Eawag:
Das Wasserforschungsinstitut
des ETH-Bereichs

Geschäftsbericht 2017

Esther Michel, Eawag

Bund und Kantone betreiben ein Messnetz, um die Qualität der Oberflächengewässer flächendeckend zu untersuchen und deren Entwicklung zu beurteilen. Im Rahmen dieser Nationalen Beobachtung Oberflächengewässerqualität (Nawa) untersuchen Eawag-Forschende zusammen mit der VSA-Plattform Wasserqualität und weiteren Instituten die Pestizidbelastung in kleinen Bächen (vgl. S. 12). Im Bild: Untersuchungen im Eschelisbach in Güttingen (TG).

Inhalt

Editorial der Direktorin	03
Höhepunkte 2017	04
Die Eawag in Zahlen	06
Forschen	08
Lehren	18
Beraten	24
Institution	32
Jahresrechnung	47
Bericht der Revisionsstelle	80

Aldo Todaro, Eawag

Die Eawag ist das Wasserforschungsinstitut des ETH-Bereichs. Zu diesem gehören, neben den beiden Hochschulen ETH Zürich (ETHZ) 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 (ZH) und Kastanienbaum (LU) sind rund 500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in Forschung, Lehre und Beratung tätig.

Für den Vertrag zwischen Wissenschaft und Gesellschaft

Am 22. April 2017, dem Tag der Erde, haben Menschen in über 600 Städten rund um die Welt Märsche und Kundgebungen für die Wissenschaften abgehalten. Warum? Immerhin prägt das Wissen aus den Mint-Disziplinen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik unser modernes Leben: Grundlegende Güter und Dienstleistungen wie Wasser, Elektrizität, Mobilität und Kommunikation sind für uns selbstverständlich. Fortschritte in der Medizin haben zu steigenden Lebenserwartungen beigetragen. Auch Entwicklungs- und Schwellenländer profitieren immer mehr von diesen Errungenschaften.

Gegen die Verpolitisierung der Wissenschaft

Die Demonstrationen wollten die wichtige Rolle der Wissenschaften für die Gesellschaft und als Grundlage für politische Entscheidungen ins Bewusstsein rücken. Gleichzeitig waren sie ein Protest gegen die Vereinnahmung der Wissenschaften durch die Politik. Dass so viele Forscherinnen und Forscher das Bedürfnis hatten, mitzumarschieren, deutet darauf hin, dass es um den ungeschriebenen Vertrag zwischen Wissenschaft und Gesellschaft nicht zum Besten steht.

Die öffentliche Hand finanziert einen grossen Teil der Forschung, weil der wissenschaftliche Fortschritt essenziell für die nationalen und internationalen Interessen ist, speziell für Gesundheit, Wohlstand und Sicherheit. Investitionen in die Grundlagenforschung und Bildung ergänzen die mehr marktorientierten Beiträge der Industrie. In Disziplinen wie der Umweltforschung, die sich mit Gemeinschaftsgütern befassen, ist aber nicht nur die öffentliche Unterstützung der Grundlagenforschung wichtig, sondern auch die der angewandten Wissenschaften.

Für wissenschaftlich abgestützte politische Entscheidungen

Die Forschung der Eawag soll in der Umweltpolitik, im Umweltmanagement und in der Praxis eine verlässliche Orientierung für die Entscheidungsfindung bieten. Dafür engagieren sich unsere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in vielen angewandten Projekten und präsentieren die Resultate in Zeitschriften und an Veranstaltungen für Fachleute aus Verwaltung und Praxis. Dazu gehören auch die Peak-Kurse oder der jährliche Infotag der Eawag. Unsere Mitarbeitenden in der Kommunikation und den Corporate Services spielen eine tragende Rolle dabei, die Resultate ausserhalb der Wissenschaftsgemeinschaft zugänglich zu machen. Es gilt aber ebenso anzuerkennen, dass die Grundlagenforschung die Quelle neuen Wissens ist. Und dieses wird vielleicht erst in ferner Zukunft – und möglicherweise auf eine Art, die sich heute nicht vorhersagen lässt – praktisch nutzbar.

Janet Hering
Direktorin Eawag

Höhepunkte 2017

WBF

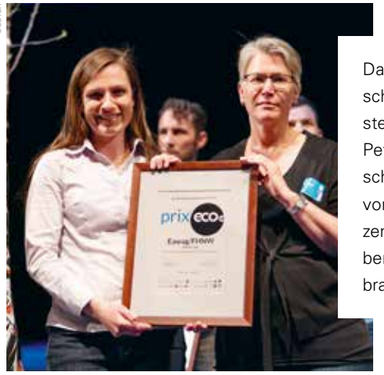
Im Juli besuchte Bundesrat Johann Schneider-Ammann (Mitte) zusammen mit hochrangigen Vertretern aus Wirtschaft und Forschung Indonesien – unter ihnen auch Eawag-Direktorin Janet Hering (rechts im Bild Janet Hering in Rot). Die Wissenschaftsdelegation nahm unter anderem an einem Seminar zu Innovation und Wissenschaftsparks teil, dem auch der indonesische Minister für Technologie, Forschung und höhere Bildung, Muhammad Nasir, beiwohnte. Bei diesen Gesprächen wurde eine engere Zusammenarbeit in den Bereichen Wissenschaft und Bildung thematisiert, Kontakte wurden geknüpft und vertieft.

«Ich fühlte mich geehrt, Johann Schneider-Ammann mit der wissenschaftlichen Delegation nach Indonesien zu begleiten. Beeindruckt war ich vom grossen Interesse für das dortige Eawag-Projekt zur Verwertung von Bioabfällen mit Schwarzen Waffenfliegen.» **Janet Hering**

Peter Penicka, Eawag

Der Water Hub im Forschungsgebäude «Nest» von Eawag und Empa hat seinen Betrieb aufgenommen. Unter anderem soll eine Grauwasseraufbereitungsanlage das gering bis mittelstark verschmutzte Grauwasser dezentral so weit aufbereiten, dass es nicht nur für die WC-Spülung eingesetzt werden kann, sondern auch zum Duschen. Hierzu wird das Grauwasser gesammelt und im ersten Schritt durch eine Membran geleitet, die Schmutzpartikel und Krankheitserreger herausfiltert. Danach fliesst das Grauwasser durch einen Filter mit Aktivkohle, der die übrig gebliebenen Schadstoffe bindet.

eco.ch



Das Projekt Gravit'eau der Eawag und der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) hat den prix eco.ch 2017 erhalten. Hinter dem Projekt stehen Regula Meierhofer (r.) von der Abteilung Sandec und Maryna Peter (l.), die früher an der Eawag tätig war und heute an der Hochschule für Life Sciences der FHNW forscht. Die autarken Wasserkioske von Gravit'eau, die in Uganda in Schulen, Dörfern und Gesundheitszentren zum Einsatz kommen, reinigen Wasser mit schwerkraftgetriebener Membranfiltration und vertreiben es als Trinkwasser. Der Betrieb braucht wenig Unterhalt, ist einfach, günstig und robust.

Stefan Kubli, Eawag

Das Projet Lac ist abgeschlossen und damit ein Meilenstein bei der systematischen Erfassung der Biodiversität der Fische in Schweizer Alpenrandseen erreicht. Als letzten See haben die Forschenden den Vierwaldstättersee untersucht und nun den Schlussbericht veröffentlicht. Die Artzusammensetzung der standardisierten Befischung im Vierwaldstättersee unterschied sich erwartungsgemäss stark von den Fängen der Berufsfischerei. Besonders erfreulich war die Wiederentdeckung des historisch beschriebenen Tiefseesaiblings im Urnersee.

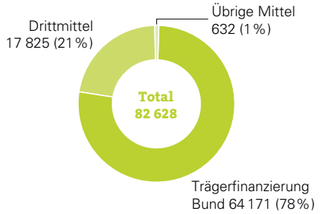
Matthias Brennwald, Eawag

Führt ein Forschungsprojekt zu einer Geschäftsidee, steht die Eawag bei einer Firmengründung unterstützend zur Seite und begleitet die Jungunternehmer in der Gründungsphase professionell und unbürokratisch. 2017 sind wiederum zwei Erfolg versprechende Spin-offs entstanden: Das Start-up Oncyt revolutioniert die Überwachung der bakteriologischen Wasserqualität – mit einem automatischen Messsystem mit zeitlich hochaufgelöster Durchflusszytometrie. Nicht Bakterien, sondern Gase misst ein portables Massenspektrometer (im Bild), das vom Spin-off Gasometrix weiterentwickelt und vermarktet wird (vgl. Seite 40). Eine Übersicht auf der Eawag-Website zeigt alle Eawag-Spin-offs: www.eawag.ch/spinoffs

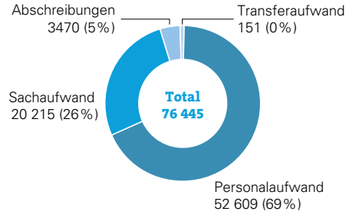
Die Eawag in Zahlen

Finanzen

Operativer Ertrag (in Tausend CHF)



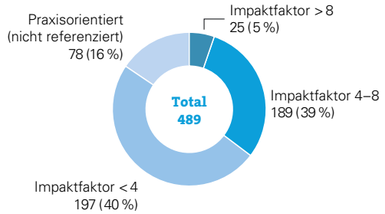
Operativer Aufwand (in Tausend CHF)



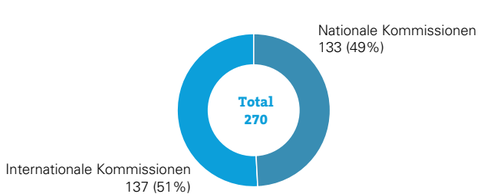
Da die Zahlen gerundet sind, weichen die Summen der Einzelbeträge vom jeweiligen Total ab (siehe Jahresrechnung, S. 47).

Forschung

Publikationen

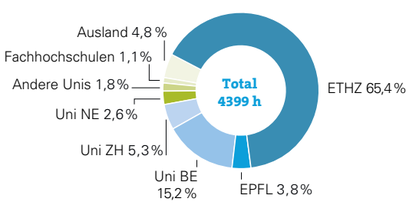


Mitarbeit in Kommissionen

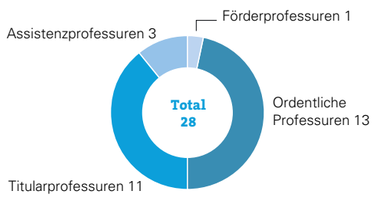


Lehre

Lehre an verschiedenen Hochschulen

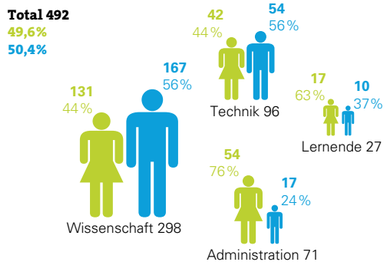


Professuren



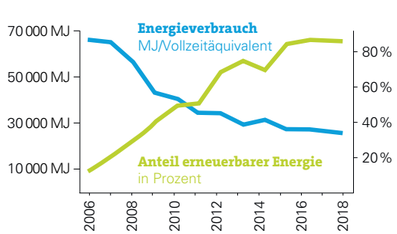
Personal

Mitarbeitende nach Funktion

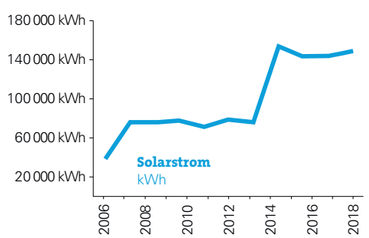


Umwelt

Energieverbrauch pro Kopf



Stromproduktion aus Fotovoltaik



Auszeichnungen

Distinguished Lecturer 2017 der Europäischen Gesellschaft für Geochemie (EAG)
Lenny Winkel (Wasserressourcen und Trinkwasser)

Schweizer Nachhaltigkeitspreis prix eco.ch für Projekt Gravit'eau
Regula Meierhofer, Maryna Peter (Siedlungshygiene und Wasser für Entwicklung)

Ehrenmitgliedschaft des IHE Delft Institute for Water and Education
Janet Hering (Direktion)

Rifcon Award für die beste Publikation der Gesellschaft für Umwelttoxikologie und -chemie (Setac Europe)
Yang Yue (Umwelttoxikologie)

Venture-Start-up-Wettbewerb, dritter Rang für Businessplan
Kristin Schirmer, Vivan Lu Tan (Umwelttoxikologie)

Mid-term Career Achievement Award der International Conference on Urban Drainage
Jörg Rieckermann (Siedlungswasserwirtschaft)

Alberto Rozzi Award, Best paper on biological treatment
Christian Zurbrügg, Bram Dortmans, Audinisa Fadhila, Bart Verstappen, Stefan Diener (Siedlungshygiene und Wasser für Entwicklung)

Otto-Jaag-Gewässerschutzpreis
Michael Besmer (Umweltmikrobiologie)

Highly Cited Researchers 2017 in Environment/Ecology 2017 von Clarivate Analytics
Adriano Joss (Verfahrenstechnik), Christa McArdell (Umweltchemie), Hansruedi Siegrist (Verfahrenstechnik)

ETH-Medaille der ETH Zürich für hervorragende Dissertation
Anja Felmy (Aquatische Ökologie)

Fakultätspreis 2017 der Universität Bern für die beste Dissertation in Biologie
Joana Meier (Fischökologie und Evolution)

Eawag

In einem Versuchssystem mit Durchflussrinnen versetzen Eawag-Forschende Wasser gezielt mit Mikroverunreinigungen, um deren Effekte auf aquatische Organismen zu untersuchen. Nebst diesen Experimenten analysieren die Forschenden im Projekt Ecoimpact die Auswirkungen von Mikroverunreinigungen auch in natürlichen Gewässern (vgl. S. 17).

Forschen

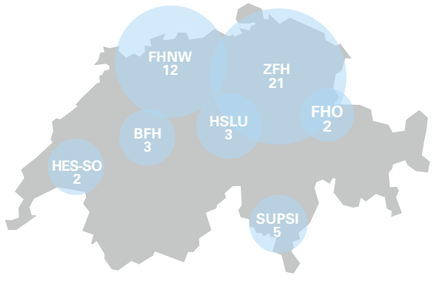
Die Forschung der Eawag richtet sich stark auf praxisnahe Themen und gesellschaftliche Herausforderungen aus. Im Zentrum stehen das Wohlergehen des Menschen, funktionsfähige Ökosysteme und Strategien bei Nutzungskonflikten. So untersuchen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auf der neuen Freilandanlage mit 36 Versuchsteichen zum Beispiel die Widerstandsfähigkeit (Resilienz) von Wasserlebensräumen bei Störungen.

Nationale Bedürfnisse machen einen wichtigen Teil der Arbeit der Eawag aus. In zahlreichen Projekten arbeitet das Forschungsinstitut mit Hochschulen und Fachhochschulen zusammen. Im Zusammenhang mit der Energiestrategie 2050 des Bundes befasste sich die Eawag 2017 gemeinsam mit Partnern aus den Schweizer Kompetenzzentren für Energieforschung (SCCER) unter anderem mit der Wasserkraftnutzung. Eawag-Forschende untersuchten dabei primär die ökologischen Aspekte.

Die Mitarbeit in weltweiten Forschungsnetzwerken ist für die Eawag zentral. Sowohl die Internationalität als auch die fachübergreifenden Partnerschaften ergeben wertvolle Synergien für die Forschungsprojekte und verstärken deren Wirkung. Eawag-Forschende sind in mehr als 100 internationalen Gremien tätig und arbeiten weltweit vernetzt.

Tragfähige Lösungen bedingen neben natur- und ingenieurwissenschaftlichen Ansätzen auch eine sozialwissenschaftliche Perspektive. Die Eawag hat deshalb eine eigene Forschungsabteilung Umweltsozialwissenschaften, die sich schwergewichtig mit gesellschaftlichen Prozessen in den Bereichen Governance und Innovation befasst.

Zusammenarbeit mit Fachhochschulen



Die Eawag fördert die Zusammenarbeit mit Schweizer Fachhochschulen. 2017 waren Eawag-Forschende in 48 gemeinsame Projekte involviert.

Petra Nobs, Eawag

In Wildbächen haben Doktorand Philip Dermond und sein Team Forellen für ihre Untersuchungen gefangen.

Fische beeinflussen ihre Umwelt – und umgekehrt

Wie passen sich Forellen an wechselnde Lebensräume an? Auf welche Art beeinflussen sich invasive Stichlinge und ihre Umwelt gegenseitig? Verschiedene Forscherteams der Eawag widmen sich diesen Fragen.

Individueller Menüplan bei Forellen

Wie sich Forellen an verschiedene Lebensraumbedingungen anpassen, ist erst wenig erforscht. Nun gingen Jakob Brodersen von der Abteilung Fischökologie und Evolution und sein Doktorand Philip Dermond der Frage nach, wie sich die Ernährung von Forellen in von Grundwasser gespeisten Bächen mit stabilem Futterangebot von jenen unterscheidet, die in Wildbächen leben. Dort schwanken die Abflussmengen stark und Hochwasser schwemmt immer wieder wichtige Futtertiere weg. Die Resultate sind deutlich: Forellen in Wildbächen nutzen das gesamte Nahrungsangebot – sie müssen fressen, was da ist. In stabileren Umgebungen sind die Fische wählerisch, sogar einzelne Individuen haben sich stark spezialisiert. «Diese Resultate stützen die Annahme, dass es sich bei der Entwicklung von Generalisten und Spezialisten um Anpassungen an die ökologischen Verhältnisse handelt», sagt Brodersen. Um die Befunde zu erhärten, nimmt sein Team nun 150 Bäche in der ganzen Schweiz unter die Lupe.

Weiter prüfen die Wissenschaftler, wie Bachforellen auf Uferverbauungen und andere vom Menschen verursachte Stressfaktoren reagieren – und damit auch, mit welchen Massnahmen die Forellenbestände am besten geschützt werden können.

«Diese Resultate stützen die Annahme, dass es sich bei der Entwicklung von Generalisten und Spezialisten um Anpassungen an die ökologischen Verhältnisse handelt.»

Jakob Brodersen, Abteilung Fischökologie und Evolution

Anpassungsfähige Stichling-Hybride

Rebecca Best und ihr Team untersuchten, wie sich Stichlinge und ihre Umwelt gegenseitig beeinflussen. Dabei wollten die Forschenden auch herausfinden, wie ökologische Veränderungen eine massenhafte Vermehrung dieser in der Schweiz invasiven Art begünstigen oder hemmen. Für ihr kontrolliertes Experiment verwendete sie fünfzig identische künstliche Lebensräume, sogenannte Mesokosmen, mit je 1000 Litern Wasser, Sand, Muscheln, Insektenlarven und vielem mehr. In einem ersten Schritt setzte sie dort unterschiedlich viele ausgewachsene Stichlinge aus Boden- oder Genfersee aus. Nach fünf Wochen entfernte sie die Fische und dokumentierte die Veränderungen an Algen und wirbellosen Tieren. Dann besetzte sie die Mesokosmen mit jungen Stichlingen aus dem Boden- und Genfersee sowie aus gemischter Abstammung und beobachtete, wie sich die Fische und deren Umwelt entwickelten.

Die Untersuchungen zeigen, dass ausgewachsene Stichlinge ihren Lebensraum verändern und so die Überlebenschance und Fitness ihres Nachwuchses beeinflussen. Diese können unterschiedlich gut mit den Veränderungen umgehen. Am besten kommen Hybride zurecht. Besonders bei knappem Futterangebot sind sie gegenüber reinen Genfer- oder Bodenseestichlingen im Vorteil. Sie profitieren davon, dass sie sich von ihrer Elterngeneration unterscheiden und dank eines breiten Spektrums an Genen viele potenziell nützliche Eigenschaften besitzen.

Wasserschnecken stecken Hitzewellen weg

Wie viele andere Tiere werden auch Spitzschlammschnecken von der Klimaerwärmung beeinflusst und reagieren auf die höheren Wassertemperaturen, wie Laborexperimente der Abteilung Aquatische Ökologie zeigen. Die Schnecken legten bei Hitzewellen durchschnittlich 60 Prozent mehr Eier. Gleichzeitig drosselten sie die Synthese des Enzyms Phenoloxidase, das wichtig ist für den Schutz vor Parasiten. Wurden die Schnecken zusätzlich zum Hitzestress auch Mikroverunreinigungen ausgesetzt, überlagerten sich gewisse Belastungseffekte, was teils zu gegenteiligen Reaktionen führte. So wurde etwa die erhöhte Investition der Schnecken in die Fortpflanzung wieder zunichte gemacht. Die Forschenden schlossen, dass die Spitzschlammschnecke gut mit Umweltveränderungen umgehen kann. Sie betonten allerdings auch, dass daraus keine Rückschlüsse auf andere Wasserlebewesen gezogen werden können.

Marko Koenig, Imagebroker, Okapia

Die Spitzschlammschnecke kann Umweltveränderungen wie ein wärmeres Klima gut meistern.

Pestizide in Gewässern und im Boden

Die Landwirtschaft verwendet Pflanzenschutzmittel (PSM), die Fliessgewässer belasten und lange im Boden verbleiben. Die Eawag und das Oekotoxzentrum Eawag-EPFL haben gemeinsam mit den Kantonen Thurgau, Basel-Landschaft, Bern, Wallis und Tessin sowie dem Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute fünf Bäche unter die Lupe genommen und ihre Belastung mit PSM über längere Zeiträume überwacht.

Grenzwerte dauerhaft überschritten

Die Forschenden haben im Wasser 61 verschiedene Herbizide, 45 Fungizide und 22 Insektizide nachgewiesen. In allen Bächen fanden die Wissenschaftler 20 bis 40 Substanzen. 80 Prozent der Proben überschritten die Anforderungen der Gewässerschutzverordnung bei mindestens einem Stoff. In zwei der fünf Bäche wurden die Grenzwerte fast während der ganzen Studiendauer von sechs Monaten überschritten. Biotests zeigten, dass alle Gewässer chronisch ökotoxisch waren: Ausgesetzte Bachflohkrebse wurden lethargisch und ihre Mortalitätsrate stieg. Da sich die Zusammensetzung der verschiedenen PSM stetig ändert, haben die Organismen in den Bächen in vielen Fällen keine Zeit, sich von der Belastung zu erholen.

Verbesserung ist dringend nötig

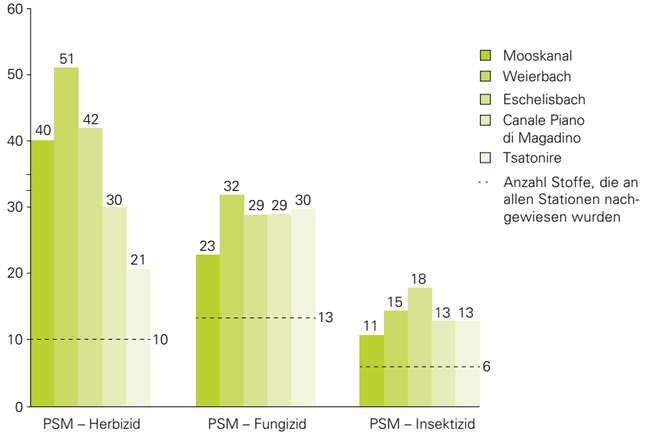
Für Stephan Müller, Leiter der Abteilung Wasser des Bundesamts für Umwelt (Bafu), sind PSM aus der Landwirtschaft neben Mikroverunreinigungen heute die bedeutendsten stofflichen Verunreinigungen von Schweizer Oberflächengewässern. Dies gilt insbesondere für kleine Bäche, die als Rückzugsort und «Kinderzimmer» für Wasserlebewesen dienen. Um die Situation zu verbessern, hat das Bundesamt für Landwirtschaft deshalb den Aktionsplan zur Risikoreduktion und nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln erarbeitet, der 2017 vom Bundesrat verabschiedet wurde.

Rückstände bleiben über Jahrzehnte im Boden

Nicht nur die Gewässer, auch die Böden sind belastet: Eine vom Bafu finanzierte Studie ergab, dass PSM bis zu jahrzehntelang im Erdreich verbleiben. Gemeinsam mit Agroscope analysierte die Eawag Bodenproben von 14 Schweizer Landwirtschaftsflächen aus den Jahren 1995 bis 2008 auf Pestizidrückstände. Zusätzlich fanden die Forschenden auch Rückstände von Substanzen, die vermutlich schon vor 1995 ausgebracht worden waren.

Esther Michel, Eawag

Erstmals wurde die Wasserqualität von kleinen Schweizer Bächen über einen längeren Zeitraum gemessen. Im Bild: Probenahme am Eschelisbach in Güttingen (TG).



In allen untersuchten Bächen haben die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler eine Vielzahl verschiedener Pflanzenschutzmittel nachgewiesen.

Klimawandel verstärkt vielerorts den Selenmangel

Selen ist ein essenzielles Spurenelement für den Menschen, das über die Nahrung aufgenommen wird. Steht im Boden weniger Selen zur Verfügung, ist auch die Konzentration in den Nahrungsmitteln geringer. Studien zeigen, dass die Selenkonzentration im Boden sinkt, wenn pH-Wert und Sauerstoffverfügbarkeit hoch und gleichzeitig die Anteile an Ton und organischem Kohlenstoff tief sind. In Gebieten mit wenig bis mässigem Niederschlag und einem hohen Tonanteil im Boden ist ein hoher Selengehalt damit am wahrscheinlichsten – eher weniger Selen enthalten trockene, basische Böden. Selenarme Böden finden sich in Europa zum Beispiel in Deutschland, Schottland und einigen Ländern des Balkans.

Umverteilung bis Ende des Jahrhunderts

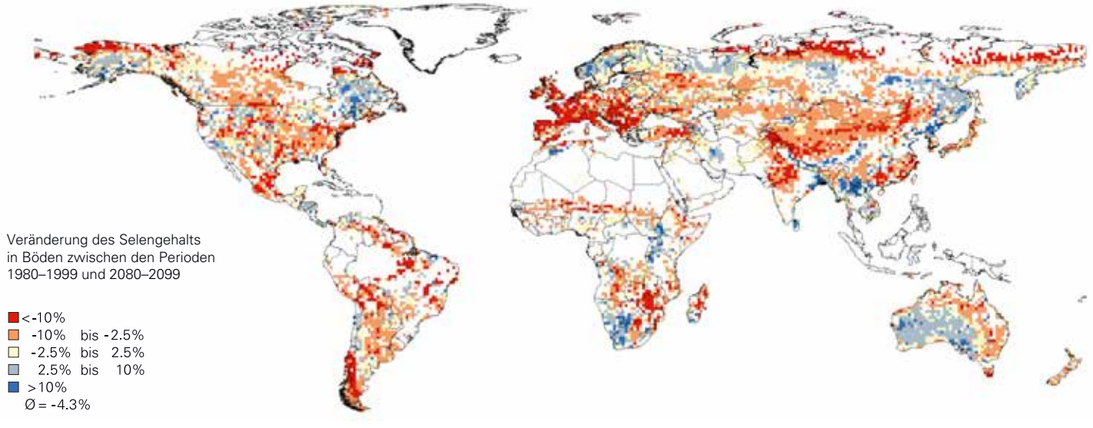
Forscherinnen und Forscher der Eawag werteten gemeinsam mit Partnern der ETH Zürich, dem Potsdam-Institut für Klimaforschung, dem Rothamsted Research und der Universität Aberdeen 33 241 Bodenproben aus und modellierten die durchschnittliche Selenkonzentration der Böden für die Jahre 1980–1999 und 2080–2099. Infolge des Klimawandels wird der Selengehalt demnach auf zwei Dritteln der landwirtschaftlich genutzten Böden bis Ende dieses Jahrhunderts um rund 9 Prozent abnehmen. Weniger Selen wird vor allem in Europa und Indien, China, im Süden Südamerikas, in Südafrika und im Südwesten der Vereinigten Staaten zur Verfügung stehen. In Teilen von Australien, China, Indien und Afrika wird der Selenanteil zunehmen.

Gesundheitliche Konsequenzen?

Diese Verluste können für die Gesundheit der Menschen relevant sein. Schon heute nehmen bis zu einer Milliarde Menschen zu wenig Selen zu sich. Dies kann das Immunsystem schwächen, zudem dient Selen dem Körper als Baustein verschiedenster Eiweisse. Die Autorinnen und Autoren hoffen, dass humanitäre Organisationen und auch die Agrarindustrie ihre Studie als frühzeitige Warnung sehen. Selenhaltige Düngemittel oder Selen als Zusatzstoff in Tierfutter könnten dem Selenmangel entgegenwirken.

Agroscope (G. Brandle, U. Zihlmann), LANAT (A. Chervet)

Das Spurenelement Selen wird von Pflanzen aus dem Boden aufgenommen und gelangt so in die Nahrungskette.



Als Folge des Klimawandels verändert sich der Selengehalt in Böden: Die roten Flächen auf der Karte symbolisieren Orte, wo der Selengehalt im Boden bis Ende des Jahrhunderts mehr als 10 Prozent sinken wird. In blau eingefärbten Gebieten wird der Boden mehr Selen aufnehmen als heute.

Aldo Todaro, Eawag

Im Rahmen des Projekts Athene wurden in unzähligen Versuchen viele Abbauprozesse der Abwasserreinigung analysiert.

Neue Abbauprozesse entdeckt

Eine biologische Methode zur Elimination von Mikroverunreinigungen aus dem Abwasser wäre am kostengünstigsten und umweltverträglichsten. Denn die bisher bekannte Abbaumethode der Ozonung benötigt Strom, Aktivkohle setzt CO_2 frei.

Mit dem Ziel, die biochemischen Prozesse in Abwasserreinigungsanlagen (ARA) besser zu verstehen und eine biologische Methode für die Elimination von Mikroverunreinigungen verwenden zu können, wurde 2010 das internationale Forschungsprojekt Athene ins Leben gerufen. Beteiligt waren die Eawag, die deutsche Bundesanstalt für Gewässerkunde und die Universität Frankfurt am Main, finanziert wurde das Projekt vom Europäischen Forschungsrat.

Einzelne Abbauprozesse entdeckt

Nach kumuliert 15 Jahren Laufzeit der Abwasserreinigungsreaktoren wurde Athene 2016 abgeschlossen. «Eine biologische Methode, die alle Mikroverunreinigungen ausreichend aus dem Abwasser entfernen könnte, haben wir leider nicht gefunden», sagt Adriano Joss, der vonseiten der Eawag an Athene beteiligt war. «Viele Spurenstoffe können aber mit biologischen Verfahren abgebaut werden.» Ein biologischer Abbauprozess wurde zum Beispiel für Diclofenac gefunden, dem Wirkstoff in Voltaren. Oder für Acesulfam, ein künstlicher Süssstoff, der auch in Cola verwendet wird: «Einst glaubte man, Acesulfam sei so stabil, dass man anhand seiner Konzentration die Menge an Siedlungsabwasser bestimmen könne», lacht Joss. Dank Athene ist nun bekannt, dass Acesulfam sehr wohl biologisch abbaubar ist.

«Ein Bakterium, das alle Mikroverunreinigungen abbaut, werden wir nicht finden.»
Adriano Joss, Abteilung Verfahrenstechnik

Neue Analysemethoden

Die lange Laufzeit von Athene und die unzähligen durchgeführten Versuche brachten ein deutlich besseres Verständnis vieler Abbauprozesse. Für Diclofenac sind nun fünf bis sechs Abbaureaktionen bekannt, die in willkürlicher Reihenfolge ablaufen. «Damit entstehen etwa 20 Umwandlungsprodukte, die im Rahmen von Athene genauer angeschaut worden sind», erklärt Joss. Im Zuge dieser Analysen wurden auch die Analysemethoden selbst weiterentwickelt. Joss ergänzt: «Auch wenn wir das Superbakterium, das alle Mikroverunreinigungen abbaut, nicht gefunden haben, so haben wir doch sehr viele neue Erkenntnisse zu den Abläufen in den ARAs gewonnen.»

Gezielt Innovationen fördern

Jede Innovation braucht Wissen, Geld, einen Markt und eine gesellschaftliche Legitimation, damit sie entstehen und reüssieren kann. Voraussetzung ist auch, dass alle an einer Innovation beteiligten Akteure miteinander kooperieren und sich vernetzen. Wie eine solche Koordination ablaufe, sei allerdings abhängig vom Industriezweig, sagen Christian Binz und Bernhard Truffer von der Abteilung Umweltsozialwissenschaften.

Industriezweige ticken unterschiedlich

Verschiedene Industriezweige bauen für Innovationen auch auf unterschiedliches Wissen. Einige verlassen sich auf wissenschaftsbasierte Erkenntnisse, andere eher auf Erfahrungen. Biotechnologie-Unternehmen zum Beispiel arbeiten oft eng mit Hochschulen zusammen und betreiben eigene Forschung, während sich Experten in der Abwasseraufbereitung auf praktische Erfahrungswerte stützen. Daneben weisen die Industriezweige unterschiedliche Standardisierungsgrade auf: Während Smartphones auf der ganzen Welt ähnlich sind und die Nutzer weltweit alle etwa das gleiche wollen, ist eine Rechtsberatung genau auf die Bedürfnisse der Kundschaft zugeschnitten und regional sehr verschieden.

Zukunftsweisend investieren

Mit diesen Überlegungen haben Binz und Truffer ein Konzept entwickelt, mit dem Prozesse analysiert werden können, die der Entstehung einer Innovation zugrunde liegen. Damit sollen auch Fehler identifiziert und behoben werden können, wie sie zum Beispiel in Deutschland Anfang 2000 gemacht wurden: Damals sollte ein Programm zur Förderung der Photovoltaik die einheimische Solarindustrie antreiben. Da die Herstellung von PV-Zellen aber stark international und standardisiert ist, wanderte die Produktion schnell nach China, Korea und Taiwan ab. Die Schweiz muss diesen Fehler im Rahmen der Energiestrategie 2050 nicht wiederholen. Gemäss dem Konzept von Binz und Truffer ist es sinnvoller, in der Schweiz gezielt Forschung und Entwicklung sowie die Endmontage zu fördern.

Solar Impulse

Die Weltumrundung von Solar Impulse zeigt das Potenzial innovativer Technologien auf. Für Länder wie die Schweiz ist es erfolgversprechender, in Forschung und Entwicklung von Fotovoltaik zu investieren, statt Panels zu produzieren.

Granulierte Aktivkohle als attraktive Alternative

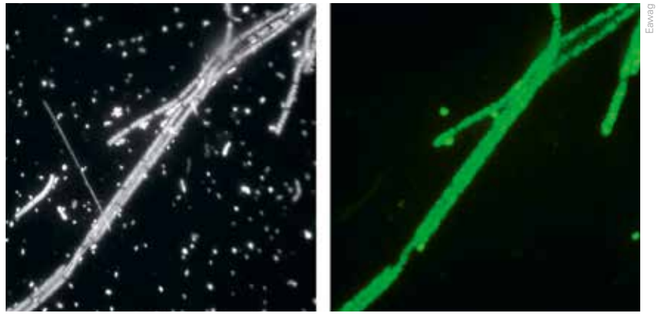
Im Auftrag des Bundesamts für Umwelt hat die Eawag untersucht, ob sich die Filtration mit granulierter Aktivkohle (GAK) dafür eignet, Mikroverunreinigungen aus dem Abwasser zu eliminieren. Bisher wurde angenommen, dass GAK-Verfahren auch aus wirtschaftlichen Gründen nicht mit Pulver-Aktivkohle-Verfahren (PAK) oder solchen mit Ozonung konkurrieren können. Um dies näher zu untersuchen, haben die Forschenden gemeinsam mit 20 Partnern auf der Kläranlage Bülach ein Pilotprojekt durchgeführt. Es zeigte sich, dass die Investitions- und Betriebskosten von GAK-Lösungen insbesondere im Vergleich mit PAK ähnlich, möglicherweise sogar tiefer sind und auch der technische Aufwand für Betrieb und Unterhalt kleiner ist. Gleichzeitig profitieren GAK-Lösungen von einer höheren Betriebssicherheit. Somit sind sie vor allem für kleinere Anlagen mit wenig Personal interessant. Die auf der ARA Bülach aufgebaute Infrastruktur soll nun genutzt werden, um weitere Fragestellungen zur GAK-Filtration, zur Kombination von Ozonung und GAK sowie zur Überwachung des Betriebs mit UV-Sonden zu beantworten.

Neue Beteiligte am Methanabbau entdeckt

Beim Abbau von totem organischem Material in Seen und im Meer wird Methan freigesetzt. Ein Teil dieses Methans gelangt in die Atmosphäre, wo es als starkes Klimagas wirkt. Einen weiteren Teil bauen Bakterien im Wasser ab. Bis vor Kurzem wurde angenommen, dass vor allem kleine, runde Bakterien an diesem Abbauprozess beteiligt sind. Nun haben Forschende der Eawag und des Max-Planck-Instituts per Zufall entdeckt, dass auch fadenförmige Bakterien der Gattung Crenothrix dabei eine zentrale Rolle einnehmen können.

Wichtige Rolle unerwarteter Bakterien

Um den Methanabbau im Rotsee und im Zugersee besser quantifizieren zu können, haben die Forschenden Methanmoleküle mit schweren ^{13}C-Atomen markiert. Nehmen Bakterien diese gekennzeichneten Moleküle auf, können sie anschliessend gezielt sichtbar gemacht werden. Dass die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler dabei neben den erwarteten kleinen, runden auch lange, fadenförmige Crenothrix-Bakterien voll mit den markierten ^{13}C-Atomen fanden, hat sie sehr überrascht: Sie hätten nicht einmal gewusst, dass diese Bakterien in der Natur so häufig seien. Auch Carsten Schubert von der Abteilung Oberflächengewässer, der als Spezialist für den bakteriellen Methanabbau gilt, ist erstaunt: «Wir haben wohl völlig unterschätzt, wie wichtig die Crenothrix-Bakterien im Kohlenstoff-Kreislauf sind.» Bisher waren Crenothrix-Bakterien vor allem aus Trinkwassersystemen bekannt. Dort sind die Bakterien oft sehr lästig, denn sie können sich stark vermehren und Rohre, Sandfilter oder Siebe verstopfen. Nach den Ergebnissen der beiden Mittellandseen haben die Forschenden nun begonnen, die Bedeutung der Crenothrix-Bakterien für die natürliche Elimination von Methan genauer zu untersuchen.



Eawag

Langfädige Crenothrix-Bakterien spielen im Rotsee und im Zugersee eine wichtige Rolle beim Methanabbau.

«Wir haben wohl völlig unterschätzt, wie wichtig die Crenothrix-Bakterien im Kohlenstoff-Kreislauf sind.»

Carsten Schubert, Abteilung Oberflächengewässer

Helmut Burgmann, Eawag

Im Cadagno-See konnten Forschende erstmals Biokonvektion unter natürlichen Bedingungen nachweisen.

Bakterien mischen Seewasser

Mikroorganismen, die das Wasser in einem See durchmischen? Nicht möglich, sagten bisher alle Studien. Die winzigen Wirbel, welche die Bakterien durch ihre Schwimmbewegungen verursachen, seien viel zu schwach. Doch eine neue Studie unter der Leitung der Eawag zeigt, dass Bakterien sehr wohl grössere Wassermassen bewegen können: Befinden sich auf kleinem Raum sehr viele Mikroorganismen, die schwerer sind als Wasser, steigt die Dichte des Wassers an und dieses sinkt samt den Organismen ab. Nachweisen konnten die Forschenden diese indirekte Wasserbewegung im Cadagno-See im Tessin. In 11 bis 13 Metern Tiefe zählten sie pro Milliliter Wasser über 10000 Bakterien der Art Chromatium okenii – das sind über 10 Milliarden pro Kubikmeter – die sich mit dem Wasser absinken lassen und dann aktiv wieder in Richtung Licht schwimmen. Diese sogenannte Biokonvektion hält die Durchmischung in Gang und sorgt für eine homogene Schicht. Vermutlich ist sie wichtig für die Ökologie von Seen und Ozeanen. Tobias Sommer, Erstautor der Studie, geht davon aus, dass die Rolle der Biokonvektion bisher unterschätzt wurde.

Mikroverunreinigungen stressen Gewässerorganismen

Eawag

An 24 ausgewählten Flussabschnitten ober- und unterhalb von Abwasserreinigungsanlagen untersuchen Forschende der Eawag die Auswirkungen von Mikroverunreinigungen auf aquatische Ökosysteme.

Mikroverunreinigungen sind organische und anorganische chemische Schadstoffe in sehr geringen Konzentrationen. Sie können aus Kosmetika, Baustoffen, Arzneimitteln oder Pestiziden stammen und gelangen über die Kanalisation oder aus Landwirtschafts- oder Verkehrsflächen in die Gewässer. Die Effekte von Mikroverunreinigungen auf einzelne Organismen sind bereits umfassend erforscht. Um ihre Auswirkungen auf ganze aquatische Ökosysteme zu untersuchen, startete 2013 das interdisziplinäre Forschungsprojekt Ecoimpact. Umgesetzt wird es von einem Team der Eawag gemeinsam mit Forschenden des Oekotoxzentrums Eawag-EPFL. Partner aus Kanada, Deutschland, England und den Niederlanden unterstützen das Projekt.

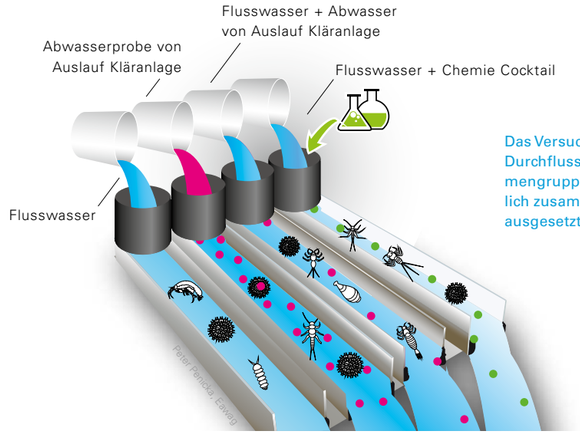
Untersuchungen vor und nach Kläranlagen

Ein Teil der Schweizer Kläranlagen wird mit einer zusätzlichen Reinigungsstufe zur Elimination von Mikroverunreinigungen ausgerüstet. Dadurch bietet sich die einmalige Gelegenheit, die Auswirkungen von Mikroverunreinigungen auf aquatische Ökosysteme zu untersuchen und zu vergleichen. An 24 ausgewählten Flussstrecken ober- und unterhalb von Kläranlagen im Schweizer Mittelland und im Jura erfasst Ecoimpact molekulare, physiologische und ökologische Parameter. Parallel dazu untersuchen die Forschenden den Effekt der Mikroverunreinigungen in kontrollierten Experimenten. Dazu nutzen sie ein Versuchssystem mit Durchflussrinnen, in denen Wasser gezielt mit Mikroverunreinigungen versetzt werden kann.

Dank Ecoimpact soll klar abgegrenzt werden können, welche Wirkungen Mikroverunreinigungen haben. Weiter wird analysiert, ob verschiedene Arten von Mikroverunreinigungen unterschiedliche Effekte haben. Ziel ist, Aussagen machen zu können, die nicht auf einzelne Standorte beschränkt sind.

Einfluss auf aquatische Lebensräume

Erste Resultate zeigen, dass eine erhöhte Konzentration von Mikroverunreinigungen Fliessgewässer-Ökosysteme beeinflussen. Mikroverunreinigungen können zum Beispiel die Photosynthese hemmen oder dazu führen, dass bei Bachforellen Gene aktiviert werden, die sie für die Entgiftung des Organismus brauchen. Bei Wasserlebewesen lösen Mikroverunreinigungen also Stress aus, was wiederum biologische Antworten hervorruft. Die Studie zeigt auch, dass die Aufrüstung der ersten Kläranlagen bereits wirkt und zum Beispiel die erhöhte Aktivität von Entgiftungsgenen bei Bachforellen verschwand.



Das Versuchssystem «Maiandros» mit Durchflussrinnen: Verschiedene Organismengruppen werden damit unterschiedlich zusammengesetztem Abwasser ausgesetzt (vgl. auch auf S. 8).

Aldo Todaro, Eawag

Fabian Suter und Philippe Reymond bei den Aufzeichnungen eines Lehrvideos für einen Massive Open Online Course (Mooc). Insgesamt vier Moocs bietet die Eawag zusammen mit der ETH Lausanne zum Thema Sanitation, Water and Solid Waste for Development an – weltweit haben schon über 50000 Personen einen dieser Kurse absolviert (vgl. S. 21).

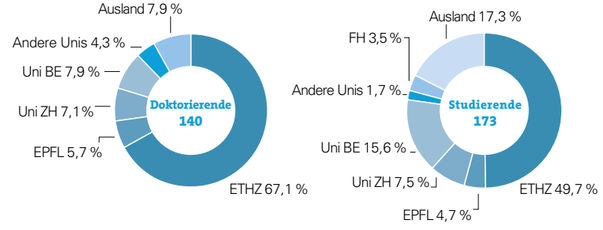
Lehren

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Eawag tragen wesentlich zur Ausbildung in den Umweltsystem- und Umweltingenieurwissenschaften bei. Sie unterrichteten 2017 an der ETH Zürich und der ETH Lausanne insgesamt über 3000 Lektionen. Weitere 1300 Unterrichtsstunden an anderen Hochschulen (vor allem kantonalen Universitäten) kamen dazu. Abgesehen von den beiden ETHs haben Eawag-Forschende Professuren an den Universitäten von Bern (Aquatische Ökologie und Sozialwissenschaften), Neuenburg (Hydrogeologie) und Zürich (Biodiversität, Umweltchemie und Umweltpsychologie) inne.

Zusammen mit der ETH Lausanne bietet die Eawag frei zugängliche Onlinekurse zur Siedlungshygiene, Abwasser- und Abfallbehandlung in Entwicklungsländern an. Daran haben in den letzten drei Jahren über 50000 Personen aus 176 Ländern teilgenommen. Ein weiteres Standbein in der Lehre sind die international ausgerichteten Summerschools. 2017 führte die Eawag zum neunten Mal einen Kurs über Umweltsystemanalyse durch. Zudem beteiligte sie sich an einer Summerschool der ETH Zürich und der ETH Lausanne zu Transportprozessen in Wassereinzugsgebieten.

Mit Praxiskursen trägt die Eawag zur Weiterbildung von Fachleuten bei und pflegt mit diesen den Wissensaustausch. 2017 organisierte sie teilweise zusammen mit Branchenverbänden oder Fachhochschulen 13 Kurse, unter anderem zu Nutzungskonflikten zwischen Grundwasser-gewinnung und Landwirtschaft, Heizen und Kühlen mithilfe von Gewässern, Synergien zwischen Wasserbau und Ökologie oder zur Revitalisierungsplanung für Seeufer.

Doktorierende und Studierende



2017 betreuten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Eawag 140 Doktorierende sowie insgesamt 173 Bachelor- und Masterstudierende verschiedener Hochschulen.

Peter Penicka, Eawag

Eva Reinhard, stellvertretende Direktorin des Bundesamtes für Landwirtschaft, legte in ihrem Referat die Bestrebungen der neuen Agrarpolitik ab 2022 dar.

Eawag-Infotag zu Landwirtschaft und Gewässer

Am 5. September 2017 fand der Eawag-Infotag zum Thema «Landwirtschaft und Gewässer – Lösungsansätze für aktuelle Herausforderungen» statt. Nur mit naturnahen Gewässerräumen können Ökosysteme ihre Leistungen erbringen, zum Beispiel für eine gute Wasserqualität. Doch viele Tümpel sind trockengelegt, Bäche eingedolt und mit Düngern und Pestiziden belastet. Über Jahrzehnte wurden Fliessgewässer verbaut, Tümpel und Teiche verschwanden fast ganz aus dem Landschaftsbild. «Ein riesiger Verlust für die Biodiversität. Teiche müssen besser geschützt werden», betonte Beat Oertli von der Fachhochschule Westschweiz in Genf.

Aufgabe für alle

Angesichts des sich ändernden Klimas und der wachsenden Bevölkerung wird der Konflikt zwischen Gewässerschutz und Landwirtschaft immer grösser. Der Eawag-Infotag mit 300 Teilnehmenden aus Wissenschaft, Verwaltung und Politik zeigte, dass ein sachlicher Dialog, klare Ziele und ein Strauss verschiedener Massnahmen zur Lösung dieses Konflikts beitragen können. Christian Stamm, Eawag-Experte für Wasser und Landwirtschaft, betonte, dass Gewässerschutz die ganze Bevölkerung betrifft. Zwar können zum Beispiel Roboter eingesetzt werden, die im Feld nur dort Pflanzenschutzmittel spritzen, wo dies wirklich nötig ist. «Solche Innovationen können aber nicht alle Zielkonflikte lösen», sagte Stamm. «Konsumentinnen und Konsumenten müssen wohl ihre Ansprüche an die Lebensmittel anpassen.»

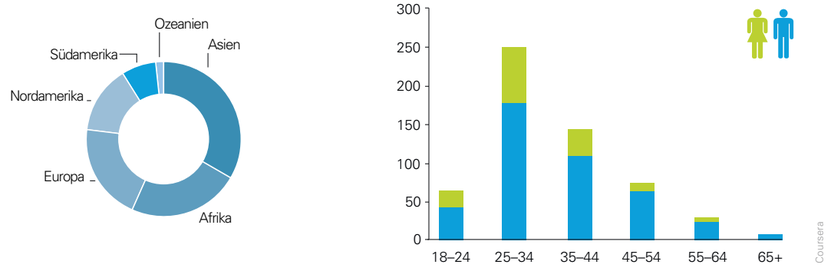
Ressourcen effizienter einsetzen

Auch die Massnahmen des Aktionsplans Pflanzenschutzmittel sollen zu einer besseren Gewässerqualität beitragen. Die wichtigsten Pfeiler des Aktionsplans wollen den Eintrag von Chemikalien in die Gewässer reduzieren und gleichzeitig den Schutz der Kulturen sicherstellen. Christian Leu, Chef der Sektion Wasserqualität beim Bafu, setzt grosse Hoffnung in den Aktionsplan. «Für eine erfolgreiche Umsetzung müssen sich alle Akteure gemeinsam und stark engagieren, und es braucht eine detaillierte Erfolgskontrolle», betonte er. Für Eva Reinhard, stellvertretende Direktorin des Bundesamtes für Landwirtschaft, braucht es in der Landwirtschaft eine sehr hohe Ressourceneffizienz. Diese müsse mit Innovationskraft, unternehmerischem Denken und Wissen über Ökosystemleistungen erreicht werden. Auch neue Anreizsysteme, Technologien und die Möglichkeiten der Digitalisierung sollen dazu beitragen.

Neuer Onlinekurs zu Fäkalschlamm-Management

Was ist Fäkalschlamm? Diese Frage bildet den Einstieg zum Massive Open Online Course (Mooc) «Introduction to Faecal Sludge Management», den die Eawag gemeinsam mit der ETH Lausanne anbietet. Der rund fünf Wochen dauernde Kurs vermittelt die Grundlagen eines nachhaltigen Managements von Fäkalschlamm in Städten. Die Kursunterlagen in Form von Videos und Textmaterial sind online verfügbar und vermitteln einen umfassenden Überblick über das Thema. Teilnehmerinnen und Teilnehmer werden in Konstruktionsgrundlagen eingeführt und lernen, passende Technologien zu entwickeln und auszuwählen. Denn Sanitärlösungen sind anfällig für Fehler, wenn sie nicht sorgfältig geplant werden und gleichzeitig massgeschneiderte institutionelle, organisatorische und finanzielle Regelungen getroffen werden. Der Mooc schliesst mit einem Blick auf die aktuelle Forschung und technologische Innovationen und gibt so einen Überblick über die neusten Optionen.

Der Kurs gehört zur Mooc-Serie «Sanitation, Water and Solid Waste for Development». Seit 2014 haben über 50 000 Personen aus mehr als 170 Ländern an den vier Kursen teilgenommen. Videos, ergänzende Texte sowie Quizze und Prüfungen sind kostenlos online verfügbar. Nur, wer ein Kurszertifikat möchte, zahlt dafür eine Gebühr von knapp 50 Dollar.



Absolventinnen und Absolventen des Mooc «Introduction to Faecal Sludge Management» nach Kontinent sowie nach Alter und Geschlecht. Vor allem junge Menschen und solche aus Afrika und Asien nahmen an diesem Kurs teil.

Universität Zürich

Eawag-Wasserexperten dozieren in neuem Onlinekurs. Im Bild: Oeschinensee im Berner Oberland

Mooc zu Wasser in der Schweiz

Wasser ist allgegenwärtig – in einem neuen Mooc zur Wasserwirtschaft in der Schweiz lernen Interessierte, wie das Wasser unser Leben, die Gesellschaft, Landschaft und Wirtschaft der Schweiz prägt. Der Kurs richtet sich an ein breites Publikum und dauert etwa sieben Wochen. Die einwöchigen Module nehmen je etwa eine bis drei Stunden in Anspruch. Angeboten wird der Kurs von der Abteilung Hydrologie und Klima des Geographischen Instituts der Universität Zürich. In den online verfügbaren Kurzfilmen und Vorträgen dozieren mit Christian Stamm und Alfred Johny Wüest auch Experten der Eawag.

Big Data in der Siedlungswasserwirtschaft

Wo liegt die Zukunft der Siedlungswasserwirtschaft? Wie kann die Möglichkeit, grosse Datenmengen zu sammeln und auszuwerten, die Siedlungswasserwirtschaft verändern? Sieben Doktorandinnen und Doktoranden der Eawag haben sich in eine Berghütte zurückgezogen und sich gemeinsam diesen Fragen gewidmet. Die Gruppe profitierte davon, dass jede und jeder seinen ganz eigenen wissenschaftlichen Hintergrund in die Diskussion einbringen konnte. Das Resultat ist eine Fachpublikation in «Environmental Science and Technology», in der die jungen Forscherinnen und Forscher ihr Wissen zusammenbringen.

Effiziente Steuerung statt neuer Leitungen

In verschiedenen Beispielen zeigen die Forschenden Vorteile von Datenanalysen in der Siedlungswasserwirtschaft auf. Vieles davon ist schon heute möglich oder wird dank moderner Sensortechnik, Datenübertragung und -verarbeitung bald möglich sein. Unsere Siedlungen wachsen, parallel dazu steigen auch die Herausforderungen für die Bewirtschaftung des Abwassers. Mit modernen Möglichkeiten der Datenanalyse können die Prozesse im Leitungssystem im Detail untersucht werden. Dabei zeigt sich zum Beispiel, dass heutige Kanalisationen nicht effizient genutzt werden: Einige Rohre sind auch bei starken Niederschlägen leer, andere werden überflutet. Wenn das bestehende Netz effizient gemanagt und kontrolliert werden könnte, muss nicht das ganze Leitungssystem ausgebaut oder ersetzt werden. Ist ein neues Rohrnetz wirklich nötig, ermöglichen genaue Daten und Informationen eine detaillierte Situationsanalyse und ökonomischere Lösungen. Auf dieser Grundlage lässt sich ein Abwassersystem planen, das genau den Bedürfnissen entspricht.

Ähnlich sieht es bei der Regenwasserbewirtschaftung aus: Wird in wasserarmen Regionen Regenwasser gezielt gesammelt und wiederverwendet, spart das viel Geld. Dazu muss bekannt sein, wo, wann, wie viel Wasser anfällt. Wird auch die Wasserqualität an verschiedenen Standorten erfasst, können gar Epidemien verhindert werden.

Wer kontrolliert die Daten?

Das Sammeln von Daten birgt auch Risiken – dessen ist sich das Team bewusst. Reinigt zum Beispiel eine Kleinkläranlage das Abwasser von nur einem einzigen Haushalt, lassen die zu dieser Anlage gesammelten Daten verschiedenste Rückschlüsse auf das Leben der Benutzer zu: Wer ist wann da, was machen die Bewohner, welche Medikamente nehmen sie ein und so weiter. Die Doktorierenden weisen darauf hin, dass solche Fragen sorgfältig beantwortet werden müssen.

Eawag

Zurückgezogen in den Bergen arbeiteten Doktorandinnen und Doktoranden an einer Publikation zur Siedlungswasserwirtschaft.

«Es war eine sehr spannende, intensive und etwas verrückte Zeit.»

Michael Besmer, Eawag-Alumnus

Michael Besmer entwickelte im Rahmen seiner Doktorarbeit einen Online-Durchflusszytometer zur automatischen Überwachung der bakteriologischen Wasserqualität. Jetzt ist der Eawag-Alumnus Jungunternehmer und leitet den Eawag-Spin-off «Oncyt»

Es war der Zufall, der Michael Besmer an die Eawag brachte: «Frederik Hammes, Gruppenleiter der Trinkwassermikrobiologie, betreute eine kleine Literaturarbeit in meinem Studium», erzählt er. Die Zusammenarbeit mit Hammes empfand Besmer als so spannend, dass er auch seine Masterarbeit bei ihm machen wollte. Die Arbeit wurde ausgezeichnet, Hammes schlug Besmer vor, als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Projekt «Regionale Wasserversorgung Baselland 21» den Teil Mikrobiologie zu bearbeiteten. Was als Postdoc-Stelle vorgesehen war, wandelten sie kurzerhand in ein Doktorat um.

«Neben viel Arbeit hatte ich auch einfach Glück und traf im Laufe der Zeit immer wieder die richtigen Menschen.»

Besmers Aufgabe war, kurzzeitige Änderungen der Bakterienkonzentration im Wasser zu messen. Im Karstgebiet des Baselbiets gelangt Oberflächenwasser bei Regenfällen innert Stunden zur Quelle. Durch die geringe Filterwirkung ist das Quellwasser anfällig für Verschmutzungen. Gängige Methoden können solche kurzzeitigen Veränderungen nicht sichtbar machen.

Gemeinsam mit einem befreundeten Ingenieur versuchte das Team um Hammes und Besmer, ein Robotersystem zu bauen, das mit Durchflusszytometrie automatisierte Messungen mit hoher zeitlicher Auflösung ermöglicht. Der Versuch klappte: «Die Methode liefert schnell und einfach sehr genaue Resultate. Nach einem halben Jahr hatten wir zwei Datensätze und den Proof of Principle.» 2014 wurde eine Publikation dazu veröffentlicht. Danach sammelte Besmer Daten in Quell- und Grundwasser und in Wasseraufbereitungsanlagen und entdeckte viele Dynamiken, die vorher nicht messbar waren.
Er ist noch heute fasziniert: «Wir haben überall etwas Spannendes gefunden und konnten das in hoher Kadenz in internationale Publikationen und Berichte umsetzen. Von so viel Erfolg wagt man zu Beginn einer Dissertation nicht zu träumen. Es war eine sehr spannende, intensive und etwas verrückte Zeit, denn gleichzeitig kam meine zweite Tochter zur Welt.»

Besmer schätzte sehr, dass er für die Dissertation so viel im Feld unterwegs war. «Ich brauche bei meiner Arbeit eine Verknüpfung zur Praxis.» So war Besmer mit zwei Realitäten konfrontiert: Die Brunnenmeister vor Ort begegneten ihm zu Beginn mit Skepsis, die wissenschaftliche Gemeinschaft rannte der Gruppe die Türe ein. Trotz des ganzen Trubels war Besmer die Zeit mit seiner Familie immer sehr wichtig. «Ich konnte meine Masterarbeit und Dissertation zeitlich flexibel erarbeiten», erzählt er. «Frederik, meinen Betreuer, konnte ich mit meiner Leidenschaft von dieser Lösung überzeugen.» Für die Eawag ist er voll des Lobes: «Es ist ein guter Ort, um zu forschen und gute Resultate zu erzielen.» Neben der guten Infrastruktur hebt er das Betriebsklima hervor: «Man kann sich auch spontan mit einer Frage an jemanden wenden.»

Otto-Jaag-Gewässerschutzpreis

Für seine Doktorarbeit erhielt Michael Besmer 2017 den Otto-Jaag-Gewässerschutzpreis für hervorragende Dissertationen der ETH Zürich auf dem Gebiet von Gewässerschutz und Gewässerkunde. Trotz all seiner Erfolge bleibt er bescheiden: «Natürlich nehme ich die Auszeichnung sehr gerne entgegen. Doch es ist alles auch etwas verrückt. Neben viel Arbeit hatte ich auch einfach Glück und traf im Laufe der Zeit immer wieder die richtigen Menschen.»

Inzwischen ist der Umweltnaturwissenschaftler auch Jungunternehmer. Mit dem Eawag-Spin-off Oncyt bringt er die Innovation aus seiner Dissertation auf den Markt. Auch bei diesem Schritt konnte er auf die Unterstützung der Eawag zählen.

Peter Penicka, Eawag

Simon Dicht, Eawag

Überflutungsexperiment der Abteilung Siedlungswasserwirtschaft auf einem Übungsgelände der Schweizer Armee. Mit den gewonnenen Daten entwickeln die Forschenden Algorithmen, um aus Videoaufnahmen und Fotos Wasserstände und Fliessgeschwindigkeit zu berechnen. Solche Daten sind notwendig, um regenbedingte Überschwemmungen in städtischen Gebieten zu modellieren (vgl. S. 29).

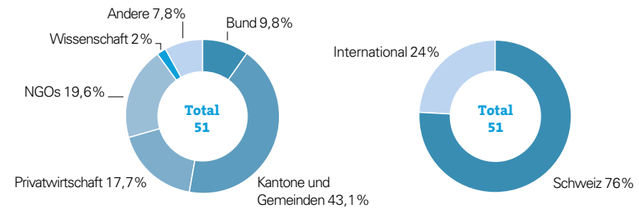
Beraten

Die Eawag betreibt verschiedene Kompetenzzentren, die den Austausch zwischen den Forschungsdisziplinen und der Praxis fördern und gemeinsame Projekte initiieren. Zentrale Partner sind der Schweizerische Verein des Gas- und Wasserfaches und der Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA). Die Plattform Verfahrenstechnik Mikroverunreinigungen und die Plattform Wasserqualität sind Kooperationen zwischen dem VSA, dem Bundesamt für Umwelt (Bafu) und der Eawag. Sie unterhalten Datenbanken mit Hintergrundinformationen und beraten Gemeinden, Kantone und Private.

Im Programm Fliessgewässer Schweiz erarbeitet die Eawag zusammen mit dem Bafu und Partnern aus Praxis und Wissenschaft Leitlinien für die Wirkungskontrolle von Gewässerrevitalisierungen und Wasserkraftsanierungen. Eine breite nationale Zusammenarbeit besteht auch bei der Biodiversität und der Erfassung und Bewertung von Pestizideinträgen in Fliessgewässer. Letzteres erfolgt im Rahmen der nationalen Beobachtung der Oberflächengewässerqualität. Im Auftrag des Bundesamts für Gesundheit überwacht die Eawag mit ihrem Gamma-Labor kontinuierlich die Radioaktivität in aquatischen Systemen.

Das Oekotoxzentrum Eawag-EPFL hat 2017 die Festlegung risikobasierter Anforderungswerte für gewässerrelevante Biozide, Pflanzenschutzmittel und weitere Mikroverunreinigungen abgeschlossen. Nach dem Vernehmlassungsverfahren sollen die Werte als numerische Anforderungen in die Schweizerische Gewässerschutzverordnung eingehen.

Beratungsmandate



Einen Grossteil der Beratungsmandate der Eawag machen Kooperationen mit Kantonen und Gemeinden aus.

Der tödlichen Fischkrankheit PKD auf der Spur

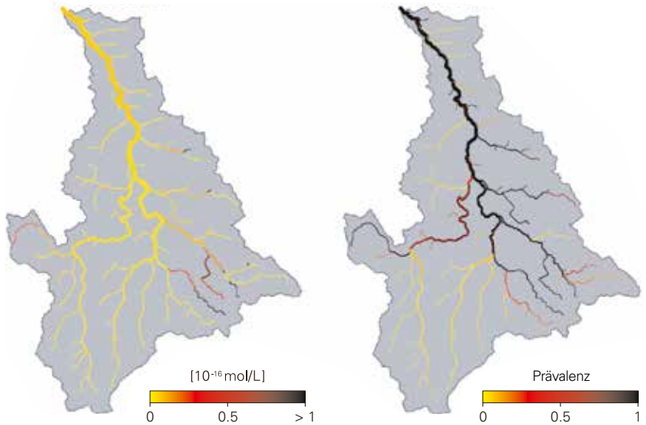
Süsswasserfische in der Schweiz, aber auch in ganz Europa und den USA sind vom Parasiten bedroht, der die Nierenkrankheit PKD (Proliferative Kidney Disease) verursacht. Sie ist hochansteckend und kann ganze Fischpopulationen auslöschen. In der Schweiz sind vor allem Forellen und Saiblinge betroffen. PKD gilt als einer der Hauptgründe für den Rückgang der Fischbestände in den letzten Jahrzehnten.

Modell sagt Krankheitsausbrüche voraus

Forschende der Eawag haben zusammen mit Kollegen der ETH Zürich und Lausanne und des Zentrums für Fisch- und Wildtiermedizin der Universität Bern drei Jahre lang den Fluss Wigger in den Kantonen Luzern und Aargau untersucht. Anhand der gesammelten Daten haben sie ein mathematisches Modell entwickelt, um die Verbreitung des Parasiten zu modellieren und Ausbrüche vorherzusagen. Das Projekt, das eine Problemstellung aus der Praxis behandelt, lieferte auch relevante Erkenntnisse für die Wissenschaft. Die Resultate wurden im Journal «PNAS» veröffentlicht.

Komplexer Lebenszyklus

Für ihr epidemiologisches Modell mussten die Wissenschaftler den komplizierten Lebenszyklus des Parasiten berücksichtigen: Zunächst befällt der Erreger Moostierchen (Bryozoa), die an Steinen im Flussbett haften. Sporen des Parasiten gelangen dann in Kiemen und Schleimhäute der Fische, wo die Krankheit ausbricht, bevor sie die Nieren befällt. Mutierte Sporen wandern über den Harn der Fische wieder ins Wasser und infizieren erneut Kolonien von Moostierchen. Der Erreger führt erst bei erhöhten Temperaturen zu Symptomen. Bleiben die Wassertemperaturen mehrere Wochen lang über 15 Grad Celsius, endet die Krankheit für die Fische tödlich. Infizierte Tiere, die überleben, können noch mehrere Sommer lang Sporen ausscheiden. Das macht das Verständnis und die Modellierung der Krankheit noch komplexer.



Ergebnisse aus dem Model an der Wigger. Links: Vorhergesagte Dichte des Parasiten; Rechts: Vorhergesagter Befall von Jungfischen (Jährlingen) Ende Sommer 2016.

Der ökologische Nutzen von Sediment-Bypässen

Geschiebeablagerungen in Stauseen können deren Volumen über die Jahre massiv reduzieren. In verschiedenen Stauseen sind deshalb Umleitstollen in Betrieb, die bei Hochwasser angeschwemmtes Gesteinsmaterial um die Staumauer herum in die nachfolgende Restwasserstrecke leiten. Biologen der Eawag und der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften haben am Solis-Stausee (GR) gezeigt, dass sich solche Bypässe auch positiv auf die ökologischen Bedingungen der unterhalb der Staumauer gelegenen Flussabschnitte auswirken.

Für das Funktionieren der Flussökosysteme sind periodische Hochwasserspitzen und die damit verbundenen Umwälzungen essenziell.

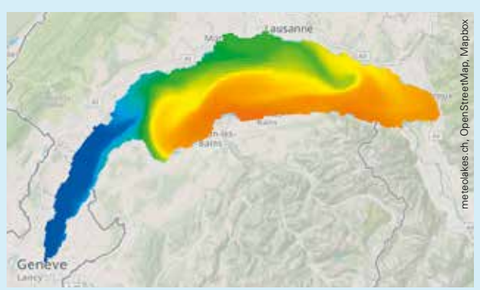
Geschiebedynamik wichtig

Laut den Forschenden ermöglichen solche Umleitungen eine natürlichere Fliess- und Geschiebedynamik, die bei regulierten Gewässern sonst fehlt. Für das Funktionieren der Flussökosysteme sind periodische Hochwasserspitzen und die damit verbundenen Umwälzungen essenziell. Sie treiben biotische und abiotische Prozesse an und sind wichtig für die Lebenszyklen bestimmter Wasserorganismen.

Mit Sediment-Bypässen liessen sich betriebliche und ökologische Ansprüche gut verbinden, so die Wissenschaftler. Entscheidend sei allerdings, dass man an die natürlichen Begebenheiten angepasste Abflussobergrenzen festlege, um dauerhafte Schäden an den Flussökosystemen zu verhindern.

evz-Medienarchiv, Matthias Kuntermann

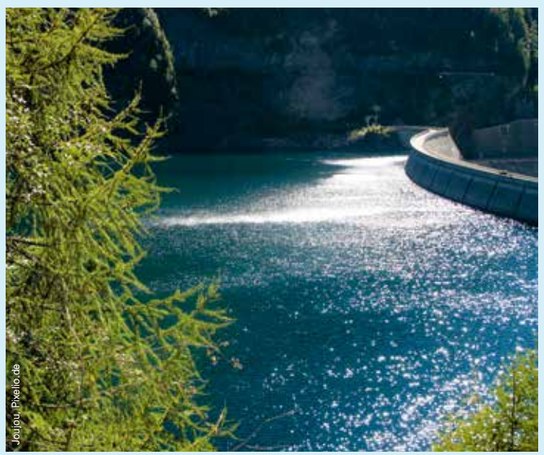
Ein 2012 in Betrieb genommener Umleitstollen bei Tiefencastel (GR) sorgt dafür, dass das Geschiebe bei Hochwasser flussabwärts transportiert wird und sich nicht im Solis-Stausee ablagert.



Temperatur an der Oberfläche des Genfersees am 1.7.2017: Während in Genf und am Südwestufer bis Nyon unter 10 Grad gemessen wurden, konnte in Évian bei 22 bis 23 Grad gebadet werden.

Temperatursturz im Genfersee

Ende Juni 2017 ist die Temperatur im südwestlichen Teil des Genfersees innerhalb von 48 Stunden von 23 auf 8 Grad abgesackt. Schuld daran war ein konstanter Wind aus Südwest, der die oberste, aufgewärmte Wasserschicht nach Nordosten geschoben hatte. Darunter floss kaltes Wasser aus der Tiefe nach – das Phänomen ist als «Upwelling» bekannt. Das von Eawag und ETH Lausanne betriebene Seephysik-Labor in Lausanne hatte das kühle Ereignis mit einem 3D-Modell vorausgesagt. Es nutzt aktuelle und prognostizierte Wetterdaten sowie hydrologische und Satellitendaten, um Seewassertemperaturen darzustellen. Das im Internet öffentlich zugängliche Modell kann drei bis fünf Tage in die Zukunft blicken und ist nebst dem Genfersee auch für den Bieler- und den Greifensee verfügbar: www.meteolakes.ch



Jürgen Phelps/de

Staudamm am Lago di Luzzone.

Hohe Zahlungsbereitschaft für mehr Wasserkraft statt Kernenergie

Schweizerinnen und Schweizer tragen die Energiestrategie 2050 des Bundes mit, wie eine repräsentative Befragung ergab, die Umweltökonomen der Eawag durchgeführt haben. 78 Prozent der Befragten befürworten einen Ausstieg aus der Kernenergie und wären bereit, durchschnittlich mindestens 160 Franken oder rund ein Fünftel mehr pro Haushalt und Jahr für den Strom zu bezahlen. Zusätzlich zu diesen Mehrkosten würden sie 180 Franken mehr für den Ausbau der Wasserkraft berappen. Dabei wird der Ausbau bestehender Kraftwerke Neubauten vorgezogen, da dies mit einer geringeren Umweltbelastung einhergeht. Aufgrund dieser Ergebnisse sehen die Forschenden für die Wasserkraft auch zukünftig ein wirtschaftliches Potenzial, obwohl sie im teilliberalisierten Schweizer Strommarkt momentan einen schweren Stand hat.

Trinkwasser am richtigen Ort fassen

Wo soll künftig das Seewasser für die Trinkwasserversorgung von Biel und Nidau angezapft werden? Diese Frage untersuchten Forschende der Eawag zusammen mit der ETH Lausanne und der Universität Bern im Auftrag des Energie Service Biel.

Mysteriöse Wassertrübung

Im Fokus standen dabei der Einfluss der Klimaerwärmung auf die Wassertemperatur und die Ursachen der mysteriösen Trübung des Seewassers im Dezember 2009, die eine Trinkwasserförderung für mehrere Tage verunmöglichte. Grund hierfür, so stellten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler nun fest, war eine seeinterne Rutschung. Deshalb haben sie auch die Hangstabilität des Bielersees und den Einfluss der Zuflüsse von Aare und Schüss auf den Partikelgehalt des Wassers untersucht. Unter Einbezug aller Faktoren kamen die Forscher zu dem Schluss, dass der aktuelle Standort der Seewasserfassung die Anforderungen an die Wasserqualität auch in Zukunft bestens erfüllt. Sie empfehlen einzig, die Fassung etwas tiefer zu setzen als heute.

Abschaltung von Mühleberg kompensiert Klimaerwärmung

Die Wassertemperatur wird sich durch die Klimaerwärmung in den nächsten Jahren zwar erhöhen. Eine gegenläufige Entwicklung bringt die Abschaltung des Kernkraftwerks Mühleberg 2019: Wie die Forschenden anhand mathematischer Modelle berechneten, wird die Temperatur des Bielersees im Winter an gewissen Stellen um mehr als 3 Grad Celsius sinken. Dies kompensiert den vorausgesagten Temperaturanstieg durch den Klimawandel: Übers Jahr gesehen wird die Wassertemperatur durchschnittlich um 0,3 Grad tiefer liegen als bislang.

ESB, Oliver Oettli

Nach über 40 Jahren Betrieb plant der Energie Service Biel, das Seewasserwerk Ipsach (im Bild) vollständig zu ersetzen.

Lim Chin Hui, CC-BY-SA 4.0

Gegen Bewuchs von wasserexponierten Oberflächen schützt eine Antifouling-Behandlung.

Chili für saubere Schiffrümpfe

Um Schiffrümpfe und andere wasserexponierte Flächen von Bewuchs mit Algen, Muscheln oder Krebstieren freizuhalten, werden sie mit sogenannten Antifoulings imprägniert. Solche Biozide schützen aber nicht nur die Oberflächen, sondern werden oft auch in die Umwelt ausgewaschen und können andere Lebewesen schädigen. Die Industrie ist deshalb bestrebt, umweltverträglichere Produkte zu entwickeln. Forschende der Abteilung für Umwelttoxikologie haben untersucht, welche toxischen Wirkungen drei neue Substanzen – Tralopyril, Triphenylboranpyridin und Capsaicin – auf Grünalgen, Wasserflöhe und Zebrafische haben. Während die beiden ersten Stoffe toxische Reaktionen hervorriefen, blieben solche bei Capsaicin aus. Eine Risikoabschätzung, welche die Umwelttoxikologen für einen hypothetischen Bootshafen durchgeführt haben, bestätigte die Umweltverträglichkeit des Wirkstoffs, der aus Chilischoten gewonnen wird. Da Tralopyril sehr rasch abgebaut wird, eignet sich auch dieser Stoff für aquatische Anwendungen – trotz seiner toxischen Wirkung.

Fluten in der Stadt vorhersagen

Wenn über einer Stadt ein Jahrhundertregen niedergeht, bricht Chaos aus. Strassen werden zu reissenden Bächen, aus Schächten drücken stinkende Brühen an die Oberfläche – die Kanalisation kann nicht das ganze Wasser schlucken, das auf Strassen, Plätze und Dächer prasselt. So geschehen ist dies etwa im Juli 2017 in Zofingen, als bei einem Unwetter die ganze Altstadt überflutet wurde. Es gibt zwar Computermodelle, die solche Vorgänge simulieren. Doch bis anhin fehlen Daten von Flutereignissen, um die Modelle zu kalibrieren, zu validieren und zu verbessern. Diese Datenlücke zu schliessen, ist das Ziel des Projekts Calico, das vom Schweizerischen Nationalfonds unterstützt wird. Basis dafür bilden Videoaufnahmen, beispielsweise von Verkehrsüberwachungskameras, und Fotos von Facebook, Instagram und Co.

«Wir entwickeln Algorithmen, um aus Bildern Wasserstände und Fliessgeschwindigkeiten zu berechnen.»

João Leitão, Abteilung Siedlungswasserwirtschaft

Experiment auf Übungsareal der Armee

Um einen Referenz-Datensatz zur Methodenentwicklung zu generieren, hat ein Team um João Leitão und Doktorand Matthew Moy de Vitry von der Abteilung Siedlungswasserwirtschaft Flutexperimente durchgeführt. Auf einem Armeetrainingsgelände, wo Soldaten und die Feuerwehr sonst trainieren, Menschen aus überfluteten Gebäuden zu retten, fanden die Forschenden eine ideale Infrastruktur. Sie bestückten die Anlage mit verschiedenen Sensoren, Video- und Fotokameras und platzierten mittendrin ein Fahrrad: «Anhand von Gegenständen wie Fahrrädern können wir den Wasserstand auf einem Foto oder Video abschätzen», erklärt João Leitão. «Nun trainieren wir Computer, dies auch zu tun.»

Vom Bild zur Zahl

Fast dreissig Mal haben die Forschenden die experimentelle Stadt geflutet und unzählige Daten gesammelt. Nun entwickeln sie Algorithmen, um aus den Bilddaten die Fliessgeschwindigkeit zu bestimmen oder einen Trend zu berechnen, ob das Wasser steigt, sinkt oder unverändert bleibt. Mit so generierten Daten soll es künftig möglich sein, verlässliche Computermodelle zu regenbedingten Überschwemmungen zu erstellen. Damit könnten Behörden die gefährdeten Gebiete identifizieren und die Bevölkerung frühzeitig warnen.

Andreas Scheidegger, Eawag

Stadt unter: Bei Überflutungsexperimenten generieren Eawag-Forschende Daten zur besseren Modellierung von regenbedingten Überschwemmungen in städtischen Gebieten.

Drei Millionen Franken gehen als Gold und Silber bachab

Immer mehr Spurenelemente kommen in der Hightech-Industrie oder der Medizin zum Einsatz. Ein Teil dieser Elemente, vorwiegend Abfälle aus Raffinerien und der Industrie, landet im Abwasser. Eine Forschergruppe um die Eawag-Umweltchemiker Bas Vriens und Michael Berg haben darum in 64 Schweizer Kläranlagen erstmals systematisch untersucht, welche Elemente in welchen Mengen mit dem gereinigten Abwasser bachab fliessen oder mit dem Klärschlamm entsorgt werden. Die Studie wurde vom Bundesamt für Umwelt in Auftrag gegeben.

Beträchtliche Mengen jährlich

Hochgerechnet auf den jährlichen Umsatz der untersuchten Elemente kommen die Forscher auf beträchtliche Mengen, etwa 3000 kg Silber, 43 kg Gold, 1070 kg Gadolinium,1500 kg Neodym oder 150 kg Ytterbium. Jährlich gehen so Gold und Silber im Wert von je rund 1,5 Millionen Franken via Abwasser und Klärschlamm verloren. Trotzdem lohnt sich die Rückgewinnung aus Sicht der Forschenden zurzeit kaum, weder finanziell noch mengenmässig. Einzig an gewissen Standorten, wo die Konzentrationen aufgrund der lokalen Industrie erhöht sind, könnte ein Recycling in Erwägung gezogen werden, so etwa an einzelnen Orten im Tessin, die hohe Goldkonzentrationen im Klärschlamm aufwiesen.

Eawag, Ellis Sluiter

Forschende der Abteilung Umweltchemie nehmen Proben auf der Kläranlage Werdhölzli in Zürich, um die Konzentration von chemischen Elementen im Abwasser zu bestimmen.

Unterschiedlicher Beitrag der Kläranlagen an Gesamtbelastung

Die Forschenden haben zudem untersucht, wie viel das gereinigte Abwasser zur Gesamtbelastung der Bäche und Flüsse beiträgt. Während für das Kontrastmittel Gadolinium 83 Prozent des Inputs via Kläranlagen in die Gewässer gelangen, liegt der Anteil bei Zink nur bei 24, jener von Lithium bei 7 und für Arsen sogar lediglich bei 1 Prozent. Für die Umwelt sind die Konzentrationen keine Gefahr.

Thermische Nutzung der Schweizer Gewässer ist sinnvoll

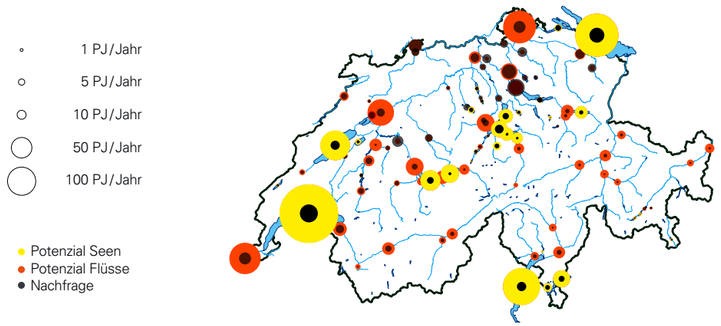
In den Schweizer Gewässern stecken riesige Mengen an Wärmeenergie, die zum Heizen oder Kühlen eingesetzt werden könnten. Welche ökologischen Folgen eine solche Nutzung hätte, haben Wissenschaftler der Eawag auf der Grundlage verschiedener Studien abgeschätzt.

Nachhaltige Wärmenutzung möglich

Die Forschenden kommen zum Schluss, dass eine geringe Abkühlung eines Gewässers durch einen Heizbetrieb im Winter die Ökosysteme im Allgemeinen nicht beeinträchtigt. Heikler ist der Kühlbetrieb im Sommer, bei dem wärmeres Wasser eingeleitet wird. Die Erwärmung könnte die Konkurrenzfähigkeit von Forellen und anderen Arten, die sensibel auf die Temperatur reagieren, weiter vermindern. Diese leiden mancherorts bereits heute unter den Folgen des Klimawandels. Berücksichtige man bei der Planung aber die ökologischen Vorgaben, so die Forschenden, sei bei tiefen Seen und grossen Flüssen eine nachhaltige Wärmenutzung möglich und sinnvoll.

Potenziale auf einen Blick

Wie gross das Potenzial zur thermischen Nutzung ist, haben die Forschenden im Auftrag des Bundesamts für Umwelt für 36 Seen, 57 Flussstandorte und 9 Seeabflüsse abgeschätzt. Die Resultate sind zusammen mit weiteren nützlichen Informationen auf einer Website zugänglich: Mit einem Klick auf die interaktive Potenzialkarte sehen Planer, Fachstellen und Interessierte nicht nur, wie viel Wärme einem Gewässer entzogen oder zugeführt werden kann. Sie finden zu jedem Gewässer auch grundlegende Daten wie Abflussmengen und Temperaturprofile sowie eine Schätzung der lokalen Nachfrage nach Wärme und Kälte. Mit einem mathematischen Modell können die Fachleute zudem simulieren, wie sich das eingeleitete kältere oder wärmere Wasser verteilt. https://thermdis.eawag.ch/de



Wärmenutzungspotenzial von Schweizer Seen und Flüssen im Vergleich zur lokalen Wärmenachfrage.

Helmut Bürgmann, Eawag

Resistente Bakterien wachsen auch auf einem Nährmedium, das mit Antibiotika behandelt ist.

Wenig Antibiotikaresistenzen im Trinkwasser

Das Schweizer Trinkwasser ist wenig mit antibiotikaresistenten Bakterien oder Resistenzgenen belastet. Das zeigt eine Übersichtsstudie, die Eawag-Forschende im Auftrag des Schweizerischen Vereins des Gas- und Wasserfaches und von Trinkwasserunternehmen in acht Trinkwassersystemen durchgeführt haben. Während die Wissenschaftler in den Rohwasserproben gegen alle getesteten Antibiotika resistente Bakterien nachweisen konnten, waren diese im aufbereiteten Trinkwasser deutlich reduziert oder nicht mehr detektierbar. Auch die analysierten Resistenzgene blieben oft unterhalb der Nachweisgrenze. Die Forschenden können zwar nicht gänzlich ausschliessen, dass sich im Schweizer Trinkwasser Resistenzen entwickeln und weiter verbreiten. Doch sie schätzen, dass auf diesem Weg nur in geringem Masse Resistenzgene auf pathogene Bakterien oder menschliche Darmbakterien übertragen werden.

Peter Penicka, Eawag

Stefan Diener, der die Erarbeitung des Leitfadens geleitet hat, vor einem sogenannten Liebeskäfig: Hier legen die adulten Waffenfliegen Eier, aus denen dann wieder Larven gezüchtet werden.

Wie Fliegen Bioabfall verwerten – neuer Leitfaden

Die Larven der Schwarzen Waffenfliege (Hermetia illucens) sind in der Lage, Bioabfall innerhalb von circa 14 Tagen um 50 bis 80 Prozent zu reduzieren. Dabei wachsen die Larven und bilden wiederum eine hervorragende Proteinquelle, die als Alternative zu Fischmehl oder Soja als nachhaltiges Tierfutter dient. Diese Verwertung von Bioabfall erforscht die Abteilung für Siedlungshygiene und Wasser für Entwicklung (Sandec) seit zehn Jahren. Nun haben die Wissenschaftler einen Leitfaden publiziert, der Schritt für Schritt aufzeigt, wie eine Verwertungsanlage professionell aufgebaut und betrieben wird. Eine solche Anlage hat das Sandec-Forschungsteam in Indonesien aufgebaut und entwickelt dort die Technologie weiter. Das Konzept ist mit Anpassungen an lokale Gegebenheiten weltweit anwendbar und für Dörfer und Städte mit dezentralen Abfallsammelzentren geeignet, die mindestens fünf Tonnen Bioabfall pro Tag verarbeiten.

Kellenberger Kaminski Photographie, ETH-Rat

In Fehraltorf hat die Digitalisierung in die Kanalisation Einzug gehalten: Eawag-Forschende haben im gesamten Entwässerungsnetz der Gemeinde Sensoren installiert, die alle fünf Minuten kabellos Daten aus dem Untergrund übertragen. So können die Forschenden die Vorgänge im Entwässerungsnetz genau verfolgen und ein umfassendes Verständnis der Abflussprozesse in städtischen Gebieten gewinnen. Das fünf Jahre dauernde Projekt dient auch dazu, Studierende auszubilden.

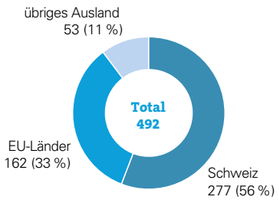
Institution

An ihren Standorten in Dübendorf und Kastanienbaum bietet die Eawag ihren Forscherinnen und Forschern ausgezeichnete Infrastrukturen. Von den Einrichtungen profitierten auch rund 200 akademische Gäste, vom Studierenden bis zur Professorin, aus dem In- und Ausland, die beste Voraussetzungen für den akademischen Austausch vorfanden. Die Internationalität der Eawag spiegelt sich in der Herkunft der Mitarbeitenden wider: Rund 44 Prozent des Personalbestands kommen aus dem Ausland.

Die Supportabteilungen schaffen ein Umfeld, das die Arbeit der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler unterstützt, reibungslose Abläufe sicherstellt und so dazu beiträgt, die hohe Qualität von Forschung, Lehre und Beratung zu halten und zu steigern. Dabei legt die Eawag besonderen Wert auf Nachhaltigkeit – sei es für Gebäude, Forschungseinrichtungen oder andere Infrastrukturen. Um den Nachwuchs im nicht wissenschaftlichen Bereich kümmert sich die Abteilung für Berufsbildung und betreut 27 Lernende.

Verschiedene Supportfunktionen, wie die wissenschaftliche Bibliothek Lib4RI, werden instituts-über-greifend betrieben, um Synergien zu nutzen. Der effiziente Einsatz der finanziellen Ressourcen hat eine hohe Priorität und wird durch ein internes Kontrollsystem und den international anerkannten Rechnungslegungsstandard (IPSAS) unterstützt. Diese Normen stellen eine transparente und umfassende Information der Öffentlichkeit und der Stakeholder der Eawag über die Vermögenslage und Verwendung der Steuermittel sicher und ermöglichen eine – auch internationale – Vergleichbarkeit im öffentlichen Sektor.

Herkunft Mitarbeitende

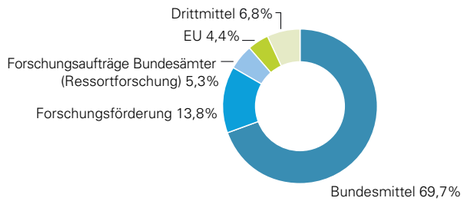


2017 arbeiteten insgesamt 492 Menschen aus 41 Nationen an der Eawag.

Personalstruktur und Bestand

Der Personalbestand der Eawag (ohne Praktikanten, akademische Gäste und Aushilfen im Stundenlohn) belief sich per Stichtag 31.12.2017 auf 492 Personen und 445,6 Vollzeitäquivalente (FTE). Er verteilt sich auf die Funktionen Wissenschaft, Technik, Administration und Lernende. Der Frauenanteil beträgt 49,6 Prozent. Die Internationalität der Eawag als weltweit führendes Wasserforschungsinstitut widerspiegelt sich in der Herkunft der Mitarbeitenden. Zählt man die akademischen Gäste mit, so forschten 2017 an der Eawag Frauen und Männer aus über 50 Nationen. Weiterhin bildet die Eawag 27 Lernende zu Chemie- und Biologielaborantinnen und -laboranten, Kaufleuten sowie Informatikerinnen und Informatikern aus.

Die Finanzierung der Mitarbeitenden wird nicht nur aus Bundesmitteln, sondern auch durch eingeworbene kompetitive Forschungsmittel finanziert. Per 31.12.2017 verteilen sich die Finanzierungen der FTEs (ohne Lernende) wie folgt:



Mittelherkunft für das Personal.

Personalpolitik und Personalentwicklung

Die Eawag ist eine verantwortungsbewusste Arbeitgeberin, die flexible Arbeitszeitmodelle, integriertes Gesundheitsmanagement und ausgezeichnete Weiterbildungsmöglichkeiten bietet. Sie rekrutiert erstklassige Mitarbeitende in der Forschung und in den technischen und administrativen Bereichen und investiert in die kontinuierliche Förderung und Weiterentwicklung der Mitarbeitenden, um diese langfristig zu halten.

Die interne Weiterbildung konzentriert sich insbesondere auf Ausbildungsmassnahmen im Bereich Personalführung und Managemententwicklung. Seit Jahren fördert die Eawag ausserdem Sprachkurse, um ihrer Internationalität Rechnung zu tragen. Zusätzlich werden zahlreiche individuelle Fachausbildungen finanziell unterstützt, um die Qualifikation der Mitarbeitenden auf dem hohen Niveau zu halten. Dem wissenschaftlichen Nachwuchs mit 98 angestellten Doktorierenden stehen exzellente Infrastrukturen, spezifische Ausbildungsmöglichkeiten und auf sie zugeschnittene Informationsplattformen zur Verfügung.

Unterstützung bei der akademischen Karriere
Jährlich schreibt die Eawag ein Forschungsstipendium für Postdoktoranden aus, für das sich junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bewerben können. Dieses Postdoc Fellowship erlaubt es herausragenden Talenten, zwei Jahre lang an der Eawag zu arbeiten und sich eine gute Grundlage für ihre weitere Laufbahn zu schaffen. Das Wasserforschungsinstitut unterstützt Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit befristeten Projektanstellungen bei der Planung ihrer beruflichen Zukunft nach der Eawag. Zum Beispiel ermöglichen Academic Transition Grants, sich auf neue Forschungsgebiete auszurichten oder zusätzliche Qualifikationen zu erlangen. Das Eawag Partnership Program for Developing Countries dient dem Wissenstransfer an Studierende in Entwicklungsländern.

Chancengleichheit

Dank konsequenter Förderung und Einhaltung interner Richtlinien konnte die Eawag ihren hohen Frauenanteil in Führungspositionen von 31 Prozent halten.

Rückenwind für Mütter
Das Komitee für Gleichberechtigung und Chancengleichheit (EOC) initiiert Mentoring-Programme, etwa zur Förderung junger Wissenschaftlerinnen im ETH-Bereich. Ein besonderes Anliegen des EOC ist die Vereinbarkeit von Beruf und Familie. Sogenannte Tailwind Grants erleichtern Forscherinnen den Wiedereinstieg in ihre wissenschaftliche Tätigkeit in den ersten Monaten nach ihrer Mutterschaftszeit und entlastet sie von delegierbaren Routinetätigkeiten. Bei Wissenschaftlerinnen im Tenure-Track-Verfahren wird die Anstellung bei einer Familiengründung verlängert. Väter können ihren Beschäftigungsgrad befristet reduzieren. Neben ihrem Engagement für die Empa-Eawag-Kinderkrippe beteiligt sich die Eawag an den Betreuungskosten weniger verdienender Eltern. Erkrankte Mitarbeitende oder solche mit Beeinträchtigungen bleiben wenn möglich im Arbeitsprozess integriert.

Personen

Ausserordentliche Professorin an der Uni Zürich
Die Universität Zürich ernannte Kathrin Fenner zur ausserordentlichen Professorin für Umweltchemie. Fenner ist Gruppenleiterin in der Abteilung Umweltchemie. Sie studierte an der Universität Zürich Chemie und doktorierte an der ETH Zürich in Umweltchemie. Zusätzlich absolvierte sie ein Nachdiplomstudium in Betriebswissenschaften und habilitierte 2010 an der ETH. Sie absolvierte Forschungsaufenthalte in den USA am Lawrence Berkeley National Laboratory und an der University of Minnesota, wo sie im Rahmen eines SNF Fellowship for Advanced Researchers weilte. Ab 2004 war Kathrin Fenner für sechs Jahre Oberassistentin am Institut für Biogeochemie und Schadstoffdynamik der ETH.

Peter Penska, Eawag

Im Rahmen eines Forschungsstipendiums des Europäischen Forschungsrats (ERC Consolidator Grant) forscht Kathrin Fenner über die Vorhersagbarkeit des mikrobiellen Abbaus von Schadstoffen unter spezifischen Umweltbedingungen.

Co-Leitung für die Fischberatungsstelle
Der Biologe Sébastien Nusslé führt seit August 2017 die Fischereiberatungsstelle (Fiber) in Co-Leitung mit Corinne Schmid. Fiber wird von der Eawag und dem Bundesamt für Umwelt finanziert. Die strategische Führung obliegt Vertretern der beiden Institutionen sowie Vertretern des Schweizerischen Fischereiverbands, der Vereinigung der Schweizerischen Fischereiaufseher und der Jagd- und Fischereiverwalterkonferenz. Die Fachstelle verbindet Verbände aus der Praxis, Verwaltungen und Forschung mit dem Ziel, nachhaltige Angelfischerei und Gewässerschutz aktiv zu fördern.

Eawag

In seiner Doktorarbeit an der Universität Lausanne untersuchte Sébastien Nusslé das Wachstum von Felchen. Als Postdoktorand an der Universität Bern und an der Universität Berkeley befasste er sich mit Natur- und Gewässerschutzfragen.

Titularprofessorin an Dänemarks Technischer Uni

Dänemarks Technische Universität (DTU) hat Tove Larsen zur Titularprofessorin berufen. Larsen ist Gruppenleiterin in der Abteilung Siedlungswasserwirtschaft und Mitglied der Eawag-Direktion. Ihre Verbindung zur DTU geht zurück an den Anfang ihrer Karriere, als sie dort ihr Studium zur Chemieingenieurin abschloss und doktorierte. Nach ihrem Postdoc an der ETH Zürich kam sie zur Eawag, wo sie mehrere transdisziplinäre Projekte zu innovativen Technologien in der Siedlungswasserwirtschaft initiierte und leitete. 2008 gewann sie mit dem Projekt Novaquatis den Preis für transdisziplinäre Forschung der Akademien der Wissenschaften Schweiz, 2014 mit dem Projekt Blue Diversion zwei Innovationspreise der International Water Association.

Michael Sieber, ETH-Rat

Tove Larsens Forschungsinteressen gelten der ressourcenschonenden Abwasserwirtschaft und der transdisziplinären Forschung.

Titularprofessor an der ETH Zürich

Der ETH-Rat hat Kai Udert zum Titularprofessor der ETH Zürich ernannt. Udert arbeitet seit 2006 in der Abteilung Verfahrenstechnik. Sein Forschungsschwerpunkt liegt auf der Entwicklung neuer Technologien zur Ressourcenrückgewinnung aus Abwasser. Er hat an der ETH Zürich promoviert und war als Postdoktorand an der Eawag und am Massachusetts Institute of Technology tätig. Seit 2012 leitet er die Forschungsgruppe Trennung an der Quelle und Dezentralisierung.

Aldo Todaro, Eawag

Kai Uderts innovative Forschungsarbeiten zu Abwassertrennung, dezentralen Technologien, Nährstoff- und Urinseparierung sowie Ressourcenrückgewinnung geniessen international höchste Anerkennung.

Neues Mitglied der Eawag-Direktion

Der ETH-Rat hat Gabriele Mayer zum neuen Mitglied der Eawag-Direktion ernannt. Mayer arbeitet seit zehn Jahren an der Eawag als Abteilungsleiterin Finanzen und Personal. In der Direktion betreut sie die Themen Compliance und Corporate Governance und ist verantwortlich für die Supportabteilungen. In ihrer neuen Funktion unterstützt sie die Eawag, die steigenden Anforderungen in diesen Bereichen zu meistern.

Peter Penicka, Eawag

Gabriele Mayer leitete an der Eawag erfolgreich Projekte wie die Einführung der Geschäftsprozess-Software SAP oder des internationalen Rechnungslegungsstandards IPSAS. Sie engagierte sich zudem in verschiedenen Gremien innerhalb der Eawag und des ETH-Bereichs.

Vizepräsident des Forums Biodiversität

Das Forum Biodiversität der Akademie der Naturwissenschaften Schweiz hat Florian Altermatt von der Abteilung Aquatische Ökologie zum Vizepräsidenten ernannt. Der Biologe leitet an der Eawag die Forschungsgruppe Räumliche Dynamiken und hat an der Universität Zürich eine Förderprofessur inne. Altermatt untersucht, wie Tier- und Pflanzenarten in Raum und Zeit vorkommen und wie sie interagieren. Seit 2010 ist er im wissenschaftlichen Beirat des Forums Biodiversität und seit 2013 Mitglied des Kuratoriums. Das Forum versteht sich als wissenschaftliches Kompetenzzentrum für die Biodiversität und Ökosystemleistungen in der Schweiz. Es setzt sich für deren Erforschung ein und pflegt den Dialog zwischen der Wissenschaft und Entscheidungsträgern in Verwaltung, Politik, Wirtschaft und Gesellschaft.

Aldo Todaro, Eawag

Florian Altermatt interessiert besonders, wie die Invasion gebietsfremder Arten und die Ausbreitung von Individuen natürliche Artengemeinschaften beeinflussen. Zudem erforscht er einen neuen Ansatz der Artbestimmung, bei dem das Vorkommen aquatischer Organismen anhand von Umwelt-DNA direkt aus Wasserproben ermittelt werden kann.

Gemeinsame Professur im Bereich Fernerkundung mit der Uni Zürich

Die Universität Zürich hat Alexander Damm zum Assistenzprofessor für Fernerkundung von Wassersystemen ernannt. Die gemeinsam von Universität Zürich und Eawag eingerichtete Assistenzprofessur soll die Kompetenz und das Wissen der beiden Forschungsinstitutionen im Bereich Fernerkundung erweitern. Damm arbeitet seit 2008 am Geographischen Institut der Universität Zürich, zuletzt als Oberassistent und Gruppenleiter. In seiner Forschung beschäftigt er sich mit der Entwicklung spektroskopischer Ansätze für Ökosystem- und Umweltanalysen. Er ist unter anderem an einem Projekt der Europäischen Weltraumorganisation beteiligt, in dem die zukünftige Satellitenmission Fluorescence Explorer (Flex) zur globalen Bestimmung der Pflanzenfotosynthese entwickelt wird. Die Messungen der Flex-Mission sollen wesentliche Fortschritte in der Ökosystemforschung erlauben und das Wissen über den Stoff- und Energieaustausch zwischen dem Boden, der Vegetation und der Atmosphäre vertiefen.

Universität Zürich

Die von Alexander Damm mitentwickelten Fernerkundungstechniken ermöglichen es, die Rolle der Vegetation im Wasserkreislauf besser zu verstehen oder neue Ansätze zur Messung von Oberflächenwasserqualität zu etablieren.

Auszeichnungen

Honorary Fellowship für Eawag-Direktorin
Das IHE Delft Institute for Water Education hat die Eawag-Direktorin Janet Hering mit einer Ehrenmitgliedschaft ausgezeichnet. Das niederländische Institut erforscht Wasserfragen in Entwicklungs- und Schwellenländern, fördert den Wissenstransfer in diese Regionen und trägt zur Ausbildung dortiger Wasserfachleute bei. Mit dem Honorary Fellowship ehrt das IHE herausragende Persönlichkeiten, die sich in diesem Tätigkeitsfeld verdient gemacht haben. Hering befasst sich in ihrer Forschung unter anderem mit den biogeochemischen Kreisläufen von Spurenstoffen im Wasser, Technologien zur Aufbereitung von verunreinigtem Trinkwasser und dem Wissensaustausch an der Schnittstelle zwischen Forschung, Politik und Praxis.

ETH Zürich

Janet Hering erhielt vom IHE Delft Institute for Water Education die Ehrenmitgliedschaft.

Doktorarbeit zur raschen evolutiven Anpassung von Stichlingen
David Marques von der Abteilung Fischökologie und Evolution erhielt vom europäischen Verband für Süsswasserforschung (EFFS) den zweiten Preis für seine Dissertation. In seiner Arbeit untersuchte er frühe Stufen der Entstehung neuer Arten beim Dreistachligen Stichling unter anderem im Boden-, Genfer- und Bielersee anhand von genetischen Daten und Verhaltensexperimenten. Er konnte zeigen, dass der Austausch genetischer Vielfalt aus verschiedenen Einzugsgebieten und spezielle Eigenschaften des Genoms dazu beigetragen haben, dass sich verschiedene Ökotypen etabliert haben. Diese sind an die jeweiligen Lebensräume angepasst und pflanzen sich bereits nach weniger als 150 Jahren teilweise getrennt voneinander fort.

Distinguished Lecturer der europäischen Gesellschaft für Geochemie
Die europäische Gesellschaft für Geochemie (EAG) wählte Lenny Winkel, Leiterin der Gruppe Anorganische Umweltgeochemie der Abteilung Wasserressourcen und Trinkwasser, zum Distinguished Lecturer des Jahres 2017. Mit einem Vortragsprogramm will die EAG Forschende und Studierende aus Mittel- und Osteuropa in neue Themen in der Geochemie einführen und für diese motivieren. Winkel befasst sich in ihrer Forschung mit molekularen und biogeochemischen Vorgängen, welche die Mobilität und Kreisläufe von gesundheitsschädlichen Elementen in der Umwelt steuern. Sie untersucht zudem, wie sich Umweltbelastungen und Klimawandel auf die Kreisläufe von Spurenelementen auswirken. Neben ihrer Forschungstätigkeit lehrt sie als Professorin am Institut für Biogeochemie und Schadstoffdynamik der ETH Zürich.

Aldo Todaro, Eawag

Ihre Vorlesungstour führte Lenny Winkel nach Ungarn, Rumänien und Tschechien.

Herausragende Leistungen in der Siedlungswasserwirtschaft
Jörg Rieckermann, Gruppenleiter der Abteilung Siedlungswasserwirtschaft, wurde an der International Conference on Urban Drainage» (ICUD) in Prag der «Mid-term Career Achievement Award» verliehen. Die Auszeichnung erhalten Personen, die in der Halbzeit ihrer Karriere stehen und ausserordentliche Führungskompetenzen aufweisen. Das ICUD-Komitee ehrte Rieckermann für seine einflussreichen Forschungsarbeiten zur Abwasserepidemiologie sowie zum Monitoring und zur Modellierung in der Siedlungsentwässerung. Zudem honorierte es seine Bemühungen, Brücken zwischen der internationalen und der deutschsprachigen Siedlungsentwässerung zu bauen, und für seine Beiträge zur politischen Umsetzung.

ETH-Medaille für Anja Felmy
Anja Felmy von der Abteilung Aquatische Ökologie ist für ihre Dissertation mit der ETH-Medaille für herausragende Doktorarbeiten ausgezeichnet worden. In ihrer Arbeit untersuchte sie die unterschiedlichen Fortpflanzungsstrategien der Süsswasserschnecke Radix balthica. Als Zwitter können sich diese Schnecken selbst oder gegenseitig befruchten. Anja Felmys Arbeit zeigt auf, dass sich die untersuchte Population während der letzten paar Generationen fast ausschliesslich durch Fremdbefruchtung fortgepflanzt hat. Zahlreiche Gelege hatten mehrere Väter, was darauf hindeutet, dass die sexuelle Selektion vermutlich eine starke evolutionäre Kraft darstellt.

Peter Penicka, Eawag

Anja Felmy erhielt für ihre Doktorarbeit über die Fortpflanzung von Wasserschnecken die ETH-Medaille.

Biosensor aus Fischzellen
Am Start-up-Wettbewerb «Venture» haben Forscherinnen der Eawag mit ihrer Geschäftsidee Rainbow Biosystem in der Kategorie «Businessplan» den dritten Preis gewonnen. Zusammen mit der Fachhochschule Westschweiz entwickelten sie einen Biosensor aus Fischzellen, mit dem sich die Wasserqualität auf einfachste Weise überwachen lässt. Die Messung beruht auf Veränderungen des elektrischen Widerstands von Zellen der Regenbogenforelle. Die Ergebnisse lassen sich über eine App auf einem Mobiltelefon abrufen und weiterverarbeiten. Das Testsystem kann im Wasser oder ausserhalb eingesetzt werden, liefert leicht interpretierbare Resultate und ist unkompliziert zu handhaben. Der gesamtschweizerische Wettbewerb «Venture» unterstützt Jungunternehmerinnen und -unternehmer bei der Firmengründung und fördert die Umsetzung innovativer Entwicklungen.

Alessandro Della Bella

Venture-Preisübergabe an das Team von Rainbow Biosystems im Beisein von Bundesrat Johann Schneider-Ammann.

Spin-offs

Automatisierte Überwachung von Bakterien
Die Durchflusszytometrie hat die Überwachung der bakteriologischen Wasserqualität revolutioniert. Statt wie bei der herkömmlichen Plattierungsmethode Tage auf das Aufwachsen der Bakterien zu warten, werden diese dank Fluoreszenzmarkierung innert Minuten per Laser präzise gezählt. Will man die mikrobiologische Dynamik über längere Zeit erfassen, ist der Aufwand jedoch auch so beträchtlich. Mikrobiologen der Eawag haben nun ein automatisiertes System für zeitlich hochaufgelöste Messungen entwickelt. Statt von Hand jede einzelne Probe ins Durchflusszytometer einzuspeisen, erledigt eine daran gekoppelte Einheit alles autonom: von der Probenahme über die Probenvorbereitung mit dem Anfärben des Erbguts bis zur Reinigung des Geräts. Das Messsystem kann direkt vor Ort, etwa in einer Wasseraufbereitungsanlage, installiert werden und liefert über Monate Messreihen der Bakterienkonzentration. Das Interesse an der Technologie ist bei der Forschung und der Praxis gross, was die Forscher dazu bewogen hat, das Eawag-Spin-off Oncyt Microbiology AG zu gründen.

Jürg Sigrist, Eawag

Vollautomatisiertes Online-Durchflusszytometrie-System bestehend aus einem herkömmlichen Durchflusszytometer (rot-weiss) und dem von der Eawag entwickelten Automationsmodul (blau).

Mobiler Massenspektrometer für Gasanalysen
Eawag-Forschende haben ein mobiles Massenspektrometer entwickelt, mit dem sich bisher monatelange Gasanalysen in kurzer Zeit direkt im Feld erledigen lassen. So benötigte das Team für die vollständige Analyse von Grundwasser in Australien bloss zwei Wochen. Mit herkömmlichen Methoden hätte es geschätzte sechs Jahre im Labor verbracht. Die Messgenauigkeit ist trotzdem gewährleistet: Maximal 1 bis 3 Prozent betragen die Abweichungen. Zudem braucht das 13 Kilogramm schwere Gerät wenig Strom und kaum Wartung. Es kann zurzeit Helium, Argon, Krypton, Stickstoff, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid und Methan quantifizieren – weitere Gase kommen laufend dazu. Aus der Erfindung ist unter dem Firmennamen Gasometrix nun ein Spin-off entstanden. Zu den ersten Kunden gehört die Universität Oxford.

Im Dialog

Das Leben im Wassertropfen
Am gut besuchten Wasser- und Waldtag der Stadt Luzern brachten Forschende vom Standort Kastanienbaum dem Publikum die Gewässerforschung am Rotsee näher. Die Teilnehmenden durften mit einer Schöpfflasche selber Wasserproben nehmen und sich diese von den Fachleuten erläutern lassen. Dank eines speziellen Kameraaufsatzes konnten die Besucherinnen und Besucher Mikroskopbilder der winzigen Wasserlebewesen auf einen Laptop übertragen, ausdrucken und als Souvenir nach Hause nehmen.

Einmal Forscherin oder Forscher spielen
Am nationalen Zukunftstag konnten Kinder ihren Eltern, Göttis oder Tanten an der Eawag bei der Arbeit über die Schulter schauen. Mit viel Eifer untersuchten die Forschermädchen und -buben beispielsweise Flohkrebse, Köcherfliegenlarven und andere Kleinstlebewesen unter dem Mikroskop, die sie zuvor aus dem revitalisierten Chriesbach in Dübendorf gefischt hatten. In Kastanienbaum vergassen die kleinen Wissenschaftler ob des Vermessens von Fischen und Mikroskopieren von Planktonproben sogar den knurrenden Magen und die wartende Pizza.

Ilsa Hübbard, Eawag

Allerlei Kleingetier fischten diese Mädchen am Zukunftstag unter fachkundiger Anleitung aus dem Chriesbach.

Dezentrale Abwasserreinigung: auch eine Option für die Schweiz?
Verschiedene Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Eawag brachten sich aktiv am Eco-Naturkongress zum Thema «Wasserschloss Schweiz in Gefahr» in Basel ein. Direktorin Janet Hering zeigte in ihrem Vortrag auf, welche Rolle Wissen und die Wissenschaft spielen, um die Ziele der UNO für eine nachhaltige Entwicklung zu erreichen. Eawag-Sozialwissenschaftler leiteten einen Workshop zur Frage, was Wasserforen in der Schweiz leisten können. In einem weiteren Workshop beleuchteten Eawag-Forschende, inwiefern dezentrale Abwasserinfrastrukturen eine realistische Lösung in der Schweiz sind.

Internationaler Austausch an der World Water Week in Stockholm
Forschende der Eawag beteiligten sich mit Referaten und der Leitung von Workshops zum Thema Wasser und Siedlungshygiene an der World Water Week in Stockholm. Die Veranstaltung bringt internationale Wasserfachleute aus Wissenschaft, Praxis, Industrie und Verwaltung zusammen. Die Eawag-Forschenden stellten unter anderem frei zugängliche E-Learning-Formate vor, die es Leuten auf der ganzen Welt ermöglichen, an Ausbildungsprogrammen teilzunehmen. Eine weitere Session befasste sich mit der Verbesserung des Abwassermanagements im Katastrophenfall.

Eawag

Eawag-Delegation an der World Water Week in Stockholm.

Umwelt

Mitteltemperaturnetz spart Energie und Kosten
Die Eawag und die Empa gestalten die Energieversorgung ihres Areals noch umweltfreundlicher. Die Heizvorlauftemperaturen werden gesenkt, die arealinterne Abwärme wird besser genutzt und die Produktion von Eigenstrom maximiert. Um die Abwärme umfassender zu nutzen, bauen die beiden Forschungsinstitute einen Erdsondenspeicher. 2017 fanden die Arbeiten zum Mitteltemperaturnetz statt. Energetische Sanierungen sollen eine Beheizung der Gebäude auf tieferen Temperaturniveaus ermöglichen. Das neue arealinterne Fernwärmenetz läuft mit Vorlauf- und Rücklauftemperaturen von 38 beziehungsweise 28 Grad Celsius. Bereits energetisch sanierte Gebäude können kurzfristig ins Netz eingebunden und mit jeder Sanierung kann ein weiteres Gebäude angeschlossen werden. Die Abkehr vom bestehenden Hochtemperaturnetz (65 °C/40 °C) spart Emissionen und Kosten.

Peter Pancika, Eawag

Für das Mitteltemperaturnetz verlegten Bauarbeiter auf dem Areal der Eawag und Empa neue Rohre.

Umwelt-Team

Dem betrieblichen Umweltschutz misst die Eawag grosses Gewicht bei. Das Umwelt-Team bestehend aus Mitgliedern verschiedener Abteilungen, Funktionen und Standorte setzt sich dafür ein, dass Energie, Verbrauchsmaterial und weitere Ressourcen geschont werden. Es unterstützt und motiviert auf allen Stufen, damit umweltgerechtes Verhalten an der Eawag eine Selbstverständlichkeit bleibt.

Organisation

Direktion
Janet Hering (Direktorin)
Rik Eggen (stv. Direktor)
Gabriele Mayer (Leiterin Operations)

Jukka Jokela
Tove Larsen
Alfred Wüest
Christian Zurbrügg

Oekotoxzentrum Eawag-EPFL
Inge Werner

Ständige Kommissionen
Analytische Kommission
Forschungskommission
Doktoratsstudium
Gleichberechtigung und Chancengleichheit
Personalvertretung
Umwelt-Team
Sicherheit- und Risikoorganisation

Forschungsabteilungen

Oberflächengewässer
SURF
Carsten Schubert

Wasserressourcen und Trinkwasser
W+T
Michael Berg

Aquatische Ökologie
ECO
Piet Spaak

Verfahrenstechnik
ENG
Eberhard Morgenroth

Fischökologie und Evolution
FISHEC
Ole Seehausen

Siedlungswasserwirtschaft
SWW
Max Maurer

Umweltchemie
UCHEM
Juliane Hollender

Siedlungshygiene und Wasser für Entwicklung SANDEC
Christoph Lüthi

Umweltmikrobiologie
UMIK
Martin Ackermann

Systemanalyse, Integrated Assessment und Modellierung SIAM
Peter Reichert

Umwelttoxikologie
UTOX
Kristin Schirmer

Umweltsozialwissenschaften
ESS
Bernhard Truffer

Supportabteilungen

Stab
Thomas Lichtensteiger

Kommunikation
Simone Kral (seit Feb. 2018)

Informatik
Gabriel Piepke

Personal und Finanzen
Gabriele Mayer

Technischer Dienst
Markus Bürgi

Berufsbildung
Samuel Derrer

Kooperation im ETH-Bereich

Technologietransfer
Marlen Müller

Kinderkrippe
Evelyne Vonlanthen

Bibliothek Lib4RI
Lothar Nunnenmacher

Beratende Kommission

Peter Hunziker (Präsident), Geschäftsführer Hunziker Betatech, Vertreter VSA / **Anna Bozzi,** wissenschaftliche Expertin im Bereich Biotechnologie und Ernährung, Science Industries / **Heinz Habegger,** Water Excellence AG / **Catherine Martinson,** Leiterin Regionalarbeit, Geschäftsleitung WWF Schweiz / **Stephan Müller,** Abteilungsleiter Wasser, Bundesamt für Umwelt / **Martin Sager,** Direktor SVGW / **Thomas Weibel,** Nationalrat Grünliberale Kanton Zürich

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 ETH Lausanne. 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 molekularen Mechanismen der Wirkung von Schadstoffen zugrunde liegen und wie sich diese Effekte reduzieren lassen. Rik Eggen ist Titularprofessor für Umwelttoxikologie an der ETH Zürich. Er gehört ausserdem der Geschäftsleitung des Oekotoxzentrums an, das die Eawag und die ETH Lausanne gemeinsam betreiben.

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.

Alfred Wüest Gruppenleiter SURF

Der Umweltphysiker erforscht und modelliert die Mischungsprozesse und biogeochemischen Stoffflüsse in Seen. Zudem untersuchte er, wie sich der Pumpspeicherbetrieb von Wasserkraftwerken und die Wärmenutzung von Seen auf die aquatische Umwelt auswirken. Alfred Wüest ist ordentlicher Professor für Physik Aquatischer Systeme an der ETH Lausanne (Margaretha-Kamprad-Lehrstuhl). Dort leitet er auch das Zentrum für Limnologie.

Christian Zurbrügg 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 Zurbrügg unterrichtet an der ETH Zürich und der ETH Lausanne sowie an verschiedenen Universitäten und Fachhochschulen.

Risikomanagement der Eawag

Ausgangslage
Der Umgang mit Risiken ist in den Weisungen des ETH-Rates vom 4.7.2006 über das Risikomanagement der ETH und der Forschungsanstalten festgehalten, die der ETH-Rat gestützt auf Art. 19a Abs. 2 der Verordnung ETH-Bereich (SR 414.110.3) erlassen hat. Diese Weisungen regeln die Grundzüge des Risikomanagements und enthalten die Ziele der Risikopolitik, die der ETH-Rat verfolgt. Die Weisungen wurden aufgrund einer Präsidialverfügung auf den 15.2.2007 in Kraft gesetzt. 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, bewusst zu machen und 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 und Wissens- und Technologietransfer ist jede Institution für das Management der in ihrem Bereich bestehenden Risiken selbst verantwortlich. Die Präsidenten der ETH beziehungsweise die Direktorin und die Direktoren der Forschungsanstalten tragen demnach die oberste Verantwortung für das Risikomanagement in ihrer Institution. Die beiden ETHs und die vier Forschungsanstalten haben deshalb, gestützt auf die Vorgaben des ETH-Rats, je ihren eigenen Risikomanagementprozess eingeführt. Zu diesem Prozess gehören die Identifizierung und Bewertung der individuellen Risiken, Strategien zu deren Bewältigung und ein entsprechendes Controlling. Die Eawag verfügt über einen Risikomanager, welcher die Aktivitäten im Rahmen des Risikomanagements koordiniert und den Risikomanagementprozess 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 überprüft, das an den Auditausschuss des ETH-Rats rapportiert.

Risikosituation

Risiken
Das individuelle Profil der Eawag widerspiegelt sich in ihrem Risikokatalog. Dabei spielt im Vergleich mit den weiteren Institutionen des ETH-Bereichs die relativ geringe Grösse der Eawag eine Rolle bezüglich der Kernrisiken und ihrer Bewertung.

Die identifizierten Risiken mit deren potenziellen Schäden sind detailliert im Risikokatalog beschrieben sowie anhand der beiden Dimensionen Eintretenswahrscheinlichkeit und finanzielle Auswirkung (potenzielle Schadenhöhe) bewertet. Zusätzlich wird der potenziellen Auswirkung eines Risikos auf die Reputation besondere Beachtung geschenkt. Die Eawag aktualisiert ihren Risikokatalog mindestens einmal pro Jahr unter Berücksichtigung neuer Entwicklungen und veränderter Risikosituationen. Der Katalog beinhaltet folgende Risikokategorien:

– finanzielle und wirtschaftliche Risiken
– rechtliche Risiken
– Sachrisiken, technische Risiken und Elementarrisiken
– personenbezogene und organisatorische Risiken
– technologische und naturwissenschaftliche Risiken
– gesellschaftliche und politische Risiken
– Umweltrisiken und ökologische Risiken

Die Kernrisiken sind jene mit potenziell hohen finanziellen Auswirkungen und einer überdurchschnittlichen Eintretenswahrscheinlichkeit, die unmittelbar die Erfüllung der gesetzlichen Aufgaben der Institution gefährden.

Jeweils im Frühjahr trifft sich die Risikoorganisation zur jährlichen Besprechung der Risikosituation an der Eawag und verfasst unter Leitung des Risikomanagers einen Risikoreport, der neben dem Sitzungsprotokoll den überarbeiteten Risikokatalog sowie Kurzberichte mit Jahresrückblick und Ausblick aller Risikoeignerinnen und -eigner enthält. Dieser Risikoreport wird der Eawag-Direktion zur Kenntnis gebracht und zur Genehmigung vorgelegt. Im Rahmen ihrer jährlichen Berichterstattung informiert die Eawag über ihre Kernrisiken, insbesondere was Bestand, Umfang und potenzielle Auswirkungen dieser Risiken angeht. Der ETH-Rat als Aufsichtsorgan des ETH-Bereichs wird zudem unmittelbar und zeitgerecht über eventuelle ausserordentliche Risikoveränderungen oder ausserordentliche Schadenereignisse in Kenntnis gesetzt. Die Eawag sieht ihre Kernrisiken in den folgenden Bereichen:

– 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.

Versicherungssituation

Trotz eines sorgfältigen Risikomanagements kann nicht ausgeschlossen werden, dass eine Institution von einem Schadenereignis betroffen wird, das die Erfüllung ihrer in der Bundesgesetzgebung verankerten Aufgaben gefährdet. In diesem Fall würde der ETH-Rat gemäss Art. 19a Abs. 4 der Verordnung ETH-Bereich (SR 414.110.3) beim Departement zuhanden des Bundesrats eine Anpassung des Leistungsauftrags oder eine Erhöhung des Finanzierungsbeitrags des Bundes beantragen. Zur Beurteilung dieses subsidiären Risikos für den Bund (im Sinne der Ausfallhaftung gemäss Art. 19 Abs. 1 des Verantwortlichkeitsgesetzes SR 170.32) kommt den von den Institutionen des ETH-Bereichs abgeschlossenen Versicherungen eine wichtige Bedeutung zu. Dabei haben die Institutionen ihre individuelle Risikolage zu berücksichtigen und müssen sowohl ein angemessenes Kosten-Nutzen-Verhältnis anstreben als auch die einschlägigen Bestimmungen über das öffentliche Beschaffungswesen des Bundes einhalten. Diese Versicherungen haben dem Standard zu genügen, der im schweizerischen Versicherungsmarkt üblich ist, und müssen bei einer in der Schweiz zugelassenen Versicherungseinrichtung abgeschlossen werden.

Jede Institution ist für den Abschluss ihrer Versicherungen und die Verwaltung ihres Versicherungsportfolios selbst verantwortlich. In seinen Weisungen legt der ETH-Rat 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. ihre Versicherung finanzierbar ist. Die Eawag hat Sachversicherungen und Betriebshaftpflichtversicherungen zur Deckung von Schäden abgeschlossen. Im Weiteren verfügt die Eawag über kleinere Versicherungen für spezifische Risiken, 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% 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

Erfolgsrechnung 48
Bilanz 49
Eigenkapitalnachweis 50
Geldflussrechnung 51
Anhang 52
1 Geschäftstätigkeit 52
2 Grundlagen der Rechnungslegung 52
3 Grundsätze der Bilanzierung und Bewertung 54
4 Schätzungsunsicherheiten und Managementbeurteilungen 60
5 Trägerfinanzierung 61
6 Schulgelder und andere Benutzungsgebühren 62
7 Forschungsbeiträge, -aufträge und wissenschaftliche Dienstleistungen 62
8 Übrige Erträge 62
9 Personalaufwand 63
10 Sachaufwand 63
11 Transferaufwand 64
12 Finanzergebnis 64
13 Flüssige Mittel und kurzfristige Geldanlagen 64
14 Forderungen 65
15 Aktive Rechnungsabgrenzungen 65
16 Sachanlagen und immaterielle Anlagen 66
17 Finanzanlagen und Darlehen 68
18 Laufende Verbindlichkeiten 68
19 Passive Rechnungsabgrenzungen 68
20 Rückstellungen 68
21 Nettovorsorgeverpflichtungen 69
22 Zweckgebundene Drittmittel 74
23 Finanzielles Risikomanagement und Zusatzinformationen zu den Finanzinstrumenten 75
24 Eventualverbindlichkeiten und Eventualforderungen 78
25 Finanzielle Zusagen 78
26 Operatives Leasing 78
27 Vergütungen an Schlüsselpersonen des Managements 78
28 Ereignisse nach dem Bilanzstichtag 79
Bericht der Revisionsstelle 80

Rundungsdifferenzen: Die Summe der in diesem Dokument ausgewiesenen Zahlen stimmt möglicherweise nicht genau mit den in den Tabellen dargestellten Gesamtbeträgen überein. Veränderungen werden auf nicht gerundeten Zahlen berechnet und können von einem Wert abweichen, der auf den in den Tabellen dargestellten gerundeten Werten basiert.

Erfolgsrechnung

TCHF	2017	2016	Anhang
Operatives Ergebnis			
Finanzierungsbeitrag des Bundes	59’758	57’337	
Beitrag an Unterbringung	4’413	4’162	
Trägerfinanzierung	64’171	61’499	5
Schulgelder und andere Benutzungsgebühren	169	205	6
Schweizerischer Nationalfonds (SNF)	6’105	5’025	
Kommission Technologie und Innovation (KTI)	294	503	
Forschung Bund (Ressortforschung)	4’917	4’867	
Europäische Forschungsrahmenprogramme (FRP)	2’471	2’692	
Wirtschaftsorientierte Forschung (Privatwirtschaft)	643	2’018	
Übrige projektorientierte Drittmittel (inkl. Kantone, Gemeinden, internationale Organisationen)	3’395	2’522	
Forschungsbeiträge, -aufträge und wissenschaftliche Dienstleistungen	17’825	17’627	7
Übrige Erträge	463	159	8
Operativer Ertrag	**82’628**	**79’489**	
Personalaufwand	52’609	48’984	9, 21
Sachaufwand	20’215	19’185	10
Abschreibungen	3’470	3’323	16
Transferaufwand	151	535	11
Operativer Aufwand	**76’445**	**72’028**	
Operatives Ergebnis	**6’184**	**7’462**	
Finanzergebnis	**45**	**–33**	**12**
Jahresergebnis	**6’229**	**7’429**	

Bilanz

TCHF	31.12.2017	31.12.2016	Anhang
Umlaufvermögen			
Flüssige Mittel und kurzfristige Geldanlagen	56’780	46’551	13
Kurzfristige Forderungen ohne zurechenbare Gegenleistungen	10’567	13’895	14
Kurzfristige Forderungen mit zurechenbaren Gegenleistungen	661	1’511	14
Kurzfristige Finanzanlagen und Darlehen	25’228	25’228	17
Aktive Rechnungsabgrenzungen	3’530	2’821	15
Total Umlaufvermögen	**96’767**	**90’005**	
Anlagevermögen			
Sachanlagen	23’790	23’361	16
Immaterielle Anlagen	–	–	16
Langfristige Forderungen ohne zurechenbare Gegenleistungen	7’264	6’573	14
Total Anlagevermögen	**31’054**	**29’934**	
Total Aktiven	**127’821**	**119’939**	
Fremdkapital			
Laufende Verbindlichkeiten	3’199	3’368	18
Passive Rechnungsabgrenzungen	1’202	850	19
Kurzfristige Rückstellungen	2’668	2’598	20
Kurzfristiges Fremdkapital	7’069	6’816	
Zweckgebundene Drittmittel	23’338	24’429	22
Nettovorsorgeverpflichtungen	44’684	59’623	21
Langfristige Rückstellungen	1’782	1’797	20
Langfristiges Fremdkapital	69’804	85’849	
Total Fremdkapital	**76’873**	**92’665**	
Eigenkapital			
Bewertungsreserven	–25’954	–39’339	
Zweckgebundene Reserven	15’495	12’122	
Freie Reserven	70’446	67’524	
Bilanzüberschuss (+)/-fehlbetrag (–)	–9’040	–13’033	
Total Eigenkapital	**50’947**	**27’274**	
Total Passiven	**127’821**	**119’939**	

Eigenkapitalnachweis

TCHF	Kumulierte versicherungsmathematische Gewinne/Verluste (IPSAS 39)	**Bewertungsreserven**	Reserve Lehre und Forschung	Reserve Infrastruktur und Verwaltung	**Zweckgebundene Reserven**	**Freie Reserven**	**Bilanzüberschuss (+)/-fehlbetrag (–)**	**Total Eigenkapital**
2016								
Stand per 01.01.2016	**–28’012**	**–28’012**	**11’341**	**–**	**11’341**	**61’323**	**–13’481**	**31’171**
Jahresergebnis							7’429	**7’429**
Direkt im Eigenkapital erfasste Positionen: Veränderung Personalvorsorgeverpflichtung	–11’327	–11’327						**–11’327**
Umbuchungen im Eigenkapital		–	781		781	6’201	-6’982	–
Total Veränderungen	*–11’327*	*–11’327*	*781*	*–*	*781*	*6’201*	*447*	***–3’898***
Stand per 31.12.2016	**–39’339**	**–39’339**	**12’122**	**–**	**12’122**	**67’524**	**–13’033**	**27’274**
2017								
Anpassungen aus Restatement per 01.01.2017		–					4’060	**4’060**
Stand per 01.01.2017	**–39’339**	**–39’339**	**12’122**	**–**	**12’122**	**67’524**	**–8’973**	**31’334**
Jahresergebnis							6’229	**6’229**
Direkt im Eigenkapital erfasste Positionen: Veränderung Personalvorsorgeverpflichtung	13’385	13’385						**13’385**
Umbuchungen im Eigenkapital		–	3’373		3’373	2’922	–6’295	–
Total Veränderungen	*13’385*	*13’385*	*3’373*	*–*	*3’373*	*2’922*	*–66*	***19’614***
Stand per 31.12.2017	**–25’954**	**–25’954**	**15’495**	**–**	**15’495**	**70’446**	**–9’040**	**50’947**

Da die Eawag das Hedge Accounting nicht anwendet, resultierten auch keine Vorgänge unter den Reserven aus Absicherungsgeschäften.

Geldflussrechnung

TCHF	**2017**	**2016**	**Anhang**
Geldfluss aus operativer Tätigkeit			
Jahresergebnis	**6’229**	**7’429**	
Abschreibungen	3’470	3’323	16
Finanzergebnis nicht geldwirksam	–	–	12
Veränderung des Nettoumlaufvermögens	3’650	2’091	
Veränderung der Nettovorsorgeverpflichtung	2’506	–1’733	21
Veränderung der Rückstellungen	55	267	20
Veränderung der langfristigen Forderungen	–691	–695	
Veränderung der zweckgebundenen Drittmittel	–1’091	–2’972	22
Umgliederungen und sonstiger nicht liquiditätswirksamer Erfolg	–	–	
Geldfluss aus operativer Tätigkeit	**14’128**	**7’711**	
Geldfluss aus Investitionstätigkeit			
Investitionen			
Zugänge von Sachanlagen	–3’938	–2’490	16
Zugänge kurz- und langfristige Finanzanlagen	–	–	17
Total Investitionen	*–3’938*	*–2’490*	
Desinvestitionen			
Abgänge von Sachanlagen	39	29	16
Total Desinvestitionen	*39*	*29*	
Geldfluss aus Investitionstätigkeit	**–3’899**	**–2’461**	
Geldfluss aus Finanzierungstätigkeit			
Geldfluss aus Finanzierungstätigkeit	–	–	
Total Geldfluss	**10’229**	**5’250**	
Flüssige Mittel und kurzfristige Geldanlagen Anfang Periode	**46’551**	**41’301**	13
Total Geldfluss	10’229	5’250	
Flüssige Mittel und kurzfristige Geldanlagen Ende Periode	**56’780**	**46’551**	13

Anhang

1 Geschäftstätigkeit

Die Eawag ist ein weltweit führendes Wasserforschungsinstitut. Die Kombination von Natur-, Ingenieur- und Sozialwissenschaften erlaubt eine umfassende Erforschung des Wassers, von relativ ungestörten naturbelassenen Gewässern bis hin zu voll technisierten Abwassermanagementsystemen. Die Professorinnen und Professoren, die wissenschaftlichen Mitarbeitenden und die Doktorierenden treffen an der Eawag auf ein einzigartiges Forschungsumfeld, in welches sie Interessengruppen aus Wirtschaft und Gesellschaft aktiv einbeziehen.

Die Eawag ist ein unabhängiges Institut innerhalb des ETH-Bereichs.

2 Grundlagen der Rechnungslegung

Bei diesem Abschluss handelt es sich um einen Einzelabschluss mit der Berichtsperiode vom 1. Januar 2017 bis 31. Dezember 2017. Bilanzstichtag ist der 31. Dezember 2017.

Rechtsgrundlagen
Die Rechnungslegung der Eawag stützt sich auf folgende Rechtsgrundlagen (inkl. Weisungen und Reglemente):

– Bundesgesetz vom 04.10.1991 über die Eidgenössischen Technischen Hochschulen (ETH-Gesetz; SR 414.110)
– Verordnung vom 19.11.2003 über den Bereich der Eidgenössischen Technischen Hochschulen (Verordnung ETH-Bereich; SR 414.110.3)
– Verordnung vom 05.12.2014 über das Finanz- und Rechnungswesen des ETH-Bereichs (SR 414.123)
– Rechnungslegungshandbuch für den ETH-Bereich (Version 6.2)

Rechnungslegungsstandard
Die Jahresrechnung der Eawag wurde in Übereinstimmung mit den International Public Sector Accounting Standards (IPSAS) erstellt. Die zugrunde liegenden Rechnungslegungsvorschriften sind in der Weisung Rechnungslegungshandbuch für den ETH-Bereich festgelegt (Art. 34 Weisungen, Verordnung über das Finanz- und Rechnungswesen des ETH-Bereichs, SR 414.123).

Veröffentlichte, aber noch nicht angewendete IPSAS
Bis zum Bilanzstichtag wurde nachfolgender IPSAS veröffentlicht. Dieser tritt erst später in Kraft und wird in der vorliegenden Jahresrechnung nicht frühzeitig angewendet.

– IPSAS 40 Zusammenschlüsse im öffentlichen Sektor

Der vorgängig aufgeführte Standard tritt per 1. Januar 2019 in Kraft. Die Auswirkungen auf die Jahresrechnung werden systematisch analysiert. Es gibt keine weiteren Änderungen oder Interpretationen, die noch nicht verpflichtend anzuwenden sind und die eine wesentliche Auswirkung auf die Eawag hätten.

Restatement der Rechnung Eawag per 1. Januar 2017
Die Eawag stellte 2015 auf die Rechnungslegung nach IPSAS um, mit Ausnahme der folgenden zwei Sachverhalte, die per 1. Januar 2017 umgesetzt wurden:

1. Es erfolgte keine vollständige Umsetzung der Offenlegungsvorschriften im Bereich der Finanzinstrumente (IPSAS 30).

2. Nicht zur Anwendung kamen die Bestimmungen von IPSAS 23.76 ff. bezüglich des Transfers von Sachleistungen («Services In-kind») und Naturalleistungen («Goods In-kind»).

Ebenfalls neu umgesetzt per 1. Januar 2017 wird der am 1. Januar 2018 in Kraft tretende IPSAS 39 Leistungen an Arbeitnehmer, der IPSAS 25 ablöst und frühzeitig angewendet wird.

Weil die Eawag erstmals per 31.12.2017 einen vollständigen IPSAS-Abschluss (First IPSAS Financial Statements) erstellt, darf für das Restatement das vereinfachte Verfahren gemäss IPSAS 33 (erstmalige Anwendung der auf periodengerechter Abgrenzung basierenden IPSAS) angewendet werden:

Die Vorjahreswerte werden gemäss Jahresabschluss 2016 ausgewiesen, das Restatement erfolgt per 1.1.2017.

Die vollständige Umsetzung der Offenlegung zu den Finanzinstrumenten hatte keine bilanziellen Auswirkungen, da die Grundsätze der Bewertung und Bilanzierung von Finanzinstrumenten bereits seit 2015, Umstellung auf IPSAS, angewendet wurden (Übergangsbestimmung 1).

Die Bestimmungen von IPSAS 23.76 ff. bezüglich des Transfers von Sachleistungen und Naturalleistungen wurden im Berichtsjahr voll umgesetzt, hatten jedoch keine finanziellen Auswirkungen (Übergangsbestimmung 2).

Die Auswirkung aufgrund der Anwendung von IPSAS 39 ist im Restatement per 1. Januar 2017 erfasst.

Restatement per 1.1.2017

			Umbewertungen				
TCHF	**Bilanz 31.12.2016 (vor Restatement)**	**Umgliederungen**	Nettovorsorgeverpflichtungen (IPSAS 39)	Erhaltene In-kind-Leistungen	Übrige	**Total Veränderungen**	**Eröffnungsbilanz 01.01.2017**
Total Umlaufvermögen	90’005						90’005
Total Anlagevermögen	29’934						29’934
Total Aktiven	**119’939**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**	**119’939**
Kurzfristiges Fremdkapital	6’816						6’816
Langfristiges Fremdkapital	85’849		–4’060			–4’060	81’789
Total Fremdkapital	**92’665**	**–**	**–4’060**	**–**	**–**	**–4’060**	**88’605**
Bewertungsreserven	–39’339					–	–39’339
Zweckgebundene Reserven	12’122					–	12’122
Freie Reserven	67’524					–	67’524
Übriges Eigenkapital	–13’033		4’060			4’060	–8’973
Total Eigenkapital	**27’274**	**–**	**4’060**	**–**	**–**	**4’060**	**31’334**
Total Passiven	**119’939**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**	**119’939**

Durch die erstmalige Anwendung von IPSAS 39 Leistungen an Arbeitnehmer reduzieren sich die Nettovorsorgeverpflichtungen um TCHF 4060. Dies ist primär auf die Berücksichtigung der Arbeitnehmerbeiträge als negative Leistung zurückzuführen. Zudem werden der Nettozinsansatz und erweiterte Anhangsangaben umgesetzt (siehe Anhang 21 Nettovorsorgeverpflichtungen).

3 Grundsätze der Bilanzierung und Bewertung

Die Bilanzierungs- und Bewertungsgrundsätze leiten sich aus den Grundlagen der Rechnungslegung ab. Die Jahresrechnung vermittelt ein Bild der tatsächlichen Vermögens-, Finanz- und Ertragslage der Eawag («True and Fair View») mit einem periodengerechten Ausweis von Erträgen und Aufwänden («Accrual Accounting»).

Der Abschluss basiert auf historischen Anschaffungswerten. Ausnahmen von dieser Regel sind in den nachfolgenden Rechnungslegungsgrundsätzen beschrieben.

Die Jahresrechnung der Eawag fliesst in die konsolidierte Jahresrechnung des ETH-Bereichs ein.

Währungsumrechnung
Die Berichterstattung erfolgt in Schweizer Franken (CHF). Alle Zahlen werden, sofern nicht anders aufgeführt, in Tausend Franken (TCHF) dargestellt.

Transaktionen in Fremdwährungen werden mit dem zum Zeitpunkt der Transaktion gültigen Wechselkurs umgerechnet. Als Transaktionsdatum gilt das Datum, zu dem die Transaktion erstmals zu erfassen ist.
Zu jedem Abschlussstichtag werden monetäre Positionen in Fremdwährungen unter Verwendung des Stichtagskurses umgerechnet. Daraus resultierende Währungsumrechnungsdifferenzen werden im Finanzertrag bzw. Finanzaufwand erfasst. Nicht monetäre Positionen werden mit dem Wechselkurs am Tag der Transaktion umgerechnet.

Die wichtigsten Währungen und deren Umrechnungskurse sind:

		Stichtagskurs per		Durchschnittskurs	
Währung	**Einheit**	**31.12.2017**	**31.12.2016**	**Währung**	**Einheit**	**2017**
EUR	1	1,1701	1,0717	EUR	1	1,1116
USD	1	0,9743	1,0160	USD	1	0,9846
GBP	1	1,3168	1,2582	GBP	1	1,2681
JPY	1'000	8,6460	8,7080	JPY	1'000	8,7780

Erfassung von Erträgen
Jeder Mittelzufluss einer Einheit wird dahingehend beurteilt, ob es sich um eine Transaktion mit zurechenbarer Gegenleistung (IPSAS 9) oder um eine Transaktion ohne zurechenbare Gegenleistung (IPSAS 23) handelt. Liegt eine zurechenbare Gegenleistung (IPSAS 9) vor, wird der Ertrag grundsätzlich zum Zeitpunkt der Lieferung und Leistung verbucht. Bei Projektverträgen wird die noch nicht erbrachte Leistungsverpflichtung dem Fremdkapital zugeordnet. Der Ertrag wird aufgrund des Projektfortschritts, gestützt auf die in der Berichtsperiode angefallenen Kosten, abgerechnet und ausgewiesen.

Im Falle einer Transaktion ohne zurechenbare Gegenleistung (IPSAS 23) ist zu unterscheiden, ob eine Leistungs- oder Rückzahlungsverpflichtung vorhanden ist oder nicht. Liegt eine solche Verpflichtung vor, wird der entsprechende Betrag bei Vertragsabschluss als Fremdkapital verbucht und gemäss Projektfortschritt ertragswirksam aufgelöst.

Liegt weder eine entsprechende Gegenleistung noch eine Leistungs- oder Rückzahlungsverpflichtung gemäss IPSAS 23 vor, wie dies in der Regel bei Zuwendungen der Fall ist, wird der Ertrag im Berichtsjahr vollumfänglich erfolgswirksam verbucht und das Nettovermögen bzw. Eigenkapital der Eawag entsprechend erhöht.

Die Erträge werden wie folgt strukturiert:

– Trägerfinanzierung
  Die vom Bund bzw. Parlament gesprochenen Beiträge an den ETH-Bereich umfassen den Finanzierungsbeitrag des Bundes (i.e.S.) und den Unterbringungsbeitrag des Bundes. Beide Ertragsarten werden als Transaktion ohne zurechenbare Gegenleistung (IPSAS 23) qualifiziert.

  Die Beiträge des Bundes werden im Jahr der Entrichtung erfasst. Nicht verwendete Mittel des Finanzierungsbeitrags des Bundes führen zu Reserven im Eigenkapital.

  Der Unterbringungsbeitrag entspricht dem Unterbringungsaufwand, dessen Höhe einer kalkulatorischen Miete für die von der Eawag genutzten Gebäude im Eigentum des Bundes entspricht. Der Unterbringungsaufwand wird als Teil des Sachaufwands ausgewiesen.

– Schulgelder und andere Benutzungsgebühren
  Erträge aus Schulgeldern und anderen Benutzungsgebühren werden als Transaktionen mit zurechenbarer Gegenleistung (IPSAS 9) qualifiziert. Grundsätzlich werden die Erträge zum Zeitpunkt der Lieferung oder Leistungserbringung verbucht. Wenn wesentliche Leistungen über den Abschlussstichtag hinaus erbracht werden, wird eine Rechnungsabgrenzung vorgenommen.

– Forschungsbeiträge, -aufträge und wissenschaftliche Dienstleistungen
  Der Eawag fliessen von verschiedenen Geldgebern projektbezogene Beiträge zu, mit dem Ziel, die Lehre und Forschung zu fördern. Bei Projektfinanzierungen handelt es sich überwiegend um mehrjährige Vorhaben. Je nach Charaktereigenschaft der Beiträge werden diese als Transaktion mit oder ohne zurechenbare Gegenleistung klassifiziert. Die Erfassung der Erträge erfolgt je nach Vorhandensein einer Leistungs- oder Rückzahlungsverpflichtung. Erträge aus Transaktionen ohne zurechenbare Gegenleistung (IPSAS 23) werden erfasst, wenn eine Forderung rechtlich bindend und der Zufluss von Ressourcen wahrscheinlich ist sowie keine Leistungsverpflichtung mehr besteht. In der Regel liegt eine Leistungsverpflichtung vor und der Ertrag wird gemäss Projektfortschritt in der Rechnungsperiode auf Basis der verbrauchten Ressourcen ausgewiesen.

– Schenkungen und Legate
  Erträge aus Schenkungen und Legaten werden als Transaktionen ohne zurechenbare Gegenleistung (IPSAS 23) qualifiziert. Zuwendungen ohne bedingtes Rückzahlungsrisiko werden in der Regel bei Vertragsunterzeichnung in vollem Umfang als Ertrag erfasst.

  Zu den Schenkungen gehören auch die In-kind-Leistungen, die wie folgt unterschieden werden:

  – Naturalleistungen (Goods In-kind) werden zum Zeitpunkt der Vertragsunterzeichnung erfasst.
    Das Aktivum wird gemäss den geltenden Vorschriften verbucht (Aktivierung und Abschreibung).

  – Erhaltene Nutzungsrechte von Vermögenswerten (Donated Rights) im Sinne eines operativen Leasings werden als Aufwand und Ertrag verbucht, diejenigen im Sinne eines Finanzierungsleasings werden bei Vertragsabschluss zum Verkehrswert (Fair Value) bewertet, sofern bekannt, und über die Nutzungsdauer abgeschrieben. Bei Vorliegen einer Leistungsverpflichtung wird ein Passivum angesetzt und der Ertrag jährlich gemäss der erhaltenen Leistungen realisiert. Liegt keine Leistungsverpflichtung vor, wird der Ertrag bei Aktivierung des Anlageguts im Ganzen realisiert.

  – Wesentliche erhaltene Sach- und Dienstleistungen (Services In-kind) werden nicht verbucht, sondern im Anhang ausgewiesen und kommentiert.
    Aufgrund der hohen Anzahl und der Schwierigkeit der Erhebung, der Separierbarkeit und der Bewertung wird von einer Erfassung von Nutzungsrechten und Sach- und Dienstleistungen im Rahmen von Forschungsverträgen abgesehen. Es erfolgt lediglich eine allgemeine Beschreibung der Forschungsaktivität im Anhang.

– Übrige Erträge
  Als übrige Erträge gelten unter anderem übrige Dienstleistungserträge sowie Liegenschaftserträge. Diese Erträge werden als Transaktionen mit zurechenbarer Gegenleistung (IPSAS 9) klassifiziert. Grundsätzlich

werden die Erträge zum Zeitpunkt der Lieferung oder Leistungserbringung verbucht. Wenn die Leistung über den Abschlussstichtag hinaus erbracht wird, wird eine Rechnungsabgrenzung vorgenommen.

Flüssige Mittel und kurzfristige Geldanlagen
Flüssige Mittel und kurzfristige Geldanlagen umfassen Kassenbestände, Sichtguthaben und Terminanlagen bei Finanzinstituten sowie Gelder, die beim Bund angelegt sind, mit einer maximalen Laufzeit von 90 Tagen. Die Bewertung der flüssigen Mittel und kurzfristigen Geldanlagen erfolgt zum Nominalwert.

Forderungen
Forderungen aus Transaktionen mit zurechenbarer Gegenleistung (aus Lieferungen und Leistungen) und ohne zurechenbare Gegenleistung werden in der Bilanz separat ausgewiesen.

Bei Forderungen ohne zurechenbare Gegenleistung (IPSAS 23), wie etwa von SNF- und EU-Projekten sowie von anderen Geldgebern, ist die Wahrscheinlichkeit eines Mittelzuflusses in Bezug auf das gesamte vertraglich vereinbarte Projektvolumen gegeben. Aus diesem Grund wird in der Regel die gesamte Projektsumme als Forderung zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses verbucht, sofern der Verkehrswert verlässlich ermittelt werden kann. Wenn die Erfassungskriterien nicht erfüllt werden können, werden Angaben unter den Eventualforderungen gemacht.

Langfristige Forderungen über 10 Mio. CHF werden zu fortgeführten Anschaffungskosten unter Verwendung der Effektivzinsmethode bilanziert. Die kurzfristigen Forderungen aus Lieferungen und Leistungen werden zum Zeitpunkt der Ertragsrealisation zu Anschaffungskosten bilanziert.

Auf Forderungen werden, basierend auf Erfahrungswerten und Einzelfallbeurteilungen, Wertberichtigungen vorgenommen.

Sachanlagen
Sachanlagen werden zu Anschaffungs- oder Herstellungskosten abzüglich kumulierter Abschreibungen bilanziert. Abschreibungen werden linear nach Massgabe der geschätzten Nutzungsdauer vorgenommen. Die geschätzten Nutzungsdauern betragen:

Anlageklasse	Nutzungsdauer Forschungsanstalten
Immobiles Anlagevermögen	
Grundstücke	unbeschränkt
Mieterausbauten ≤ 1 Mio. CHF	10 Jahre
Mieterausbauten > 1 Mio. CHF	gemäss Komponenten[1]
Gebäude und Bauten	gemäss Komponenten[2]
Biotope und Geotope	unbeschränkt
Mobiles Anlagevermögen	
Maschinen, Apparate, Werkzeuge, Geräte	5–10 Jahre
Personen-, Liefer-, Lastwagen, Luftfahrzeuge, Schiffe etc.	4–7 Jahre
Mobiliar	5–10 Jahre
Informatik und Kommunikation	3–7 Jahre
Technische Betriebseinrichtungen (Grossforschungsanlagen)	10–40 Jahre

[1] Bei Sachanlagen mit einem Gesamtwert ab 1 Mio. CHF wird geprüft, ob Bestandteile (mit einem im Verhältnis zum Gesamtwert bedeutenden Wert) aufgrund einer anderen Lebensdauer separat aktiviert und abgeschrieben werden müssen (Komponentenansatz).

[2] Die Nutzungsdauer ist abhängig von Gebäudeart, Verwendungszweck und Bausubstanz (20–100 Jahre). Anlagen im Bau werden noch nicht abgeschrieben.

Aktivierte Mieterausbauten und Installationen in gemieteten Räumlichkeiten werden über die geschätzte wirtschaftliche Nutzungsdauer oder die kürzere Mietvertragsdauer abgeschrieben.

Bei Zugängen von Sachanlagen wird geprüft, ob Bestandteile mit einem im Verhältnis zum Gesamtwert bedeutenden Wert aufgrund einer anderen Lebensdauer separat aktiviert und abgeschrieben werden müssen (Komponentenansatz).

Grossrenovationen und wertvermehrende Investitionen, die den wirtschaftlichen Nutzen einer Sachanlage erhöhen oder die Nutzungsdauer verlängern, werden aktiviert und über die geschätzte wirtschaftliche Nutzungsdauer abgeschrieben. Reine Reparatur- und Instandhaltungskosten werden als Aufwand erfasst. Fremdkapitalzinsen für Anlagen im Bau werden aktiviert.

Der Restwert stillgelegter oder verkaufter Sachanlagen wird aus der Bilanz ausgebucht. Der Abgangszeitpunkt entspricht dem Zeitpunkt des physischen Anlageabgangs. Die aus der Ausbuchung einer Sachanlage resultierenden Gewinne oder Verluste werden als betrieblicher Ertrag oder betrieblicher Aufwand erfasst.

Mobile Kulturgüter und Kunstgegenstände (z.B. Lehr-, Kunst- und historische Sammlungen sowie Bibliotheken) werden nicht aktiviert. Es wird ein Sachinventar über diese Gegenstände geführt.

Immaterielle Anlagen
Immaterielle Vermögenswerte werden zu Anschaffungs- oder Herstellungskosten erfasst. Handelt es sich um Standardsoftware, erfolgt die Abschreibung erfolgswirksam linear über drei Jahre. Andere immaterielle Vermögenswerte werden mit einer individuell zu bestimmenden Abschreibungsdauer über den Zeitraum der geschätzten Nutzungsdauer linear abgeschrieben.

Wertminderungen (Sachanlagen und immaterielle Anlagen)
Bei den Sachanlagen und den immateriellen Anlagen wird jährlich überprüft, ob Anzeichen einer Wertminderung vorliegen. Liegen konkrete Anzeichen vor, wird eine Werthaltigkeitsprüfung durchgeführt. Übersteigt der Buchwert dauerhaft den Nutzungswert oder den Nettoveräusserungserlös, wird eine Wertminderung in Höhe der Differenz erfolgswirksam erfasst.

Finanzanlagen und Darlehen
Finanzanlagen werden zum Verkehrswert erfasst, wenn diese mit der Absicht erworben werden, kurzfristige Gewinne durch die gezielte Ausnutzung von Marktpreisfluktuationen zu erzielen, oder wenn diese als zum Marktwert bewertete Finanzanlagen designiert werden (z.B. Beteiligungen ohne massgeblichen Einfluss). Wertänderungen werden erfolgswirksam erfasst.

Die übrigen langfristigen Finanzanlagen, die auf unbestimmte Zeit gehalten werden und jederzeit aus Liquiditätsgründen oder als Reaktion auf veränderte Marktbedingungen verkauft werden können, werden als «zur Veräusserung verfügbar» klassifiziert und zum Verkehrswert bilanziert oder zum Anschaffungswert, wenn der Verkehrswert nicht verlässlich bestimmbar ist. Nicht realisierte Gewinne und Verluste werden erfolgsneutral im Eigenkapital erfasst und erst zum Zeitpunkt der Veräusserung der Finanzanlage oder des Eintretens einer Wertminderung (Impairment) erfolgswirksam umgebucht.

Gewährte Darlehen und Festgelder werden entweder zu fortgeführten Anschaffungskosten (Nominalwert unter 10 Mio. CHF sowie kurzfristige Darlehen und Festgelder über 10 Mio. CHF) oder zu fortgeführten Anschaffungskosten unter Verwendung der Effektivzinsmethode (langfristige Darlehen und Festgelder über 10 Mio. CHF) bilanziert. Die Effektivzinsmethode verteilt die Differenz zwischen Anschaffungs- und Rückzahlungswert (Agio/Disagio) anhand der Barwertmethode über die Laufzeit der entsprechenden Anlage. Wertberichtigungen werden basierend auf Einzelfallbeurteilungen vorgenommen.

Derivative Finanzinstrumente werden primär zu Absicherungszwecken oder als strategische Position eingesetzt. Die Bewertung erfolgt ausnahmslos zu Verkehrswerten. Wertanpassungen werden in der Regel erfolgswirksam erfasst.

Als Finanzinvestition gehaltene Immobilien
Die Eawag besitzt keine als Finanzinvestition gehaltenen Immobilien.

Laufende Verbindlichkeiten
Die Bilanzierung der laufenden Verbindlichkeiten erfolgt üblicherweise bei Rechnungseingang. Im Weiteren sind in dieser Position die Kontokorrente mit Dritten (u.a. mit den Sozialversicherungen) bilanziert. Die Bewertung erfolgt zum Nominalwert.

Rückstellungen
Rückstellungen werden gebildet, wenn ein Ereignis der Vergangenheit zu einer gegenwärtigen Verpflichtung führt, ein Mittelabfluss wahrscheinlich ist und dieser zuverlässig geschätzt werden kann.

Nettovorsorgeverpflichtungen
Alle Angestellten und Rentenbeziehenden der Eawag sind im Vorsorgewerk ETH-Bereich in der Sammeleinrichtung «Pensionskasse des Bundes PUBLICA» (PUBLICA) versichert. Die Nettovorsorgeverpflichtungen entsprechen dem gemäss den Methoden von IPSAS 39 bewerteten Barwert der leistungsorientierten Vorsorgeverpflichtungen (Defined Benefit Obligation, DBO) abzüglich des Vorsorgevermögens zu Marktwerten.

Die Berechnung der Vorsorgeverpflichtungen wird jährlich durch externe versicherungsmathematische Experten nach der «Projected Unit Credit»-Methode (PUC-Methode) erstellt. Basis für die Berechnung sind Angaben zu den Versicherten (Lohn, Altersguthaben etc.) unter Verwendung massgebender Parameter. Parameter sind u.a. demografische Annahmen (Pensionierung, Invalidisierung, Todesfall etc.) sowie finanzielle Annahmen (Lohn- oder Rentenentwicklung, Verzinsung etc.). Die berechneten Werte werden unter Verwendung eines Diskontierungszinssatzes auf den Bewertungsstichtag abgezinst. Änderungen der Einschätzung der ökonomischen Rahmenbedingungen können wesentliche Auswirkungen auf die Vorsorgeverpflichtungen haben.

Das Äufnen des voraussichtlichen Vorsorgekapitals auf den Zeitpunkt des Altersrücktritts erfolgt bei der PUC-Methode nicht gestaffelt wie in den Vorsorgeplänen des Vorsorgewerks ETH-Bereich, sondern gleichmässig über die Anzahl der zu leistenden Dienstjahre. Die Vorsorgeverpflichtungen wurden basierend auf dem aktuellen Versichertenbestand des Vorsorgewerks ETH-Bereich per 31. Oktober 2017 und anhand der versicherungsmathematischen Annahmen per 31. Dezember 2017 (z.B. BVG 2015) sowie der Vorsorgepläne des Vorsorgewerks ETH-Bereich ermittelt. Die Resultate wurden unter Anwendung von pro rata geschätzten Cashflows per 31. Dezember 2017 fortgeschrieben. Die Marktwerte des Vorsorgevermögens werden unter Einbezug der geschätzten Performance per 31. Dezember 2017 eingesetzt.

In der Erfolgsrechnung werden der laufende Dienstzeitaufwand, der nachzuverrechnende Dienstzeitaufwand aus Planänderungen und -kürzungen, Gewinne und Verluste aus Planabgeltungen, die Verwaltungskosten sowie die Verzinsung der Nettovorsorgeverpflichtungen im Personalaufwand dargestellt.

Planänderungen und Plankürzungen (nachzuverrechnender Dienstzeitaufwand) werden, soweit sie zu wohlerworbenen Rechten geführt haben, unmittelbar in derjenigen Periode erfolgswirksam erfasst, in der sie entstehen. Versicherungsmathematische und anlageseitige Gewinne und Verluste aus leistungsorientierten Plänen werden in der Berichtsperiode, in der sie anfallen, direkt über das Eigenkapital erfasst.

Wesentliche übrige langfristige Leistungen an Mitarbeitende (z.B. anwartschaftliche Treueprämien) werden ebenfalls nach der PUC-Methode bewertet.

Zweckgebundene Drittmittel
Die Verbindlichkeiten aus zweckgebundenen Projekten, deren Erträge als Transaktion ohne zurechenbare Gegenleistung (IPSAS 23) qualifiziert wurden, werden in der Bilanz als zweckgebundene Drittmittel im langfristigen Fremdkapital ausgewiesen. Langfristig deshalb, weil die Projekte in der Regel über mehrere Jahre laufen und der kurzfristige Anteil der Verbindlichkeit nicht bestimmt werden kann.

Die Bewertung erfolgt anhand der offenen Leistungsverpflichtungen zum Bilanzstichtag. Diese berechnen sich aus der vertraglich vereinbarten Projektsumme abzüglich der bis zum Bilanzstichtag erbrachten Leistungen.

Eigenkapital
Das Nettovermögen oder Eigenkapital ist der Residualanspruch auf Vermögenswerte einer Einheit nach Abzug all ihrer Verbindlichkeiten. Das Eigenkapital ist wie folgt strukturiert:

– Bewertungsreserven
  In den Bewertungsreserven werden folgende erfolgsneutrale Verbuchungen vorgenommen:

  1) Neubewertungsreserven für Finanzanlagen, die unter die Kategorie «zur Veräusserung verfügbar» fallen und zum Verkehrswert bilanziert sind. Marktwertveränderungen werden bis zur Veräusserung der Finanzanlagen über das Eigenkapital verbucht.

  2) Bewertungsreserven aus Vorsorgeverpflichtungen. Versicherungsmathematische und anlageseitige Gewinne und Verluste aus Vorsorgeverpflichtungen bzw. Planvermögen werden erfolgsneutral über das Eigenkapital verbucht.

  3) Bewertungsreserven aus Absicherungsgeschäften. Falls Hedge Accounting angewendet wird, werden positive und negative Wiederbeschaffungswerte aus Absicherungsgeschäften erfolgsneutral über das Eigenkapital verbucht und erfolgswirksam aufgelöst, sobald das abgesicherte Grundgeschäft erfolgswirksam wird.

– Zweckgebundene Reserven
  Zu den zweckgebundenen Reserven im Eigenkapital gehören:

  1) Reserve Lehre und Forschung (Lehr- und Forschungsprojekte)
  2) Reserve Infrastruktur und Verwaltung (Wertschwankungen, Bauprojekte)

Zweckgebundene Reserven müssen erwirtschaftet worden sein. Bildung und Auflösung erfolgen innerhalb des Eigenkapitals.

Reserve für Lehre und Forschung
Diese Position zeigt auf, dass verschiedene Zusprachen bestehen und entsprechende Reserven zu deren Deckung zwingend gebildet wurden. Zusprachen erfordern einen Beschluss, in der Regel der Direktion, und müssen jederzeit nachgewiesen werden können.

Reserve Infrastruktur und Verwaltung
Darunter fällt die Reserve für Bauprojekte.

Die Reserve für Bauprojekte betrifft Bundesgelder, die für Immobilienprojekte gesprochen und ausbezahlt, aufgrund von Verzögerungen aber noch nicht verwendet worden sind.

Freie Reserven
Die freien Reserven umfassen:

– Freie Reserven der Institutionsleitung. Es sind keine externen oder internen Auflagen vorhanden, die die Entscheidungsfreiheit einschränken würden.

– Freie Forschungsreserven der Abteilungen. Sie entstehen primär aus Restsalden abgeschlossener Drittmittelprojekte. Sie dienen der Lehre und Forschung sowie zur Abdeckung von Verlusten (z.B. kurzfristige Ertragsausfälle, Währungsverluste). Eine zeitlich bezogene oder zielorientierte Zweckgebundenheit besteht jedoch nicht.

Bilanzüberschuss/-fehlbetrag
Die Position Bilanzüberschuss oder Bilanzfehlbetrag zeigt den Stand der kumulierten Ergebnisse am Bilanzstichtag. Er besteht aus Ergebnisvortrag, Jahresergebnis und Umbuchungen im Eigenkapital.

Der Ergebnisvortrag wird jährlich im Rahmen der Ergebnisverwendung geäufnet. Im Jahresergebnis ist der noch nicht verteilte Teil des Ergebnisses enthalten.

Eventualverbindlichkeiten und Eventualforderungen
Eine Eventualverbindlichkeit ist entweder eine mögliche Verpflichtung aus einem vergangenen Ereignis, deren Existenz erst durch ein zukünftiges Ereignis bestätigt werden muss. Der Eintritt dieses Ereignisses kann nicht beeinflusst werden. Oder es handelt sich um eine gegenwärtige Verbindlichkeit aus einem vergangenen Ereignis, dessen Eintreten möglich, jedoch nicht wahrscheinlich ist oder mangels zuverlässiger Messbarkeit nicht bilanziert werden kann (Kriterien für die Verbuchung einer Rückstellung sind nicht erfüllt).

Eine Eventualforderung wird als eine mögliche Vermögensposition aus einem vergangenen Ereignis definiert, deren Existenz erst durch ein zukünftiges Ereignis bestätigt werden muss. Der Eintritt dieses Ereignisses kann nicht beeinflusst werden. Darunter fallen nur Eventualforderungen gegenüber Dritten.

Finanzielle Zusagen
Finanzielle Zusagen werden im Anhang ausgewiesen, wenn sie auf Ereignissen vor dem Bilanzstichtag basieren, nach dem Bilanzstichtag sicher zu Verpflichtungen gegenüber Dritten führen und in ihrer Höhe zuverlässig ermittelt werden können.

Geldflussrechnung
Die Geldflussrechnung zeigt die Geldflüsse aus operativer Tätigkeit sowie aus Investitions- und Finanzierungstätigkeit. Die Darstellung erfolgt nach der indirekten Methode. Das heisst, der operative Geldfluss basiert auf dem Jahresergebnis, das um Werteflüsse bereinigt wird, die keinen unmittelbaren Mittelfluss auslösen. «Total Geldfluss» entspricht der Veränderung der Bilanzposition «Flüssige Mittel und kurzfristige Geldanlagen».

4 Schätzungsunsicherheiten und Managementbeurteilungen

Schätzungsunsicherheiten hinsichtlich der Anwendung von Bilanzierungs- und Bewertungsmethoden
Die Erstellung der Jahresrechnung in Übereinstimmung mit allgemein anerkannten Rechnungslegungsgrundsätzen bedingt die Anwendung von Schätzwerten und Annahmen. Schätzungen und Annahmen basieren auf Erfahrungswerten der Vergangenheit sowie anderen Faktoren, die angemessen und begründet sind, wie Erwartungen bezüglich des Eintreffens zukünftiger Ereignisse. Zusätzlich sind bei der Anwendung der Rechnungslegungsgrundsätze Entscheide zu treffen, die bedeutende Auswirkungen auf die in der Jahresrechnung ausgewiesenen Beträge haben können. Obwohl diese Schätzwerte nach bestem Wissen der Leitungsorgane ermittelt werden, können die tatsächlichen Ergebnisse von diesen Schätzwerten abweichen.

Dies gilt insbesondere für folgende Sachverhalte:

– Nutzungsdauer und Impairment von Sachanlagen
  Die Nutzungsdauer von Sachanlagen wird unter Berücksichtigung der aktuellen technischen Gegebenheiten und Erfahrungen aus der Vergangenheit definiert und periodisch überprüft. Eine Änderung der Einschätzung kann Auswirkungen auf die künftige Höhe der Abschreibungen sowie des Buchwerts haben.

  Im Rahmen der regelmässig durchgeführten Werthaltigkeitsprüfung werden ebenfalls Einschätzungen vorgenommen, die eine Reduktion des Buchwerts nach sich ziehen können (Wertminderung bzw. Impairment).

– Rückstellungen
  Rückstellungen beinhalten einen höheren Grad an Schätzungen als andere Bilanzpositionen. Infolgedessen könnten sie je nach Abschluss des Sachverhalts zu einem höheren oder tieferen Mittelabfluss führen.

– Nettovorsorgeverpflichtungen
  Die Berechnung der Nettovorsorgeverpflichtung basiert auf langfristigen versicherungsmathematischen Annahmen für die Vorsorgeverpflichtung und für die erwartete Rendite auf das Vermögen der Vorsorgepläne. Diese Annahmen können von der effektiven zukünftigen Entwicklung abweichen. Die Bestimmung des Diskontierungszinssatzes und der zukünftigen Lohnentwicklungen sind wesentlicher Bestandteil der versicherungsmathematischen Bewertung.

– Diskontierungssätze
  Für die Diskontierung von Forderungen, Verbindlichkeiten und Rückstellungen wurden einheitliche Diskontierungszinssätze definiert. Diese basieren auf einem risikolosen Zinssatz und einem Bonitätszuschlag. Aufgrund der aktuellen Zinssituation unterliegen diese Diskontierungszinssätze jedoch gewissen Unsicherheiten.

Managementbeurteilungen hinsichtlich der Anwendung von Bilanzierungs- und Bewertungsmethoden
Sowohl im Berichts- als auch im Vorjahr gab es keine diesbezüglichen Managementbeurteilungen, welche einen wesentlichen Einfluss auf die Jahresrechnung hatten.

5 Trägerfinanzierung

Finanzierungsbeitrag des Bundes		
TCHF	**2017**	**2016**
Grundbeitrag Finanzierungsbeitrag Bund	59’075	55’674
Leistungsbasierte Mittelzuteilung	1’800	1’000
Kreditverschiebung (Gunsten)/Lasten Investitionskredit	–300	1’133
Kreditverschiebung innerhalb ETH-Bereich	–817	–470
Finanzierungsbeitrag des Bundes	**59’758**	**57’337**

Der Finanzierungsbeitrag des Bundes wurde zur Erreichung der Ziele gemäss ETH-Gesetz (SR 414.110) und des Leistungsauftrags 2017–2020 verwendet. Mit den Mitteln aus dem Finanzierungsbeitrag wurden einerseits die laufenden operativen Ausgaben gedeckt und andererseits dienten sie der Finanzierung von Investitionen.

Unterbringungsbeitrag des Bundes		
TCHF	**2017**	**2016**
Beitrag an Unterbringung	**4’413**	**4’162**

Der Unterbringungsbeitrag des Bundes dient der Deckung des Aufwandes für die Miete von Liegenschaften im Eigentum des Bundes.

6 Schulgelder und andere Benutzungsgebühren

TCHF	2017	2016
Schulgelder und andere Benutzungsgebühren	**169**	**205**

In den Schulgeldern und anderen Benutzungsgebühren sind vor allem die Einnahmen aus Peak- und anderen Kursen sowie dem Infotag enthalten.

7 Forschungsbeiträge, -aufträge und wissenschaftliche Dienstleistungen

TCHF	2017	davon Erträge (IPSAS 23)	davon Erträge (IPSAS 9)	2016	davon Erträge (IPSAS 23)	davon Erträge (IPSAS 9)
Schweizerischer Nationalfonds (SNF)	6’105	6’095	10	5’025	4’606	418
Kommission Technologie und Innovation (KTI)	294	294	–	503	503	–
Forschung Bund (Ressortforschung)	4’917	2’448	2’469	4’867	3’572	1’295
Europäische Forschungsrahmenprogramme (FRP)	2’471	2’471	–	2’692	2’692	–
Wirtschaftsorientierte Forschung (Privatwirtschaft)	643	–	643	2’018	1’279	740
Übrige projektorientierte Drittmittel (inkl. Kantone, Gemeinden, internationale Organisationen)	3’395	2’205	1’190	2’522	1’779	743
Total Forschungsbeiträge, -aufträge und wissenschaftliche Dienstleistungen	**17’825**	**13’513**	**4’312**	**17’627**	**14’431**	**3’196**

Bei den Lehr- und Forschungsprojekten handelt es sich in der Regel um mehrjährige Vorhaben (ca. 3 bis 5 Jahre).

In der wirtschaftsorientierten Forschung war im Vorjahr ein von einer privaten Stiftung finanziertes Grossprojekt enthalten (TCHF 934). Insgesamt bewegen sich die Erlöse auf Vorjahresniveau mit Verschiebungen in Abhängigkeit vom Projektfortschritt. Im Berichtsjahr sind in den europäischen Forschungsrahmenprogrammen TCHF 909 (Vorjahr: TCHF 305) vom Bund (SBFI) direkt vergütete Mittel für Überbrückungsmassnahmen Horizon 2020 enthalten.

8 Übrige Erträge

TCHF	2017	2016
Verkäufe	6	5
Übrige Dienstleistungen	1	1
Liegenschaftsertrag	257	188
Gewinne aus Veräusserungen (Sachanlagen)	–	–
Aktivierung von Eigenleistungen	–	–
Übriger verschiedener Ertrag	200	–35
Total Übrige Erträge	**463**	**159**

Der Liegenschaftsertrag beinhaltet vor allem die Mieteinnahmen aus der Vermietung von Gästehauswohnungen, dieser ist abhängig von der Auslastung.

9 Personalaufwand

TCHF	2017	2016
Professorinnen und Professoren	–	–
Wissenschaftliches Personal	26’360	26’904
Technisch-administratives Personal, Lernende, Praktikantinnen und Praktikanten	15’632	15’465
EO, SUVA und sonstige Rückerstattungen	–328	–331
Total Personalbezüge	**41’664**	**42’037**
Sozialversicherung AHV/ALV/IV/EO/MuV	2’501	2’508
Nettovorsorgeaufwand	7’328	3’069
Unfall- und Krankenversicherung SUVA (BU/NBU/KTG)	171	181
Arbeitgeberbeitrag an die Familienausgleichskasse (FAK/FamZG)	476	478
Total Sozialversicherungen und Vorsorgeaufwand	**10’475**	**6’236**
Übrige Arbeitgeberleistungen	–226	–142
Temporäres Personal	–	–
Veränderung Rückstellungen für Ferien und Überzeit	71	149
Veränderung Rückstellungen für anwartschaftliche Dienstaltersgeschenke	–15	112
Übriger Personalaufwand	639	592
Total Personalaufwand	**52’609**	**48’984**

Die Personalkosten bewegen sich ausser beim Nettovorsorgeaufwand auf Vorjahresniveau. Die Zunahme resultiert aus der Umstellung auf IPSAS 39 per 1.1.2017 (kein Restatement des Vorjahres).

10 Sachaufwand

TCHF	2017	2016
Material- und Warenaufwand	3’254	2’759
Raumaufwand	6’169	5’954
Übriger Betriebsaufwand	10’793	10’473
Total Sachaufwand	**20’215**	**19’185**

Der Sachaufwand hat im Rahmen der internen Planung in den Bereichen Material und übriger Betriebsaufwand zugenommen. Dies betrifft unter anderem Anschaffungen unter der Aktivierungsgrenze.

11 Transferaufwand

TCHF	2017	2016
Stipendien und andere Beiträge an Studierende und Doktorierende	–	–
Beiträge an Forschungsprojekte	151	535
Aufwand für Teilnahme an Projekten mit nationaler Bedeutung	–	–
Spezielle Initiativen	–	–
Übrige	151	535
Übriger Transferaufwand	–	–
Total Transferaufwand	**151**	**535**

Im Vorjahr waren TCHF 500 für das Projekt «Nest» der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa) enthalten.

12 Finanzergebnis

TCHF	2017	2016
Finanzertrag		
Zinsertrag	–	–
Fremdwährungsgewinne	75	19
Übriger Finanzertrag	–	–
Total Finanzertrag	**75**	**19**
Finanzaufwand		
Zinsaufwand	1	–
Fremdwährungsverluste	21	44
Übriger Finanzaufwand	7	8
Total Finanzaufwand	**30**	**52**
Total Finanzergebnis	**45**	**–33**

13 Flüssige Mittel und kurzfristige Geldanlagen

TCHF	31.12.2017	31.12.2016
Kasse	41	41
Post	4’092	4’828
Bank	947	982
Kurzfristige Geldanlagen (< 90 Tage)	51’700	40’700
Total flüssige Mittel und kurzfristige Geldanlagen	**56’780**	**46’551**

Die kurzfristigen Geldanlagen sind zu 100% beim Bund angelegt. Das höhere Volumen ist unter anderem begründet mit dem höheren Bestand an internen Leistungsversprechen und mit der Zunahme der Reserven aus dem Finanzierungsbeitrag (in den freien Reserven enthalten), die gemäss Tresorerievereinbarung unverzinslich bei der Bundestresorerie angelegt werden.

Die flüssigen Mittel und kurzfristigen Geldanlagen unterliegen keinen Verfügungsbeschränkungen.

14 Forderungen

TCHF	31.12.2017	31.12.2016
Forderungen aus Projektgeschäft und Zuwendungen	17’392	20’019
Sonstige Forderungen	439	449
Wertberichtigungen	–	–
Forderungen ohne zurechenbare Gegenleistungen	**17’831**	**20’467**
davon kurzfristig	10’567	13’895
davon langfristig	7’264	6’573
Forderungen aus Lieferungen und Leistungen	578	1’476
Sonstige Forderungen	83	35
Wertberichtigungen	–	–
Forderungen mit zurechenbaren Gegenleistungen	**661**	**1’511**
davon kurzfristig	661	1’511
davon langfristig	–	–

Da sich unter den Forderungen keine gefährdeten Bestände befinden, wurden keine Wertberichtigungen gebildet.

Im Berichtsjahr betrugen die Forderungsverluste insgesamt rund CHF 1000.– (Vorjahr: CHF 0.–).

15 Aktive Rechnungsabgrenzungen

TCHF	31.12.2017	31.12.2016
Zinsen	–	–
Abgrenzung vorausbezahlter Aufwendungen	2’815	2’580
Übrige aktive Rechnungsabgrenzungen	715	241
Total aktive Rechnungsabgrenzungen	**3’530**	**2’821**

Ab 2017 werden die vorausbezahlten Aufwendungen separat ausgewiesen. Die Werte des Vorjahres wurden entsprechend angepasst.

Die vorausbezahlten Aufwendungen beinhalten im Wesentlichen die im Voraus fälligen Gebühren für die Bibliotheksdatenbanken. Die übrigen aktiven Rechnungsabgrenzungen stammen aus den laufenden Projekten mit Gegenleistung (IPSAS 9).

16 Sachanlagen und immaterielle Anlagen

TCHF	Technische Betriebseinrichtungen, Maschinen, Geräte, Mobiliar, Fahrzeuge	Informatik-Hardware (IT-Investitionsgüter)	Anzahlungen, mobile Anlagen im Bau	**Total mobiles Anlagevermögen**	Nutzerspezifische Einrichtungen	Immobile Anlagen im Bau	**Total immobiles Anlagevermögen**	**Total Sachanlagen**	**Total immaterielle Anlagen**
Anschaffungswerte per 01.01.2017	**28'563**	**1'176**	**172**	**29'911**	**20'366**	**166**	**20'532**	**50'443**	**109**
Zugänge	3'410	50	162	3'622	135	180	316	3'938	–
Umgliederungen	308	–	–308	0	347	–347	–	–	–
Abgänge	–482	–	–	–482	–	–	–	–482	–
per 31.12.2017	**31'800**	**1'226**	**26**	**33'051**	**20'848**	**–**	**20'848**	**53'899**	**109**
Kumulierte Wertberichtigungen per 01.01.2017	**20'033**	**1'126**	**–**	**21'160**	**5'923**	**–**	**5'923**	**27'082**	**109**
Abschreibungen	1'776	26	–	1'802	1'668	–	1'668	3'470	–
Wertminderungen	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Zuschreibungen	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Umgliederungen	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Abgänge Wertberichtigungen	–443	–	–	–443	–	–	–	–443	–
per 31.12.2017	**21'366**	**1'152**	**–**	**22'519**	**7'590**	**–**	**7'590**	**30'109**	**109**
Bilanzwert per 31.12.2017	**10'433**	**73**	**26**	**10'532**	**13'258**	**–**	**13'258**	**23'790**	**–**
davon Anlagen im Leasing				–		–	–	–	–

TCHF	Technische Betriebseinrichtungen, Maschinen, Geräte, Mobiliar, Fahrzeuge	Informatik-Hardware (IT-Investitionsgüter)	Anzahlungen, mobile Anlagen im Bau	**Total mobiles Anlagevermögen**	Nutzerspezifische Einrichtungen	Immobile Anlagen im Bau	**Total immobiles Anlagevermögen**	**Total Sachanlagen**	**Total immaterielle Anlagen**
Anschaffungswerte per 01.01.2016	**28'244**	**1'369**	**84**	**29'697**	**17'694**	**1'632**	**19'326**	**49'022**	**109**
Zugänge	1'063	48	172	1'283	1'041	166	1'207	2'490	–
Umgliederungen	379	–	–84	296	1'632	–1'632	–	296	–
Abgänge	–1'123	–242	–	–1'365	–	–	–	–1'365	–
per 31.12.2016	**28'563**	**1'176**	**172**	**29'911**	**20'366**	**166**	**20'532**	**50'443**	**109**
Kumulierte Wertberichtigungen per 01.01.2016	**19'054**	**1'354**	**–**	**20'408**	**4'391**	**–**	**4'391**	**24'799**	**109**
Abschreibungen	1'777	15	–	1'791	1'532	–	1'532	3'323	–
Wertminderungen	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Zuschreibungen	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Umgliederungen	296	–	–	296	–	–	–	296	–
Abgänge Wertberichtigungen	–1'094	–242	–	–1'336	–	–	–	–1'336	–
per 31.12.2016	**20'033**	**1'126**	**–**	**21'160**	**5'923**	**–**	**5'923**	**27'082**	**109**
Bilanzwert per 31.12.2016	**8'530**	**49**	**172**	**8'751**	**14'444**	**166**	**14'610**	**23'361**	**–**
davon Anlagen im Leasing				–		–	–	–	–

Die Eawag hat weder Sachanlagen noch immateriellen Anlagen im Leasing. Es gibt keine Verfügungsbeschränkungen oder verpfändete Sach- bzw. immaterielle Anlagen.

Die nutzerspezifischen Einrichtungen befinden sich in Gebäuden und auf Grundstücken im Eigentum des Bundes.

In den Zugängen im Berichtsjahr befinden sich vor allem mehrere wissenschaftliche Geräte.

17 Finanzanlagen und Darlehen

TCHF	31.12.2017	31.12.2016
Kurzfristige Finanzanlagen und Darlehen		
Übrige Finanzanlagen	25’228	25’228
Darlehen	–	–
Total Kurzfristige Finanzanlagen und Darlehen	**25’228**	**25’228**

Der Bestand an kurzfristigen Finanzanlagen enthält ausschliesslich die gemäss der Vereinbarung zwischen der EFV und dem ETH-Rat über die Tresoreriebeziehungen zwischen der EFV und dem ETH-Bereich (19.11.2007) platzierten Finanzanlagen. Dabei handelt es sich um bereits vereinnahmte Gelder aus Drittmitteln, welche, bis sie in Lehre und Forschung eingesetzt werden, vorübergehend bei der Bundestresorerie angelegt werden.

18 Laufende Verbindlichkeiten

TCHF	31.12.2017	31.12.2016
Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen	1’791	2’027
Verbindlichkeiten gegenüber Sozialversicherungen	647	789
Übrige laufende Verbindlichkeiten	761	552
Total laufende Verbindlichkeiten	**3’199**	**3’368**

19 Passive Rechnungsabgrenzungen

TCHF	31.12.2017	31.12.2016
Zinsen	–	–
Abgrenzung vorauserhaltener Erträge	908	430
Übrige passive Rechnungsabgrenzungen	293	420
Total passive Rechnungsabgrenzungen	**1’202**	**850**

Ab 2017 werden die vorauserhaltenen Erträge separat ausgewiesen. Die Werte des Vorjahres wurden entsprechend angepasst.

Die Abgrenzung vorauserhaltener Erträge enthält die Einnahmen aus Projekten mit Gegenleistung (IPSAS 9), die erst in der neuen Rechnungsperiode als Ertrag gutzuschreiben sind.

20 Rückstellungen

Überblick

TCHF	31.12.2017	31.12.2016
Mehrleistungen des Personals (Ferien, Überzeit)	2’628	2’557
Andere fällige Leistungen nach IPSAS 39	1’782	1’797
Andere Rückstellungen	40	41
Total Rückstellungen	**4’450**	**4’395**

Veränderung 2017

TCHF	Mehrleistungen des Personals (Ferien, Überzeit)	Andere fällige Leistungen nach nach IPSAS 39	Andere Rückstellungen	**Total Rückstellungen**
per 01.01.2017	**2’557**	**1’797**	**41**	**4’395**
Bildung	71	222	40	333
Auflösung	–	–	–	–
Verwendung	–	–237	–41	–278
Anstieg des Barwerts	–	–	–	–
per 31.12.2017	**2’628**	**1’782**	**40**	**4’450**
davon kurzfristig	2’628		40	2’668
davon langfristig		1’782	–	1’782

Veränderung 2016

TCHF	Mehrleistungen des Personals (Ferien, Überzeit)	Andere fällige Leistungen nach nach IPSAS 39	Andere Rückstellungen	**Total Rückstellungen**
per 1.1.2016	**2’408**	**1’685**	**35**	**4’128**
Bildung	149	112	41	302
Auflösung	–	–	–	–
Verwendung	–	–	–35	–35
Anstieg des Barwerts	–	–	–	–
per 31.12.2016	**2’557**	**1’797**	**41**	**4’395**
davon kurzfristig	2’557		41	2’598
davon langfristig		1’797	–	1’797

Bei den anderen fälligen Leistungen nach IPSAS 39 handelt es sich um die anwartschaftlichen Dienstaltersgeschenke. Diese werden pro rata temporis unter Berücksichtigung der Fluktuation berechnet.

21 Nettovorsorgeverpflichtungen

Alle Angestellten und Rentenbeziehenden der Eawag sind im Vorsorgewerk ETH-Bereich in der Sammeleinrichtung Pensionskasse des Bundes PUBLICA (PUBLICA) versichert.

Per 1. Januar 2017 wurde der Standard IPSAS 39 Leistungen an Arbeitnehmer umgesetzt. Die Auswirkungen sind im Anhang 2 detailliert erläutert. Die Vorjahreswerte basieren auf IPSAS 25 und wurden lediglich in die an IPSAS 39 angepassten Tabellen umgegliedert (kein Restatement).

Rechtsrahmen und Verantwortlichkeiten
Gesetzliche Vorgaben
Die Durchführung der Personalvorsorge muss über eine vom Arbeitgeber getrennte Vorsorgeeinrichtung erfolgen. Das Gesetz schreibt Minimalleistungen vor.

Organisation der Vorsorge
PUBLICA ist eine selbstständige öffentlich-rechtliche Anstalt des Bundes.
Die Kassenkommission ist das oberste Organ der PUBLICA. Neben der Leitung übt sie die Aufsicht und die Kontrolle über die Geschäftsführung der PUBLICA aus. Die paritätisch besetzte Kommission besteht aus 16 Mitgliedern (je acht Vertreterinnen und Vertreter der versicherten Personen und der Arbeitgeber aus dem Kreis aller angeschlossenen Vorsorgewerke). Somit besteht das oberste Organ der PUBLICA zu gleichen Teilen aus Arbeitnehmer- und Arbeitgebervertreterinnen und -vertretern.

Jedes Vorsorgewerk hat ein eigenes paritätisches Organ. Es wirkt u.a. beim Abschluss des Anschlussvertrags mit und entscheidet über die Verwendung allfälliger Überschüsse. Das paritätische Organ setzt sich aus je neun Arbeitgeber- und Arbeitnehmervertreterinnen und -vertretern der Einheiten zusammen.

Versicherungsplan
Im Sinne von IPSAS 39 ist die Vorsorgelösung als leistungsorientiert (defined benefit) zu klassifizieren. Der Vorsorgeplan ist in den Vorsorgereglementen für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und für die Professorinnen und Professoren des Vorsorgewerks ETH-Bereich festgelegt, welche Bestandteil des Anschlussvertrags mit der PUBLICA sind. Der Vorsorgeplan gewährt im Falle von Invalidität, Tod, Alter und Austritt mehr als die vom Gesetz geforderten Mindestleistungen, d. h., es handelt sich um einen sogenannten umhüllenden Plan (obligatorische und überobligatorische Leistungen).

Die Arbeitgeber- und Arbeitnehmersparbeiträge werden in Prozent des versicherten Lohnes definiert. Für die Versicherung der Risiken Tod und Invalidität wird eine Risikoprämie erhoben. Die Verwaltungskosten werden vom Arbeitgeber bezahlt.
Die Altersrente ergibt sich aus dem im Pensionierungszeitpunkt vorhandenen Altersguthaben multipliziert mit dem im Reglement festgelegten Umwandlungssatz. Der Arbeitnehmer hat die Möglichkeit, die Altersleistungen als Kapital zu beziehen. Es bestehen Vorsorgepläne für verschiedene Versichertengruppen. Zudem hat der Arbeitnehmer die Möglichkeit, zusätzliche Sparbeiträge zu leisten.
Die Risikoleistungen werden in Abhängigkeit vom projizierten, verzinsten Sparkapital und vom Umwandlungssatz ermittelt.

Vermögensanlage
Die Vermögensanlage erfolgt durch die PUBLICA gemeinsam für alle Vorsorgewerke (mit gleichem Anlageprofil).
Die Kassenkommission als oberstes Organ der PUBLICA trägt die Gesamtverantwortung für die Verwaltung des Vermögens. Sie ist zuständig für den Erlass und Änderungen des Anlagereglements und bestimmt die Anlagestrategie. Der Anlageausschuss berät die Kassenkommission in Anlagefragen und überwacht die Einhaltung des Anlagereglements und der -strategie.
Die Verantwortung für die Umsetzung der Anlagestrategie liegt beim Asset-Management von PUBLICA. Ebenso fällt das Asset-Management die taktischen Entscheide, vorübergehend von den Gewichtungen der Anlagestrategie abzuweichen, um gegenüber der Strategie einen Mehrwert zu generieren. Bei einem mehrjährigen Auf- oder Abbau von einzelnen Anlageklassen wird eine Pro-rata-Strategie berechnet, damit die Transaktionen auf der Zeitachse diversifiziert werden.

Risiken für den Arbeitgeber
Das paritätische Organ des Vorsorgewerks ETH-Bereich kann das Finanzierungssystem (Beiträge und zukünftige Leistungen) jederzeit ändern. Während der Dauer einer Unterdeckung im vorsorgerechtlichen Sinne (Art. 44 BVV 2) und sofern andere Massnahmen nicht zum Ziel führen, kann das paritätische Organ vom Arbeitgeber Sanierungsbeiträge erheben. Wenn damit überobligatorische Leistungen finanziert werden, muss der Arbeitgeber sich damit einverstanden erklären.

Der definitive Deckungsgrad gemäss BVG lag zum Zeitpunkt der Genehmigung der Jahresrechnung noch nicht vor. Der provisorische regulatorische Deckungsgrad des Vorsorgewerks ETH-Bereich bei PUBLICA nach BVV 2 betrug per Ende des Jahres 108,0% (2016: 103,2%, definitiv). Der provisorische ökonomische Deckungsgrad des Vorsorgewerks ETH-Bereich bei PUBLICA betrug per Ende Jahr 89,5% (2016: 84,9%, definitiv).

Besondere Ereignisse
In der laufenden Berichtsperiode gab es keine zu berücksichtigenden Planänderungen, Plankürzungen oder Planabgeltungen.

Nettovorsorgeverpflichtungen		
TCHF	**31.12.2017**	**31.12.2016**
Barwert der Vorsorgeverpflichtungen	–209’082	–212’327
Vorsorgevermögen zu Marktwerten	164’398	152’704
Bilanzierte Nettovorsorgeverpflichtungen	**–44’684**	**–59’623**

Die Abnahme der Nettovorsorgeverbindlichkeiten ist zum einen auf das Restatement per 1.1.2017 (TCHF 4060) sowie auf die Veränderung versicherungsmathematischer Annahmen, insbesondere der Erhöhung des Diskontierungszinssatzes sowie der Reduktion der Lohnentwicklung und Verzinsung des Altersguthabens, zurückzuführen.

Nettovorsorgeaufwand		
TCHF	**2017**	**2016**
Laufender Dienstzeitaufwand des Arbeitgebers	7’298	6’365
Zinsaufwand aus Vorsorgeverpflichtungen	419	784
Zinsertrag aus Vorsorgevermögen	–306	–3’996
Verwaltungskosten (exkl. Vermögensverwaltungskosten)	120	–
Nettovorsorgeaufwand inkl. Zinsaufwand erfasst in der Erfolgsrechnung	**7’531**	**3’153**

Die Erhöhung des Nettovorsorgeaufwandes ist insbesondere mit dem Wechsel von IPSAS 25 auf IPSAS 39 zu begründen. Da IPSAS 39 den Nettozinsansatz einführt, wird die erwartete Rendite auf dem Vorsorgevermögen neu mit dem Diskontierungszinssatz gerechnet. Dies führt zu einem tieferen Zinsertrag auf dem Vorsorgevermögen im Betrag von TCHF 306 (2016: TCHF 3996) in der Erfolgsrechnung und einem entsprechend höheren versicherungsmathematischen Gewinn im Eigenkapital. Der Zinsaufwand aus Vorsorgeverpflichtungen reduzierte sich aufgrund des tieferen Diskontierungszinssatzes von 0,2% (2016: 0,4%).

Der laufende Dienstzeitaufwand im Betrag von TCHF 7298 (2016: TCHF 6365) nahm aufgrund einer leichten Steigerung der Versichertenbestände zu.

Im Berichtsjahr wurden Einlagen im Betrag von 8,5 Mio. CHF vom ETH-Rat an das Vorsorgewerk ETH-Bereich übertragen. In der aktuarischen Berechnung wird dieser Betrag anteilsmässig für die Eawag (TCHF 203) als Arbeitgeberbeitrag berücksichtigt. Sie führt zu einer Differenz zum effektiv verbuchten Nettovorsorgeaufwand, da die interne Weiterverrechnung buchhalterisch nicht erfolgen kann.

Für das kommende Geschäftsjahr werden Arbeitgeberbeiträge im Betrag von 4,9 Mio. CHF sowie Arbeitnehmerbeiträge im Betrag von 2,6 Mio. CHF erwartet.

Sofort gegen Eigenkapital zu erfassende Beträge		
TCHF	**31.12.2017**	**31.12.2016**
Versicherungsmathematische Gewinne (–) / Verluste (+)		
aus Änderung der finanziellen Annahmen	–7’466	3’415
aus Änderung der demografischen Annahmen	–	9’124
aus Erfahrungsänderung	5’086	1’771
Ertrag aus Vorsorgevermögen exkl. Zinsertrag	–11’005	–2’983
Andere	–	–
Im Eigenkapital erfasster Betrag	**–13’385**	**11’327**
Kumulierter Betrag der gegen das Eigenkapital erfassten Gewinne (–) / Verluste (+)	**25’954**	**39’339**

Die im Eigenkapital erfassten versicherungsmathematischen Gewinne betragen 2017 13,4 Mio. CHF (2016: versicherungsmathematischer Verlust 11,3 Mio. CHF). Dies ergibt einen total aufgelaufenen Verlust per 31. Dezember 2017 von 26,0 Mio. CHF (2016: 39,3 Mio. CHF).

Entwicklung des Barwerts der Vorsorgeverpflichtungen		
TCHF	**2017**	**2016**
Anpassungen aus Restatement per 01.01.2017	–4’060	
Barwert der Vorsorgeverpflichtungen per 01.01.	**208’267**	**194’901**
Laufender Dienstzeitaufwand des Arbeitgebers	7’298	6’365
Zinsaufwand aus Vorsorgeverpflichtungen	419	784
Arbeitnehmerbeiträge	2’731	2’699
Ein- (+) und ausbezahlte (–) Leistungen	–7’253	–6’732
Nachzuverrechnender Dienstzeitaufwand	–	–
Gewinne (–)/Verluste (+) aus Planabgeltungen Anpassung	–	–
Versicherungsmathematische Gewinne (–)/Verluste (+)	–2’380	14’310
Andere	–	–
Barwert der Vorsorgeverpflichtungen per 31.12.	**209’082**	**212’327**

Die gewichtete durchschnittliche Laufzeit aus den leistungsorientierten Vorsorgeverpflichtungen beläuft sich per 31. Dezember 2017 auf 15,4 Jahre (2016: 15,9 Jahre).

Entwicklung des Vorsorgevermögens		
TCHF	**2017**	**2016**
Vorsorgevermögen zu Marktwerten per 1.1.	152’704	144’872
Zinsertrag aus Vorsorgevermögen	306	3’996
Arbeitgeberbeiträge	5’025	4’886
Arbeitnehmerbeiträge	2’731	2’699
Ein- (+) und ausbezahlte (–) Leistungen	–7’253	–6’732
Gewinne (+) / Verluste (–) aus Planabgeltungen	–	–
Verwaltungskosten (exkl. Vermögensverwaltungskosten)	–120	–
Ertrag aus Vorsorgevermögen exkl. Zinsertrag	11’005	2’983
Andere	–	–
Vorsorgevermögen zu Marktwerten per 31.12.	**164’398**	**152’704**

Überleitung der Nettovorsorgeverpflichtungen		
TCHF	**2017**	**2016**
Anpassungen aus Restatement per 01.01.2017	4’060	
Nettovorsorgeverpflichtungen per 01.01.	**–55’563**	**–50’029**
Nettovorsorgeaufwand inkl. Zinsaufwand erfasst in der Erfolgsrechnung	–7’531	–3’153
Sofort gegen Eigenkapital erfasste Beträge	13’385	–11’327
Arbeitgeberbeiträge	5’025	4’886
Verpflichtungen bezahlt direkt von der Einheit	–	–
Andere	–	–
Nettovorsorgeverpflichtungen per 31.12.	**–44’684**	**–59’623**

Hauptkategorien des Vorsorgevermögens	Kotiert	Nicht kotiert	31.12.2017	Kotiert	Nicht kotiert	31.12.2016
PROZENT						
Flüssige Mittel	4	–	3	2	–	2
Obligationen (in CHF) Eidgenossen	6	–	6	6	–	6
Obligationen (in CHF) ex Eidgenossen	12	–	11	12	–	11
Staatsanleihen (in Fremdwährungen)	28	–	26	30	–	28
Unternehmensanleihen (in Fremdwährungen)	15	–	14	16	–	15
Hypotheken	–	–	–	–	–	–
Aktien	33	–	31	32	–	30
Immobilien	–	71	5	–	86	5
Rohstoffe	2	–	2	2	–	2
Andere	–	29	2	–	14	1
Total Vorsorgevermögen	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**

Die PUBLICA trägt die versicherungs- und anlagetechnischen Risiken selbst. Die Anlagestrategie ist so definiert, dass die reglementarischen Leistungen bei Fälligkeit erbracht werden können. Es sind keine vom Arbeitgeber genutzten Immobilien des Vorsorgewerks bekannt.

Wichtigste zum Abschlussstichtag verwendete versicherungsmathematische Annahmen		
PROZENT	**2017**	**2016**
Diskontierungszinssatz per 01.01.	0,20	0,40
Diskontierungszinssatz per 31.12.	0,30	0,20
Erwartete Lohnentwicklung	0,50	0,90
Erwartete Rentenentwicklung	0,00	0,00
Verzinsung der Altersguthaben	0,50	1,00
Lebenserwartung im Alter 65 – Frauen (Anzahl Jahre)	24,43	24,32
Lebenserwartung im Alter 65 – Männer (Anzahl Jahre)	22,38	22,26

Der Diskontierungszinssatz basiert auf den monatlich von der Schweizerischen Nationalbank publizierten Kassazinssätzen von Bundesobligationen und den erwarteten Kapitalflüssen des Vorsorgewerks ETH-Bereich bei PUBLICA gemäss Bestandsdaten vom Vorjahr. Die erwartete künftige Lohnentwicklung basiert auf volkswirtschaftlichen Referenzgrössen. Die Rentenentwicklung entspricht der aufgrund der finanziellen Lage der Pensionskasse für die durchschnittliche Restlaufzeit erwarteten Rentenentwicklung. Für die Annahme der Lebenserwartung werden die Generationentafeln BVG 2015 angewendet.

Sensitivitätsanalyse (Veränderung auf Barwert der Vorsorgeverpflichtung)

			2017	2016
TCHF	**Erhöhung Annahme**	**Verminderung Annahme**	**Erhöhung Annahme**	**Verminderung Annahme**
Diskontierungszinssatz (Veränderung +/– 0,25%)	–7’759	8’303	–8’167	8’729
Erwartete Lohnentwicklung (Veränderung +/– 0,25%)	832	–815	1’243	–1’198
Erwartete Rentenentwicklung (Veränderung +/– 0,25%)	6’452	–6’124	6’496	–6’169
Verzinsung der Altersguthaben (Veränderung +/– 0,25%)	1’269	–1’246	1’356	–1’334
Lebenserwartung (Veränderung +/– 1 Jahr)	6’718	–6’793	6’927	–7’009

Für die wichtigsten Annahmen zur Berechnung der Verpflichtungen wurden Sensitivitätsanalysen erstellt.

In der Sensitivitätsanalyse wird die Veränderung der Vorsorgeverpflichtungen bei Anpassung der versicherungsmathematischen Annahmen ermittelt. Es wird dabei jeweils nur eine der Annahmen angepasst, während die übrigen Parameter unverändert bleiben. Der Diskontierungsfaktor, der Projektionszinssatz für das Altersguthaben und die Annahme zur Lohnentwicklung wurden um fixe Prozentpunkte erhöht bzw. gesenkt. Die Sensitivität auf die Sterblichkeit wurde berechnet, indem die Sterblichkeit mit einem pauschalen Faktor gesenkt bzw. erhöht wurde, sodass die Lebenserwartung für die meisten Alterskategorien um rund ein Jahr erhöht bzw. reduziert wurde.

22 Zweckgebundene Drittmittel

TCHF	**31.12.2017**	**31.12.2016**
Forschungsbeiträge Schweizerischer Nationalfonds (SNF)	13’699	12’781
Forschungsbeiträge Kommission für Technologie und Innovation (KTI)	810	563
Forschungsbeiträge Europäische Union (EU)	4’066	5’481
Forschungsbeiträge Bund (Ressortforschung)	1’717	3’284
Forschungsbeiträge wirtschaftsorientierte Forschung (Privatwirtschaft)	–	–
Forschungsbeiträge übrige projektorientierte Drittmittel	3’047	2’320
Schenkungen und Legate	–	–
Total zweckgebundene Drittmittel	**23’338**	**24’429**

Beim Schweizerischen Nationalfonds und der KTI konnten grössere neue Projekte eingeworben werden. Sowohl bei den Forschungsbeiträgen EU als auch bei den Forschungsbeiträgen Bund sind die früher eingeworbenen Projekte in vollem Gange. Die Forschungsbeiträge aus übrigen projektorientierten Drittmitteln erhöhten sich vor allem durch ein grösseres Projekt, welches im Berichtsjahr unterzeichnet wurde.

23 Finanzielles Risikomanagement und Zusatzinformationen zu den Finanzinstrumenten

Allgemeines
Das finanzielle Risikomanagement ist in das allgemeine Risikomanagement der Eawag eingebettet, über das jährlich an den ETH-Rat berichtet wird (siehe Geschäftsbericht, Kapitel Risikosituation und Risikomanagement, S. 44).

Das finanzielle Risikomanagement behandelt insbesondere
– das Kreditrisiko (Ausfallrisiko),
– das Liquiditätsrisiko
– sowie das Marktrisiko (Zins-, Kurs- und Fremdwährungsrisiko).

Der Schwerpunkt des Risikomanagements liegt unverändert beim Kreditrisiko. Es bestehen Richtlinien zur Steuerung der Anlage von finanziellen Mitteln, um das Ausfall- sowie das Marktrisiko zu verringern. Ein Grossteil der Forderungen und Ansprüche aus finanziellen Vermögenswerten besteht gegenüber Parteien mit hoher Kreditwürdigkeit und Zahlungsfähigkeit. Klumpenrisiken bestehen nur gegenüber diesen Gegenparteien, weshalb das Kreditrisiko als gering eingeschätzt wird.
Des Weiteren bestehen Forderungen und Finanzanlagen in Fremdwährung, die situativ abgesichert werden, um das Risiko zu minimieren.
Die Einhaltung und Wirksamkeit der Richtlinien wird durch das interne Kontrollsystem (IKS) sichergestellt.

Kredit- und Ausfallrisiko, Zusammensetzung der Gegenparteien 2017	**Total**	**Bund**	**Europäische Kommission FRP***	**SNF, KTI, Sozialwerke AHV, Suva**	**SNB und Banken mit Staatsgarantie**	**Postfinance und übrige Banken**	**Übrige Gegenparteien**
TCHF							
31.12.2017							
Flüssige Mittel und kurzfristige Geldanlagen	**56’780**	51’741	–	–	947	4’092	–
Forderungen ohne zurechenbare Gegenleistungen	**17’831**	1’569	3’110	9’606	–	–	3’546
Forderungen mit zurechenbaren Gegenleistungen	**661**	159	–	–	–	–	502
Finanzanlagen und Darlehen	**25’228**	25’228	–	–	–	–	–
Aktive Rechnungsabgrenzungen	**715**	715	–	–	–	–	–
Total	**101’216**	**79’412**	**3’110**	**9’606**	**947**	**4’092**	**4’048**

* Die Restforderungen gegenüber dem Bund (Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation, SBFI) aus dem Überbrückungsprogramm für Horizon 2020 und die Forderungen gegenüber europäischen Universitäten, welche aus EU-Forschungsrahmenprogrammen entstanden sind, werden in der Spalte Europäische Kommission ausgewiesen.

Das maximale Ausfallrisiko entspricht den Buchwerten in der Bilanz. Das tatsächliche Risiko ist aufgrund der Tatsache, dass ein Grossteil der finanziellen Vermögenswerte gegenüber dem Bund und anderen öffentlichen Institutionen besteht, sehr gering.

Liquiditätsrisiko
Die Eawag verfügt über Prozesse und Grundsätze, die eine ausreichende Liquidität zur Begleichung der laufenden und künftigen Verpflichtungen gewährleisten. Dazu gehört das Halten einer ausreichenden Reserve an flüssigen Mitteln.

Vertragliche Fälligkeiten der finanziellen Verbindlichkeiten

TCHF	Total Buchwert	Total Vertragswert	Bis 1 Jahr	Über 1 Jahr
31.12.2017				
Nicht derivative finanzielle Verbindlichkeiten				
Laufende Verbindlichkeiten	**3’199**	3’199	3’199	–
Passive Rechnungsabgrenzungen	**293**	293	293	–
Derivative finanzielle Verbindlichkeiten	–	–	–	–
Total	**3’492**	**3’492**	**3’492**	**–**

Finanzielle Verbindlichkeiten entstehen vor allem aus operativen laufenden Verbindlichkeiten. Aufwendungen und Investitionen werden im Normalfall eigenfinanziert.
Sämtliche finanziellen Verbindlichkeiten sind durch flüssige Mittel und durch beim Bund angelegte kurzfristig verfügbare Geldanlagen gedeckt. Das Liquiditätsrisiko ist gering.

Marktrisiko
Zins- und Kursrisiko
Das Zinsrisiko wird nicht abgesichert. Eine Zu- oder Abnahme des Zinssatzes um 1 Prozentpunkt würde das Ergebnis um rund 303 TCHF erhöhen bzw. senken.

Fremdwährungsrisiko
Die Forderungen in Fremdwährungen sind mehrheitlich in Euro und US-Dollar; diese können situativ mit Derivaten abgesichert werden. Eine Kursschwankung dieser beiden Währungen von +/–10% unter Berücksichtigung der Absicherungsgeschäfte hätte folgenden Effekt auf die Erfolgsrechnung:

TCHF	Total	CHF	EUR	USD	Übrige
31.12.2017					
Währungsbilanz netto	**80’691**	**81’047**	**–570**	**226**	**–11**
Erfolgswirksame Sensitivität +/–10%			57	23	
Stichtagskurs			1,17	0,97	

Kapitalmanagement
Als verwaltetes Kapital wird das Eigenkapital ohne die Bewertungsreserven bezeichnet. Die Eawag strebt eine solide Eigenkapitalbasis an. Diese Basis ermöglicht es, die Umsetzung des Leistungsauftrags sicherzustellen. Gemäss gesetzlichen Vorgaben darf die Eawag keine Gelder am Kapitalmarkt aufnehmen.

Schätzung der Verkehrswerte
Aufgrund der kurzfristigen Fälligkeit entsprechen der Buchwert der flüssigen Mittel und kurzfristigen Geldanlagen sowie die Buchwerte der kurzfristigen Darlehensguthaben, Festgelder und Forderungen sowie der laufenden Verbindlichkeiten einer angemessenen Schätzung des Verkehrswerts.

Der Verkehrswert der langfristigen Forderungen ohne zurechenbare Gegenleistungen und der langfristigen Darlehen wird aufgrund der künftig fälligen Zahlungen berechnet, die zu Marktzinssätzen diskontiert werden.

Klassen und Kategorien von Finanzinstrumenten, nach Buch- und Verkehrswerten	Darlehen und Forderungen	Erfolgswirksam zum Verkehrswert	Zur Veräusserung verfügbar	Finanzielle Verbindlichkeiten zu Anschaffungskosten	Total Buchwert	Total Verkehrswert
TCHF						
31.12.2017						
Flüssige Mittel und kurzfristige Geldanlagen	56’780				**56’780**	**56’780**
Forderungen ohne zurechenbare Gegenleistungen	17’831				**17’831**	**17’831**
Forderungen mit zurechenbaren Gegenleistungen	661				**661**	**661**
Finanzanlagen und Darlehen	25’228	–	–		**25’228**	**25’228**
Aktive Rechnungsabgrenzungen	715				**715**	**715**
Laufende Verbindlichkeiten				3’199	**3’199**	**3’199**
Passive Rechnungsabgrenzungen				293	**293**	**293**

Die Eawag hat keine finanziellen Vermögenswerte, welche bis zur Endfälligkeit gehalten werden.

	31.12.2017			
Nettoergebnisse je Bewertungskategorie	Darlehen und Forderungen	Erfolgswirksam zum Verkehrswert	Zur Veräusserung verfügbar	Finanzielle Verbindlichkeiten
TCHF				
Zinsertrag (+)/Zinsaufwand (–)	–	–		–1
Beteiligungsertrag		–	–	–
Veränderung des Verkehrswerts		–	–	–
Währungsumrechnungsdifferenzen, netto	54	–	–	–
Wertminderungen	–	–	–	
Wertaufholungen	–	–		
Vom Eigenkapital in die Erfolgsrechnung übertragene Gewinne und Verluste			–	
Nettoergebnis in der Erfolgsrechnung erfasst	**54**	**–**	**–**	**–1**
Nettoergebnis im Eigenkapital erfasst	**–**	**–**	**–**	**–**
Total Nettoergebnis pro Bewertungskategorie	**54**	**–**	**–**	**–1**

24 Eventualverbindlichkeiten und Eventualforderungen

Eventualverbindlichkeiten
Es bestehen keine Eventualverbindlichkeiten

Eventualforderungen
Es bestehen keine Eventualforderungen

25 Finanzielle Zusagen

TCHF	31.12.2017	31.12.2016
Finanzielle Zusagen bis 1 Jahr	876	1’360
Finanzielle Zusagen zwischen 1 und 5 Jahren	93	–
Total finanzielle Zusagen	**969**	**1’360**

Bei den finanziellen Zusagen handelt es sich um bereits verbindlich bestellte, aber noch nicht gelieferte Geräte, Software oder Dienstleistungen.

Zusätzlich betreiben die Empa und die Eawag ein gemeinsames Gästehaus, wobei die Empa als Hauptvertragspartner gegenüber dem Vermieter der Liegenschaft fungiert und diesen Sachverhalt in ihrem Abschluss ausweist.

Zwischen der Eawag und der Empa werden allfällige ungedeckte Aufwände aus den Gästehausvermietungen jährlich intern ausgeglichen.

26 Operatives Leasing

Es bestehen keine Miet- bzw. Leasingverträge mit fester Laufzeit.

27 Vergütungen an Schlüsselpersonen des Managements

Vergütungen an Schlüsselpersonen des Managements

TCHF	2017	2016
Direktion	**1’486**	**1’455**

Schlüsselpersonen

Vollzeitstellen	2017	2016
Direktion	**4,7**	**4,6**

Die Direktion der Eawag besteht seit Oktober 2017 aus sieben statt sechs Personen: der Direktorin, dem stellvertretenden Direktor, einer Leiterin Operations und vier weiteren Direktionsmitgliedern, von denen je eine Person eine Professur an der ETH Zürich beziehungsweise an der EPFL innehat. Deren Anstellungen und Salärkosten laufen jeweils an den Hochschulen, wobei die EPFL 80% der Personalkosten an die Eawag verrechnet. Der Rechnungsbetrag ist in den Vergütungen enthalten, in den Vollzeitstellen wird dieses Direktionsmitglied mit 0,8 FTE berücksichtigt. Die Vollzeitstelle und die Vergütung wurde für diesen Zeitraum anteilmässig (pro rata temporis) berücksichtigt.

28 Ereignisse nach dem Bilanzstichtag

Die Rechnung der Eawag wurde von der Direktorin und vom stellvertretenden Direktor am 26. Februar 2018 genehmigt. Bis zu diesem Datum sind keine wesentlichen Ereignisse eingetreten, die eine Offenlegung im Rahmen der Rechnung der Eawag per 31. Dezember 2017 oder deren Anpassung erforderlich gemacht hätten.

EIDGENÖSSISCHE FINANZKONTROLLE
CONTRÔLE FÉDÉRAL DES FINANCES
CONTROLLO FEDERALE DELLE FINANZE
SWISS FEDERAL AUDIT OFFICE

Reg. Nr. 1.18035.937.00123.002

Bericht der Revisionsstelle

an die Direktorin der Eidg. Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz, Dübendorf

Bericht zur Prüfung der Jahresrechnung

Prüfungsurteil

Wir haben die Jahresrechnung der Eidg. Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG) – bestehend aus der Erfolgsrechnung 2017, der Bilanz zum 31. Dezember 2017, dem Eigenkapitalnachweis und der Geldflussrechnung für das dann endende Jahr sowie dem Anhang zur Jahresrechnung, einschliesslich einer Zusammenfassung bedeutsamer Rechnungslegungsmethoden – geprüft.

Nach unserer Beurteilung vermittelt die Jahresrechnung (Seiten 47 bis 79) ein den tatsächlichen Verhältnissen entsprechendes Bild der Vermögens- und Finanzlage der EAWAG zum 31. Dezember 2017 sowie deren Ertragslage und Cashflows für das dann endende Jahr in Übereinstimmung mit den International Public Sector Accounting Standards (IPSAS) und entspricht den gesetzlichen Vorschriften und dem Rechnungslegungshandbuch für den ETH-Bereich.

Grundlage für das Prüfungsurteil

Wir haben unsere Prüfung in Übereinstimmung mit dem schweizerischen Gesetz, den International Standards on Auditing (ISA), den Schweizer Prüfungsstandards (PS) und gemäss Artikel 35*ater* des Bundesgesetzes über die Eidgenössischen Technischen Hochschulen (SR 414.110) durchgeführt. Unsere Verantwortlichkeiten nach diesen Vorschriften und Standards sind im Abschnitt „Verantwortlichkeiten der Revisionsstelle für die Prüfung der Jahresrechnung" unseres Berichts weitergehend beschrieben. Wir sind in Übereinstimmung mit dem Finanzkontrollgesetz (SR 614.0) unabhängig und haben unsere sonstigen beruflichen Verhaltenspflichten in Übereinstimmung mit diesen Anforderungen erfüllt.

Wir sind der Auffassung, dass die von uns erlangten Prüfungsnachweise ausreichend und geeignet sind, um als Grundlage für unser Prüfungsurteil zu dienen.

Übrige Informationen im Geschäftsbericht

Die Geschäftsleitung der EAWAG ist für die übrigen Informationen im Geschäftsbericht verantwortlich. Die übrigen Informationen umfassen alle im Geschäftsbericht dargestellten Informationen, mit Ausnahme der Jahresrechnung und unserem dazugehörigen Bericht.

Die übrigen Informationen im Geschäftsbericht sind nicht Gegenstand unseres Prüfungsurteils zur Jahresrechnung und wir machen keine Prüfungsaussage zu diesen Informationen.

Im Rahmen unserer Prüfung der Jahresrechnung ist es unsere Aufgabe, die übrigen Informationen zu lesen und zu beurteilen, ob wesentliche Unstimmigkeiten zur Jahresrechnung oder zu unseren Erkenntnissen aus der Prüfung bestehen oder ob die übrigen Informationen anderweitig wesentlich falsch dargestellt erscheinen. Falls wir auf der Basis unserer Arbeiten zu dem Schluss gelangen, dass eine wesentliche falsche Darstellung der übrigen Informationen vorliegt, haben wir darüber zu berichten. In diesem Zusammenhang verweisen wir auf den Abschnitt „Bericht zu sonstigen gesetzlichen und anderen rechtlichen Anforderungen" am Ende dieses Berichts.

Verantwortlichkeiten der Geschäftsleitung der EAWAG für die Jahresrechnung

Die Geschäftsleitung der EAWAG ist verantwortlich für die Aufstellung einer Jahresrechnung, die in Übereinstimmung mit den IPSAS und den gesetzlichen Vorschriften (Verordnung über den ETH-Bereich, SR 414.110.3; Verordnung über das Finanz- und Rechnungswesen des ETH-Bereichs, SR 414.123; Rechnungslegungshandbuch für den ETH-Bereich) ein den tatsächlichen Verhältnissen entsprechendes Bild vermittelt, und für die internen Kontrollen, die die Geschäftsleitung der EAWAG als notwendig feststellt, um die Aufstellung einer Jahresrechnung zu ermöglichen, die frei von wesentlichen – beabsichtigten oder unbeabsichtigten – falschen Darstellungen ist.

Bei der Aufstellung der Jahresrechnung ist die Geschäftsleitung der EAWAG dafür verantwortlich, die Fähigkeit der EAWAG zur Fortführung der Geschäftstätigkeit zu beurteilen und Sachverhalte in Zusammenhang mit der Fortführung der Geschäftstätigkeit – sofern zutreffend – anzugeben.

Verantwortlichkeiten der Revisionsstelle für die Prüfung der Jahresrechnung

Unsere Ziele sind, hinreichende Sicherheit darüber zu erlangen, ob die Jahresrechnung als Ganzes frei von wesentlichen – beabsichtigten oder unbeabsichtigten – falschen Darstellungen ist, und einen Bericht abzugeben, der unser Prüfungsurteil beinhaltet. Hinreichende Sicherheit ist ein hohes Mass an Sicherheit, aber keine Garantie dafür, dass eine in Übereinstimmung mit dem schweizerischen Gesetz, den ISA sowie den PS durchgeführte Prüfung eine wesentliche falsche Darstellung, falls eine solche vorliegt, stets aufdeckt. Falsche Darstellungen können aus dolosen Handlungen oder Irrtümern resultieren und werden als wesentlich angesehen, wenn von ihnen einzeln oder insgesamt vernünftigerweise erwartet werden könnte, dass sie die auf der Grundlage dieser Jahresrechnung getroffenen wirtschaftlichen Entscheidungen von Nutzern beeinflussen.

Als Teil einer Prüfung in Übereinstimmung mit dem schweizerischen Gesetz, den ISA sowie den PS üben wir während der gesamten Prüfung pflichtgemässes Ermessen aus und bewahren eine kritische Grundhaltung. Darüber hinaus:

- identifizieren und beurteilen wir die Risiken wesentlicher – beabsichtigter oder unbeabsichtigter – falscher Darstellungen in der Jahresrechnung, planen und führen Prüfungshandlungen als Reaktion auf diese Risiken durch sowie erlangen Prüfungsnachweise, die ausreichend und geeignet sind, um als Grundlage für unser Prüfungsurteil zu dienen. Das Risiko, dass aus dolosen Handlungen resultierende wesentliche falsche Darstellungen nicht aufgedeckt werden, ist höher als ein aus Irrtümern resultierendes, da dolose Handlungen betrügerisches Zusammenwirken, Fälschungen, beabsichtigte Unvollständigkeiten, irreführende Darstellungen oder das Ausserkraftsetzen interner Kontrollen beinhalten können.
- gewinnen wir ein Verständnis von dem für die Prüfung relevanten internen Kontrollsystem, um Prüfungshandlungen zu planen, die unter den gegebenen Umständen angemessen sind, jedoch nicht mit dem Ziel, ein Prüfungsurteil zur Wirksamkeit des internen Kontrollsystems der EAWAG abzugeben.
- beurteilen wir die Angemessenheit der angewandten Rechnungslegungsmethoden sowie die Vertretbarkeit der dargestellten geschätzten Werte in der Rechnungslegung und damit zusammenhängenden Angaben.
- schlussfolgern wir über die Angemessenheit der Anwendung des Rechnungslegungsgrundsatzes der Fortführung der Geschäftstätigkeit durch die Geschäftsleitung der EAWAG sowie auf der Grundlage der erlangten Prüfungsnachweise, ob eine wesentliche Unsicherheit im Zusammenhang mit Ereignissen oder Gegebenheiten besteht, die bedeutsame Zweifel an der Fähigkeit des Instituts zur Fortführung der Geschäftstätigkeit aufwerfen kann. Falls wir die Schlussfolgerung treffen, dass eine wesentliche Unsicherheit besteht, sind wir verpflichtet, in unserem Bericht auf die dazugehörigen Angaben im Anhang der Jahresrechnung aufmerksam zu machen oder, falls diese Angaben unangemessen sind, unser Prüfungsurteil zu modifizieren. Wir ziehen unsere Schlussfolgerungen auf der Grundlage der bis zum Datum unseres Berichts erlangten Prüfungsnachweise. Zukünftige Ereignisse oder Gegebenheiten können jedoch die Abkehr der EAWAG von der Fortführung der Geschäftstätigkeit zur Folge haben.
- beurteilen wir die Gesamtdarstellung, den Aufbau und den Inhalt der Jahresrechnung einschliesslich der Angaben im Anhang sowie, ob die Jahresrechnung die zugrunde liegenden Geschäftsfälle und Ereignisse in einer Weise wiedergibt, dass eine sachgerechte Gesamtdarstellung erreicht wird.
- erlangen wir ausreichende geeignete Prüfungsnachweise zu den Finanzinformationen der Einheiten oder Geschäftstätigkeiten innerhalb der EAWAG, um ein Prüfungsurteil zur Jahresrechnung abzugeben. Wir sind verantwortlich für die Anleitung, Überwachung und Durchführung der Prüfung der Jahresrechnung. Wir tragen die Alleinverantwortung für unser Prüfungsurteil.

Wir tauschen uns mit dem Prüfungsausschuss des ETH-Rats und der Geschäftsleitung der EAWAG aus, unter anderem über den geplanten Umfang und die geplante zeitliche Einteilung der Prüfung sowie über bedeutsame Prüfungsfeststellungen, einschliesslich etwaiger bedeutsamer Mängel im internen Kontrollsystem, die wir während unserer Prüfung erkennen.

Bericht zu sonstigen gesetzlichen und anderen rechtlichen Anforderungen

In Übereinstimmung mit dem Finanzkontrollgesetz und dem Schweizer Prüfungsstandard 890 bestätigen wir, dass ein gemäss den Vorgaben des ETH-Rats ausgestaltetes internes Kontrollsystem für die Aufstellung der Jahresrechnung existiert.

In Übereinstimmung mit Art. 21 Abs. 2 der Verordnung über das Finanz- und Rechnungswesen des ETH-Bereichs bestätigen wir, dass keine Widersprüche zwischen dem Personalreporting im Geschäftsbericht (Lagebericht) und der Jahresrechnung bestehen und dass keine Widersprüche zwischen den Finanzzahlen im Geschäftsbericht (Lagebericht) und der Jahresrechnung bestehen.

Ferner bestätigen wir in Übereinstimmung mit Art. 21 Abs. 2 der Verordnung über das Finanz- und Rechnungswesen des ETH-Bereichs, dass ein gemäss den Vorgaben des ETH-Rats ausgestaltetes Risikomanagement adäquat durchgeführt wurde.

Wir empfehlen, die vorliegende Jahresrechnung zu genehmigen.

Bern, 26. Februar 2018 EIDGENÖSSISCHE FINANZKONTROLLE

Regula Durrer	David Ingen Housz
Zugelassene	Zugelassener
Revisionsexpertin	Revisionsexperte

Redaktion: Kommunikation Eawag und Irene Bättig (Sprachwerk)

Mitarbeit: Anne Dietzel, Christine Arnold (Sprachwerk), Johann Dossenbach, Thomas Lichtensteiger, Gabriele Mayer

Gestaltung: Sandra Schwab, s-at.ch
Grafik und Layout: Peter Penicka und Liz Ammann

Übersetzungen: Jeff Acheson, Laurence Frauenlob

© Eawag, Mai 2018

Der Geschäftsbericht 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

www.eawag.ch
info@eawag.ch

Die Texte, die mit dem Zusatz «Eawag» gekennzeichneten Fotos sowie alle Grafiken und Tabellen unterliegen der Creative-Commons-Lizenz «Namensnennung 4.0 International». Sie dürfen unter Angabe der Quelle frei vervielfältigt, verbreitet und verändert werden. Weitere Informationen zur Lizenz finden sich unter http://creativecommons.org/licenses/by/4.0.

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

Esther Michel, Eawag