der transdisziplinären Forschung verpflichtet

Für die Periode 2013–2016 konzentrieren sich die Forschungsaktivitäten der Eawag auf drei Schwerpunkte: Wasser für das Wohlergehen des Menschen, Wasser für das Funktionieren der Ökosysteme sowie die Entwicklung wissenschaftlich fundierter Strategien bei Nutzungskonflikten. Diese Themen gewinnen in der Schweiz an Bedeutung. So werden gegenwärtig verschiedene wasserrelevante Umweltgesetze und -vorschriften angepasst, etwa im Zusammenhang mit der Energiewende, Flussrevitalisierungen oder dem Ausbau von Kläranlagen zur Elimination von Mikroverunreinigungen aus dem Abwasser. Die Eawag arbeitet eng mit den Fachleuten aus der Praxis zusammen, die für die Umsetzung verantwortlich sind. Unsere Forschenden leisten einen wichtigen Beitrag, die erforderlichen Technologien und Konzepte sowie die wissenschaftlichen Grundlagen für die politische Entscheidungsfindung zu entwickeln. Wir sind überzeugt, dass dabei nur ein transdisziplinärer Ansatz, der Natur-, Sozial- und Ingenieurwissenschaften einschliesst, zu nachhaltigen Lösungen führt.

Die Expertise und das Wissen der Eawag sind weltweit gefragt. Zum Beispiel publizierten 2013 mehrere renommierte Fachzeitschriften die Ergebnisse vieler Jahre Forschung über das Vorkommen von arsenhaltigem Grundwasser in Asien. Ebenfalls 2013 bestand unsere innovative Diversion-Toilette die ersten Feldtests in einem afrikanischen Slum.

Im internationalen Austausch

Forschende der Eawag arbeiten in über 60 Ländern mit Fachkollegen und Studierenden zusammen. Der weltweite Austausch und die internationale Zusammenarbeit sind elementar für die Erweiterung des menschlichen Wissens. Spitzenforschung und eine erstklassige Lehre sind tragende Säulen dieses intellektuellen Fortschritts. Die Eawag fühlt sich dem Streben nach solcher Exzellenz verpflichtet.

Darum investieren wir kontinuierlich in zeitgemässe Infrastruktur für Forschung, Lehre und Wissensvermittlung. So freuen wir uns in Dübendorf auf regen Besuch der Öffentlichkeit im neuen Freiluftlabor des 2013 revitalisierten Chriesbachs. Noch im Bau befindet sich ein Gebäude, in dem sich grössere Experimente durchführen lassen. Zudem planen wir eine Aussenanlage für ökologische Versuche. Diese Investitionen tragen dazu bei, dass die Eawag auch in Zukunft zur Weltspitze der Wasserforschung gehört.

Janet Hering

Direktorin

1



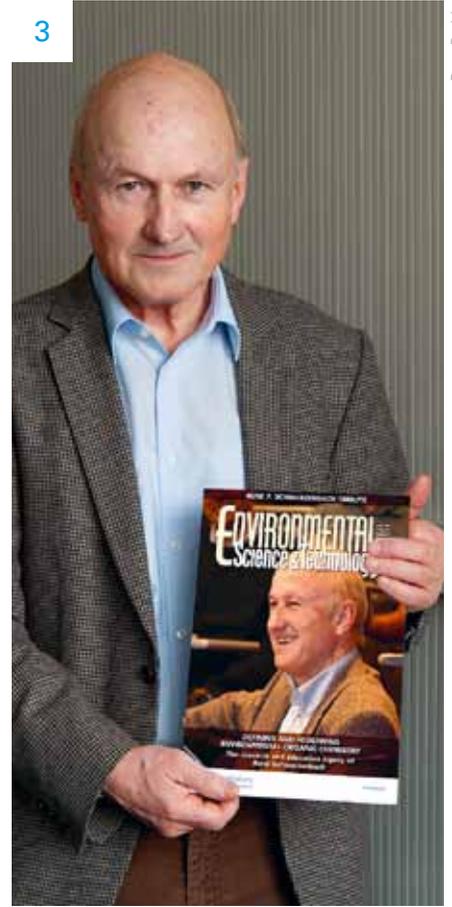
Peter Penicka

2



Andri Bryner

3



Peter Penicka

4



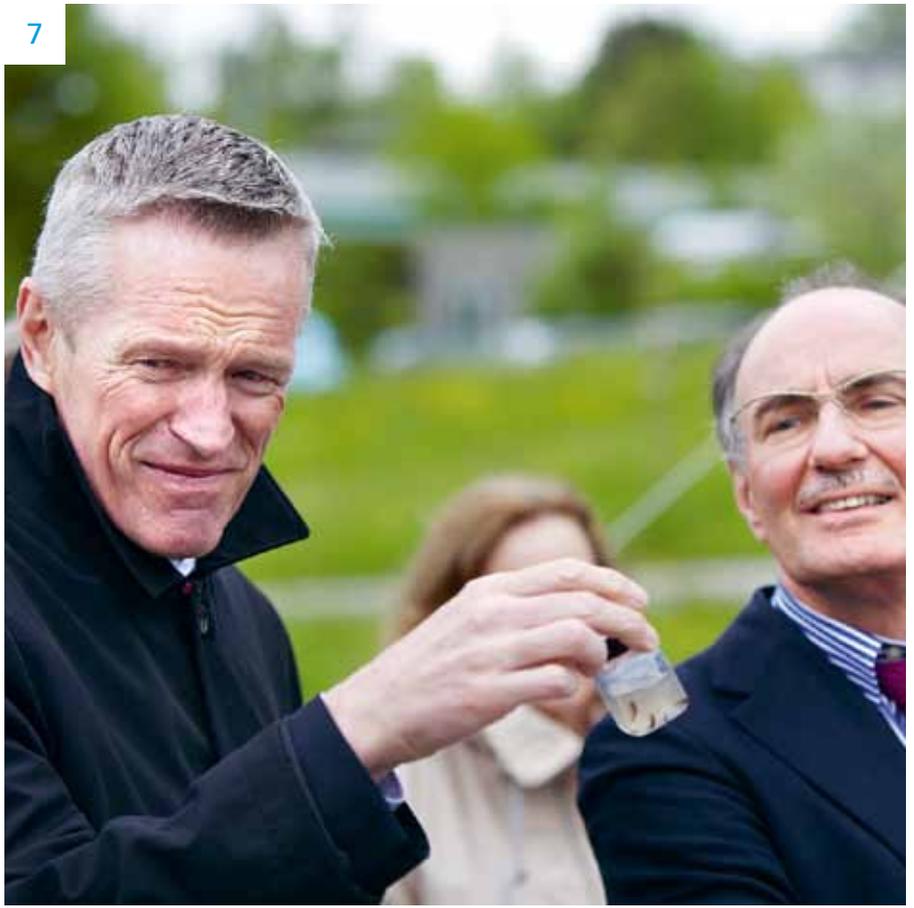
Andri Bryner

5



WBF

7



Raoul Schaffner

6



Peter Penicka

Höhepunkte 2013

1 Forschungsstipendium der EU für Eawag-Forscherin. Die Umweltchemikerin Kathrin Fenner erhält vom Europäischen Forschungsrat (ERC) einen Consolidator Grant zugesprochen. Mit dem Fördergeld in der Höhe von rund 2,5 Millionen Franken finanziert die Forscherin ein über fünf Jahre laufendes Projekt, das eine Vorhersage des mikrobiellen Abbaus von Schadstoffen unter spezifischen Umweltbedingungen ermöglichen soll. Mit den Consolidator Grants will das ERC den Aufbau der nächsten Generation von Spitzenforschenden unterstützen und verhindern, dass der europäischen Wissenschaft der talentierte akademische Nachwuchs verlorengeht.

2 Bootstaupe für neues Forschungsschiff. «Otto Jaag» heisst das neue Forschungsschiff der Eawag auf dem Greifensee. Es trägt den Namen des ehemaligen Direktors, der das Wasserforschungsinstitut von 1952 bis 1970 mit grossem Einsatz geleitet hat. Jaags Engagement hat auch massgeblich zur Verbesserung des Gewässerschutzes in der Schweiz beigetragen. Seine Witwe, Elisabeth Jaag, taufte das Boot im April im Rahmen einer Feier in Maur. Die Eawag untersucht den Greifensee seit Jahrzehnten und zeichnete unter anderem auf, wie sich der See nach der Verschmutzung in den 70er- und 80er-Jahren erholt hat. Zudem begleitet die Eawag auf dem See seit vielen Jahren Forschungsprojekte und bildet Studierende aus.

3 Sonderausgabe zu Ehren von René Schwarzenbach. Die Fachzeitschrift «Environmental Science & Technology» widmete ihre Juli-Ausgabe ganz dem Lebenswerk von René Schwarzenbach. Der emeritierte Professor für Umweltchemie an der ETH Zürich leitete die Abteilung für multidisziplinäre limnologische Forschung der Eawag in Kastanienbaum und war Mitglied der Direktion. In

dieser Funktion engagierte er sich stark für den Einbezug sozialwissenschaftlicher Forschung in die Natur- und Ingenieurwissenschaften. Nach seiner Pensionierung führte er unter anderem den Lenkungsausschuss des Kompetenzzentrums für Umwelt und Nachhaltigkeit (CCES) der ETH Zürich.

4 Pressekonferenz von «Science» an der Eawag in Dübendorf. Mit einer Pressekonferenz an der Eawag in Dübendorf machte das renommierte amerikanische Fachmagazin «Science» auf eine Studie zur Arsenbelastung des Grundwassers in China aufmerksam. Forschende der Eawag haben zusammen mit chinesischen Kollegen entsprechende Gefahrenkarten erstellt. Die Abschätzungen beruhen auf einem neuen Risikomodell, das geologische und hydrologische Daten sowie Arsenmessungen in Brunnen verwendet. Demnach besteht für fast 20 Millionen Chinesinnen und Chinesen ein gesundheitliches Risiko, weil sie Wasser aus Aquiferen mit erhöhter Arsenbelastung trinken (siehe Seite 7).

5 Direktorin Janet Hering mit Bundesratsdelegation in Südafrika. Im September reiste die Eawag-Direktorin zusammen mit Vertretern der Forschung und Wirtschaft und unter der Leitung von Bundesrat Johann Schneider-Ammann nach Südafrika. Der Besuch sollte die bilateralen Beziehungen in den Bereichen Wissenschaft und Wirtschaft vertiefen. Die Eawag hat mit verschiedenen südafrikanischen Universitäten enge Beziehungen und gemeinsame Projekte. In einem Forschungsvorhaben in Durban geht es beispielsweise darum, ein erschwingliches Trockensanitärsystem zu entwickeln, mit dem sich die Nährstoffe aus dem Urin zurückgewinnen und zu Dünger aufbereiten lassen. So soll gleichzeitig die Gewässerbelastung reduziert und das lokale Unternehmertum gefördert werden.

6 Ausgezeichnete Leistungen in den Umweltsozialwissenschaften. Die International Association for Management of Technology hat Bernhard Truffer im Forschungsbereich «Innovationen im Technologiemanagement» als einen der weltweit produktivsten Wissenschaftler ausgezeichnet. Zudem verlieh die Regional Studies Association dem Umweltsozialwissenschaftler 2013 eine Auszeichnung für die beste Publikation in der angesehenen Fachzeitschrift «Regional Studies» zum Thema Umweltinnovationen und nachhaltige Transformationsprozesse. Truffer leitet die 2012 gegründete Abteilung Umweltsozialwissenschaften. Damit will die Eawag die sozialwissenschaftliche Perspektive stärker in die Wasserforschung einbringen.

7 Kommission des Ständerats besucht Eawag. Auf Einladung von Direktorin Janet Hering besuchte die Kommission für Wissenschaft, Bildung und Kultur des Ständerats (WBK-S) im Mai 2013 die Eawag. Am revitalisierten Chriesbach erhielten die Parlamentarierinnen und Parlamentarier einen lebendigen Einblick in aktuelle Forschungsprojekte, etwa zum Thema Nährstoffelimination aus Abwasser. In den Gesprächen brachten die Gäste zum Ausdruck, dass der direkte Kontakt mit den Forschenden für sie von grosser Bedeutung ist.

Mit wissenschaftlicher Exzellenz zu Innovationen für die Praxis



Zwischen Natur und Labor: Blake Matthews und Rebecca Best von der Abteilung Aquatische Ökologie erforschen die Vielfalt von Mikroorganismen in Mesokosmen. (Foto: Aldo Todaro)

Wasser für das Wohlergehen des Menschen, Wasser für funktionsfähige aquatische Ökosysteme und Strategien bei Nutzungskonflikten im Wassersektor sind die drei strategischen Schwerpunkte, auf die sich die Forschung der Eawag konzentriert. Die Ergebnisse dieser Forschung bilden die Quelle für Innovationen und stossen neue Entwicklungen in der Praxis an.

Bei der Suche nach praktikablen Lösungen kann die Eawag auf ihre Forschenden zählen, die es gewohnt sind, inter- und transdisziplinär zu arbeiten. Dies macht die Einzigartigkeit der Eawag aus. Der wichtigste Massstab sind dabei die hohe wissenschaftliche Qualität und die Förderung der Exzellenz. Diese gilt es mit langfristigen Investitionen zu halten und zu verbessern.

Milliarden von Menschen in der Welt haben keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser und adäquaten sanitären Anlagen – die Eawag sucht Lösungen für diese Probleme. 2013 waren es unter anderem Untersuchungen zur Arsenbelastung des Grundwassers in China (Seite 7), die zu wichtigen Erkenntnissen für die Behörden vor Ort führten. Auch das renommierte Wissenschaftsmagazin «Science» anerkannte die hochwertige Arbeit und publizierte sie. Weltweite Anerkennung erhielt ebenso das interdisziplinäre Forschungsprojekt zur Entwicklung einer neuartigen Toilette für Slums (Seite 7), das von der Bill and Melinda Gates Foundation erneut gefördert wurde.

Der Schweizer Wassersektor profitiert von der Forschung in der Schweiz.

Am Nationalen Forschungsprogramm 61 zur nachhaltigen Wassernutzung beteiligt sich die Eawag sehr stark und liefert mit zwei Syntheseberichten zusätzlich eine integrierte Sicht auf wichtige Kernthemen des Projekts. Dies geschieht in enger Zusammenarbeit mit den involvierten Akteuren. Die Ergebnisse finden Niederschlag in praxisorientierten Magazinen wie der Fachzeitschrift «Aqua und Gas». Ein weiteres gesellschaftlich relevantes Thema ist die Energieforschung. Ab 2014 wird sich die Eawag im Rahmen von zwei Schweizerischen Kompetenzzentren für Energieforschung mit ihrer wissenschaftlichen Expertise einbringen.

Um die Auswirkungen auf die Umwelt beurteilen zu können, muss man verstehen, wie die Systeme funktionieren.

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Eawag erforschen deshalb sowohl zelluläre Mechanismen (Seite 7) als auch Prozesse auf Populationsebene (Seite 9), um die Auswirkungen auf das System Wasser zu verstehen. Ebenso müssen die Mechanismen in der Gesellschaft, zum Beispiel unterschiedliche Modelle des urbanen Wassermanagements (Seite 9), verstanden werden, bevor wirksame Strategien für den Umgang mit Nutzungskonflikten entwickelt werden können. Deshalb baute die Eawag 2013 die Umweltsocialwissenschaften weiter aus und trieb deren Integration in die Natur- und Ingenieurwissenschaften voran.

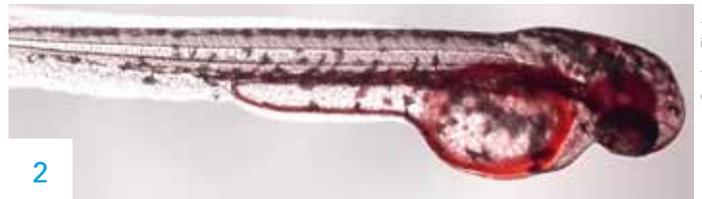
Harald Gründl, ECOS



1

Die Blue-Diversion-Toilette, ein modernes Steh klo mit Urinseparierung, beim Umzug zu einer neuen Testfamilie. Die Akzeptanz beim Feldversuch in Kampala war sehr gross. Anstatt der ursprünglich blauen Toilette wurde für Uganda ein türkisfarbenes Modell verwendet. Denn Blau ist die Farbe der politischen Opposition gegen die Regierung. So wollten die Verantwortlichen verhindern, dass das Projekt politisch vereinnahmt werden konnte.

Verschiedene Substanzen können das Abcb4-Transportsystem im Embryo des Zebra bärblings blockieren und so den Abtransport von schädlichen Stoffen hemmen, wie der Versuch im Bild zeigt: Beide Embryonen waren einem roten Fluoreszenzfarbstoff ausgesetzt. Natürlicherweise wird der vom Embryo aufgenommene Stoff dank des Abcb4-Transportproteins aus den Zellen gepumpt (Bild oben). Nach Zugabe einer Substanz, die das Transportsystem blockiert, reichert sich der Farbstoff im Embryo an (Bild unten). Dasselbe passiert mit verschiedenen toxischen Stoffen.



2

Stephan Fischer



Eawag



3

Für die Arsenmessungen in Hanoi wurden Wasserproben aus verschiedenen Tiefen untersucht. Die geologisch bedingte Arsenverschmutzung ist noch nicht in allen Gebieten angekommen: Laut Eawag-Professor Rolf Kipfer, der mit Hilfe von Helium- und Wasserstoffisotopen das Alter des Grundwassers bestimmt hat, kommen die gefährlichen Arsenkonzentrationen im Grundwasser deutlich langsamer voran als das Wasser selbst.

1 WC mit Urinseparierung überzeugt im Feldtest

Mit Unterstützung der Bill & Melinda Gates Foundation hat ein interdisziplinäres Team der Eawag zusammen mit einem österreichischen Designstudio ein modernes Steh klo entwickelt, in dem Urin, Fäkalien und gebrauchtes Waschwasser separat gesammelt werden. Vergangenes Jahr hat die sogenannte Blue-Diversion-Toilette in den Slums von Kampala den ersten Härte test unter realen Bedingungen bestanden. «Unsere Toilette erregte grosses Aufsehen. Über 400 Personen haben das Klo während der dreimonatigen Testphase insgesamt rund 1200-mal benutzt. Die meisten fanden es attraktiv und modern und die Benutzung scheint klar und intuitiv verständlich», fasst Projektkoordinatorin Ulrike Messmer zusammen.

Der Feldversuch hat auch gewisse Schwachstellen zutage gefördert. Zusammen mit dem Schweizer Ingenieurbüro Tribecraft wurde nun die Gesamthöhe der Toilette reduziert, der Verschluss des Fäkalientanks und die Hydraulik optimiert. Ein weiteres Ziel der Überarbeitung war, die Anzahl der Bauteile zu reduzieren.

Mit dem neuen Modell startete das Team Ende Februar einen zweiten Feldtest in Nairobi. Ein weiteres Exemplar wurde nach Delhi verschifft. Dort können die Forschenden die Toilette an einer von der Gates-Foundation organisierten Messe möglichen Investoren und Industriepartnern vorstellen. Das Eawag-Team hofft, dass sein Konzept auf reges Interesse stösst und die Finanzierung einer weiteren Projektphase Richtung Kommerzialisierung gelingt. «Wichtig ist, unser WC so weiterzuentwickeln, dass es für eine Massenproduktion taugt», erklärt Messmer. Unter anderem muss die Elektronik noch massiv vereinfacht werden.

Damit das Konzept funktioniert, müssen die Fäkalien- und Urintanks regelmässig entleert und deren Inhalte aufbereitet werden. Deshalb haben die Forschenden parallel ein Geschäftsmodell erar-

beitet: Lokale Anbieter vermieten die Toiletten, koordinieren die Sammeltouren, bereiten den Urin zu Dünger und die Fäkalien zu Biogas auf und verkaufen die Produkte. So können neue, interessante Verdienstmöglichkeiten für lokale Unternehmen entstehen.

2 Fischembryos schützen sich vor Chemikalien

Forschende der Eawag und des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung in Leipzig haben beim Zebraabärbling ein Protein entdeckt, das Chemikalien aus dem Embryo heraustransportiert und den Fisch auf diese Weise vor giftigen Substanzen schützt. Solche ABC-Proteine sind bei Säugetieren bereits gut untersucht. Doch bei Fischen waren sie bis anhin kaum bekannt.

Das nun entdeckte molekulare Transportprotein Abcb4 könnte künftig in der toxiologischen und ökotoxikologischen Forschung eine wichtige Rolle spielen. Denn es gibt auch Chemikalien, die den Transporter blockieren. So können andere schädliche Substanzen in den Organismus eindringen. «Stoffe, die den Transporter hemmen, öffnen anderen toxischen Substanzen Tür und Tor», sagt Stephan Fischer von der Abteilung Umweltoxikologie. Sie werden auch Chemosensitizer genannt, da sie den Organismus für Schadstoffe empfindlicher machen. Dieser indirekte toxische Effekt kann vor allem dann eine wichtige Rolle spielen, wenn die Embryonen ganzen Stoffgemischen ausgesetzt sind, wie sie üblicherweise in unserer Umwelt vorkommen.

Durch Messung der Aktivität des Transportsystems haben die Forschenden herausgefunden, welche Chemikalien durch Abcb4 transportiert werden. Nun testeten sie verschiedene umweltrelevante Stoffe auf deren Einfluss auf das Abcb4-Transportsystem – einzeln und im Gemisch. Dabei zeigte sich, dass sich viele Effekte von Stoffgemischen mit der Abcb4-Proteinaktivität erklären lassen. Diese Erkenntnisse könnten dazu beitragen, dass in Zukunft auch Tests zu Abcb4-Transportprozessen in die Richtlinien zu Toxizitätstests aufgenommen wer-

den, hoffen die Wissenschaftler. Denn die Embryonen des Zebraabärblings werden für die Chemikalienbewertung und für Untersuchungen von Umweltbelastungen genutzt.

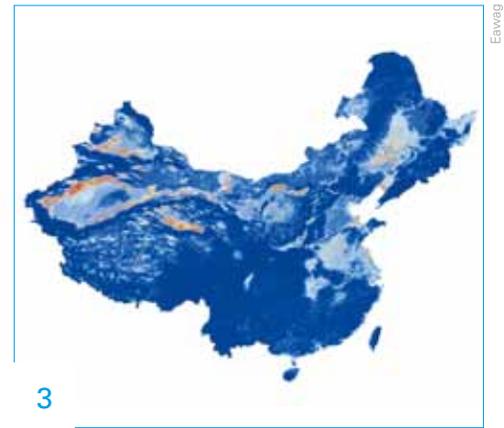
3 Arsen im Grundwasser

In verschiedenen Regionen Chinas ist die Gesundheit der Bevölkerung durch Arsen im Grundwasser gefährdet. Auch in Vietnams Hauptstadt Hanoi wächst das Risiko. Weil die Stadt Hanoi immer mehr Wasser aus dem vermeintlich sauberen tiefen Grundwasser pumpt, strömt arsenbelastetes Wasser aus oberflächennahen Schichten unaufhaltsam näher an die Trinkwasserfassungen. Diese schon lange gehegte Befürchtung bestätigt sich in einer Studie unter Mitwirkung der Eawag, die in «Nature» veröffentlicht wurde. Der Prozess schreitet zwar langsam voran, scheint jedoch unaufhaltsam. In der Stadt Hanoi selbst wird das Wasser aufbereitet und das Arsen zum grössten Teil entfernt. In vielen Aussenquartieren hingegen ist die Bevölkerung nicht an die Wasserversorgung angeschlossen und pumpt das Trinkwasser direkt aus privaten Grundwasserbrunnen. In den untersuchten Gebieten rund um Hanoi liegen die Arsenwerte im Grundwasser 10- bis 50-mal über dem von der WHO empfohlenen Grenzwert von 10 Mikrogramm pro Liter.

Grundwasservorkommen mit einem Arsengehalt über dem WHO-Grenzwert sind auch in China auf einem Gebiet von 580'000 Quadratkilometern zu erwarten. Dies zeigt eine in «Science» publizierte Studie der Eawag und der Medizinischen Universität Shenyang. Die Schätzung beruht auf einem neu entwickelten Risikomodell, das sich auf bereits vorhandene Daten aus Geologie, Topografie und Bodenbeschaffenheit stützt. Das statistische Modell kombinierten und eichten die Forschenden mit verfügbaren Arsenmessungen. Die Übereinstimmung mit bekannten Problemzonen beziehungsweise mit Gebieten, in denen die Messkampagne keine erhöhten Arsenwerte zutage gefördert hat, ist sehr hoch.

Nebst den bereits bekannten Gebieten mit einer erhöhten Arsenbelastung iden-

Das von der Eawag entwickelte statistische Modell zeigt die Risikozonen für eine erhöhte Arsenbelastung des Grundwassers in China. Das Modell liesse sich auch in anderen Staaten anwenden, wo hohe Arsenkonzentrationen bekannt sind oder vermutet werden, zum Beispiel in Afrika oder Zentralasien.



Eawag

3



Gesa Lüchinger

Das Seewasserwerk Lengg ist eines von vier Trinkwasserwerken der Stadt Zürich. Die rein öffentlich-rechtlich organisierte Zürcher Wasserversorgung ist leistungsfähiger als der private beziehungsweise der gemischte Versorger von Leeds und Berlin – vor allem bezüglich Ressourcenschutz, Versorgungssicherheit und Mitbestimmung.

4

In grossen, mit Seewasser gefüllten Tanks unter freiem Himmel, sogenannten Mesokosmen, können aquatische Ökosysteme sehr naturnah nachgebildet werden. Zudem können die Forschenden mehrere identische Tanks aufstellen und so herausfinden, ob die Versuche unter wiederholten Umweltbedingungen die gleichen Resultate liefern. Dies ist im Feld nicht möglich, da natürliche Seen durch eine Vielzahl von Umweltbedingungen beeinflusst werden und es kaum möglich ist, vergleichbare Seen zu finden.



Blake Matthews

5

tifizierte das Modell auch neue potenzielle Risikozonen. Die Überlagerung dieser Resultate mit den aktuellsten verfügbaren Daten zur Bevölkerung ergab, dass nahezu 20 Millionen Chinesinnen und Chinesen in Gebieten mit erhöhtem Risiko leben. Geochemikerin Annette Johnson von der Abteilung Wasserressourcen und Trinkwasser relativiert: «Es mag sein, dass diese Zahl etwas zu hoch ist, denn wir haben keine verlässlichen Informationen darüber, wie viele Leute mit aufbereitetem Wasser versorgt werden.» Das Modell sei aber eine gute Ergänzung zur herkömmlichen Überwachung der Grundwasserqualität und lasse gezieltere Messkampagnen zu. Die chinesische Regierung verwendet daraus abgeleitete Karten bereits im nationalen Monitoring-Programm.

4 Gute Noten für öffentliche Wasserversorger

Sind private oder öffentliche Wasserversorger und -entsorger leistungsfähiger? Diese Frage beschäftigt weite Kreise in Wissenschaft und Praxis. Eine Fallstudie von Eva Lieberherr kommt zum Schluss, dass öffentliche Organisationsformen insgesamt leistungsfähiger sind als private oder teilprivatisierte Unternehmen. Die Studie verglich die Organisationsformen in Zürich (öffentlich), Berlin (gemischt) und Leeds (privat) auf vier Ebenen. Unter Effektivität wurden Service public, Versorgungssicherheit, Ressourcenschutz und Akzeptanz zusammengefasst. Zudem untersuchten die Forschenden die Partizipation, Kosteneffizienz und Rechenschaftspflicht.

Zürich bietet eine höhere Versorgungssicherheit, einen besseren Ressourcenschutz und mehr Mitbestimmung für die Bürger als Berlin und Leeds. Dementsprechend ist auch die Akzeptanz der Dienstleistung höher. Nur bei der Kosteneffizienz liegen der private und der gemischte Anbieter vorne, da beide stark auf Wirtschaftlichkeit und finanziellen Gewinn ausgerichtet sind. Das Beispiel Zürich zeigt jedoch, dass auch eine öffentliche Organisationsform einen mittleren Effizienzgrad erreichen kann. Um

diesen weiter zu steigern, wird ein genügend grosser unternehmerischer Spielraum angestrebt. Überraschend ist, dass die gemischte Form, die vielerorts als goldener Mittelweg angesehen wird, über alle Ebenen hinweg insgesamt schlechter abschneidet als die reinen Formen.

5 Die Vielfalt von Mikroorganismen im Visier

Bakterien und Viren spielen eine wichtige Rolle in aquatischen Lebensräumen. Bis anhin wurden sie jedoch kaum in ihrer natürlichen Umgebung erforscht. Einen Anfang macht Blake Matthews von der Abteilung Aquatische Ökologie.

In jedem Ökosystem sind Artengemeinschaften von Bakterien und Viren unterschiedlich zusammengesetzt – abhängig von den physikalischen Bedingungen, dem Nährstoffangebot oder den Kohlenstoffquellen. Diese Gemeinschaften können sich sehr schnell an veränderte Umweltbedingungen anpassen. Dabei gibt es fast immer bestimmte Arten, die sich in der neuen Umgebung besonders gut vermehren können. So kann sich die Zusammensetzung einer Mikroorganismengemeinschaft ändern und damit auch deren Funktion. In umgekehrter Richtung kann eine solche Entwicklung wiederum das Ökosystem beeinflussen. Diese Wechselwirkungen erforscht Blake Matthews.

In einem Projekt untersuchte er, wie sich die Zusammensetzung von Artgemeinschaften verändert, wenn es einen Austausch von Bakterien und Viren zwischen Ökosystemen gibt. Dazu verwendete er grosse, mit Seewasser gefüllte Tanks, sogenannte Mesokosmen (vgl. Bild links). Darin simulierte Matthews unterschiedliche Teichökosysteme, indem er sie mit Wasser und Sedimenten von verschiedenen Seen füllte – und damit auch mit Bakterien- und Virengemeinschaften. Zwischen jeweils zwei Tanks haben die Forschenden anschliessend regelmässig Wasser ausgetauscht. «Wir beobachteten, dass sich die Artengemeinschaften in

den beiden Tanks bereits bei einem sehr geringen Austauschvolumen angleichen», so Matthews. «Dies könnte zur Folge haben, dass sich auch die Funktionsweise der Ökosysteme angleicht.»

Das Projekt liefert ein kleines Puzzleteil zum Verständnis der komplexen Prozesse in der Ausbildung von mikrobiellen Lebensgemeinschaften. «Die Erforschung von Mikroorganismen in natürlichen Lebensräumen steckt noch in ihren Kinderschuhen», erklärt Matthews. Den nächsten Schritt hat er schon im Visier: Er möchte untersuchen, wie andere Lebewesen die Vielfalt von Bakterien und Viren beeinflussen, vor allem Fische und Plankton, die sich von den Mikroorganismen sowie deren Abbauprodukten ernähren können.

Kompetenter Nachwuchs für den Wassersektor auf allen Stufen

Lehren und Lernen im Feld: An einem Tessiner Bergbach praktiziert Jukka Jokela, Professor für Aquatische Ökologie, mit Studierenden die angewandte Forschung. (Foto: Aldo Todaro)



Die Lehre ist nicht nur eine Investition in die Zukunft, sondern trägt überdies neue Perspektiven und Fragen in die Forschung und stellt eine Plattform für die Integration und Synthese neuen Wissens dar. Daher betrachtet die Eawag die Ausbildung des Nachwuchses auf allen Niveaus als gewinnbringend und zukunftsweisend, nicht nur für den ETH-Bereich, sondern auch für die Schweiz. Eawag-Forschende decken mit über 3000 Lehrstunden pro Jahr in Schweizer Universitäten einen wichtigen Anteil der Lehrtätigkeit ab. Sie verfolgen dabei einen systemischen Ansatz, der das System Wasser in seiner Gesamtheit behandelt. Neben dem theoretischen Wissen legen sie grosses Gewicht auf die praktische Ausbildung im Labor und Feld. Sie füllen mit ihrem Fachgebiet nicht selten eine Nische und bringen zusätzlich die Sicht der angewandten Forschung ein.

Substanzielle Investitionen in die Ausbildung in der Schweiz bringen exzellente Ergebnisse. 2013 betreuten Forschende der Eawag rund 130 Bachelor- und Masterarbeiten (Seite 27) und rund 140 Doktorarbeiten, von denen zahlreiche von externen Institutionen und Organisationen ausgezeichnet wurden (Seite 21). Die Ausbildung im Bereich der Berufslehre ist ebenso vielfältig und schliesst die Mitarbeit in Forschungsprojekten sowie die Zusammenarbeit mit externen Firmen ein. So erhalten die Jugendlichen einen breiten Einblick in ihr Berufsfeld und können sich für den Eintritt ins Arbeitsleben vorbereiten.

Die an der Eawag ausgebildeten Fachleute tragen ihr Wissen in die Schweiz und ins internationale Umfeld. Eawag-Alumni machen nicht selten aussergewöhnliche Karrieren und halten nicht nur fachlich, sondern auch persönlich Kontakt zum Wasserforschungsinstitut. Aber auch in der Weiterbildung setzt die Eawag Zeichen. Bereits seit 20 Jahren werden die praxisorientierten Eawag-Kurse (Peak) durchgeführt. Sie sind eine bewusste Form des Wissenstransfers, bei dem fachliche Themen vertieft und neue Fragen in die Forschung eingebracht werden können. Das Peak-Jubiläumsjahr war mit rund 360 Teilnehmenden ein Rekordjahr.

Im Gegensatz zur westlichen Welt haben viele Menschen in Entwicklungsländern keinen garantierten Zugang zu Wissen und weiterführender Ausbildung. Capacity Building, etwa die Ausbildung von Fachleuten in solchen Ländern, ist der Eawag ein Anliegen. So engagiert sich die Abteilung Sandec unter anderem im Rahmen des Eawag Partnership Program for Developing Countries in diesem Bereich. Sie vergibt jährlich Forschungsstipendien an talentierte Studierende oder Doktorierende aus Entwicklungsländern und bildet diese in der Schweiz aus. Neu hat Sandec zusammen mit der ETH Lausanne einen Massive open online course (Moooc) zum Thema Wasseraufbereitung geschaffen, der speziell Fachleute in Entwicklungsländern ansprechen soll. Bei einer Vortragstour durch fünf afrikanische Länder gab Direktionsmitglied Bernhard Wehrli zudem einen Einblick in geochemische Prozesse und Minerale in afrikanischen Böden und in die Chemie von Trinkwasser (Seite 13).



1

Bernhard Wehrli mit Professoren und Studierenden der Universität Antananarivo in Madagaskar.

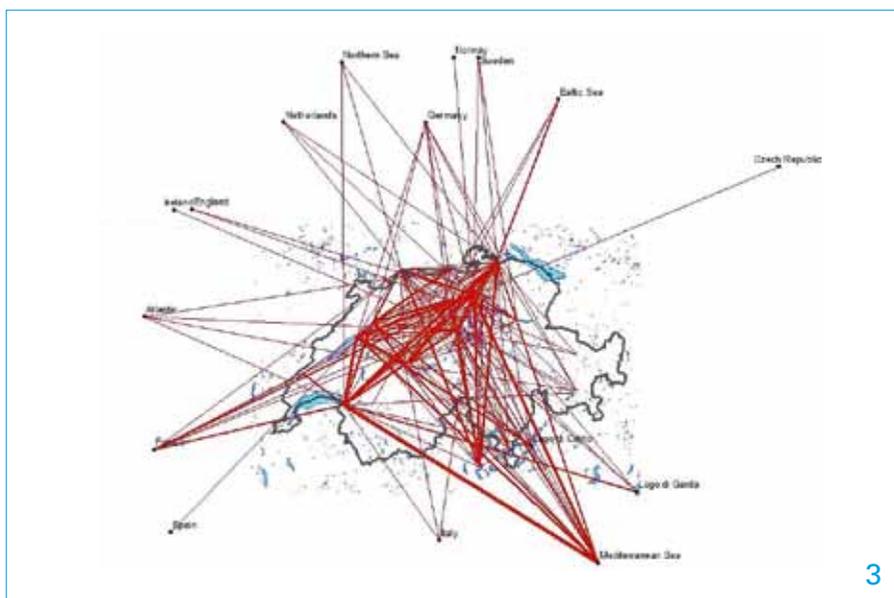
Alumni Katja Knauer muss beim Bundesamt für Landwirtschaft zwischen Umweltinteressen und wirtschaftlichen Bedürfnissen abwägen und geeignete Umsetzungsvorschläge für einen nachhaltigen Pflanzenschutz erarbeiten. Dass sie dabei auch bei internationalen Workshops und Fachgruppen mitarbeiten kann, findet die ehemalige Eawag-Doktorandin sehr bereichernd.



Peter Penicka

2

Nora Weissert



3

In einer Masterarbeit wurden die Transporte von Schweizer Booten untersucht: Am häufigsten (dickste Linien) werden die Strecken Zürichsee – Bodensee und Genfersee – Neuenburgersee zurückgelegt. Häufig sind auch Boottransporte ans Mittelmeer. Je tiefer die Temperatur, umso länger halten es die Muscheln zudem an den Booten auch an der Luft aus. Bei 12 Grad Celsius lebte nach 42 Stunden noch ein Viertel.

Für die Praxis gewappnet

In ihrer Lehrtätigkeit legen die Forschenden der Eawag Wert auf den Praxisbezug. Sie verbringen mit den Studierenden etwa gleich viele Stunden in Feld und Labor wie in Hörsälen.

Bachelor-Studierende der Umweltnaturwissenschaften etwa ziehen jeweils für eine Woche in ein Tessiner Bergtal, um dort ihr Wissen zur Gewässerökologie im Feld zu vertiefen und den Alltag der angewandten Forschung zu erleben. Angeleitet von Jukka Jokela, Professor für Aquatische Ökologie, erarbeiten sie eine eigene Fragestellung, erforschen diese im Feld, interpretieren die Resultate und stellen sie ihren Kollegen vor. So lernen sie die verschiedenen Schritte eines Forschungsprojekts kennen.

«Die Studierenden sind motiviert und engagiert», freut sich Jokela. In den Feldkursen sind die Gruppen kleiner als im Hörsaal, der Austausch individueller und intensiver – nicht nur in den Wochenkursen im Tessin, sondern auch in den anderen Praxiskursen, die übers Semester verteilt stattfinden. An den Bächen und auf den Seen der Umgebung sowie in den Labors der Eawag lernen die Studierenden die Grundlagen der Ökologie und die Methodik im Feld kennen. «Wir bereiten sie auch auf eine konkrete berufliche Tätigkeit vor», so Jokela. Die angehenden Fachleute lernen zum Beispiel, die Umweltqualität zu beurteilen und entsprechende Erhebungen und Messungen durchzuführen. «Wir spielen damit eine bedeutende Rolle auf dem Schweizer Arbeitsmarkt.»

1 Wissenstransfer nach Afrika

Südlich der Sahara sterben 800'000 Kinder jährlich, weil sie keinen Zugang zu sicherem Trinkwasser haben. Die dortigen Universitäten könnten mit der Erforschung von Grundwasserressourcen oder der Analyse von Trinkwasser viel bewirken, doch fehlen die notwendigen Mittel. Mit dieser Diskrepanz sah sich Bernhard Wehrli, Professor für Aquatische Chemie, konfrontiert, als er auf Einladung der «Geochemical Society» und der «European Association of

Geochemistry» als Gastdozent afrikanische Hochschulen besuchte. Wie die Diskussionen mit Professoren und Studierenden in Äthiopien, Madagaskar, Kamerun, Ghana und Kenia zeigten, fehlt es in Afrika nicht nur an Trinkwasserbrunnen und sanitärer Technologie, sondern es bestehen auch grosse Defizite in der Lehre und der Forschung: Es gibt kaum Förderung, meist fehlt es an Messinstrumenten und Infrastruktur, der Zugang zu Fachliteratur ist sehr beschränkt.

Wehrli plädiert dafür, den Austausch zwischen Forschenden aus Nord und Süd zu intensivieren. Eine Möglichkeit sieht er in Open-Access-Publikationen. «Wir sollten nicht nur Forscherkollegen aus Stanford oder Cambridge an unsere Institute einladen, sondern auch jene aus Addis Abeba oder Antananarivo», sagt er. Schliesslich fordert er, dass die wissenschaftlichen Gesellschaften des Nordens Forscher von Universitäten des Südens gratis als Mitglieder aufnehmen. «Der Kontinent braucht eine international vernetzte Forschungsgemeinschaft, die in Afrika Lösungen für Afrika erarbeitet.»

2 Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Politik

Sind unsere Bienen ausreichend geschützt? Sind die Konzentrationen von Pflanzenschutzmitteln in Gewässern besorgniserregend? Welche Massnahmen sind praktikabel und sinnvoll, um deren Eintrag zu vermindern? Mit solchen Fragen gelangen Politikerinnen und Politiker an Katja Knauer. Sie arbeitet beim Bundesamt für Landwirtschaft im Bereich Nachhaltiger Pflanzenschutz. «Wir beurteilen Erkenntnisse aus der Forschung und leiten daraus Empfehlungen für die Umsetzung ab», so Knauer. «Diese Arbeit an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Politik ist nicht nur wichtig, sondern auch sehr spannend.»

Das Wissen hat sich die Biologin unter anderem mit ihrer Dissertation an der Eawag angeeignet. Dort hat sie die Toxizität von Metallen für aquatische Lebewesen untersucht. Zum Beispiel von Kupfer, das auch in der biologischen Landwirtschaft als Pflan-

zenschutzmittel zum Einsatz kommt. Doch nicht nur fachlich hat sie von ihrer Zeit an der Eawag profitiert. «Ich habe ein breites Netzwerk aufgebaut», erzählt Knauer. So hat sie immer wieder mit Eawag-Alumni zu tun, die nun bei anderen Ämtern, Umweltbüros oder in der Forschung arbeiten. Die rund 80 Doktorierenden, die gleichzeitig mit ihr an der Eawag forschten, pflegten einen regen Austausch. «Das ganze Haus hält zusammen», schwärmt sie. «Die Eawag ist nicht nur ein Weltklasse-Institut, die Mitarbeitenden können auch Spass haben.»

3 Blinde Passagiere auf Bootstransporten

Wenn Freizeitboote über Land transportiert werden, fahren – am Rumpf festgeklebt – oft Zebamuscheln mit. Die erst 1960 in die Schweiz eingewanderten Fremdlinge werden so in weitere Gewässer verschleppt, sofern man keine Vorsichtsmassnahmen trifft. In ihrer an der Eawag erstellten Masterarbeit zeigt Nora Weissert auf, dass im Schnitt 60 Prozent der Boote, die ganzjährig im Wasser liegen, mit Muscheln bewachsen sind. Boote mit Trockenplatz sind hingegen kaum betroffen. Grosse Unterschiede fand die ETH-Gewässerökologin zwischen einzelnen Seen: Während im Zürich- und Bodensee der Muschelbewuchs hoch ist, fällt er im Thuner- oder im Vierwaldstättersee gering aus. Interessant ist der Befund, dass zwei Drittel der Boote mit Wasserplatz, die mit Antifoulings behandelt wurden, trotzdem mit Muscheln bewachsen waren.

Das Fazit der Forscherin: Boote sollten vor einem Transport gründlich gereinigt oder mehrere Tage lang getrocknet werden. Denn nach der Zebamuschel wartet schon die nächste Art darauf, sich in der Schweiz breitzumachen: die rheinaufwärts vordringende Quagga-Muschel. Beide Arten können durch ihr massenhaftes Auftreten einheimische Arten verdrängen und hohe Unterhaltskosten verursachen, wenn sie zum Beispiel Kühlsysteme oder Trinkwasseraufbereitungsanlagen besiedeln.

Wissenschaftlich fundierte Basis für nachhaltige Entscheidungen

Zusammenarbeit mit der Praxis: Marc Böhler (links) von der Abteilung Verfahrenstechnik bespricht mit Max Schachtler, Leiter der ARA Neugut, Testresultate der neuen Ozonungsanlage. (Foto: Aldo Todaro)



Die Beratung stellt eine zentrale Aufgabe der Eawag dar. Das Ziel der Forschenden ist es deshalb, ihre Erkenntnisse konsequent den Anwendern zur Verfügung zu stellen. Dabei soll das Wissen vor allem einen Zweck erfüllen: als Entscheidungsgrundlage für Fachleute in Wirtschaft und Verwaltung dienen. Ein wichtiges Bindeglied zwischen der Wissenschaft und der Praxis stellt dabei das Schweizerische Zentrum für angewandte Ökotoxikologie dar, das die Eawag und die ETH Lausanne gemeinsam führen. Der Austausch zwischen Wissenschaft und Praxis führt oft auch zu neuen Ideen und zeigt neue Herausforderungen für die Forschung auf. Für die Eawag ist in der Schweiz hierzu vor allem die Zusammenarbeit mit dem Bund und den Kantonen von entscheidender Bedeutung (Seite 17). Sie treibt die Forschung an und bewirkt, dass umsetzbare Lösungen gefunden werden.

Der Know-how-Transfer ist nur dann wirkungsvoll, wenn das Wissen eine solide Grundlage hat. So führten jahrzehntelange Untersuchungen unter anderem der Eawag dazu, dass die Schweiz heute ihre Kläranlagen technisch aufrüstet, um Spurenstoffe effektiver aus dem Abwasser zu eliminieren. Mehrere Forschungsgruppen der Eawag begleiten den Aufbau einer Ozonungsstufe in der Kläranlage Neugut in Dübendorf zu diesem Zweck wiederum wissenschaftlich (Seite 17). Dass die Schweiz in diesem Bereich eine führende Rolle einnimmt, zeigt auch die erfolgreiche Konferenz «Micropol & Ecohazard 2013» mit über 350 Teilnehmenden aus aller Welt, welche die Eawag in Zürich organisierte.

Forschungsprojekte bilden oft das Fundament für Lösungen für die Praxis und für den Gesetzgeber. Im Auftrag des Bundesamts für Umwelt haben Eawag-Forschende zum Beispiel in Schweizer Flüssen verschiedene Blockrampentypen auf ihre Wirksamkeit untersucht. Diese sollen Fischen dazu dienen, Stufen in Gewässern zu überwinden (Seite 17). Eine andere Forschungsgruppe hat zusammen mit internationalen Partnern Methoden entwickelt, um Toxizitätstests mit adulten Fischen durch Tests an Embryonen zu ersetzen. Die neue Methode wurde 2013 als OECD-Richtlinie publiziert und stösst auf grosses Interesse.

Nicht nur Innovationen, auch langfristige Aufgaben zur Sicherung einer intakten und gesunden Umwelt brauchen wissenschaftliches Know-how. So betreibt die Eawag seit Jahren das Monitoring von Radioaktivität in Schweizer Gewässern und überwacht zusammen mit internationalen Partnern die Gewässerqualität des Rheins. Im Rahmen von Monitoring-Aufgaben fanden Eawag-Forschende auch heraus, dass Neonicotinoide nicht nur Bienen, sondern auch Wasserorganismen wie Bachflohkrebse schädigen können (Seite 17). Damit der Nutzen für die Gesellschaft auch langfristig sichergestellt ist, fördert die Eawag die Auslagerung solcher Aufgaben in die Hände externer Organisationen und Firmen. So wurden 2013 vier Spin-offs der Eawag gegründet und die Implementierung der Methode zur solaren Wasserdesinfektion (Sodis) hat die Entwicklungsorganisation Helvetas übernommen (Seite 17).

Helvetas



1

Die Partnerschaft zwischen Helvetas und Sodis zeigt Wirkung: Die Entwicklungsorganisation wird die Methode zur solaren Wasserdesinfektion vermehrt in die eigenen Projekte integrieren, wie hier in Vietnam. Zudem ist bereits auch ein gemeinsames Projekt in Planung, das von Helvetas umgesetzt und von der Eawag wissenschaftlich begleitet werden soll.

Nicotinoide machen nicht nur Bienen, sondern auch Bachflohkrebse zu schaffen: Sind sie zwei bis drei Wochen tiefen Konzentrationen des Insektizids ausgesetzt, verhungern sie.



Eawag

2



Aldo Tordaro

Die erste kommerzielle Ozonungsanlage in der ARA Neugut: Sie eliminiert Mikroverunreinigungen, die bereits in sehr tiefen Konzentrationen von wenigen Mikro- und Nanogramm pro Liter die Gesundheit und die Fortpflanzung von aquatischen Lebewesen gefährden oder die Trinkwasserressourcen beeinträchtigen. Neben der Ozonung kommt für deren Entfernung auch Pulveraktivkohle infrage; beide Verfahren sind in etwa gleichwertig.

3

Fischen den Aufstieg erleichtern

Die Schweizer Fliessgewässer sind von unzähligen künstlichen Schwellen und Abstürzen durchsetzt. Diese behindern Fische bei ihren Wanderungen und werden deshalb vermehrt durch Blockrampen ersetzt. Sie überbrücken das Gefälle über eine längere Strecke statt über eine einzige Stufe. Wie wirkungsvoll diese Massnahme ist, untersuchte Fischökologe Armin Peter zusammen mit Kollegen im Auftrag des Bundesamts für Umwelt. «Die Durchgängigkeit der Blockrampen unterscheidet sich je nach Rampentyp und hängt von der Fischart und der Grösse der Tiere ab», fasst Peter die Ergebnisse zusammen. Aufgelöste Blockrampen eignen sich grundsätzlich besser als klassische. Bei den aufgelösten Blockrampen bietet der strukturierte Typ den Vorteil, dass sich hinter den Querriegeln Becken bilden, wo die Fische ausruhen können. Bei wenig Wasser entstehen allerdings Schwellen, welche die Tiere nur mit Springen überwinden können.

Grundsätzlich schaffen grosse Fische den Aufstieg leichter als kleine; schwimmstarke Arten sind ebenfalls im Vorteil. Die Forschenden empfehlen, bereits vor der Konstruktion einer Blockrampe ein Monitoring durchzuführen, um die Zielarten zu bestimmen und deren Bedürfnisse berücksichtigen zu können.

1 Sodis und Helvetas: ideale Partner

Seit 2011 besteht eine Partnerschaft zwischen dem Referenzzentrum zur solaren Wasserdessinfektion (Sodis) und Helvetas. Die Entwicklungsorganisation übernimmt schrittweise die bestehenden Sodis-Projekte und integriert die Methode in die eigenen Wasserprojekte. Die Eawag liefert die wissenschaftlichen Grundlagen und begleitet Projekte mit angewandter Forschung. Helvetas engagiert sich schon seit Langem für die Trinkwasserversorgung in Entwicklungsländern. Bis anhin lag der Schwerpunkt der Arbeit auf der Erschliessung von Quellen und dem Bau von Brunnen. «Bis zum Verbrauch kann jedoch noch viel passieren», so Valérie Cavin von Helvetas.

Deshalb hat die Organisation auch die Wasseraufbereitung in Haushalten in ihre Aktivitäten aufgenommen. «Sodis ist ein idealer Partner», so Cavin. «Die Methode ist erprobt und durch die enge Zusammenarbeit profitieren wir vom Wissen und von der breiten Erfahrung der Eawag-Experten – nicht nur bei der solaren Desinfektion, sondern auch bei anderen Aufbereitungsmethoden oder Fragen der Verhaltensänderung.» Zudem habe die Partnerschaft bei Helvetas dem Thema Wasserdessinfektion in Haushalten mehr Gewicht verliehen. Einige Sodis-Projekte, etwa in Senegal oder Togo, werden nun von Helvetas betreut. In Bangladesch und Mali hat die Entwicklungsorganisation zwei neue Projekte gestartet, bei denen die Wasseraufbereitung im Haushalt ein integraler Bestandteil ist.

Zusammenarbeit im Überblick

Die Eawag fördert die Umsetzung von Forschungsergebnissen und arbeitet in Projekten oder in der Beratung eng mit Praktiker im Wassersektor zusammen. Eine neue Informationsplattform auf der Eawag-Webseite bietet eine Übersicht über die Kooperationen und Projekte mit kantonalen Ämtern, Gemeinden und privaten Unternehmen. Durch Anklicken lassen sich auf einer interaktiven Schweizer Karte die Projekte in einem Kanton abrufen. Die Liste zeigt eine kurze Beschreibung der Projekte, die beteiligten Kooperationspartner sowie die Kontaktpersonen in der Eawag an.

2 Hungertod durch Insektizide

Insektizide mit dem Nervengift Nicotinoide stehen im Verdacht, mitverantwortlich für das Bienensterben zu sein. Nun zeigt eine Studie der Abteilung Umwelttoxikologie, dass die Insektizide auch auf wirbellose Kleintiere im Wasser giftig wirken. Die Forschenden haben dazu einheimische Bachflohkrebse sowohl kurzzeitig hohen Konzentrationen als auch schwachen Langzeitkonzentrationen ausgesetzt. Von den kurzen, maximal einen Tag dauernden Spitzen erholten sich die Organismen schnell. Bei tieferen, über mehrere Tage oder Wochen anhaltenden Konzentrationen hingegen verhungerten sie nach zwei bis drei

Wochen, weil das Nervengift Fortbewegung und Nahrungsaufnahme der Tiere stört. Dieser Langzeiteffekt wird über herkömmliche Toxizitätstests nicht erfasst.

Die Studie hat zudem aufgedeckt, dass es entscheidend sein kann, zu welcher Jahreszeit und aus welcher Umgebung die Testtiere entnommen werden. Denn ihre Fitness und ihre Fettreserven wirken sich stark auf die Resultate aus. Um solche Effekte auszuschliessen und um genauer zu klären, welche weiteren Vorgänge die Überlebensrate beeinflussen, hat das Team ein mathematisches Modell entwickelt. Es erlaubt Vorhersagen, welche Konzentrationen über wie lange Zeit für die Organismen schädlich sind.

3 Erste ARA mit Ozonung

In den nächsten 20 Jahren will die Schweiz den Eintrag von Mikroverunreinigungen in Gewässern um die Hälfte reduzieren. Dazu werden etwa 100 der 700 Kläranlagen mit einer zusätzlichen Reinigungsstufe ausgerüstet. In der Kläranlage Neugut in Dübendorf wurde 2013 deshalb die erste volltechnische Ozonungsanlage eingebaut. Nach ausführlichen Tests hat sie nun den Betrieb aufgenommen. Mit dieser zusätzlichen Reinigungsstufe werden Mikroverunreinigungen abgebaut, die aus Medikamenten, Reinigungsmitteln, Kosmetika oder industriellen Erzeugnissen stammen.

Die Eawag befasst sich schon seit fast 20 Jahren sowohl mit den Auswirkungen von Mikroverunreinigungen als auch mit den Möglichkeiten, diese zu eliminieren. Das Know-how floss in die Planung der Ozonung in Dübendorf ein und wird auch im Betrieb genutzt und ausgebaut. «Wir testen ein System zur genauen Dosierung des Ozons», erklärt Marc Böhler von der Abteilung Verfahrenstechnik. Zudem untersuchen die Ingenieure alternative Technologien zum Sandfilter, der nach der Ozonung die biologische Nachreinigung übernimmt. Umweltchemiker und Ökotoxikologen überprüfen die Wirksamkeit der Ozonung, analysieren Abbauprodukte und deren Wirkung auf Gewässerlebewesen.

Attraktive Arbeitgeberin mit internationaler Ausstrahlung

Mit der gezielten Förderung junger Wissenschaftlerinnen will die Eawag den Frauenanteil in der Forschung erhöhen. Mit Erfolg: 40 Prozent der wissenschaftlichen Mitarbeitenden und über 50 Prozent der Doktorierenden sind weiblich. (Foto: Peter Penicka)

Der Erfolg der Eawag beruht auf ihren Mitarbeitenden und einem exzellenten Arbeitsumfeld. 2013 wurden viele Eawag-Forschende für ihre hervorragenden Leistungen ausgezeichnet (Seite 21).

Um ihre Attraktivität zu erhalten, investiert die Eawag in die Forschungsinfrastruktur wie zum Beispiel eine neue Versuchshalle für evolutionsökologische Forschungsprojekte. Beim Bau solcher Einrichtungen hat sie als staatlich gefördertes Institut Vorbildcharakter und legt deshalb Wert auf nachhaltiges Bauen und eine Schonung der Ressourcen. Ebenso konnte 2013 die Revitalisierung des Chriesbachs abgeschlossen werden, die zum einen das Erholungsgebiet rund um die Eawag in Dübendorf aufwertet, zum anderen Forschungsprojekte ermöglichen und für Begehungen mit Besuchergruppen dienen soll (Seite 23).

Vermeehrt besuchen Entscheidungsträger aus Asien die Eawag-Standorte, um sich mit den dortigen Fachleuten auszutauschen. Die Eawag pflegt diese Art des Wissensaustauschs auf nationaler und internationaler Ebene. So hiess sie etwa Mitglieder des Water Quality Office von Singapur für einen fachlichen Austausch willkommen. Umgekehrt werden Eawag-Repräsentanten immer wieder ins Ausland eingeladen, um Kontakte zu knüpfen und

Wissen zu vermitteln. Auch mit der Politik steht die Eawag in Kontakt. 2013 empfing sie verschiedene Politikerinnen und Politiker wie etwa die Mitglieder der Kommission für Wissenschaft, Bildung und Kultur des Ständerates oder Vertreter der Grünliberalen des Kantons Zürich.

Das nationale und internationale Interesse beruht auf der Ausstrahlung der Institution und ihrer Mitarbeitenden.

Basis dafür sind ein gutes Arbeitsklima und angemessene Arbeitsbedingungen, die es zum Beispiel auch erlauben, neben der Forschungstätigkeit eine Familie zu gründen. Die Eawag hat bereits vor 20 Jahren mit der Empa, ihrer Schwester im ETH-Bereich, eine Kinderkrippe gegründet, die 2013 ihr Jubiläum in grosszügigen Gebäuden in Dübendorf begehen konnte (Seite 23).

Die Zufriedenheit der Mitarbeitenden spielt eine entscheidende Rolle. 2013 führte die Direktion deshalb eine entsprechende Analyse durch, die mit hoher Beteiligung und ausgezeichneten Resultaten abgeschlossen wurde. Weiterbildungsangebote im Bereich Work-Life-Balance für alle Angestellten ergänzten die Massnahmen zur Förderung guter Arbeitsbedingungen. Dass zufriedene Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter motiviert sind, Überdurchschnittliches zu leisten, zeigen die zahlreichen Auszeichnungen.

Peter Penicka



1

Am Swiss-Dutch WaterTechnology Event an der Eawag trafen sich über 60 Industrie- und Forschungsvertreter aus Holland und der Schweiz, um Möglichkeiten für gemeinsame Projekte im Bereich Cleantech auszuloten.

Christoph Ort (r.) wurde für die Shortlist des «Award for Transdisciplinary Research» der Schweizer Akademien nominiert. In seinem Projekt untersucht er den Konsum verbotener Drogen, indem er deren Spuren in Abwässern nachweist.



2

134-101

Klaus Marquardt



3

Christoph Moschet (r.) nimmt den Paul-Crutzen-Preis entgegen, der von der Gesellschaft Deutscher Chemiker für eine herausragende wissenschaftliche Arbeit auf dem Gebiet der Umweltchemie und Ökotoxikologie verliehen wird.

Die Eawag im Dialog

Regenwassermanagement in der dicht bebauten Stadt. Unter dem Titel «Gewässerschutz bei Regenwetter» brachte der dritte Aqua-Urbanica-Kongress mehr als 100 Fachleute aus dem deutschsprachigen Raum zusammen. Der von Eawag-Forscher Jörg Rieckermann organisierte Anlass fand in Dübendorf statt und machte unter anderem klar: Es fehlt nicht an Lösungen für einen zukunftsgerichteten Umgang mit Regenwasser, doch diese müssen in die Planung von Stadtentwicklungen einfließen. Dazu braucht es einen Dialog zwischen unterschiedlichen Disziplinen. Denn Gewässerschutz wird immer mehr zur Gemeinschaftsaufgabe für Stadtplaner, Ingenieure und Ökologen.

1 Erfolgreicher Swiss-Dutch Water Technology Event. Die Eawag hat zusammen mit dem Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation, holländischen Partnern und dem Enterprise Europe Network den Swiss-Dutch Water Technology Event organisiert. Der Anlass fand an der Eawag statt und hatte zum Ziel, Industrievertreter und Forschende aus den Niederlanden und der Schweiz zusammenzubringen, um gemeinsame Projekte im Bereich Wasserforschung und insbesondere im Bereich Cleantech zu entwickeln. Kai Udert aufseiten der Eawag konnte über 60 Schweizer und holländische Partner aus Wissenschaft und Industrie für diesen Anlass gewinnen.

Internationaler Austausch über Mikroverunreinigungen. Der Austausch mit den Behörden ermöglichte es der Eawag, zur Problematik von Mikroverunreinigungen im Abwasser wichtige Grundlagenarbeit zu leisten und Lösungen zu entwickeln. Sie trug so erheblich dazu bei, dass die Schweiz in diesem Bereich heute weltweit führend ist. Gross war deshalb das Interesse an der Konferenz «Micropol & Eco-hazard 2013», welche die Eawag in Zürich organisierte. Über 350 Teilnehmende aus rund 40 Ländern informierten sich über neuste Entwicklungen in den Bereichen

Analyse, Verhalten und Elimination von Mikroverunreinigungen.

Auszeichnungen

2 Shortlist-Nomination für Christoph Ort. Das Netzwerk für transdisziplinäre Forschung (td-net) der Schweizer Akademien der Wissenschaften hat Christoph Ort mit einer Shortlist-Nomination geehrt. Das Netzwerk nominierte den Eawag-Wissenschaftler für ein Projekt zum Nachweis von Drogen im Abwasser. Die Ehrung fand im Rahmen der Verleihung des Swiss-academies Award for Transdisciplinary Research statt. Damit will td-net konzeptionell und inhaltlich herausragende Leistungen sichtbar machen und den wissenschaftlichen Nachwuchs für die transdisziplinäre Forschung motivieren.

3 Christoph Moschet gewinnt Paul-Crutzen-Preis. Die Gesellschaft Deutscher Chemiker verlieh Christoph Moschet für seine Publikation auf dem Gebiet der Umweltchemie und Ökotoxikologie den mit 1500 Euro dotierten Paul-Crutzen-Preis. Moschets Veröffentlichung zeigt Resultate aus seiner Masterarbeit, in der er ein neuartiges Konzept zur Erfassung und Beurteilung der Gewässerbelastung mit organischen Mikroverunreinigungen im Einzugsgebiet des Bodensees entwickelte. Damit schlägt er eine Brücke zwischen verschiedenen Disziplinen (Chemie, Modellierung, Ökotoxikologie) sowie zwischen Praxis und Forschung. Das daraus resultierende Paper wurde im Journal «Environmental Science and Technology» publiziert.

Best Practice Award für Sandec-Projekt. Das Poverty Reduction, Equity and Growth Network hat das Urban Affordable Clean Toilets Project mit dem Best Practice Award ausgezeichnet. Das Projekt wird von der Eawag-Forschungsabteilung Wasser und Siedlungshygiene in Entwicklungsländern (Sandec) zusammen mit der ETH Zürich, der

Makerere-Universität und der Nichtregierungsorganisation SSWARS aus Uganda durchgeführt. In den Slums der ugandischen Hauptstadt Kampala untersuchen sie, wie die arme Bevölkerung mithilfe ökonomischer Anreize leichter Zugang zu sanitären Einrichtungen bekommen kann und sich deren Unterhalt verbessern lässt. Die Erkenntnisse aus dem Projekt sollen nicht nur in wissenschaftliche Publikationen eingehen, sondern über Video, Internet, Ausstellungen, Workshops und Anleitungen direkt zu den Entscheidungsträgern fließen.

Mehrere Dissertationen ausgezeichnet. 2013 konnten vier Nachwuchsforschende Preise für ihre Doktorarbeiten entgegennehmen. So erhielten Flavio Piccapietra und Remo Freimann für ihre Arbeiten jeweils eine ETH-Medaille. Die Schweizerische Vereinigung für Politische Wissenschaft verlieh Manuel Fischer den Young Scholar Award for Best Dissertation. Mit dem Südwestmetall-Förderpreis und dem Dissertation Award der Stiftung Wissenschaft und Gesellschaft an der Universität Konstanz bekam Philip Leifeld gleich zwei Auszeichnungen.

Ehrung für Laura Sigg. Die Fachzeitschrift «Environmental Science and Technology» hat Laura Sigg von der Abteilung Umwelttoxikologie mit dem Excellence in Review Award für ihre Tätigkeit als Gutachterin gewürdigt. Die Begutachtung wissenschaftlicher Manuskripte und Beiträge der über 5000 Forschenden, die für das Journal als Reviewer fungieren, seien die Basis für die hohe Qualität und Exzellenz der Publikation.

Personelles

Neues Gesicht für «Fliessgewässer Schweiz». Im März 2013 ist das Programm «Fliessgewässer Schweiz» angefallen. Es soll den Bund und die Kantone bei der Revitalisierung von Flüssen und Bächen mit angewandter Forschung unterstützen und zu einer umweltfreundlicheren Nutzung der Wasserkraft

Peter Penicka



4

Hansruedi Siegrist war von 1986 bis 2013 für die Eawag tätig. Der ehemalige Leiter der Abteilung Verfahrenstechnik ging Ende 2013 in Pension.



5

Seit 20 Jahren können Angehörige von Eawag und Empa ihre Kinder bis zum Kindergarten in der eigenen Kinderkrippe betreuen lassen, seit 2006 im neu erstellten Kinderpavillon.

Peter Penicka

Peter Penicka



6

Ein Vorzeigeprojekt direkt vor der Haustür: Dank des Engagements der Eawag wurde ein Teilstück des Chriesbachs renaturiert und dient nun als Forschungsplatz und Erlebnisraum. Im Bild: Thomas Lichtensteiger, Projektverantwortlicher seitens Eawag, und Polier Hanspeter Ziegler.

beitragen. Die enge Zusammenarbeit mit der Praxis steht dabei im Fokus. Zudem sollen die Arbeiten der früheren Projekte «Rhone-Thur» und «Integrales Flussgebietsmanagement» längerfristig weitergeführt und ausgebaut werden. Leiterin von «Fliessgewässer Schweiz» ist die Biologin Christine Weber. Initiiert haben das Programm die Eawag und das Bundesamt für Umwelt.

4 **Hansruedi Siegrist pensioniert.**

Hansruedi Siegrist wurde Ende 2013 pensioniert. Er arbeitete ab 1986 an der Eawag als wissenschaftlicher Mitarbeiter und ab 1997 als Leiter der Abteilung Verfahrenstechnik. Von 2012 bis 2014 war er Mitglied der Direktion. Seit 1990 war er Lehrbeauftragter an der ETH Zürich, zuerst für Umweltchemie und danach für Abwasserreinigung. Schwerpunkte seiner Forschung waren die physikalischen, chemischen und biologischen Prozesse bei der Abwasserreinigung und Schlammbehandlung, deren mathematische Modellierung und die Beschreibung des Verhaltens von Spurenstoffen in der Abwasserreinigung. Als Mitglied verschiedener nationaler und internationaler Organisationen und Arbeitsgruppen im Bereich der Siedlungswasserwirtschaft leistete er einen ausserordentlichen Beitrag, die Eawag eng mit der Praxis im Wassersektor zu vernetzen.

Chancengleichheit

Zukunftstag für Buben und Mädchen.

Der Nationale Zukunftstag hat einen festen Platz im Veranstaltungskalender von Eawag und Empa. Gemeinsam luden die beiden Forschungsanstalten im November rund 70 Mädchen und Jungs ein, die Berufsluft in der Forschung zu schnuppern. Mit Eifer nahmen die Kinder an der Eawag Dübendorf Flohkrebse, Zwergrückenschwimmer oder Kleinlibellenlarven zur Analyse unters Mikroskop und liessen sich Projekte erklären. In Kastanienbaum ging es mit sechs Kindern trotz Kälte mit dem Schiff auf den Vierwaldstättersee, wo ein Sedimentkern und Wasserproben geholt wurden. Laboranten zeigten ihnen zudem,

wie man «winklert» (eine Messmethode, um Sauerstoff im Wasser zu messen) und wie man die Wasserhärte mit Farbreaktionen bestimmt.

5 **20 Jahre Kinderbetreuung in Dübendorf.**

Im Juli feierten rund 150 Besucherinnen und Besucher das 20-jährige Jubiläum des Elternvereins «IG Kinderpavillon» mit einem fröhlichen Sommerfest. Der Verein wurde 1993 mit dem Ziel gegründet, eine Kinderkrippe für Empa und Eawag zu eröffnen. Bereits anderthalb Jahre später wurden im damaligen Gästehaus der Empa zwei Zimmer, Küche, Bad und ein grosser Garten als erstes Domizil bezogen. Heute bietet die Kinderkrippe im 2006 neu erstellten Bau 34 Betreuungsplätze in drei Gruppen. Die Kinderkrippe ist inzwischen zu einem festen Bestandteil der beiden Institutionen geworden und trägt dazu bei, dass die Mitarbeitenden optimale Betreuung für ihre Kinder bis zum Kindergartenalter erhalten.

Infrastruktur

Erfolgreicher Baustart für das Aquatikum.

Die aus den 1970er-Jahren stammende Versuchshalle am Standort Dübendorf wird ausgebaut und erweitert. Der Bau des neuen Versuchsgebäudes «Aquatikum» startete 2013. Die neue Forschungsinfrastruktur bietet mehr Platz für grossflächige Experimente, bessere Infrastruktur zur Unterstützung von Feldarbeiten und zusätzlichen Raum für Trinkwasserforschung.

6 **Der Chriesbach wird wieder Lebens- und Erlebnisraum.**

«Ohne das stetige Engagement der Eawag wäre das Projekt wohl versandet», sagt Christian Marti vom Amt für Abfall, Wasser Energie und Luft des Kantons Zürich. Marti hat die Aufwertung des Chriesbachs geleitet. Das ein Kilometer lange Teilstück vom Areal der Eawag und Empa bis zur Mündung in die Glatt war in den 1970er-Jahren im grossen Stil verbaut worden. Die Hochwasserprobleme waren damit gelöst. Doch das Gewässer verkam zum Abflusskanal.

Der Einsatz der Eawag, unterstützt von der Stadt Dübendorf und dem Elektrizitätswerk der Stadt Zürich, hat jetzt dazu geführt, dass ihr Hausbach wieder in einen vielfältigen Lebensraum umgestaltet werden konnte. Der Bach ist auch Forschungsplatz für Studierende sowie Erlebnisraum für Erholungssuchende geworden.

Umweltmanagement

Vorbildfunktion im Energiebereich.

Beim Strom setzt die Eawag auf erneuerbare Energien und verbesserte sich seit 2006 deutlich. Sie kombiniert eigene Fotovoltaikproduktion (derzeit rund 5 Prozent des Strombedarfs) mit dem Bezug von «naturemade star»-Ökostrom (Einkauf von Zertifikaten) und deckt so den Strombedarf nahezu vollständig mit erneuerbarer Energie. Die Kriterien für das Schweizer Label «naturemade star» basieren bezüglich Wasserkraft auf Forschungen der Eawag. Mit Gebäudesanierungen in Dübendorf und Kastanienbaum liess sich der Bedarf für Wärme und Kälte markant absenken. Der Verbrauch an Primärenergie ist nicht nur pro Kopf und Bezugsfläche gesunken, sondern auch absolut: von nahezu 25 Terajoule in 2006 auf 14 Terajoule in 2013.

Velofahren fördern. Neben Energie und Umgebungsgestaltung ist Mobilität ein vorrangiges Thema. Dabei stehen die Anknüpfung an den öffentlichen Verkehr und Förderangebote für die Velonutzung vorne. Nach dem Ausbau der Veloabstellanlage in Kastanienbaum im vorangegangenen Jahr wurde 2013 aus Abgaben für Flugreisen jene in Dübendorf erweitert und besser gegen die Witterung geschützt. Für den Unterhalt der Leihvelos für akademische Gäste wurde die Infrastruktur in der Werkstatt verbessert. Mit der Veloabstellanlage am Bahnhof Stettbach, welche sie zusammen mit der Empa betreibt, beteiligte sich die Eawag 2013 an einer Fachveranstaltung der Koordinationsstelle Veloverkehr des Kantons Zürich.

Direktion



Aldo Todaro

Jukka Jokela
Gruppenleiter Abteilung
Aquatische Ökologie
Professor für Aquatische
Ökologie ETHZ

Rik Eggen
Stellvertretender Direktor
Professor für
Umwelttoxikologie ETHZ

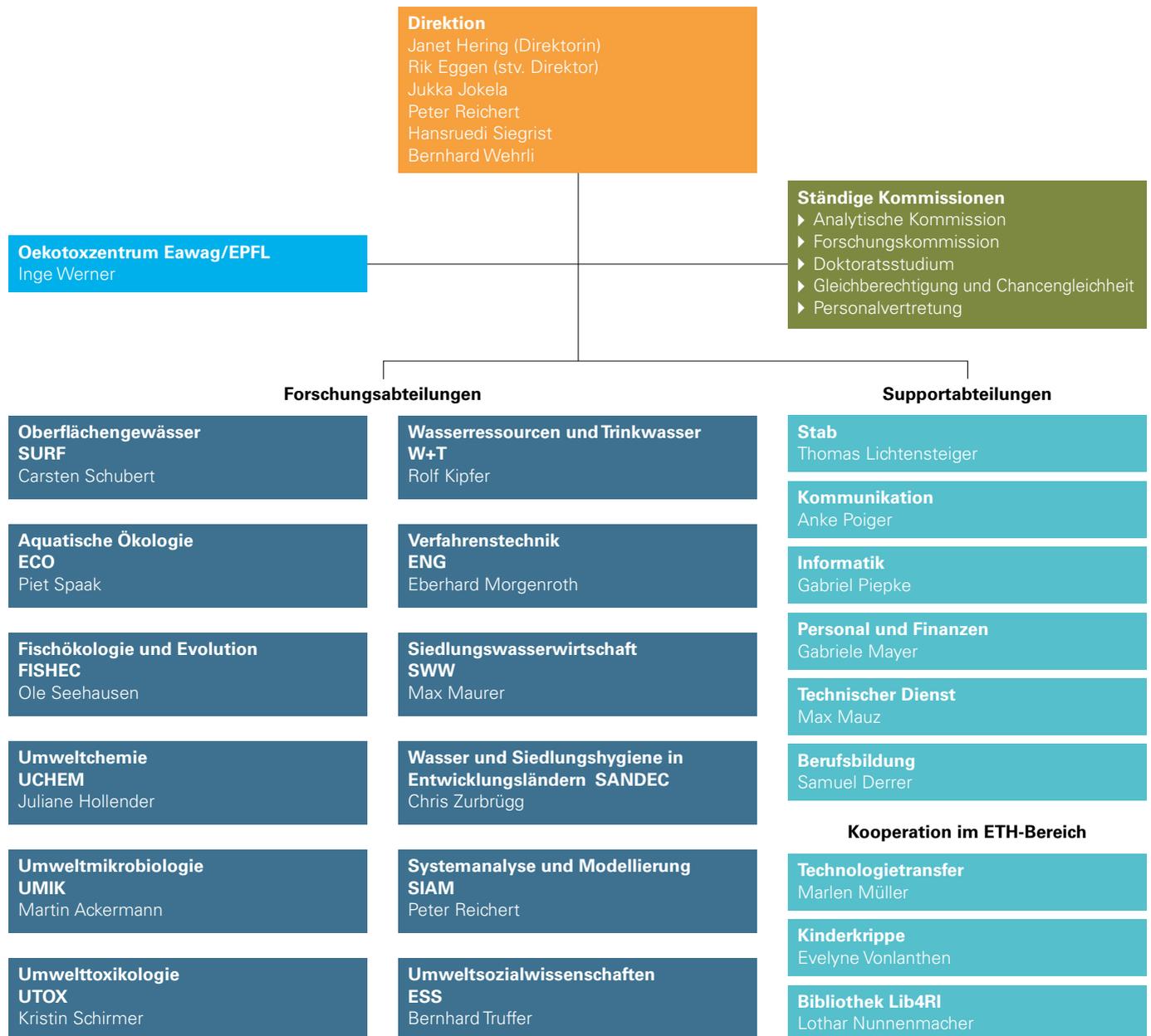
Peter Reichert
Abteilungsleiter Systemanalyse
und Modellierung
Professor für
Systemanalyse ETHZ

Hansruedi Siegrist
Gruppenleiter Abteilung
Verfahrenstechnik
Professor für Siedlungs-
wasserwirtschaft ETHZ

Bernhard Wehrli
Gruppenleiter Abteilung
Oberflächengewässer
Professor für Aquatische
Chemie ETHZ

Janet Hering
Direktorin
Professorin für
Umweltbiogeochemie ETHZ
Professorin für
Umweltchemie EPFL

Organisation



Beratende Kommission

Ursula Brunner (Präsidentin), Ettlér Suter Rechtsanwälte, Zürich

Claus Conzelmann, Leiter Safety, Health and Environmental Sustainability, Nestlé Suisse S.A, Vevey

Heinz Habegger, Vorsteher Amt für Wasser und Abfall des Kantons Bern

Gabi Hildesheimer, Geschäftsleiterin Öbu – Netzwerk für nachhaltiges Wirtschaften, Zürich

Peter Hunziker, Geschäftsführer Hunziker Betatech, Winterthur

Anton Kilchmann, Direktor Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches, Zürich

Michael Matthes, Bereichsleiter Umwelt, Sicherheit und Technologie, Wirtschaftsverband Science Industries, Zürich

Stephan R. Müller, Abteilungsleiter Wasser, Bundesamt für Umwelt, Bern

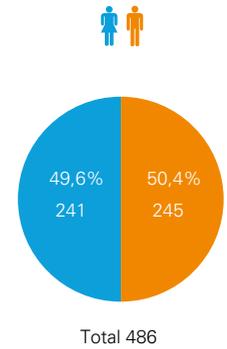
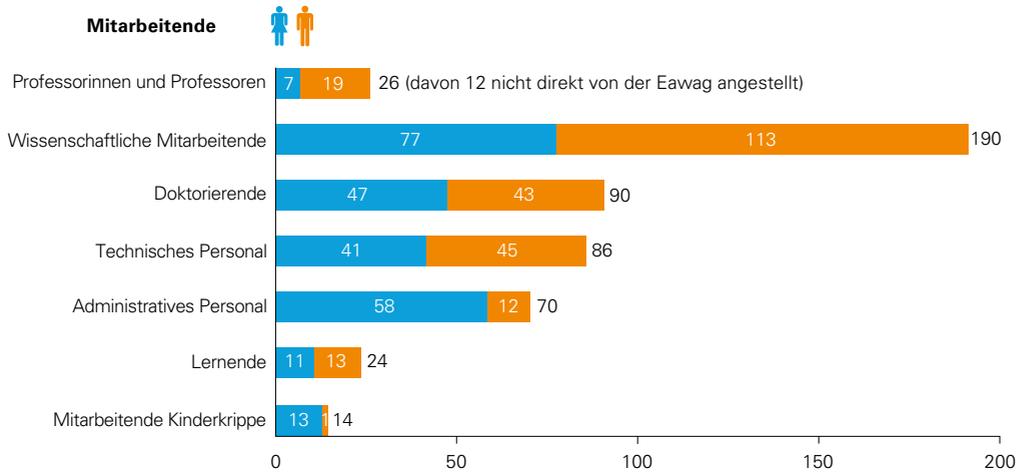
Reto Schneider, Leiter Emerging Risk Management, Swiss Re, Zürich

Felix von Sury, Berater Von Sury Consulting, Solothurn

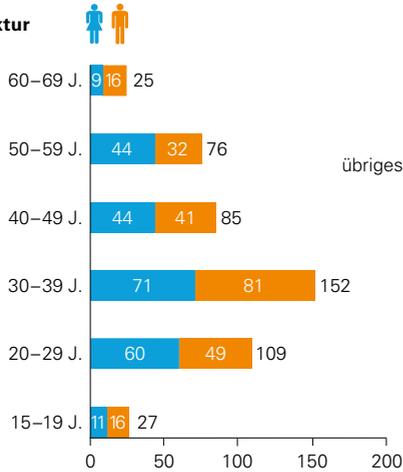
Thomas Weibel, Nationalrat Grünliberale Kanton Zürich

Personal

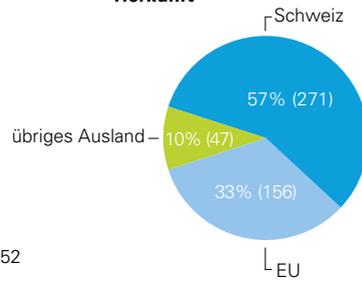
Mitarbeitende



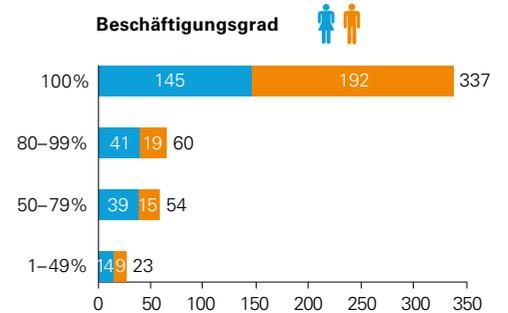
Altersstruktur



Herkunft



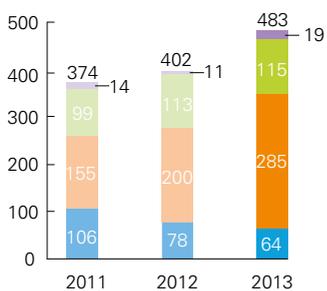
Beschäftigungsgrad



Forschung

Publikationen

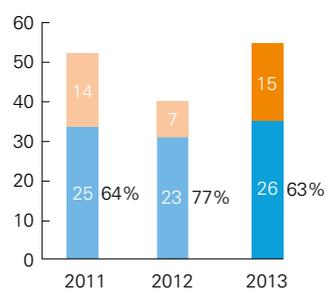
■ Impaktfaktor > 8 ■ Impaktfaktor < 4
■ Impaktfaktor 4-8 ■ Nicht referenziert



Forschungsanträge

Schweizerischer Nationalfonds

👍 bewilligt 👎 nicht bewilligt



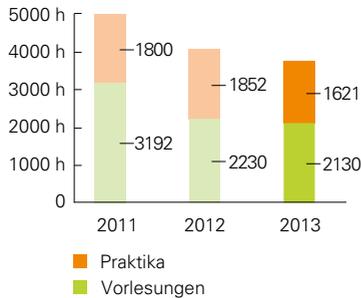
Mitarbeit in Kommissionen

■ Nationale Kommissionen ■ Internationale Kommissionen

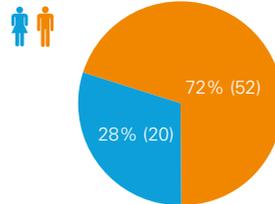


Lehre

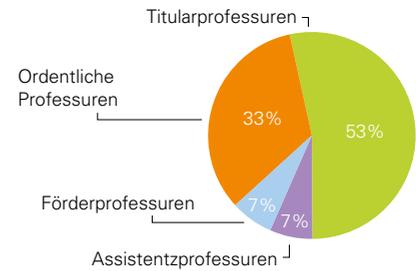
Lehraufwand



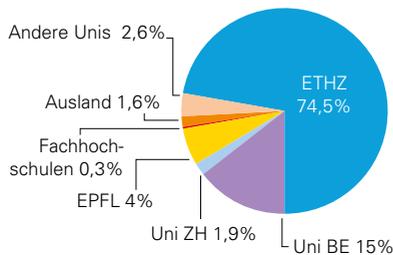
Anzahl Dozierende



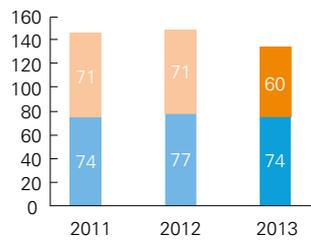
Professuren



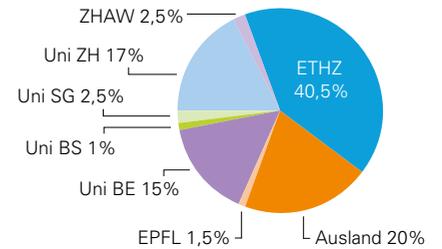
Lehre an verschiedenen Hochschulen



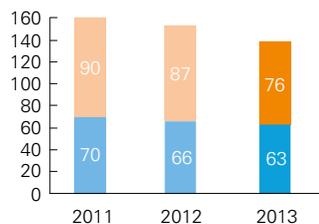
Betreute Bachelor- und Masterarbeiten



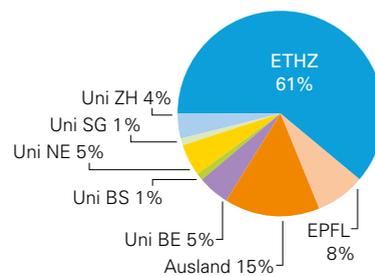
Herkunft Studierende



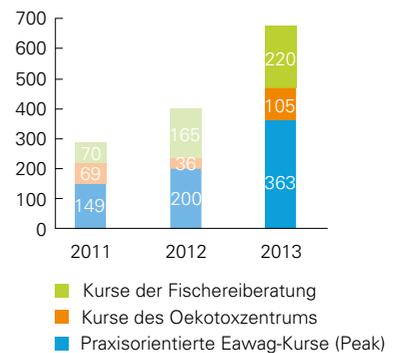
Betreute Dissertationen



Herkunft Doktorierende



Praktische Aus- und Weiterbildung (Teilnehmende)



Auszeichnungen

Preis

Best Practice Award des Poverty Reduction, Equity and Growth Network
 Engineering Award der School of Engineering der Universität Kwazulu-Natal
 Paul-Crutzen-Preis der Gesellschaft Deutscher Chemiker
 Best Paper Award des Journals of Regional Studies
 Best Paper Award des Journals Integrated Environmental Assessment and Management
 ETH-Medaille für Dissertation der ETH Zürich
 ETH-Medaille für Dissertation der ETH Zürich
 Young Scholar Award for Best Dissertation der Schweizerischen Vereinigung für Politische Wissenschaft
 Dissertation Award der Stiftung Wissenschaft und Gesellschaft an der Universität Konstanz
 Südwestmetall-Förderpreis des Verbands der Metall- und Elektroindustrie Baden-Württemberg

Preisträger

Abteilung Wasser und Siedlungshygiene in Entwicklungsländern
 Abteilung Siedlungswasserwirtschaft
 Christoph Moschet, Umweltchemie
 Bernhard Truffer, Umweltsozialwissenschaften
 Peter Reichert, Systemanalyse und Modellierung
 Flavio Piccapietra, Umwelttoxikologie
 Remo Freimann, Aquatische Ökologie
 Manuel Fischer, Umweltsozialwissenschaften
 Philip Leifeld, Umweltsozialwissenschaften
 Philip Leifeld, Umweltsozialwissenschaften

Finanzen

Erfolgsrechnung 2013

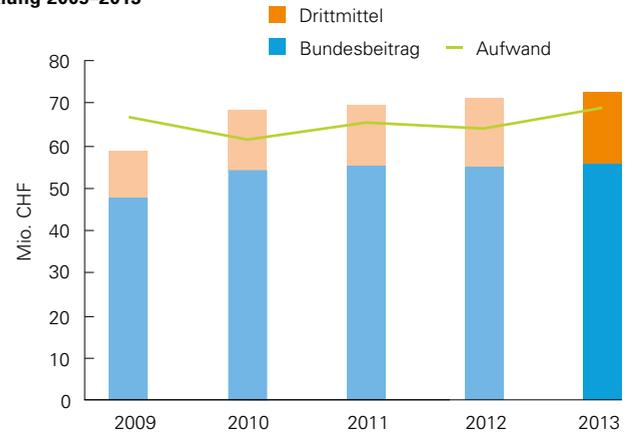
Personal	47 112 487
Material	2 855 770
Betrieb und Infrastruktur	16 683 718
Abschreibungen	2 154 088
Rückstellungen	1 563 442
Aufwand	70 369 505
Bundesbeitrag	55 611 973
Drittmittel	16 894 610
Diverse Erlöse	806 132
Ertrag	73 312 715
Ergebnis	2 943 210

Investitionen 7 705 966

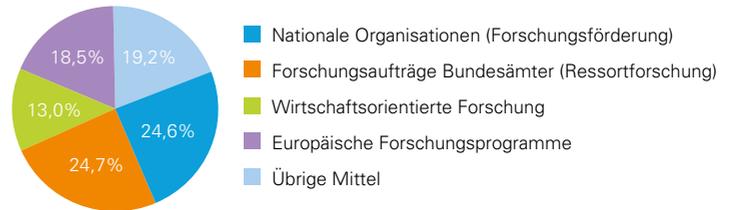
Immobilien	4 523 974
Mobilien	3 120 734
Informatik	61 258

alle Angaben in CHF

Entwicklung 2009–2013

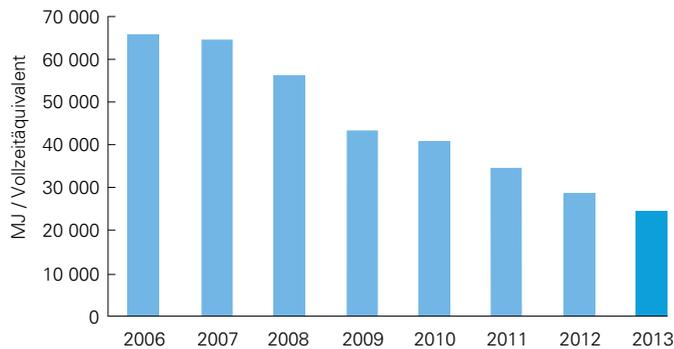


Drittmittel 2013

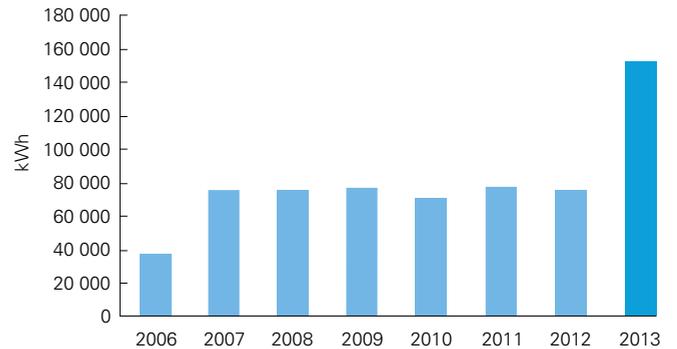


Umwelt

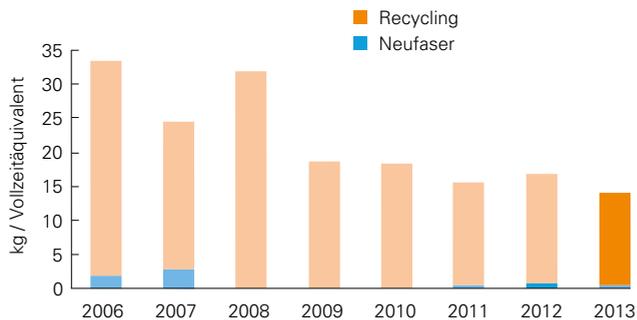
Energieverbrauch pro Kopf



Stromproduktion aus Fotovoltaik



Papierverbrauch pro Kopf



Eawag
Überlandstrasse 133
Postfach 611
8600 Dübendorf
Telefon +41 (0)58 765 55 11
Fax +41 (0)58 765 50 28
www.eawag.ch
info@eawag.ch

Inhalt

Editorial	1
Höhepunkte 2013	2
Forschen	
Mit wissenschaftlicher Exzellenz zu Innovationen für die Praxis	4
Lehren	
Kompetenter Nachwuchs für den Wassersektor auf allen Stufen	10
Beraten	
Wissenschaftlich fundierte Basis für nachhaltige Entscheidungen	14
Institution	
Attraktive Arbeitgeberin mit internationaler Ausstrahlung	18
Direktion und Organisation	24
Die Eawag in Zahlen	26

Der Jahresbericht 2013 zeigt einen kleinen Ausschnitt aus Forschung, Lehre und Beratung an der Eawag. Unter www.lib4ri.ch/institutional-bibliography/eawag.html finden Sie alle Eawag-Publikationen samt Zusammenfassungen der einzelnen Artikel. Einzelne Publikationen können frei heruntergeladen werden.

Der Jahresbericht ist auch in Englisch und Französisch erhältlich.

Impressum

Redaktion: Andres Jordi / Mitarbeit: Irene Bättig (Sprachwerk), Andri Bryner, Anke Poiger, Thomas Lichtensteiger

Grafik: Peter Penicka

Übersetzung: Jeff Acheson, Laurence Frauenlob

© Eawag, Mai 2014

Abdruck mit Quellenangabe erwünscht:

«Eawag – Aquatic Research; Jahresbericht 2013».

Belegexemplare an: Eawag, Kommunikation, Postfach 611, 8600 Dübendorf

Eawag, Überlandstrasse 133, Postfach 611, 8600 Dübendorf

Telefon +41 (0)58 765 55 11, Fax +41 (0)58 765 50 28

Eawag, Seestrasse 79, 6047 Kastanienbaum

Telefon +41 (0)58 765 21 11, Fax +41 (0)58 765 21 68

www.eawag.ch