

# Geschäftsbericht 2017



Titelbild: Für einen Geschwindigkeitswettbewerb von Elon Musk eine Kapsel entwickeln, die zukünftig Menschen und Güter nahezu mit Schallgeschwindigkeit durch eine Vakuumröhre befördern soll und parallel dazu einen ETH-Bachelor-Abschluss in Maschinenbau erwerben? Kein Problem für das 23-jährige Multitalent **Luca Di Tizio**. Der ETH-Student war 2017 Projektleiter von Swissloop und ist vielseitig interessiert. Für das ETH-Studium in Maschinenbau hat er sich entschieden, da es ihm viele interessante Möglichkeiten eröffnet, beispielsweise in den Bereichen Medizintechnik oder Consulting. In seiner Freizeit ist der Schweizer mit italienischen Wurzeln leidenschaftlicher Leichtathlet.

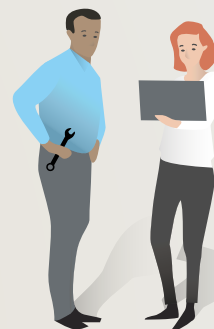
## Die ETH Zürich – Wo Zukunft entsteht



**20 600** Studierende,  
davon **4100** Doktorierende,  
aus **120** Ländern



**530** Professorinnen  
und Professoren



**5960** Wissenschaftliche  
Mitarbeitende\*  
**2660** Technische  
und Administrative  
Mitarbeitende\*



**21** Nobelpreisträger  
(darunter Albert Einstein  
und Wolfgang Pauli)  
**2** Pritzker-Preise  
**1** Fields-Medaille  
**1** Turing Award



CHF **1,9 Mrd.**,  
davon CHF **1,4 Mrd.**  
Trägerfinanzierung  
durch den Bund



**380** Spin-off-Firmen  
seit 1996



**200** Erfindungsmeldungen,  
**90** Patentanmeldungen und  
**80** Lizenzen pro Jahr



**Rang 10** im THE-Ranking  
**Rang 10** im QS-Ranking  
**Rang 19** im ARWU-Ranking

\* Vollzeitäquivalente (FTE)

Vorwort des Präsidenten	3
Höhepunkte 2017	4
Lehre	8
Forschung	18
Wirtschaft und Gesellschaft	28
Bildstrecke: Themenschwerpunkt «Daten»	38
Ehrungen	48
Personal und Infrastruktur	54
Governance und Nachhaltigkeit	66
Finanzen	76
Konsolidierte Jahresrechnung	82
Bericht der Revisionsstelle	124
Donationen	128

Freiheit und Eigenverantwortung, Unternehmergeist und Weltoffenheit: Die Werte der Schweiz sind das Fundament der ETH Zürich. Die Wurzeln unserer technisch-naturwissenschaftlichen Hochschule reichen zurück ins Jahr 1855, als die Gründer der modernen Schweiz diesen Ort der Innovation und des Wissens geschaffen haben. Studierende finden an der ETH Zürich ein Umfeld, das eigenständiges Denken fördert, Forschende ein Klima, das zu Spitzenleistungen inspiriert. Im Herzen Europas und weltweit vernetzt entwickelt die ETH Zürich Lösungen für die globalen Herausforderungen von heute und morgen.





## «Die Gesellschaft erwartet zu Recht, dass die ETH Zürich Entwicklungen, Chancen und Risiken der nächsten Jahrzehnte antizipiert und vorausschauend handelt.»

Vom Silikonherz, das im Rahmen von Zurich Heart entwickelt wird, über das robotergefertigte Haus bis hin zu einem sichereren Internet beeindruckt die ETH-Forschung durch ihre Breite und Tiefe. Solche Spitzenleistungen, von denen es an der ETH letztes Jahr viele gab, sind nur möglich, weil hoch motivierte Menschen auf ein gemeinsames Ziel hin zusammenarbeiten: Professorinnen und Professoren, Assistierende, Doktorierende, technische und administrative Mitarbeitende. Allen ETH-Angehörigen, die sich für ihre ETH täglich einsetzen, sei an dieser Stelle herzlich gedankt.

2017 war das Jahr, in dem die digitale Transformation hierzulande endgültig ins Bewusstsein von Politik, Medien und Gesellschaft drang. Die ETH hat sich mit neuen Talenten in Lehre und Forschung verstärkt, damit die Schweiz die sich aus dem Wandel ergebenden Chancen nutzen kann.


Einen wichtigen Beitrag dazu wird das Swiss Data Science Center leisten, das der ETH-Bereich 2017 lancierte. Ein neuer Masterstudiengang in Datenwissenschaft sowie der neue Bachelorstudiengang in Medizin markieren Meilensteine in der Weiterentwicklung der Lehre. Erstmals wählten 20'600 Studierende – 4'100 von ihnen Doktorierende – die ETH als ihre bevorzugte Ausbildungsstätte.

Als technische Hochschule wollen wir unsere Erkenntnisse der Wirtschaft und der Gesellschaft rasch und zielführend verfügbar machen. Mehr als 300 Kooperationen mit der Schweizer Industrie und 25 neue Spin-off-Firmen sind Zeugnis unseres Wissens- und Technologietransfers. Dialogplattformen, wie wir sie zum Beispiel mit der Scientifica oder dem Treffpunkt Science City pflegen, stellen sicher, dass wir als Wissenschaftler die Lebenswirklichkeiten der Menschen in diesem Land nicht aus den Augen verlieren.

Die Gesellschaft erwartet zu Recht, dass die ETH als eine der führenden Universitäten der Welt Entwicklungen, Chancen und Risiken der nächsten Jahrzehnte antizipiert und vorausschauend handelt. Vor diesem Hintergrund hat die Schulleitung – zusammen mit der Professorenschaft – das Projekt ETH+ gestartet, das der Hochschule ihre Spitzenstellung in Zukunft sichern soll.

Es bleibt mir, Ihnen allen, die sie als Steuerzahlerin, als Politiker, als Donatorin, als Entscheidungsträger in Wirtschaft und Verwaltung die ETH unterstützen, aufrichtig zu danken für das Vertrauen, das Sie uns auch vergangenes Jahr entgegengebracht haben.

Ich wünsche Ihnen gute Lektüre.



Lino Guzzella, Präsident der ETH Zürich

# Höhepunkte 2017



1

## 1 Digitaltag Schweiz

Im Rahmen des ersten nationalen Digitaltags am 21. November präsentierte die ETH zahlreiche Projekte und bot einen Programmierworkshop für Kinder an. ETH-Präsident Lino Guzzella beteiligte sich zudem am öffentlichen Diskurs über die Chancen des digitalen Wandels für die Schweiz. → Seite 37

## 2 Globi an der ETH

Das neueste Abenteuer des wohl berühmtesten Schweizer Comic-Helden spielt an der ETH und bringt so die faszinierende ETH-Welt in die Kinderzimmer. Im März wurde der 87. Globi-Band im erdwissenschaftlichen Informationszentrum *focus-Terra* offiziell vorgestellt. → Seite 36



2

### 3 Bachelor Humanmedizin

Im Herbst 2017 haben die ersten 100 Studierenden ihr Bachelorstudium in Humanmedizin an der ETH Zürich begonnen. Der neue Studiengang vermittelt neben klassischen medizinischen Inhalten auch Themen aus dem molekularbiologischen und medizintechnischen Bereich. → Seite 10

### 4 ETH+

Am 10. und 11. November diskutierten Schulleitung, Professorenschaft und Führungsverantwortliche aus der Verwaltung anlässlich des ETH Faculty Retreat in Luzern neue Wege der Zusammenarbeit und Möglichkeiten des Kapazitätsaufbaus in Lehre, Forschung sowie Wissens- und Technologietransfer. Diese werden im Rahmen des Programms ETH+ in den kommenden Jahren gemeinsam entwickelt und implementiert. → Seite 65

### 5 Herz aus Silikon

ETH-Forschende aus der Gruppe für Funktionelles Material-Engineering haben ein weiches Kunstherz entwickelt, das Form und Funktionalität des echten menschlichen Herzens bestmöglich imitiert. Das mittels 3D-Drucker aus Silikon hergestellte Kunstherz pumpt fast genauso wie die reale Vorlage. → Seite 27



3

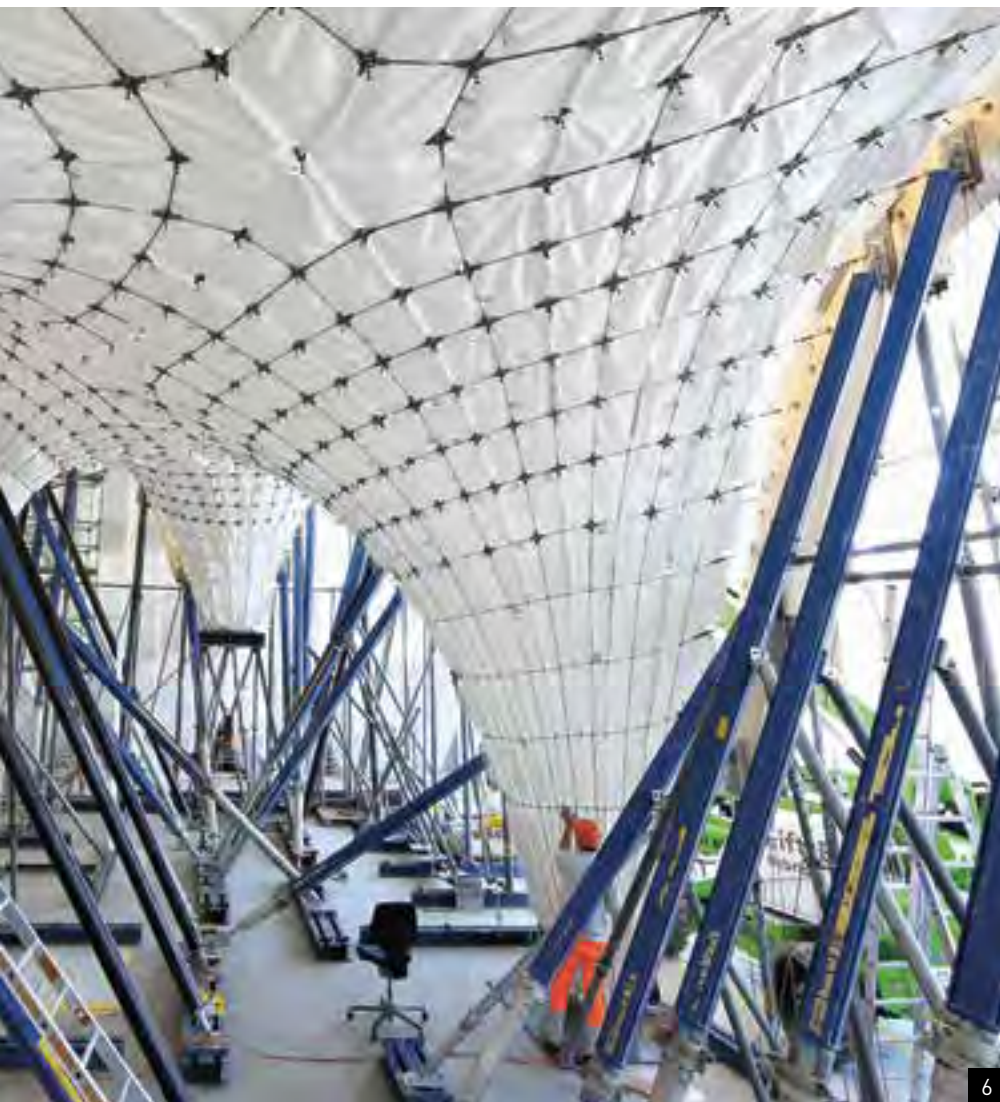


4



5





## 6 HiLo

Mit neuartigen digitalen Planungs- und Herstellungsmethoden haben ETH-Forschende den Prototyp eines ultradünnen, geschwungenen Betondachs gebaut. Dieses gehört zu einer innovativen Wohneinheit mit dem Namen HiLo, die 2018 auf dem Forschungsgebäude NEST in Dübendorf entstehen soll.

→ Seite 26

## 7 Swissloop

Bei einem Geschwindigkeitswettbewerb von Elon Musk haben 50 Studierende der ETH und anderer Schweizer Hochschulen den dritten Platz belegt. Sie entwickelten eine Kapsel, die zukünftig Menschen und Güter nahezu mit Schallgeschwindigkeit und emissionsfrei durch eine Vakuumröhre befördern soll. → Seite 17

## 8 Agrovet-Strickhof

ETH, Universität und Kanton Zürich eröffneten am 1. September feierlich den Agrovet-Strickhof, eine Kooperationsplattform im Nutztierbereich. Die modernen Anlagen ermöglichen den beteiligten ETH-Professuren interdisziplinäre Forschung mit unmittelbarem Bezug zur landwirtschaftlichen Praxis. → Seite 64



6

7

8





## 9 Industry Day

Rund 600 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Industrie und Wissenschaft trafen sich zum lebhaften Austausch am Industry Day. Im Vordergrund standen aktuelle Forschungsergebnisse und das Knüpfen von Kontakten. → Seite 32

## 10 ETH am WEF

Die ETH war erstmals mit einer öffentlichen Ausstellung am Jahrestreffen des World Economic Forum (WEF) 2017 in Davos präsent: ETH-Vertreter präsentierten neueste Forschungsergebnisse und tauschten sich unter anderem mit Repräsentanten verschiedener Spitzenuniversitäten, internationalen Vereinigungen und Wirtschaftsvertretern aus. → Seite 32



## 11 Scientifica

Die fünfte Scientifica der ETH Zürich und der Universität Zürich war ein grosser Publikumserfolg. Was Daten verraten, wollten an diesem Wochenende über 30 000 Besuchende ganz genau wissen. Rund 300 Forschende der beiden Hochschulen standen Rede und Antwort. → Seite 37







Sie ist eine jener Mathematikerinnen, die ihr Wissen auf Problemstellungen der realen Welt anwenden: Namentlich darauf, wie Arten oder aber epidemische Infektionskrankheiten wie Ebola oder HIV entstehen und sich verbreiten. Ähnlich wie Paläontologen versucht **Tanja Stadler** zu verstehen, was in der Vergangenheit geschehen ist, um Voraussagen für die Zukunft zu treffen. Dabei gräbt sie aber nicht nach Fossilien, sondern nutzt Erbinformationen, mathematische Modelle und statistisches Geschick. Mit gerade einmal 36 Jahren wurde die gebürtige Deutsche 2017 zur ausserordentlichen Professorin für Computergestützte Evolution an der ETH Zürich ernannt. Sie warb für ihre Arbeiten bereits einen ERC Starting Grant ein und erhielt verschiedene renommierte Preise, darunter den Latsis-Preis der ETH Zürich.

# Lehre

Die ETH Zürich hat ihr Angebot in der Lehre in zwei wichtigen Bereichen ausgebaut: In Zusammenarbeit mit anderen Institutionen bietet sie einen Bachelor-Studiengang in Humanmedizin an, der medizinische Aspekte mit technisch-naturwissenschaftlichen Themen verbindet. Mit dem neuen Master-Studiengang in Data Science bildet sie Fachkräfte aus, die aus grossen Datenvolumen wertvolle Erkenntnisse gewinnen können. Der Ausbau des Studienangebots widerspiegelt sich in den Studierendenzahlen: Erstmals haben sich über 20 000 junge Männer und Frauen für einen ETH-Studiengang eingeschrieben.

Der rasante Wandel in Gesellschaft und Wirtschaft verändert auch den Arbeitsmarkt. Die ETH Zürich reagiert auf diese Entwicklung mit einem breit gefächerten Weiterbildungsangebot. Zwei der insgesamt elf Programme, die 2017 neu gestartet haben, sind der Master of Advanced Studies ETH Mediation in Peace Processes sowie das Certificate of Advanced Studies ETH ARC in Digitalisierung.

Auch bei den Prüfungen setzt die ETH Akzente: In den kommenden Jahren baut die Hochschule ihre Kapazitäten im Bereich Online-Prüfungen aus. Gleichzeitig sollen die Studierenden während des Semesters vermehrt ein Feedback zu ihrem Lernfortschritt erhalten.



Einblick in die Praxis: Bereits in der ersten Woche lernen die Studierenden des ETH-Bachelor-Studiengangs in Humanmedizin, wie man eine Wunde näht.

#### NEUES STUDIENANGEBOT

## Medizin und Datenwissenschaften

**Zum ersten Mal in ihrer Geschichte bietet die ETH Zürich einen Bachelor in Humanmedizin an. Der neuartige Studiengang verbindet medizinische mit naturwissenschaftlichen Inhalten. Ebenso lanciert die ETH den neuen Master-Studiengang Data Science.**

100 Studierende sind an der ETH Zürich im neuen Bachelor-Studiengang Humanmedizin eingeschrieben. Da sie nach dem Bachelor an die medizinischen Fakultäten der Universitäten Zürich, Basel und Lugano wechseln, müssen sie den für ein Medizinstudium erforderlichen und von swissuniversities durchgeführten Eignungstest erfolgreich absolvieren. Dies ist ein Novum an der ETH, an der bisher kein Studiengang dem Numerus clausus unterlag.

Der Studiengang bietet aktuell 100 Studienplätze und ist am Departement Gesundheitswissenschaften und Technologie angesiedelt. Nach Abschluss des Bachelors werden die Studierenden für ihr Master-Studium an eine andere Universität wechseln, da die ETH Zürich über kein Spital verfügt, an dem die Ausbildung der Medizinerinnen und Mediziner vervollständigt werden kann. Überhaupt wurde der neue Studiengang nur durch die gute Zusam-

menarbeit mit verschiedenen Partnern möglich, wie die Universitäten in Zürich und Basel sowie die Università della Svizzera Italiana (USI) in Lugano. Sie garantieren die Studienplätze für das Master-Studium und nehmen die ETH-Absolventinnen und -Absolventen ohne weitere Prüfung auf, sodass diese nach insgesamt sechs Jahren Ausbildung schliesslich die eidgenössische Prüfung ablegen können – so wie alle Medizinerinnen und Mediziner schweizweit.

### Zukunft der Medizin

Ziel der ETH ist es, mit ihrem Studiengang das bisherige Angebot an Medizinstudiengängen komplementär zu ergänzen und neben medizinischem Wissen auch ein vertieftes naturwissenschaftlich-technisches Verständnis zu vermitteln. Dies wird für neue Ansätze und Technologien, wie sie etwa in der personalisierten Medizin zum Einsatz kommen, benötigt. Viele Experten sehen in der Personalisierung die Zukunft der Medizin. Basis dafür ist das Zusammenspiel aus Medizin, Biologie und Computerwissenschaften. Anhand von genetischen Analysen sollen künftig Therapien auf den einzelnen Patienten zugeschnitten werden.

**Am Kantonsspital Baden sammeln die Studierenden erste Erfahrungen mit dem Ultraschallgerät.**



### Neues auch in der Informatik

Neu ist auch der Master-Studiengang in Data Science, mit 22 Studierenden im ersten Jahrgang. Hiermit möchte die ETH Fachkräfte ausbilden, die aus dem rasant wachsenden globalen Datenvolumen wertvolle Erkenntnisse gewinnen können. Denn die Hochschule versteht sich als Mitgestalterin der digitalen Zukunft der Schweiz, die im Bereich Informationstechnologien die Chance hat, eine leistungsfähige Industrie aufzubauen. Angeboten wird der Master-Studiengang Data Science gemeinsam von den Departementen Informatik, Mathematik sowie Informationstechnologie und Elektrotechnik.

### Digitale Daten interpretieren

Datenwissenschaften werden in einer Vielzahl von Berufsfeldern eingesetzt. Sie finden zum Beispiel in der Fertigungstechnologie im Bereich maschinelles Lernen, in den Umweltwissenschaften beim Erstellen von Prognosen oder auch in der personalisierten Medizin bei der Auswertung von Patientendaten Anwendung.

Das neue Master-Programm ermöglicht eine umfassende Ausbildung für die nächste Generation von Datenwissenschaftlern. Der Studiengang vermittelt Kenntnisse über die Verwaltung und Speicherung riesiger Datenmengen oder die Entwicklung effizienter Algorithmen zur Datenanalyse. Ein zentraler Teil des Studienprogramms ist das Data Science Laboratory, in dem Studierende spezifische und praktische Probleme lösen, die in der interdisziplinären Praxis entstehen. ■

[www.ethz.ch/humanmedizin](http://www.ethz.ch/humanmedizin)  
[www.inf.ethz.ch/de/studium/master/master-ds.html](http://www.inf.ethz.ch/de/studium/master/master-ds.html)

Die ETH Zürich versteht sich als Mitgestalterin der digitalen Zukunft der Schweiz und bietet neu einen Master-Studiengang in Data Science an.



Das CAS ETH ARC in Digitalisierung vermittelt die Grundlagen für eine nachhaltige Bauweise.

### WEITERBILDUNG

## Wissen für die Welt im Wandel

**Globale Veränderungen und Megatrends führen zu neuen Herausforderungen für Wirtschaft und Gesellschaft. Darauf reagiert die ETH Zürich mit einem breit gefächerten Weiterbildungsangebot.**

Globalisierung und Digitalisierung verändern unsere Gesellschaft und Arbeitswelt nachhaltig. Vor dem Hintergrund, dass unter solchen Bedingungen nur bestehen kann, wer sich neuen Herausforderungen stellt, gewinnt die Weiterbildung zunehmend an Bedeutung. Dies gilt sowohl für die berufliche und persönliche Fortbildung von Individuen als auch für die Weiterentwicklung von Unternehmen und ganzen Volkswirtschaften.

Auf diesen Bedarf und weitere Qualifizierungsbedürfnisse von Wirtschaft und Gesellschaft antwortet die ETH Zürich mit einem flexiblen Weiterbildungsangebot, das jährlich von Tausenden von Personen genutzt wird. 2017 wurden 18 Master of Advanced Studies (MAS), 7 Diploma of Advanced Studies (DAS), 17 Certificate of Advanced Studies (CAS), rund 50 Fortbildungskurse sowie mehr als zwei Dutzend Online-Kurse und 8 Massive Open Online Courses (MOOCs) durchgeführt.

### MAS ETH Mediation in Peace Processes

Seit Herbst 2017 gibt es das MAS-Programm Mediation in Peace Processes, das in enger Zusammenarbeit mit dem Eidgenössischen Departement für auswärtige

Angelegenheiten EDA entwickelt wurde. Angelehnt an die aussenpolitische Strategie des Bundesrats und in der Tradition der «Guten Dienste» der Schweiz werden Spezialistinnen und Spezialisten für Mediationsprozesse bei internationalen Konflikten ausgebildet. Auf dem Stundenplan stehen Themen wie Konfliktanalyse, Mediations- und Verhandlungsinstrumente.

### CAS ETH ARC in Digitalisierung

Dem Megatrend Digitalisierung begegnet die ETH mit einer Reihe von Massnahmen. Zum Beispiel wurde in der Architektur das CAS ETH ARC in Digitalisierung aufgebaut, das sich an Kaderpersönlichkeiten mit Berufserfahrung in Architektur, Bau, Immobilien oder Technik richtet und den zwei Jahre zuvor lancierten MAS ETH Architecture and Digital Fabrication ergänzt. 2017 konnten die ersten Teilnehmerinnen und Teilnehmer diesen berufsbegleitenden Lehrgang erfolgreich abschliessen.

Um die Angebote künftig noch besser zu bündeln und zu kommunizieren, hat die Schulleitung eine Neuordnung der Weiterbildung beschlossen und für 2018 in die Wege geleitet. So werden die Kurse und Programme künftig in zielgruppen- und stakeholderorientierte Bereiche gegliedert. ■

[www.ethz.ch/weiterbildung](http://www.ethz.ch/weiterbildung)



## Prüfungen auf dem Prüfstand

**Prüfungen beeinflussen den Aufbau der Lehre und die Motivation der Studierenden. Daher entwickelt die ETH Zürich neben den Lerninhalten auch die Prüfungen kontinuierlich weiter. So baut sie Online-Prüfungen aus und fördert Rückmeldungen zum Lernfortschritt.**



**Die ETH setzt zunehmend auf Online-Prüfungen. Diese bieten eine Vielzahl von Aufgabenformaten und eine abgesicherte Umgebung für kompetenzorientiertes Prüfen.**

Wie geprüft wird, hat einen wesentlichen Einfluss darauf, was gelehrt und wie gelernt wird. An der ETH Zürich kommen daher die Prüfungen selbst regelmässig auf den Prüfstand.

2017 setzten sich rund 100 Teilnehmende aus Departementen, Hochschulgruppen und dem Rektorat in einer Klausursitzung mit der Weiterentwicklung von Prüfungen auseinander. Aus der Diskussion ging unter anderem das Konzept der «Lernelemente» hervor. Diese sollen den Studierenden mehrfach und niederschwellig ein Feedback über ihren Lernfortschritt geben und sie motivieren, sich bereits während des Semesters den Stoff anzueignen. Beispiele für Lernelemente, die die klassischen summativen Prüfungen ergänzen, sind abgegebene und korrigierte Schnellübungen, Quizze und vorgetragene Lösungen von Übungen.

### ETH führend bei Online-Prüfungen

Digitale Kompetenzen werden verstärkt nachgefragt und spielen daher auch in der Lehre eine immer grössere Rolle. Um sie

didaktisch sinnvoll prüfen zu können, setzt die ETH Zürich zunehmend auf Online-Prüfungen. Programmieraufgaben, CAD-Konstruktionen oder Statistikauswertungen können so realitätsnah und mit den Möglichkeiten, welche die Digitalisierung bietet, bewertet werden. Online-Prüfungen erlauben zudem schnelle und effiziente Korrekturen. Mit Blick auf die steigenden Studierendenzahlen bedeutet dies eine grosse Erleichterung für die Dozierenden.

In den kommenden fünf Jahren bis 2022 möchte die ETH Zürich ihre Kapazität für Online-Prüfungen mehr als verdreifachen. Bereits jetzt nimmt die ETH auf dem Gebiet der kompetenzorientierten Online-Prüfungen eine Pionierrolle ein. Jährlich führt die Hochschule über 100 Online-Prüfungen mit über 10 000 Studierenden in etwa 70 Kursen durch. Knapp die Hälfte davon sind kompetenzorientierte Prüfungen, die auf Papier nicht möglich wären.

Durchgeführt werden die Online-Prüfungen mit dem Safe Exam Browser (SEB), einer abgesicherten Browser-Applikation. Der SEB unterbindet während einer Prüfung

die Verwendung unerlaubter Ressourcen oder Kommunikationsmittel und regelt den Zugriff auf Hilfsmittel und Programme. Der SEB wurde 2008 als Open-Source-Projekt an der ETH lanciert und seither massgeblich weiterentwickelt. 2016 gründete die ETH zusammen mit SWITCH, der Technologie- und Dienstleistungsplattform der Schweizer Hochschulen, das SEB-Konsortium, um die Weiterentwicklung nachhaltig zu finanzieren und der stark zunehmenden Nachfrage nach Online-Prüfungen zu entsprechen.

### Prüfungszeitpunkt wird überprüft

Neben der Prüfungsart kann auch der Prüfungszeitpunkt einen Einfluss auf den Studienerfolg haben. Vor allem die Basisprüfung ist für viele Studierende eine grosse Hürde. Rund 15 Prozent der Bachelor-Studierenden brechen ihr Studium schon vor der Basisprüfung ab. Seit Herbst 2016 läuft in den fünf Departementen «Gesundheitswissenschaften» (Studiengang Medizin), «Informatik», «Informationstechnologie und Elektrotechnik», «Mathematik» und «Physik» ein vierjähriger Pilotversuch. Er soll zeigen, ob eine Unterteilung der Prüfung in zwei Prüfungsblöcke dabei hilft, dass mehr Studierende zur Basisprüfung antreten und durch das frühere Feedback ihre Lernstrategie optimieren können. 81 Prozent der Studierenden nutzten die Möglichkeit und legten den ersten Teil der Basisprüfung bereits nach einem Semester ab. Die Erfolgsquoten in den fünf Departementen sind unterschiedlich. Die Ergebnisse werden im Detail analysiert, um das Prüfungssystem weiter zu optimieren.

Auch die Studierenden selbst werden durch Befragungen regelmässig in die Weiterentwicklung der Lehre und der Prüfungen miteinbezogen. Erstmals wurden im Herbst 2015 und Frühjahr 2016 alle schriftlichen Prüfungen evaluiert. Anfang 2017 hat die Hochschule die Ergebnisse dieser Befragung vertieft analysiert. Insgesamt war das Feedback positiv. Besonders gut bewertet wurden die Rahmenbedingungen, der Ablauf und die gleichen Prüfungsbedingungen. ■



## INFORMATIK IMMER BELIEBTER

## Erstmals über 20 000 Studierende

Die ETH Zürich verzeichnete im Berichtsjahr erstmals über 20 000 Studierende. Gesamthaft erreicht die Hochschule auf allen Stufen – Bachelor, Master, Doktorat, Weiterbildung sowie Mobilitäts- und Gaststudium – den neuen Rekordwert von 20 607 Studierenden (4 % mehr als im Vorjahr). Der Frauenanteil bei den Neueintritten in die Bachelor-Studiengänge blieb mit 33 % auf Vorjahresniveau, während sich der Anteil an Bildungsausländerinnen und -ausländern mit 13 % (Vorjahr: 12 %) leicht erhöht hat.

Die Zahl der jungen Frauen und Männer, die sich neu für einen der insgesamt 23 Bachelor-Studiengänge eingeschrieben haben, stieg um 5 % auf den neuen Höchststand von 2918 (Vorjahr: 2780). Maschineningenieurwissenschaften bleibt mit 475 Neueintritten unangefochten der beliebteste Bachelor-Studiengang. Erneut deutlich zugenommen haben die Zahlen der Bachelor-Studierenden in Informatik (324 Neueintritte) und Physik (244 Neueintritte). Diese Entwicklung spiegelt den Trend der vergangenen fünf Jahre wider, innerhalb derer die Informatik ein Plus von 100 % verzeichnete, gefolgt von Mathematik inklusive Rechnergestützte Wissenschaften (+76 %), Chemie (+44 %), Physik (+34 %) und den Pharmazeutischen Wissenschaften (+30 %). Ein Grossteil (95 %) der ETH-Bachelor-Absolventinnen und -Absolventen setzt das Master-Studium an der ETH Zürich fort. Aufgrund der steigenden Studierendenzahlen hat sich das Betreuungsverhältnis zwischen Lehrenden und Studierenden über die Jahre leicht verschlechtert. 2017 betreute ein Professor im Durchschnitt 42 Studierende aller Kategorien (2000: 32; 2008: 39).

ten (+76 %), Chemie (+44 %), Physik (+34 %) und den Pharmazeutischen Wissenschaften (+30 %). Ein Grossteil (95 %) der ETH-Bachelor-Absolventinnen und -Absolventen setzt das Master-Studium an der ETH Zürich fort. Aufgrund der steigenden Studierendenzahlen hat sich das Betreuungsverhältnis zwischen Lehrenden und Studierenden über die Jahre leicht verschlechtert. 2017 betreute ein Professor im Durchschnitt 42 Studierende aller Kategorien (2000: 32; 2008: 39).

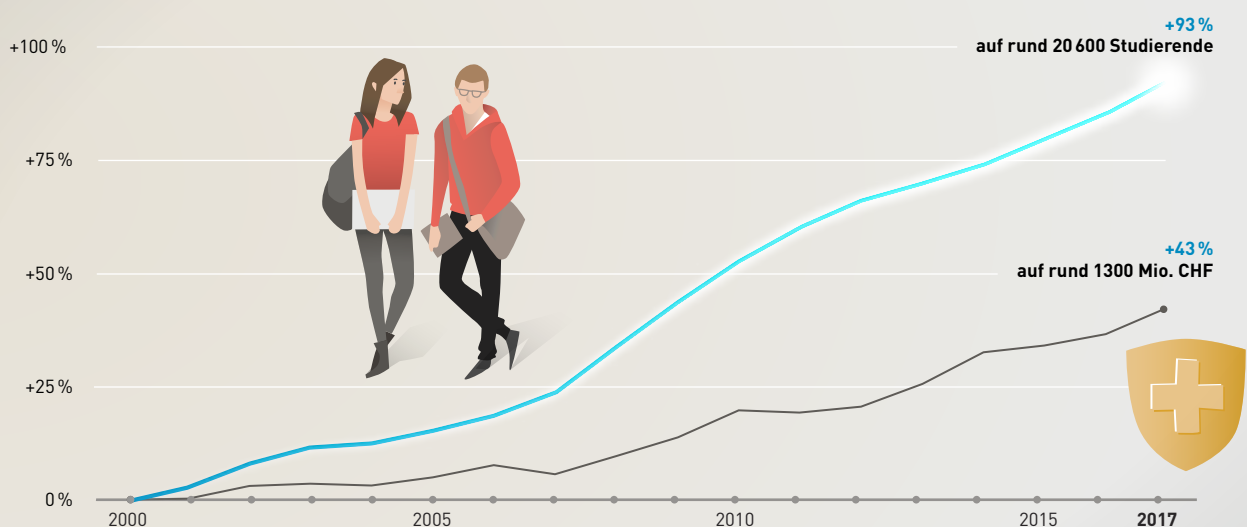
[www.ethz.ch/akademische-dienste](http://www.ethz.ch/akademische-dienste)

Erneut mehr Bachelor-Studierende in Informatik: Innerhalb der vergangenen fünf Jahre konnte die Informatik ein Plus von 100 Prozent verzeichnen.

## Mehr als Fachwissen

Das Erinnern, Verstehen und Anwenden von Fachwissen allein reicht heutzutage nicht aus. Fähigkeiten wie kritisches Hinterfragen und vernetztes Denken spielen im Berufsleben eine immer grössere Rolle. Entsprechend hat die ETH Zürich bereits vor einigen Jahren die Critical-Thinking-Initiative ins Leben gerufen, die gezielt das kritische Reflektieren des eigenen Gebiets und den interdisziplinären Diskurs fördern soll. Zu den Angeboten, die aus dieser Initiative hervorgegangen sind, zählen Lehrveranstaltungen wie zum Beispiel die ETH-Woche, aber auch Einrichtungen wie das Student Project House (SPH) (Beiträge auf S. 16).

## Entwicklung von Studierendenzahl und Finanzierungsbeitrag des Bundes seit 2000



## Studierende und Ausbildungsabschlüsse

Studierende	Total		Bachelor		Master		Doktorat		MAS/MBA-Studierende		Gast-/Mobilitäts-studierende	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
<b>Personen</b>	<b>19 815</b>	<b>20 607</b>	<b>8 934</b>	<b>9 262</b>	<b>5 836</b>	<b>6 158</b>	<b>4 010</b>	<b>4 092</b>	<b>635</b>	<b>646</b>	<b>400</b>	<b>449</b>
Frauenanteil	31.1 %	31.8 %	30.7 %	31.2 %	30.5 %	31.6 %	31.2 %	31.7 %	40.3 %	41.0 %	34.3 %	36.1 %
Ausländeranteil	38.2 %	38.7 %	19.3 %	19.9 %	40.6 %	40.7 %	70.8 %	71.4 %	40.9 %	41.8 %	93.8 %	94.7 %
<b>Einschreibungen</b>	<b>20 331</b>	<b>21 102</b>	<b>9 364</b>	<b>9 671</b>	<b>5 836</b>	<b>6 166</b>	<b>4 014</b>	<b>4 092</b>	<b>717</b>	<b>724</b>	<b>400</b>	<b>449</b>
Architektur und Bauwissenschaften	3 537	3 587	1 766	1 674	1 159	1 258	412	437	119	127	81	91
Ingenieurwissenschaften	7 065	7 430	3 403	3 547	2 137	2 280	1 365	1 405	15	18	145	180
Naturwissenschaften und Mathematik	5 144	5 307	2 348	2 511	1 297	1 346	1 176	1 144	232	209	91	97
Systemorientierte Naturwissenschaften	3 695	3 828	1 797	1 889	912	939	810	836	118	115	58	49
Management- und Sozialwissenschaften	890	950	50	50	331	343	251	270	233	255	25	32
<b>Neueintritte</b>	<b>7 187</b>	<b>7 446</b>	<b>2 780</b>	<b>2 918</b>	<b>2 529</b>	<b>2 544</b>	<b>940</b>	<b>993</b>	<b>273</b>	<b>292</b>	<b>665</b>	<b>699</b>
Architektur und Bauwissenschaften	1 166	1 241	456	424	440	502	74	110	68	90	128	115
Ingenieurwissenschaften	2 466	2 627	982	1 046	919	935	302	343	2	8	261	295
Naturwissenschaften und Mathematik	1 881	1 901	770	842	612	595	287	258	68	48	144	158
Systemorientierte Naturwissenschaften	1 348	1 317	553	593	458	389	215	207	28	40	94	88
Management- und Sozialwissenschaften	326	360	19	13	100	123	62	75	107	106	38	43
<b>Bildungsherkunft</b>												
Schweiz	13 485	13 921	8 133	8 373	3 647	3 838	1 217	1 220	456	461	32	29
EU	4 717	4 847	1 058	1 099	1 396	1 428	1 861	1 901	168	157	234	262
Übriges Europa	469	516	103	114	156	179	178	179	18	20	14	24
Asien	1 090	1 207	46	56	444	504	477	508	47	52	76	87
Amerika	453	479	20	23	158	170	222	228	21	25	32	33
Afrika	80	83	3	4	23	28	44	43	4	5	6	3
Australien und Neuseeland	37	49	1	2	12	19	15	13	3	4	6	11

Ausbildungsabschlüsse	Total		Bachelor		Master		Doktorat		MAS		Lehrdiplom/ MAS SHE		Didaktik- zertifikat	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
<b>Abschlüsse</b>	<b>4 711</b>	<b>4 777</b>	<b>1 571</b>	<b>1 606</b>	<b>2 015</b>	<b>2 072</b>	<b>851</b>	<b>827</b>	<b>203</b>	<b>182</b>	<b>43</b>	<b>62</b>	<b>28</b>	<b>28</b>
Architektur und Bauwissenschaften	897	918	318	373	397	381	100	79	82	85	0	0	0	0
Ingenieurwissenschaften	1 466	1 545	524	537	691	733	246	265	0	0	0	4	5	6
Naturwissenschaften und Mathematik	1 213	1 183	358	365	527	506	283	268	16	4	28	40	1	0
Systemorientierte Naturwissenschaften	886	896	356	318	315	355	173	170	5	13	15	18	22	22
Management- und Sozialwissenschaften	249	235	15	13	85	97	49	45	100	80	0	0	0	0

## TALENTSCHMIEDE ETH

## Know-how für den Schweizer Arbeitsmarkt

86 Prozent der Bachelor-Studierenden kommen aus dem Schweizer Bildungssystem an die ETH Zürich. Sie durchlaufen ein anspruchsvolles erstes Jahr, das sie mit der Basisprüfung abschliessen. 35 Prozent verlassen die ETH ohne Bachelor-Abschluss, knapp die Hälfte davon bereits vor der Basisprüfung. Erfreulicherweise schliessen 90 Prozent aller Studierenden, die die Basisprüfung bestehen, ihren Bachelor erfolgreich ab.

Wer einen ETH-Bachelor-Abschluss hat, macht gewöhnlich auch den Master an der ETH: 95 Prozent entscheiden sich für einen internen Übertritt. Sie machen etwa zwei Drittel aller Master-Studierenden aus. Ein Viertel kommt von ausländischen Hochschulen, von wo sich aktuell mehr als 3000 Studierende für einen Master-Studiengang beworben haben.

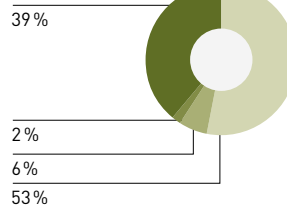
Die Dauer für Bachelor- und Master-Studium beträgt durchschnittlich 11 Semester, während das Master-Studium ohne ETH-Bachelor im Durchschnitt vier Semester dauert. Bei den Master-Studierenden beläuft sich die Erfolgsquote auf 94 Prozent. Die grosse Mehrheit der Abgängerinnen und Abgänger bringt ihr Know-how auf dem Schweizer Arbeitsmarkt ein. Ein Fünftel entscheidet sich für ein Doktorat an der ETH.

Die Master-Absolventinnen und -Absolventen der ETH machen rund 40 Prozent aller Doktorierenden aus. Die andern 60 Prozent kommen wiederum mehrheitlich von ausländischen Universitäten. Gut drei Viertel der Doktorierenden verfügen über eine Anstellung als wissenschaftliche Mitarbeitende an der ETH Zürich.

90 Prozent der ETH-Doktorierenden schliessen nach durchschnittlich viereinhalb Jahren ihr Doktorat mit Erfolg ab. Obwohl weit mehr als die Hälfte aus dem Ausland stammt, arbeiten 74 Prozent der Doktorierenden ein Jahr nach ihrem Abschluss in der Schweiz.

**Datenbasis:** Bestand: Ø der Jahre 2012–2017; Studienerfolg: Eintrittskohorten 2006–2011 (Bachelor, Doktorat) oder 2007–2012 (Master); Studiendauer: Austrittskohorten 2012–2016; Arbeitsort der Absolventen ein Jahr nach Studienabschluss: Ø der Absolventenjahrgänge 2010, 2012 und 2014 aus der BfS-Absolventenbefragung.

### Doktorierende



**Doktorat**  
Arbeitsort nach einem Jahr:  
74% Schweiz  
26% Ausland

90%

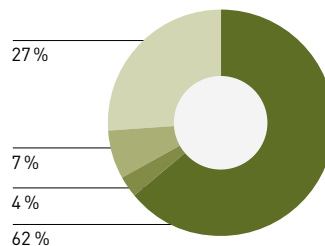
10%

**Austritt**  
ohne Doktorat

Übertritt ins Doktorat ETH Zürich

20%

### Master-Studierende



**Master-Abschluss**  
Arbeitsort nach einem Jahr:  
90% Schweiz  
10% Ausland

74%

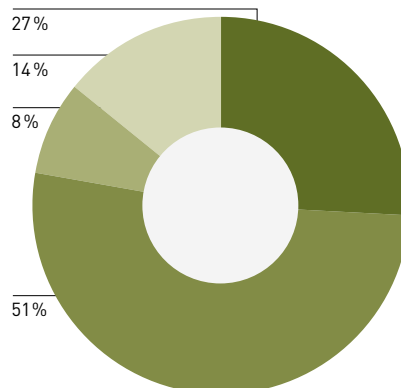
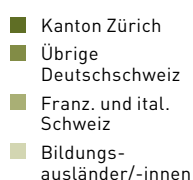
6%

**Austritt**  
ohne Master-Abschluss

Master-Studium an ETH Zürich

62%

### Bachelor-Studierende



**Master-Studium**  
an anderer Universität,  
Job oder Unterbruch

3%

35%

**Austritt**  
ohne Bachelor-Abschluss

## ERSTE SPH INNOVATION CHALLENGE

**Eigene Ideen entwickeln**

Das Student Project House (SPH) ist eine Werkstatt, in der Studierende eigene Ideen ausarbeiten können. 2017 wurde erstmals die SPH Innovation Challenge im Student Project House auf dem Campus Höggerberg angeboten.

Eine Woche lang arbeiteten 25 Studierende in sechs multidisziplinären Gruppen jeweils eine Projektidee aus und entwickelten sie zu einem Prototyp weiter. Zu den Ideen, die in dieser Woche entstanden,

gehörten unter anderem eine App für Gebäudemanager und eine Datenbrille, mit der man Physikbegriffe lernen kann.

**Multidisziplinarität und Design Thinking**

Die ETH Zürich möchte mit dieser Veranstaltung bei den Studierenden die Fähigkeit stärken, eigene Ideen zu entwickeln und in multidisziplinären Projektteams umzusetzen. Während das Student Project House den Raum, Materialien und Geräte wie

3D-Drucker für die Projektentwicklung zur Verfügung stellte, wurden die Studierenden fachlich vom Spark-Labs-Team der ETH Zürich unterstützt. Das Team führte sie in das Design Thinking ein, einen Innovationsansatz, der stark auf Teamarbeit setzt und die Lösung von der Nutzersicht her entwickelt. Die Challenge soll künftig einmal pro Semester angeboten werden. ■

[www.sph.ethz.ch](http://www.sph.ethz.ch)

## ETH-WOCHE 2017

**Manufacturing the Future**

180 Studierende aus 16 Departementen, die sich intensiv mit einem gesellschaftlich relevanten Thema beschäftigen – das ist die ETH-Woche. Ziel der Lehrveranstaltung ist es, neben Wissen kreatives und kritisches Denken zu vermitteln sowie interdisziplinäres Arbeiten zu fördern. Bei der mittlerweile dritten Auflage setzten sich die Teilnehmenden mit dem Thema Manufacturing the Future auseinander.

Aufgeteilt in Zehnergruppen lernten die Studierenden bei Exkursionen und Fachvorträgen viel über Fabriken, Ressourcen und Mensch-Maschine-Beziehungen. Anschliessend galt es, eigenständige Lösungen zur Fertigungstechnologie der Zukunft zu entwickeln. Dabei waren gerade auch der Weg dorthin, sprich das Identifizieren eines Problems, das man lösen möchte, und die Zusammenarbeit im Team eine Herausforderung. 100 Expertinnen und Experten, sechs Professuren aus unterschiedlichen Departementen sowie

eigens für die ETH-Woche ausgebildete Tutorinnen und Tutoren standen den Studierenden unterstützend zur Seite.

Zum Schluss präsentierte jede Gruppe ihre Arbeit. Eine Mehrzahl versuchte, Produktionskreisläufe zu schliessen oder den Menschen in den Mittelpunkt soziotechnischer Systeme zu stellen. Bewertet wurden die Ergebnisse von den Studierenden selbst. Mit dem Student Choice Award zeichneten sie ein nachhaltiges Verpackungskonzept aus. Lebensmittel wie Fleisch sollen demnach mit einer essbaren Lipid-Protein-Schicht überzogen werden, die vor Bakterien schützt und sich beim Erhitzen in Fett umwandelt. Der Impact Award wurde zweimal vergeben: für ein verbessertes Recycling von Plastikmüll durch veränderte Polymerkristalle, die, ähnlich einem Barcode, Informationen speichern können, und für ein bewusstes Konsumverhalten dank Hightech-Spiegel. ■

[www.ethz.ch/ethweek](http://www.ethz.ch/ethweek)

## ERSTER SCIENCE-IN-PERSPECTIVE-TALK

**Vertrauen ins Internet**

Die ETH Zürich hat neu die Science-in-Perspective-Talks ins Leben gerufen. Diese greifen aktuelle wissenschaftliche und technologische Themen mit gesellschaftlicher Dimension auf und richten sich an Studierende, Forschende, ETH-Mitarbeitende und die interessierte Öffentlichkeit.

Die Talk-Serie orientiert sich am Kursprogramm Science in Perspective des Departements Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften. Darin widmen sich ETH-Studierende verschiedenster Disziplinen den normativen, historischen und kulturellen Perspektiven der Natur- und Ingenieurwissenschaften. Thema des ersten Talks im Mai 2017 war Internet-sicherheit. Informatiker und Gesellschaftswissenschaftler der ETH diskutierten, wie das Internet Vertrauen erzeugt.

**Verschlüsselung für Vertrauen**

Beim Talk mit dabei war Stefan Bechtold, ETH-Professor für Immaterialgüterrecht. Er erforscht, warum Nutzer den Aussagen von Personen, mit denen sie sich nur online austauschen, vertrauen oder nicht – und was es braucht, damit sie das Internet für vertrauenswürdig halten. In dieser Frage trifft sich der Rechtswissenschaftler mit dem Computerwissenschaftler: Ein Ansatz, um das Vertrauen zu erhöhen, sind Verschlüsselungstechniken. ■

[www.gess.ethz.ch/news-und-veranstaltungen/sip-talk/sip-talk-1.html](http://www.gess.ethz.ch/news-und-veranstaltungen/sip-talk/sip-talk-1.html)

Anregender Austausch an der ETH-Woche, unter anderem mit ETH-Rektorin Sarah Springman (2.v.l.).





## SWISSLOOP

## Zukunft der Mobilität

**Studierende der ETH Zürich unter Beteiligung der Fachhochschulen Luzern und Nordwestschweiz sowie der Universität Zürich forschen an der Mobilität der Zukunft. Sie haben eine Kapsel entwickelt, die Menschen und Güter nahezu mit Schallgeschwindigkeit durch eine Vakuumröhre befördern soll.**



Die ETH-Studierenden von Swissloop belegten beim Hyperloop-Pod-Wettbewerb den dritten Platz.

Tesla-Gründer Elon Musk möchte das Transportwesen revolutionieren und hat dazu einen Studierendenwettbewerb ausgerufen, für den sich weltweit 1200 Teams gemeldet hatten. Die besten 27 Teams wurden schliesslich auf das SpaceX-Gelände in Los Angeles geladen, wo ihre Transportkapseln, sogenannte Pods, sechs Tage lang auf Herz und Nieren geprüft wurden. Nur drei Kapseln konnten alle Tests erfolgreich bestehen und durften am 27. August beim finalen Rennen in der Vakuumröhre gegeneinander antreten. Unter den Finalisten war auch das Team Swissloop, das aus 50 Studierenden der ETH Zürich und anderen Schweizer Hochschulen bestand. Ihre 3,5 Meter lange, elegante, weisse Kapsel belegte nach anfänglichen technischen Schwierigkeiten den dritten Platz.

Um ihren Pod möglichst schnell voranzubringen, haben sich die jungen Forschenden für eine Mischung aus Levitation und Kaltgasantrieb entschieden: Die

Magnetschienen auf der Unterseite der Kapsel erzeugen Wirbelströme auf der Aluminiumplatte in der Röhre, sobald sie über die Platte geschoben werden. Der Pod beginnt zu schweben. Beschleunigt wird er durch einen Kaltgasantrieb, bei dem komprimierte Luft durch den Druckunterschied aus der Kapsel in die Vakuumröhre geschossen wird. Auf diese Weise kann der Pod auf der 1,25 Kilometer langen Teststrecke in der Vakuumröhre eine Geschwindigkeit von bis zu 400 km/h erreichen, ohne dass Emissionen entstehen. Auf längeren Strecken sollen bis zu 1200 km/h möglich sein. Auch nach Abschluss des Wettbewerbs werden die Swissloop-Mitglieder den Pod weiterentwickeln. Ihre Vision ist es, Menschen und Güter so schnell und nachhaltig zu befördern wie nie zuvor.

[www.swissloop.ch](http://www.swissloop.ch)

## GOLDENE EULEN

### Ausgezeichnete Dozierende

Semesterfeedback, Unterrichtsbeurteilung, Absolventenbefragung: Die ETH will wissen, wie die Lehre bei den Studierenden ankommt. Impulse für eine gute Lehre kommen aber auch von Studierenden. So vergibt der Studierendenverband VSETH seit Jahren die Goldene Eule an Lehrpersonen, die sich durch besonderes Engagement auszeichnen. Jeweils eine Dozentin oder ein Dozent pro Departement erhält die Goldene Eule. Die Gewinnerinnen und Gewinner 2017 heissen:

- Prof. Dr. Vittorio Magnago Lampugnani (D-ARCH)
- Dr. Falk Wittel (D-BAUG)
- Prof. Dr. Annette Oxenius (D-BIOL)
- Prof. Dr. Karsten M. Borgwardt (D-BSSE)
- Prof. Dr. Antonio Mezzetti (D-CHAB)
- Prof. Dr. Derek Vance (D-ERDW)
- Dr. Carmen Ghisleni (D-GESS)
- Dr. Rosmarie Clara (D-HEST)
- Dr. Martin Hirt (D-INFK)
- Prof. Dr. Johann Walter Kolar (D-ITET)
- Prof. Dr. Torbjörn Netland (D-MTEC)
- Dr. Quentin Lohmeyer (D-MAVT)
- Prof. Dr. Markus Niederberger (D-MATL)
- Prof. Dr. Wendelin Werner (D-MATH)
- Prof. Dr. Renato Renner (D-PHYS)
- Dr. Monika Maurhofer Bringolf (D-USYS)

Alle bisherigen Gewinnerinnen und Gewinner der Goldenen Eule sind für den Credit Suisse Award for Best Teaching nomiert, der von der Foundation der gleichnamigen Bank zusammen mit dem VSETH verliehen wird. Diese Auszeichnung kann man im Laufe der Dozierendentätigkeit nur einmal erhalten. Prof. Dr. Vittorio Magnago Lampugnani vom Departement Architektur wurde 2017 mit dem Preis geehrt. ■

[www.ethz.ch/eule](http://www.ethz.ch/eule)





**Uwe Sauer** ist ETH-Professor für Systembiologie und leitet die Forschungskommission der ETH Zürich. Diese fördert junge Talente zu Beginn ihrer Laufbahn sowie originelle Forschungs-ideen, die wissenschaftliches Neuland erschliessen. Als Präsident der Forschungskommis-sion prägt Sauer deren Ausrichtung mit und ist nah an den aktuellen «Brennpunkten» der Forschung. Sein eigenes Forschungsinteresse gilt den komplexen Stoffwechselnetzwerken von Mikroorganismen und höheren Zellen. So entwickelte er mit seiner Gruppe beispielsweise eine Methode, mit der sie die Konzentration von hunderten von Stoffwechselprodukten gleich-zeitig und nahezu in Echtzeit bestimmen können.

# Forschung

Die ETH Zürich blickt auf ein erfolgreiches wissenschaftliches Jahr zurück. Forscherinnen und Forscher der ETH haben in vielen Bereichen wichtige Resultate veröffentlicht: Sie ent-wickelten beispielsweise ein besseres Verständnis für die Wirkung von Impfungen, legten mit einem neuartigen Chip die Grundlagen für bessere medizinische Diagnosen, wiesen in raffi-nierten Experimenten das quantenphysikalische Phänomen der Suprasolidität nach, bauten im 3D-Drucker ein Herz aus Silikon oder fertigten mit Robotern innovative Hauselemente. Dass ihre Forschenden derart erfolgreich sind, verdankt die ETH nicht zuletzt der vor 75 Jahren ge-gründeten Forschungskommission, die unkonventionelle Projektideen und wissenschaftliche Talente unterstützt.

Möglichkeiten für den interdisziplinären Austausch sind ein wichtiges Element für den wissen-schaftlichen Erfolg. Dieses Ziel verfolgen das Energy Science Center sowie das Kompeten-zentrum Materialien und Prozesse, deren Laufzeit bis 2021 verlängert wurde, sowie das neue Swiss Data Science Center, das die ETH gemeinsam mit der EPFL betreibt. Die unbürokratische Zusammenarbeit von Forschenden mit Nichtwissenschaftlern fördert das gemeinsam mit der Universität Zürich neu gegründete Kompetenzzentrum Citizen Science.

## KOMPETENZZENTREN

## Bürger-, Energie- und Materialwissenschaft

**Das Energy Science Center (ESC) und das Kompetenzzentrum Materialien und Prozesse (MaP) wurden von der Schulleitung der ETH Zürich für eine weitere Vierjahresperiode anerkannt. Zudem nahm das Kompetenzzentrum Citizen Science seinen Betrieb auf.**

Am 1. Januar 2017 hat die ETH Zürich gemeinsam mit der Universität Zürich das Kompetenzzentrum Citizen Science (CC-CS) gegründet. Das CC-CS dient als Schnittstelle, um Nichtwissenschaftler und Nichtwissenschaftlerinnen unbürokratisch an Forschungsprojekten der Hochschulen zu beteiligen. Dies erfolgt unter anderem über spezielle Online-Netzwerke. Zum Beispiel helfen heute hunderttausende Laien, Teleskopbilder des Himmels zu analysieren und Galaxien zu kategorisieren.

Das Energy Science Center (ESC) wurde für weitere vier Jahre von der Schulleitung anerkannt. Es fördert die Forschung und Lehre im Energiebereich über Fachgebiete und Departemente hinweg und pflegt den Dialog mit Politik und Wirtschaft. Aktuell sind über 60 Professuren daran beteiligt. Schwerpunktprojekte des ESC für die kommenden Jahre sind die Renewables Management and Real-time

Control Platform (ReMaP) und die Integrated Energy Systems Modelling Platform (Nexus). Im Rahmen von ReMaP werden Design und Funktionsweise von zukünftigen Energieversorgungssystemen getestet und weiterentwickelt. Eine dafür geschaffene Daten- und Steuerungsplattform bindet neben neuen Technologiedemonstratoren auch bestehende Forschungsplattformen am Paul Scherrer Institut in Villigen und an der Empa in Dübendorf ein.

Der Fortbestand des Kompetenzzentrums Materialien und Prozesse (MaP) ist ebenfalls bis 2021 gesichert. MaP vereint über 70 Professuren unterschiedlicher Disziplinen mit einem gemeinsamen Interesse an der Erforschung und Entwicklung neuer Materialien, Technologien und industrieller Prozesse. Ein Schwerpunkt in der neuen Förderperiode ist der Aufbau eines personalisierten, interdisziplinären Weiterbildungsangebots im Bereich fortgeschrittener Materialien und Fertigungstechnologien. Ausserdem übernimmt MaP im Rahmen des strategischen Fokusbereichs Advanced Manufacturing des ETH-Rats Aufgaben zum Kapazitätsaufbau. ■

[www.ethz.ch/kompetenzzentren](http://www.ethz.ch/kompetenzzentren)

## 10 JAHRE DEPARTEMENT FÜR BIOSYSTEME

## ETH-Departement in Basel gut etabliert

2007 baute die ETH ihr erstes Departement ausserhalb von Zürich auf, das Departement für Biosysteme (D-BSSE) in Basel. Mit den Schwerpunkten Systembiologie und synthetische Biologie passte es von Anfang an perfekt in die Rheinstadt. «Die ETH Zürich hat sich hier in einem der weltweit grössten Life-Science-Cluster mit erstklassigen Forscherinnen und Forschern in Akademie und führenden Pharmafirmen etablieren können», sagt Timm Schroeder, Professor und Vorsteher des Basler ETH-Departements zum zehnjährigen Jubiläum.

Heute umfasst das D-BSSE 19 Professuren mit insgesamt über 300 Mitarbeitenden. Die drei Bereiche Biologie, Ingenieurwissenschaften und Theorie sind nach wie vor die tragenden Pfeiler des Departements. Die strategischen Schwerpunkte für die kommenden Jahre liegen bei der Personalisierten Medizin, der Datenwissenschaft, dem Molecular Systems Engineering und der Grundlagenforschung.

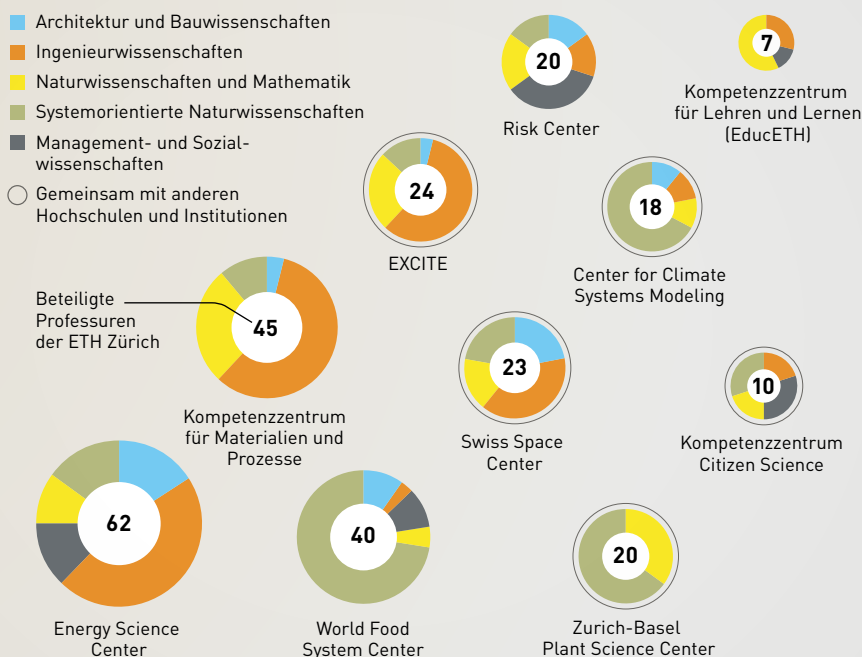
In Zukunft wird die Forschungsgemeinschaft am D-BSSE noch enger zusammenwachsen. Wegen Platzmangel im jetzigen Hauptgebäude sind die Gruppen auf dem Rosental-Areal verstreut. Um alle Forschungsgruppen unter einem Dach zu vereinen, entsteht in den nächsten Jahren auf dem Schällemätteli-Areal in der Nähe der Universität Basel ein neues Departementsgebäude.

## SystemsX.ch erfolgreich beendet

Gleichzeitig zum Jubiläum des D-BSSE neigt sich die nationale Forschungsinitiative SystemsX.ch zur Förderung der Systembiologie ihrem Ende zu. Mit 220 Millionen Franken unterstützte der Bund während neun Jahren 248 Forschungsprojekte und über 2000 Forschende von 15 verschiedenen Hochschulen und Forschungsinstitutionen, die in interdisziplinären Teams zusammenarbeiten. Im Rahmen von SystemsX.ch sind 1420 Publikationen erschienen. Viele davon gingen aus multidisziplinären Zusammenarbeiten hervor und 40 Prozent erschienen in Journalen mit Topranking. ■

[www.bsse.ethz.ch](http://www.bsse.ethz.ch)  
[www.systemsx.ch](http://www.systemsx.ch)

## Kompetenzzentren an der ETH Zürich



## FORSCHUNGSFÖRDERUNG

## 75 Jahre Forschungskommission

**Am 12. Dezember 1942 traf die ETH Zürich eine Entscheidung, die ihre Forschungskultur bis heute prägt: Seit 75 Jahren unterstützt die ETH-Forschungskommission unkonventionelle Projektideen mit hohem Innovationspotenzial sowie wissenschaftliche Talente.**



Die Forschungskommission der ETH Zürich fördert originelle Projektideen: Versuchsanordnung im Windkanal des Instituts für Aerodynamik anno 1955.

Mitten im Zweiten Weltkrieg beschloss der Schulrat, damals das oberste Leitungsgremium der Hochschule, die «Kommission für wissenschaftliche Forschung der E.T.H.» zu bilden. Bis heute setzt die ETH Zürich in ihrer Forschungsförderung auf individuelle, gewagte Projekte aus allen Disziplinen, von der Anwendung und Methodenentwicklung bis zur Grundlagenforschung.

### Wirksamste Anschubfinanzierung

Die ETH-Forschungskommission hat den Anspruch, Projekte zu unterstützen, die neue Forschungsbereiche erschliessen und eine hohe wissenschaftliche Wirkung erzielen können, vermehrt auch solche, die Synergien zwischen Arbeitsgruppen nutzen. Projekte beurteilt die breit aufgestellte Kommission allein anhand der wissenschaftlichen Exzellenz und Originalität und des Innovationspotenzials. Politische oder thematische Vorgaben oder die Zugehörigkeit zu einem ETH-Departement spielen keine Rolle. «Damit ermöglicht die For-

schungskommission die wirksamste Anschubfinanzierung der ETH für originelle Forschung», sagt ihr Präsident Uwe Sauer. «Die ETH-Forschungskommission ist ein Stück DNA der ETH Zürich», sagt Dettlef Günther, der ETH-Vizepräsident für Forschung und Wirtschaftsbeziehungen, dem die Kommission zugeordnet ist.

Der zweite Schwerpunkt liegt auf der Unterstützung von Forschenden am Anfang ihrer wissenschaftlichen Laufbahn. In den letzten 20 Jahren vergab die Forschungskommission im Auftrag des Schweizerischen Nationalfonds etwa 1100 Stipendien für einen wissenschaftlichen Auslandsaufenthalt nach dem Doktorat. Nicht wenige dieser Stipendiaten sind später an die ETH berufen worden. Umgekehrt wählt die Kommission im Programm ETH Fellows ambitionierte Talente aus aller Welt für ein Postdoktorat an der ETH aus. ■

[www.ethz.ch/forschungsfoerderung](http://www.ethz.ch/forschungsfoerderung)

## SWISS DATA SCIENCE CENTER

## Zentrum für Datenwissenschaften eröffnet

Im Februar wurde das von der ETH Zürich und der EPFL gegründete Swiss Data Science Center (SDSC) eingeweiht. Es soll Innovationen in der Informatik und den Datenwissenschaften fördern und mit seiner Infrastruktur eine multidisziplinäre Forschung und eine offene Wissenschaft ermöglichen. An den Standorten in Zürich und Lausanne werden 30 bis 40 Informatikerinnen, Datenwissenschaftler und weitere Expertinnen tätig sein. Schwerpunkte sind die personalisierte Medizin, Umweltwissenschaften und neue Fertigungstechnologien. Das SDSC verbindet Forschende, die Daten produzieren, mit jenen, die neue Techniken der Datenanalyse und Datensysteme entwickeln, und jenen, welche die gewonnenen Kenntnisse nutzen. Die Datenwissenschaften gehören zu den strategischen Forschungsgebieten des ETH-Bereichs für die Jahre 2017 bis 2020. ■

<https://datascience.ch>

## ENERGIEWENDE

## Mehr Mittel für Forschung im Energiebereich

Die Swiss Competence Centers for Energy Research (SCCER) suchen im Auftrag des Bundes Lösungen für die Herausforderungen der Energiewende. Acht solcher Zentren wurden 2014 gegründet. Forschende des ETH-Bereichs, der Universitäten und der Fachhochschulen arbeiten hier eng zusammen. Für die Periode 2017 bis 2020 stellte die Kommission für Technologie und Innovation KTI (heute Innosuisse) 120 Millionen Franken bereit (72 Millionen Franken von 2013 bis 2016). Die ETH Zürich leitet drei SCCER: Beim SCCER Supply of Electricity wird an technischen Innovationen für die Bereiche Geoenergie und Wasserkraft sowie zur optimalen Regelung und Verknüpfung von Wasserhaushalt und Stromproduktion geforscht. Im Rahmen des SCCER Efficiency of Industrial Processes entwickeln Fachleute Konzepte zur Verbesserung der Energieeffizienz in der Industrie. Im SCCER Efficient Technologies and Systems for Mobility werden neue Erkenntnisse und Technologien für ein nachhaltiges Mobilitätssystem erarbeitet. ■

[www.ethz.ch/initiativen](http://www.ethz.ch/initiativen)



## ZELLWAAGE

**Wie viel wiegt das Leben?**

Dem Grundbaustein des Lebens, der Zelle, haben Forschende bereits viele Geheimnisse entlockt. Das Gewicht einzelner lebender Zellen in Echtzeit zu bestimmen, war jedoch bis jetzt nicht möglich. Wissenschaftler unter der Leitung von ETH-Professor Daniel J. Müller haben nun in Zusammenarbeit mit Kollegen der Universität Basel und dem University College London eine neuartige Zellwaage entwickelt. Dabei hängt die Zelle an der Unterseite eines mikroskopisch kleinen Federbalkens, der minim zum Schwingen gebracht wird. Ein Laser misst diese Schwingungen zuerst ohne und dann mit Zelle. Aus der Differenz der Messungen lässt sich die Masse der Zelle errechnen. So kann man beispielsweise verfolgen, wie sich das Gewicht einer Zelle während einer Teilung verändert oder was passiert, wenn ein Virus eine Zelle befällt. Die Chancen, die patentierte Waage zur Marktreife weiterzuentwickeln, stehen gut: Die Schweizer Firma Nanosurf arbeitet daran.

[www.ethz.ch/zell-waage](http://www.ethz.ch/zell-waage)

## ERNEUERBARE ENERGIE

**Stärkere Kooperation für mehr Windenergie**

In Europa sind Windparks heute einseitig verteilt. Die meisten sind in Ländern um die Nordsee installiert und daher denselben Wettersituationen ausgesetzt. Das führt zu grossen Schwankungen in der Windstromproduktion, die allerdings vermeidbar wären, wenn die Länder Europas besser zusammenarbeiten würden. Dies zeigt eine Studie von Energie- und Klimaforschenden der ETH Zürich und des Imperial College London. In Regionen, wo Windkraft derzeit kaum genutzt wird, liegt grosses Potenzial im Ausbau von zusätzlichen Kapazitäten. Darunter im Balkan, in Griechenland, im westlichen Mittelmeerraum und in Nordskandinavien. Für die Studie kombinierten die Forschenden erstmals Daten über grossräumige Wetterverhältnisse der vergangenen 30 Jahre mit Wind- und Solarstromproduktionsdaten. Dabei verwendeten sie eine an der ETH entwickelte Simulationsplattform. ■

[www.ethz.ch/wind-koordination](http://www.ethz.ch/wind-koordination)

## DONATIONEN

**Neue Forschung im Mikrobereich**

**Drei Schenkungen ermöglichen ein neues Forschungsprojekt zum besseren Verständnis von Meeresmikroorganismen, die Schaffung einer Assistenzprofessur für Mikrobiomforschung und den Aufbau des Zentrums für Einzelatomelektronik und -photonik.**



**Schub für neue Forschungsprojekte: In Anerkennung der Unterstützung durch die Helmut Horten Stiftung wurde ein Hörsaal umbenannt.**

Im Rahmen des Projekts Theory of Microbial Ecosystems (THE-ME) werden Forschende unter der Leitung der ETH Zürich und des Massachusetts Institute of Technology (MIT) in den nächsten fünf Jahren die Ökosysteme von Meeresmikroorganismen erforschen. Mikroben bilden die unsichtbare Mehrheit aller Organismen. Sie erzeugen Biomasse, produzieren und verbrauchen Treibhausgase und bilden die Basis der Nahrungskette im Meer. Trotz ihrer Bedeutung für Mensch und Umwelt ist die Funktion von mikrobiellen Gemeinschaften noch schlecht erforscht. Das Projekt wird von der New Yorker Simons Foundation mit 15 Millionen US-Dollar unterstützt. Die beteiligten ETH-Professoren sind: Roman Stocker, Professor für Grundwasser und Hydromechanik, Sebastian Bonhoeffer, Professor für theoretische Biologie, und Martin Ackermann, Professor für molekulare mikrobielle Ökologie.

Eine Donation der Helmut Horten Stiftung über sechs Millionen Franken investiert die ETH in zwei Professuren im Bereich Biomedizin. Bei der einen handelt es sich um die Professur für medizinische Immunologie von Federica Sallusto. Die

Humanimmunologin wird in Zürich eine neue Gruppe aufbauen und weiterhin am Istituto di Ricerca in Biomedicina der Università della Svizzera Italiana in Bellinzona arbeiten. Als zweites finanziert die Helmut Horten Stiftung eine neue Assistenzprofessur für Mikrobiomforschung, die mit Shinichi Sunagawa besetzt wurde. Sunagawa untersucht mikrobielle Gemeinschaften von Meeresökosystemen sowie im Verdauungstrakt von Tieren und Menschen, wobei er experimentelle und bioinformatische Methoden kombiniert.

Die Werner Siemens-Stiftung ermöglicht mit einer Schenkung von zwölf Millionen Franken den Aufbau des Zentrums für Einzelatomelektronik und -photonik. Die ETH und das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) bauen das Zentrum gemeinsam auf, um neuartige integrierte Schaltkreise für Kommunikationsnetzwerke zu entwickeln. Deren Bauteile arbeiten auf dem Niveau von einzelnen Atomen. Die Schaltkreise sollen daher im Vergleich mit bestehenden um den Faktor 100 bis 1000 kleiner und energieeffizienter werden. ■

[www.ethz-foundation.ch](http://www.ethz-foundation.ch)



## MOBILE HEALTH SYSTEMS LAB

## Eine App gegen Kindersterblichkeit

Weltweit sterben jährlich fast zwei Millionen Kinder an Lungenentzündungen, oft weil die Krankheit nicht rechtzeitig erkannt wird. Walter Karlen, ETH-Assistenzprofessor und Leiter des Mobile Health Systems Lab, begegnet dieser Tragödie mit mobilen Gesundheitstechnologien: Er entwickelte eine App, um Lungenentzündungen bei Kindern schneller und zuverlässiger zu diagnostizieren. «Apps haben grosses Potenzial, die Gesundheitsversorgung dort zu verbessern, wo teure Geräte und Know-how fehlen», ist Karlen überzeugt.

Für Krankenschwestern oder Pfleger in Gebieten mit schlechter medizinischer Infrastruktur ist es oft schwierig, eine Lungenentzündung von einer gewöhnlichen Bronchitis zu unterscheiden. Deshalb werden Kinder häufig erst ins Spital gebracht, wenn deren Zustand kritisch ist. Die App hilft Krankenschwestern oder Pflegern, die Atemfrequenz, die ein wichtiges diagnostisches Kriterium ist, um eine Lungen-

entzündung festzustellen, zuverlässig zu messen. Dafür tippen sie bei jedem Atemzug des Kindes auf einen Button auf ihrem Smartphone. Geschieht dies lückenhaft, interpretiert die App das als versehentlich ausgelassenen Messpunkt und lässt den Anwender so lange weitertippen, bis ein verlässlicher Durchschnittswert ermittelt werden kann. Zudem können die Ergebnisse verschiedener Tage gespeichert und später miteinander verglichen werden.

Karlens Gruppe hat zusammen mit dem Schweizerischen Tropen- und Public Health-Institut (Swiss TPH) und der peruanischen Universität Cayetano Heredia ein Projekt initiiert, um die Lebensbedingungen und die Gesundheitsversorgung von Kindern im Norden Perus zu verbessern. Dafür wurde im vergangenen Jahr eine Studie mit während des Projekts geschulten lokalen Mitarbeitern durchgeführt. Diese besuchten wöchentlich 300 Familien, um die Eltern nach dem Gesundheits-



**Lungenentzündungen in abgelegenen Dörfern können dank App besser diagnostiziert werden.**

zustand der Kinder zu befragen und deren Atemfrequenz zu messen. In Zukunft soll die App zusätzlich helfen, die Sauerstoffsättigung im Blut und weitere wichtige Indizien für eine Lungenentzündung zu messen. ■

[www.ethz.ch/mhsl-applikation](http://www.ethz.ch/mhsl-applikation)

## STÄDTEPLANUNG

## Mit Social Media zu 3D-Städtemodellen

Die dreidimensionale Modellierung von Städten ist zeitintensiv und teuer. Forschende des Computer Vision Lab unter der Leitung von ETH-Professor Luc Van Gool haben deshalb die Technologieplattform Varcity entwickelt, mit der sich 3D-Modelle von Städten alleine aus Bildinformationen erstellen lassen. Genutzt werden Luftaufnahmen, Panoramabilder, Fotos auf sozialen Netzwerken, Youtube-

Filme und Bilder von Webcams. Mit der neuen Technologie werden Städtemodelle dynamischer, weil auch Menschen und Fahrzeuge darin erscheinen. Trotzdem ist Varcity datenschutzkompatibel, weil Menschenströme und Fahrzeuge als Avatare angezeigt werden.

Die Projektbeteiligten haben während des fünfjährigen Projekts des europäischen Forschungsrats ERC mehrere Spin-off-

Firmen gegründet: Spectando bietet für den Immobilienmarkt virtuelle Gebäudebegehungen an. Casalva führt für Versicherungen virtuelle Schadensanalysen an Gebäuden durch. Parquery wiederum nutzt die Technologie für ein Parkleitsystem, das ausschliesslich mit Kameras funktioniert und keine Parkplatzsensoren benötigt. ■

[www.ethz.ch/varcity-modelle](http://www.ethz.ch/varcity-modelle)

**Mit Algorithmen des maschinellen Lernens können Bildinhalte wie Fassaden und Fenster erkannt werden.**



## MASCHINELLES LERNEN

## Computer lernen programmieren

Forschende wollen Computer dazu bringen, Software selbst zu schreiben. Martin Vechev, ETH-Professor für Informatik, gehört zu den Begründern des neuen Forschungsfelds. Möglich wird dies aufgrund von Algorithmen für maschinelles Lernen sowie riesigen Datenbanken für Software, die öffentlich zugänglich sind. Dort sind Milliarden Programmcodezeilen

gespeichert. Vechev entwickelt Assistenzprogramme, die ähnlich funktionieren wie die Vervollständigung beim Verfassen von Textnachrichten auf Smartphones: Ein Software-Entwickler schreibt die ersten hundert Zeilen Codes, sein Assistenzprogramm analysiert diese und vergleicht sie mit Codes in Datenbanken. Darauf basierend macht der Computer Vorschläge für

die Fortsetzung. Dabei lernt er die Absicht des Programmierers zunehmend besser kennen und seine Vorschläge werden treffender. «In zehn Jahren wird die Automatisierung so weit fortgeschritten sein, dass Computer autonom kurze Programme schreiben können», ist Vechev überzeugt. ■

[www.ethz.ch/automatische-programmierung](http://www.ethz.ch/automatische-programmierung)

## GEOLOGIE

## Wenn die Alpen ins Rutschen kommen

**ETH-Forschende beobachten die Alpen, um Auswirkungen von schmelzenden Gletschern und auftauendem Permafrost besser zu verstehen. Anhand eines einzigartigen Datensatzes zeigten sie auf, dass der Eisverlust des Aletschgletschers und das Abrutschen der Moosfluh zusammenhängen.**

Seit Jahren ist die Moosfluh, der Hang, der an den Aletschgletscher grenzt, in Bewegung. Immer schneller gleitet die gesamte Böschung von rund einem Quadratkilometer Ausdehnung talwärts. ETH-Forschende der Professur für Geotechnik konnten in einer Studie belegen, dass die Instabilität dieses Hangs mit dem Rückgang des Gletschereises und damit dem Klimawandel zusammenhängt. Dabei stützten sich die Forschenden auf Daten von Messungen mit Laserscannern aus der Luft und vom Boden sowie auf Radar- und GPS-Messungen. Zudem werteten sie Satelliten- und alte Messdaten (der Gletscherhöhe und -länge) sowie Landeskarten aus.

Dass Hänge durch den Gletscherrückgang in Bewegung geraten, ist für Geologen nichts Neues. Sie gingen aber bislang davon aus, dass dies ein langsamer Prozess ist. Von der Geschwindigkeit, wie sie im Aletschgebiet zu beobachten ist, waren die Fachleute überrascht. Die Felsabbrüche der Moosfluh wurden häufiger und voluminöser: Bis zum Jahr 2005 registrierten die Geologen einen einzigen Abbruch von rund 5000 Kubikmeter Felsmaterial. Bis 2011 zwei weitere Abbrüche von ähnlichem Umfang. Von 2011 bis 2012 donnerten gleich sieben Felsstürze zu Tal. Von 2012 bis 2015 nur zwei, dafür umso wuchtigere, die 10 beziehungsweise 30 Mal mehr Felsmaterial mitrissen. Und 2016 schliesslich brachen in einem einzigen Ereignis 2,5 Millionen Kubikmeter Fels ab.

Auch am Pizzo Cengalo kommt es zu Felsabbrüchen. Er wird deshalb seit Jahren überwacht. 2011 stürzten dort rund 1,5 Millionen Kubikmeter Gestein in die Tiefe. Anders als bei der Moosfluh war dafür nicht ein schmelzender Gletscher verantwortlich, sondern vermutlich die Gesteinsstruktur und Permafrostprozesse. Seither wurde die Nordostwand des Pizzo Cengalo im Rahmen der Arbeitsgemeinschaft Alpenländer (Arge Alp) mit Beteiligung von ETH-Forschenden und einem ETH-Spin-off beobachtet und erforscht, um mehr über die Ursachen von Fels- und Bergstürzen in Permafrostgebieten zu erfahren. Zwischen 2012 und 2015 massen Geologen die Geometrie geologischer Klüfte ohne direkten Kontakt zum Fels. Mittels terrestrischen

Radarmessungen, Laserscans und automatisierten Fotos konnten sie Volumenänderungen und Bewegungen des Felsens rekonstruieren und die zukünftigen Bewegungsmöglichkeiten abschätzen. Vergangenen August brachen drei Millionen Kubikmeter Fels ab, die mit Wasser vermischt als Murgang durchs Val Bondasca nach Bondo donnerten. Dabei wurden tragischerweise acht Wanderer im Berggebiet von den Gesteinsmassen begraben. Dank baulichen Massnahmen und einem Überwachungs- und Frühwarnsystem erlitt Bondo jedoch vergleichsweise geringen Schaden und die Dorfbewohner konnten rechtzeitig evakuiert werden. ■

[www.ethz.ch/hangrutsch](http://www.ethz.ch/hangrutsch)

**Bodengestützte Radar- und Lasermessungen überwachen die Veränderungen der Moosfluh.**





## MIKROBIOLOGIE

## Besseres Verständnis für die Wirkung von Impfungen

Impfungen haben sich im Kampf gegen Krankheitserreger wie Viren oder Bakterien bewährt. Sie regen den Körper zur Bildung von schützenden Antikörpern an. Auch gegen Darminfekte wurden Impfungen bereits eingesetzt. Bislang war jedoch unklar, wie die im Darm vorkommenden impfungsinduzierten IgA-Antikörper vor Infektionen schützen. Eine Gruppe von Forschenden unter der Leitung von Senior Scientist Emma Slack am Institut für Mikrobiologie konnte am Beispiel des Salmonellendurchfalls zeigen, dass diese Antikörper anders wirken als bisher vermutet.

### Krankheitserreger in Ketten legen

Wie die Forschenden nachwiesen, legen die Antikörper die Krankheitserreger im Darm quasi in Ketten: Vermehren sich die Bakterien, heften sich die Antikörper an neu-

entstandene Bakterien. Die auf diese Weise verklumpten Bakterien können sich zwar weiterhin vermehren, doch bleiben auch ihre Nachkommen in den Klumpen gefangen und können nicht die Darmwand befallen. Dies beschleunigt das Ausscheiden des Erregers und unterbindet den Gen-Austausch zwischen Bakterien verschiedener Familien. Vorteilhaft an der Klumpenbildung ist, dass die Bakterien dabei nicht absterben, denn dies könnte zu einer heftigen Immunreaktion führen. Die Antikörper verhindern lediglich, dass die Mikroben mit dem Wirt, untereinander oder mit nahen Verwandten wechselwirken. Für ihre Forschung im Bereich der bakteriellen Infektionen erhielt Slack 2017 den Latsis-Preis der ETH Zürich. ■

[www.ethz.ch/durchfallerreger](http://www.ethz.ch/durchfallerreger)

## BIOTECHNOLOGIE

## Mit Mikronährstoffreis gegen Mangelernährung

**ETH-Forschende haben eine Reissorte entwickelt, die in ihren Körnern nicht nur die Spurenelemente Eisen und Zink anreichert, sondern gleichzeitig Betacarotin als Vorstufe von Vitamin A erzeugt.**

Beinahe jeder zweite Mensch auf der Welt deckt seinen täglichen Kalorienbedarf hauptsächlich mit Reis. Dieser macht zwar satt, enthält aber nur wenige oder keine der lebenswichtigen Spurenelemente. Insbesondere in weiten Teilen Asiens und Afrikas leiden Menschen an Mangelernährung, weil sie über die Nahrung zu wenig Zink, Eisen oder auch Vitamin A aufnehmen. Die Folgen sind unter anderem Blutarmut, verzögerte Hirnreifung und erhöhte Mütter- und Säuglingssterblichkeit.

Forschende unter der Leitung des emeritierten ETH-Professors Ingo Potrykus entwickelten deshalb vor Jahren eine neue Reislinie, die als Golden Rice bekannt wurde. Sie gehörte zu den ersten gentechnisch veränderten Reissorten, die Betacarotin, also die Vorstufe von Vitamin A, im weissen Teil des Reiskorns erzeugen konnten. Golden Rice wurde seither verbessert und in mehreren Ländern im Rahmen von Forschungsprogrammen angebaut, hauptsächlich in Südostasien. Bislang konnten die neuartigen Reislinien jedoch immer

nur ein mangelndes Spurenelement abdecken. Letztes Jahr ist es einer Gruppe um Navreet Bhullar, Oberassistentin im Labor für Pflanzenbiotechnologie, gelungen, Reispflanzen gentechnisch so zu modifizieren, dass deren Körner neben mehr Betacarotin auch ausreichende Mengen an Eisen und Zink enthalten. «Unsere Resultate zeigen, dass es möglich ist, in einer einzigen Reispflanze mehrere wichtige Mikronährstoffe für eine gesunde Ernährung zu kombinieren», erklärt Bhullar. Ausgewählte Linien sollen nun unter kontrollierten Bedingungen im Freiland getestet werden, um herauszufinden, ob die gewünschten Eigenschaften dort erhalten bleiben. ■

[www.ethz.ch/multifunktions-reis](http://www.ethz.ch/multifunktions-reis)

**Es ist möglich, in einer einzigen Reispflanze mehrere wichtige Mikronährstoffe für eine gesunde Ernährung zu kombinieren.**

## FERTIGUNGSPROZESSE

## 4D-Druck für zeitlich veränderbare Objekte

Eine noch kleine Zahl an Forschenden erweitert derzeit den 3D-Druck um eine weitere Dimension – jene der Zeit. Beim sogenannten 4D-Druck werden bewegliche und veränderbare Objekte hergestellt, wie etwa flache Bausätze, die sich zu einem späteren Zeitpunkt zu dreidimensionalen Objekten entfalten lassen oder die ihre Form in Abhängigkeit von äusseren Einflüssen ändern können.

Kristina Shea, ETH-Professorin am Institut für Design, Materialien und Fabrikation, hat ein neues Konstruktionsprinzip entwickelt, das die Fertigung von vorhersagbaren tragfähigen Strukturen zulässt. Die Objekte bestehen hauptsächlich aus einem starren Polymer sowie einem elastischen Polymer für die Stellen, die beweglich sein müssen. Mit einem Multimaterial-3D-Drucker können solche Strukturen in nur einem Schritt gefertigt werden. 4D-Objekte könnten in der Raumfahrt eingesetzt werden, um Werkzeuge in einem komprimierten Zustand platzsparend ins All zu transportieren. Denkbar ist auch eine zukünftige Anwendung in Ventilationssystemen und für medizinische Geräte wie beispielsweise Stents (implantierbare Stützen für Körpergefässe). ■

[www.ethz.ch/4d-druck](http://www.ethz.ch/4d-druck)



Ein Objekt wird flach gedruckt und später in zwei weitere stabile Formen gebracht.

## MEDIZINISCHE DIAGNOSTIK

## Chip könnte Diagnostik revolutionieren

**Die ETH Zürich und das Pharmaunternehmen Roche haben eine völlig neuartige Diagnostikmethode zur Analyse von Molekülen mit Hilfe eines Chips entwickelt.**

Im Blut oder Urin lassen sich Viruskrankheiten, Stoffwechselstörungen oder Autoimmunerkrankungen diagnostizieren. Für solche Untersuchungen sind jedoch spezialisierte Labors notwendig und sie dauern oft mehrere Stunden. Forschende der ETH Zürich und von Roche haben gemeinsam eine neue Analysemethode entwickelt. Sie nutzen dafür einen Chip mit einer speziell beschichteten Oberfläche. Darauf liegen kleinste, kreisförmige Punkte, die ein bestimmtes Streifenmuster aufweisen, ein sogenanntes Mologramm (molekulares Hologramm). Das zu bestimmende Molekül haftet sich an die Streifen, jedoch nicht an die Zwischenräume. An der Chipoberfläche entlanggeführtes Laserlicht wird wegen der speziellen Anordnung der Moleküle im Muster abgelenkt. Unterhalb des Chips wird ein gebündelter Lichtpunkt sichtbar. Bei Proben ohne das fragliche Molekül wird das Licht nicht abgelenkt und auch kein Lichtpunkt sichtbar.

## In ferner Zukunft benutzen Patienten die Technik vielleicht sogar zu Hause.

Ein wesentlicher Vorteil dieser sogenannten fokalen Molografie: Das Signal (der Lichtpunkt) kommt nur aufgrund der sich spezifisch an das Mologramm heftenden Moleküle zustande. Andere Moleküle erzeugen kein Signal. Diese Methode ist daher einfacher und schneller als bisherige, bei denen weitere Moleküle weggewaschen werden müssen. Sie eignet sich zur Messung von Proteinen in Blut oder anderen Körperflüssigkeiten. «Wir rechnen damit, dass dank dieser Technologie künftig mehr Laboruntersuchungen direkt in Arztpraxen statt in spezialisierten Labors durchgeführt werden», sagt Janos Vörös, ETH-Professor für Bioelektronik, der massgeblich an der Entwicklung beteiligt war. «Und in ferner Zukunft benutzen Patienten die Technik vielleicht sogar zu Hause.» ■

[www.ethz.ch/molekülhologramm](http://www.ethz.ch/molekülhologramm)

## DIGITALE FABRIKATION

## Von Algorithmen geplant und Robotern gebaut

**Im Forschungsgebäude NEST in Dübendorf bauen mehrere ETH-Professuren zwei Wohnmodule, die weitgehend mit digitalen Prozessen entworfen, geplant und erstellt werden.**

Am Forschungsgebäude für Bauinnovationen NEST von Empa und Eawag in Dübendorf wird die Zukunft des Bauens gezeigt. Architektinnen, Robotiker, Materialwissenschaftlerinnen, Statiker und Nachhaltigkeitsexpertinnen der ETH Zürich arbeiten dort mit Wirtschaftspartnern zusammen, um digitale Bautechnologien erstmals vom Labor in die Praxis zu überführen.

Dies geschieht anhand von zwei Wohnmodulen: Für DFAB HOUSE wurden einzelne Bauteile direkt ab digitalen Entwurfsdaten produziert, unter anderem mit einem über zwei Meter grossen Bauroboter, der sich auf Raupen autonom bewegen kann – selbst in einer sich ständig verändernden Umgebung. Mit einer Drahtschere und einem Schweisskopf fertigt der Roboter ein Stahldrahtgitter, das sowohl als Schalung wie auch als Bewehrung für eine tragende Betonwand dient. Kosten und Materialverschleiss für den Schalungsbau entfallen. Weitere im Rahmen des Wohnmoduls eingesetzte Technologien sind: ein durch Roboter unterstütztes Gleitschalungsverfahren für den Bau von gewichtsoptimierten und massgeschneiderten Betonsäulen, ein digital entworfener und hergestellter zweigeschossiger Holzbau, der von zwei Robotern zusammengefügt wird, und

gewichtsoptimierte Beton-Deckenelemente, die mit Schalungen aus dem 3D-Drucker gegossen werden.

Die digitale Werkzeugpalette eröffnet auch neue gestalterische Möglichkeiten, wie das zweite Wohnmodul HiLo verdeutlicht: Für das zweigeschossige Plusenergiehaus hat die Gruppe um ETH-Professor Philippe Block eine mehrfach geschwungene Betonhülle konstruiert. Mit Hilfe von Algorithmen gestalteten die Forscher die Dachform so, dass sie trotz minimalem Materialeinsatz ein Maximum an Stabilität aufweist. Die 20 Tonnen schwere Hülle ist bei einer Betondicke von 3 bis 12 Zentimetern selbsttragend. Für die Konstruktion wurde ein wiederverwertbares Stahlseilnetz in einen grossen Holzrahmen gespannt und mit einem Gewebe bezogen, das dem aufgespritzten Beton als Schalung dient. Ingenieuren des Automatic Control Laboratory gelang es, mit Kameras, Sensoren und Simulationen zu testen, wie die Kräfte auf hunderten von Seilen und Verbindungsstücken verteilt sein müssen, damit der aufliegende, noch nasse Beton später exakt die Entwurfsform ausbildet. ■

[www.ethz.ch/digitale-fabrikation](http://www.ethz.ch/digitale-fabrikation)  
[www.ethz.ch/betondach](http://www.ethz.ch/betondach)

**Das vom Roboter In situ Fabricator gefertigte, geschwungene Stahldrahtgitter dient sowohl als Schalung wie auch als Bewehrung für eine Betonwand.**







**Abtauchen in weiser Voraussicht: Nimmt aufwärtsschwimmendes Plankton Signale von Turbulenzen wahr, teilt sich die Population in zwei Gruppen.**

#### UMWELTWISSENSCHAFTEN

### Dem Algenverhalten auf der Spur

Plankton ist die Basis für die gesamte Nahrungskette in den Ozeanen. Forschende wollen das Verhalten von Plankton besser verstehen, weil sich die Turbulenzen in den Ozeanen aufgrund des fortschreitenden Klimawandels je nach Region verändern werden. Eine Gruppe um Roman Stocker, ETH-Professor am Institut für Umweltingenieurwissenschaften, untersuchte das Wanderverhalten von Algen des Phytoplanktons im Labor. Um Photosynthese zu betreiben, schwimmen die Algen mit Hilfe von Flagellen am Tag an die lichtdurchflutete Meeresoberfläche. Nachts begeben sie sich in eine Tiefe von 10 bis 20 Metern, wo die Nährstoffversorgung besser ist und

sie vor Fressfeinden sicherer sind. Mit ihrer Versuchsanordnung untersuchten die Forschenden, was passiert, wenn eine nach oben steigende Algenpopulation in einen Wirbel gerät: Sie teilt sich in zwei gleich grosse Gruppen auf, wovon die eine weiterhin zur Wasseroberfläche strebt, die andere in die entgegengesetzte Richtung schwimmt. Die Forschenden vermuten, dass dieses Verhalten der Art einen evolutionären Vorteil verschafft. Bei gefährlichen Turbulenzen geht dadurch im schlimmsten Fall nicht die gesamte Population verloren, sondern nur die halbe.

[www.ethz.ch/plankton-verhalten](http://www.ethz.ch/plankton-verhalten)

#### ZÜRICH HEART

### Silikonherz aus dem 3D-Drucker

Rund 26 Millionen Menschen weltweit leben mit einer Herzinsuffizienz und würden von einer Herztransplantation profitieren, doch Spenderherzen sind Mangelware. Deshalb werden heute die Wartezeiten von schwerkranken Patientinnen und Patienten mit mechanischen Kunstherzen und Unterstützungssystemen überbrückt.

#### Wie ein echtes Menschenherz

Forschende aus den Gruppen der ETH-Professoren Wendelin Stark und Mirko Meboldt haben ein weiches Silikonherz entwickelt, das dem natürlichen Vorbild sehr nahe kommt. Dieses wurde mittels 3D-Drucker produziert und besteht wie ein echtes Menschenherz aus einer rechten und einer linken Herzhälfte. Diese werden jedoch nicht durch eine Scheidewand getrennt, sondern durch eine zusätzliche Kammer, die mit Luftdruck bewegt wird. Dadurch wird die Flüssigkeit aus den Kammern gepumpt, entsprechend der Muskelkontraktion des menschlichen Herzens.

Bis jetzt hält das Material rund 3000 Schlägen stand. Das entspricht einer Laufdauer von einer halben bis dreiviertel Stunde. Die Reißfestigkeit des Materials und die Leistung müssen entscheidend erhöht werden, sagen die Forschenden. Ihre Forschung fand im Projekt Zurich Heart des Verbunds Hochschulmedizin Zürich statt, das Forschende aus 20 Gruppen, verschiedenen Fachgebieten und Institutionen zur Entwicklung eines implantierbaren Kunstherzens zusammenbringt.

[www.ethz.ch/kunstherz](http://www.ethz.ch/kunstherz)

#### QUANTENPHYSIK

### Suprasolidität experimentell nachgewiesen

Wenn man Materie nahe an den absoluten Nullpunkt abkühlt, stellen sich mitunter bemerkenswerte Phänomene ein. Zu ihnen gehört auch die Suprasolidität, bei der regelmässige Strukturen und reibungsloses Fließen gleichzeitig vorkommen.

Eine Forschergruppe um Tilman Esslinger, ETH-Professor am Institut für Quantenelektronik, und Tobias Donner, Senior Scientist am gleichen Institut, konnte erstmals einen solchen suprasoliden

Zustand kreieren und diesen experimentell nachweisen. Für den Nachweis kühlten die Forscher in einer Vakuumkammer eine kleine Menge Rubidiumgas auf eine Temperatur von wenigen Milliardstel Kelvin über dem absoluten Nullpunkt ab. Die Atome des Gases verdichteten sich dabei zu einem sogenannten Bose-Einstein-Kondensat, das sich wie eine Supraflüssigkeit verhält. Die Physiker beleuchteten das Kondensat anschliessend so mit Laser-

licht, dass sich dessen Atome regelmässig anordneten, dabei jedoch die Eigenschaften als Supraflüssigkeit beibehielten.

Mit ihrem Experiment konnten die Forscher ein theoretisches Konzept realisieren, das unter anderem auf Vermutungen des britischen Physikers David Thouless aus dem Jahr 1969 zurückgeht.

[www.ethz.ch/suprasolidität](http://www.ethz.ch/suprasolidität)





Bereits während seines Studiums startete der heutige ETH-Postdoktorand **Lorenz Meier** die Arbeit an einer Software, die sich zum Goldstandard für Drohnensteuerungen zu entwickeln verspricht. Der Clou: Günstige Kameras und Computerlogik können dazu verwendet werden, um Drohnen autonom um Hindernisse herumfliegen und ihren optimalen Weg bestimmen zu lassen. Bereits heute wenden Unternehmen wie Intel, Qualcomm, Sony und GoPro die PX4-Software an. Alleine war Meier bei der Entwicklung aber nicht: Viele Köpfe weltweit haben sich beteiligt. Denn Open Source – also Quellcodes, die für alle Interessierte zugänglich sind – ist für Meier eine Herzensangelegenheit. Der 32-jährige Schweizer und Mitbegründer eines ETH-Spin-offs ist Pioneer Fellow und erhielt vom ETH Excellence Scholarship & Opportunity Program (ESOP) ein Stipendium.

# Wirtschaft und Gesellschaft

Die volkswirtschaftliche Bedeutung der ETH Zürich zeigt sich unter anderem daran, dass Erkenntnisse von ETH-Forschenden immer wieder in konkrete Anwendungen münden. Dazu gehören nicht nur Dienstleistungen und Produkte, die in Kooperation mit der Industrie erarbeitet werden, sondern auch auf Forschungsergebnissen basierende Technologien, die von Spin-off-Firmen zur Marktreife weiterentwickelt werden. So bauten beispielsweise die vier Gründer des ETH-Spin-offs u-blox in den letzten 20 Jahren einen global tätigen Kommunikationstechnologieanbieter mit 1000 Mitarbeitenden auf. Vor diesem Hintergrund ist es sehr erfreulich, dass im vergangenen Jahr insgesamt 25 neue ETH-Spin-offs gegründet wurden.

Wie relevant die ETH-Forschung für die Wirtschaft ist, zeigte sich am Industry Day. Rund 600 Gäste aus der Wirtschaft liessen sich einen Überblick über aktuelle Forschungsprojekte geben, die Potenzial für industrielle Anwendungen haben.

Eine ganze Reihe von Veranstaltungen für das breite Publikum widmete sich dem Thema Digitalisierung. Die Scientifica, der Treffpunkt Science City, der Cyber Risks Summit, das Digital Festival Zurich und der Digitaltag waren ideale Plattformen für die Forschenden, mit der Bevölkerung, der Politik und der Wirtschaft über die Herausforderungen und Chancen der Digitalisierung zu diskutieren.

## 20 JAHRE ETH-SPIN-OFF U-BLOX

## Innovationen für das Internet der Dinge

**Vom ETH-Spin-off zum global tätigen Technologieführer mit über 1000 Mitarbeitenden: Seit 20 Jahren beliefert u-blox die Industrie mit Kommunikationstechnologie für Fahrzeuge, Mobiltelefone und zunehmend das Internet der Dinge.**

Alles begann Mitte der 90er-Jahre in der Forschungsgruppe von Gerhard Tröster: Der ETH-Professor für Elektronik entwickelt mit seinen Mitarbeitern Daniel Ammann, Andreas Thiel und Jean-Pierre Wyss den weltweit kleinsten Empfänger für die satellitengestützte Positionierung (GPS). 1997 gründen sie ein Unternehmen und präsentieren ein Jahr später ihr erstes kommerzielles GPS-Produkt, das zur Ausstattung von Lastwagen für die leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe (LSVA) in der Schweiz eingesetzt wird. Im Jahr 2000 produziert u-blox tausende GPS-Empfänger für die ersten GPS-fähigen Mobiltelefone des finnischen Unternehmens Benefon. Nach dessen Pleite bleibt u-blox auf grossen Mengen vorproduzierter und unbezahlter Module sitzen und steht 2002 kurz vor dem Konkurs.

Doch die Gründer geben nicht auf und holen Thomas Seiler, einen ETH-Absolventen mit MBA und Industrieerfahrung, als CEO ins Boot. Gleichzeitig werden GPS in Autos und Handys zum Massenmarkt. Bis 2004 hat das Unternehmen eine Million Empfänger ausgeliefert und gehört drei Jahre später zur Weltspitze im GPS-Markt. 2007 geht das Unternehmen an die Schweizer Börse und nimmt 65 Millionen Franken Wachstumskapital auf. Zwischen 2009 und 2015 akquiriert u-blox zwölf kleinere Firmen, steigt in die drahtlose Kommunikation ein und steigert den Gewinn. Zunehmend werden Produkte für das Internet der Dinge entwickelt.

Heute beschäftigt das Unternehmen aus Thalwil über 1000 Mitarbeitende in 25 Ländern. Der Umsatz 2016 betrug 360,2 Millionen Franken bei einer Marktkapitalisierung von rund 1,3 Milliarden Franken. «Der Erfolg von u-blox basiert bis heute stark auf der engen Zusammenarbeit des Gründungsteams mit dem Management», sagt Gerhard Tröster. «Gepaart mit der richtigen Technologie zur richtigen Zeit und Furchtlosigkeit, sich neuen Herausforderungen auf dem Markt zu stellen.» ■

[www.u-blox.com/de](http://www.u-blox.com/de)

## SPIN-OFF-BILANZ 2017

## Erneut 25 Spin-offs gegründet

**Mit 25 Spin-offs bleibt die Zahl der Firmengründungen an der ETH Zürich auch 2017 auf dem Rekordniveau der Vorjahre. Viele der neuen Jungfirmen sind im Bereich von digitalen Technologien und Datenwissenschaft angesiedelt.**

Die ETH Zürich blickt auf ein erfolgreiches Spin-off-Jahr zurück und kann zum dritten Mal in Folge ihren Rekord halten: 2017 haben ETH-Forschende 25 Firmen gegründet. Davon sind acht Spin-offs aus dem ETH-internen Pioneer-Fellowship-Programm entstanden, das Studierende gezielt fördert und bei der Firmengründung unterstützt. Für Detlef Günther, Vizepräsident für Forschung und Wirtschaftsbeziehungen, zeigt dies, dass sich die frühe Förderung auch von jungen Wissenschaftlerinnen auszahlt; sieben ETH-Spin-offs wurden von Frauen mitgegründet.

### Digital unterwegs und gut vernetzt

Die inhaltliche Ausrichtung der ETH-Spin-offs widerspiegelt die Breite der Forschungsthemen der Hochschule. Aber auch der digitale Wandel macht vor den Firmengründungen nicht Halt: 2017 sind viele Unternehmen dem Bereich digitale Technologien und Datenwissenschaften zuzuordnen. Die App von Pathmate Technologies erlaubt beispielsweise, dass Patienten aufgrund ihrer Daten den individuellen Therapieerfolg messen können, während das Spin-off DataHow maschinelles Lernen nutzt, um Industrieprozesse in Pharmaunternehmen zu optimieren.

Die ETH-Spin-offs haben sich inzwischen zu einer lebendigen Szene entwickelt, die nicht nur zahlenmässig wächst, sondern auch besser vernetzt ist.

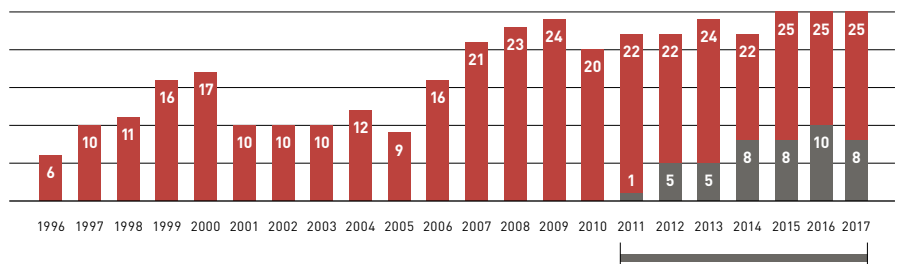
Dabei arbeiten immer mehr etablierte Spin-offs mit jungen Forschenden aus dem Pioneer-Fellowship-Programm zusammen. Das 2009 gegründete und erfolgreiche Spin-off Climeworks hat sich zum Beispiel mit der Jungfirma Sunredox zusammengetan, die erst seit 2017 existiert und saubere Treibstoffe entwickelt.

Der Erfolg von ETH-Spin-offs misst sich auch an der Höhe der Investitionen in diese Unternehmen. 2017 flossen insgesamt mehr als 120 Millionen Franken in Spin-offs der ETH Zürich. Davon gingen 75 Millionen auf das Konto von GetYourGuide. Das Internetunternehmen hat sich als Marktführer für Führungen und Reiseaktivitäten an über 7000 Destinationen etabliert und plant nun, die Zahl der Mitarbeitenden am Standort Zürich zu verdoppeln. ■

[www.ethz.ch/spin-offs](http://www.ethz.ch/spin-offs)

**Die ETH-Spin-offs haben sich inzwischen zu einer lebendigen Szene entwickelt, die nicht nur zahlenmässig wächst, sondern auch besser vernetzt ist.**

**380 Spin-off-Gründungen an der ETH Zürich in den Jahren 1996–2017**



■ Seit 2011 gründeten Pioneer Fellows insgesamt 45 Spin-offs.





ETH-Vizepräsident Detlef Günther (2.v.r.) mit den Gewinnern des Spark Awards 2017 Michael Meyer, Sabine Werner und Luigi Maddaluno (v.l.n.r.).

#### SPARK AWARD

### Bahnbrechender Ansatz gegen virale Erkrankungen

Der Spark Award 2017 ging an die Forschungsgruppe von Sabine Werner, Professorin für Zellbiologie an der ETH Zürich. Die Jury aus ETH-Angehörigen sowie externen Expertinnen und Experten aus Wirtschaft und Wissenschaft wählte Werners Arbeit unter fünf Finalisten aus, weil ihre Forschung einen entscheidenden Fortschritt für die Medizin und unzählige Patienten bedeuten könnte. Bestätigen sich die Erkenntnisse, so könnten gegen verschiedene Viruserkrankungen bessere Therapien entwickelt werden, so etwa gegen Infektionen mit Herpesviren.

Viele Medikamente wirken bisher nur gegen einzelne Virusgruppen und meist

nur mit mittelmässiger Effizienz. Die preisgekrönte Gruppe hat deshalb einen biologischen Wirkmechanismus identifiziert, aus dem sich die Behandlung einer Vielzahl verschiedener Virusinfektionen ableiten lässt. Dieser greift das Virus nicht direkt an, sondern mobilisiert das Immunsystem des Menschen und führt dadurch zu weniger Nebenwirkungen. Er könnte künftig auch bei Epidemien zum Einsatz kommen. Der Spark Award wird seit 2012 vergeben, wobei jeweils die neusten Patentanmeldungen der ETH Zürich in die Auswahl kommen. ■

[www.ethz.ch/sparkaward](http://www.ethz.ch/sparkaward)

#### ENERGY-SCIENCE-CENTER-SYMPOSIUM

### Energiestrategien im Wissenschaftstest

Im April 2017 verdeutlichte das neue Format «The Global Energy Challenge – A Corporate View», wie fruchtbar der Austausch zwischen Industrie und Wissenschaft sein kann, gerade wenn es um neue Entwicklungen im Bereich Energie geht.

Vertreterinnen und Vertreter von internationalen Unternehmen, darunter ABB, Shell und Swiss Re, präsentierten ihre Energiestrategien und -visionen, die dann von ETH-Forschenden aus wissenschaftlicher Sicht diskutiert wurden. «Der direkte Vergleich der Unternehmen macht Unterschiede sichtbar und die Debatte mit den

Professorinnen und Professoren der ETH ist wichtig, um den Unternehmen auf den Zahn zu fühlen», so Christian Schaffner, Direktor des Energy Science Centers der ETH Zürich und Organisator. «Wir sind überzeugt, dass die Industrie eine wichtige Rolle spielen wird, wenn es darum geht, die globalen Herausforderungen der Energieversorgung zu meistern.» Das Symposium versteht sich als Ergänzung zu den etablierten Veranstaltungen der ETH von und für Wissenschaftler. ■

[www.ethz.ch/global-energy-challenge](http://www.ethz.ch/global-energy-challenge)

#### AUGENCHIRURGIE

### Dieser Roboter sticht ins Auge

In der Schweiz ist die häufigste Ursache für eine schwere Sehbehinderung bei älteren Menschen die Makuladegeneration. Bei den über 80-Jährigen ist jeder Fünfte betroffen. Die Krankheit lässt sich nicht heilen, aber mit Medikamenten behandeln. Dazu muss den Patienten in Abständen von vier bis sechs Wochen ein Medikament direkt ins Auge gespritzt werden. Schweizweit werden pro Jahr etwa 100 000 solcher Injektionen durchgeführt. «Unser Roboter wird der erste sein, der für Augeninjektionen eingesetzt werden kann», sagt Franziska Ullrich, ETH-Maschinenbauingenieurin und CEO des ETH-Spin-offs Ophthorobotics.

Das mobile Gerät wurde von ETH-Forschenden des Multi-Scale Robotics Labs zusammen mit Ärzten des Triemlispitals entwickelt. Es wird über dem Kopf des liegenden Patienten platziert und erstellt mit Hilfe von zwei Kameras ein 3D-Bild des Auges, in das die Injektion erfolgen soll. Dann berechnet es die Einstichstelle und positioniert selbstständig die Injektionsnadel. Der Arzt kann dabei auf einem Bildschirm alles in Echtzeit überwachen und die Injektion per Knopfdruck starten. «Mit dem Roboter wird der Eingriff präziser und sicherer», sagt Ullrich. Der Roboter misst mit Sensoren, ob der Patient das Auge unmittelbar vor dem Einstich bewegt und bricht die Behandlung in diesem Fall sofort ab. Derzeit arbeiten die Forschenden an einem ersten klinisch einsetzbaren Gerät, welches bereits auf das Interesse mehrerer Augenkliniken gestossen ist. ■

[www.ethz.ch/augen-roboter](http://www.ethz.ch/augen-roboter)



Mit Hilfe von Sensoren kann der Augenroboter schneller als jeder Arzt reagieren.

WORLD ECONOMIC FORUM 2017

## Magie durch Technologie

**Am Jahrestreffen des World Economic Forum (WEF) 2017 in Davos zeigte die ETH Zürich in einer öffentlichen Ausstellung neueste Forschungsergebnisse und baute den Kontakt zum Kanton Graubünden und zu globalen Partnern weiter aus.**



In der Ausstellung der ETH gab es viel auszuprobieren: Mit der App des Game Technology Centers der ETH Zürich lassen sich Form und Farben von Gemälden verändern.

ETH-Präsident Lino Guzzella begrüßte während des WEF-Jahrestreffens 2017 Persönlichkeiten aus dem Kanton Graubünden zu einem Frühstück der wissenschaftlichen Art und darüber hinaus viele internationale Gäste an zwei Abendempfangen. Letztere waren der Robotik und Spieltechnologie sowie dem neuen Forschungsbereich Medientechnologie gewidmet, den die ETH gemeinsam mit den Schweizer Medienhäusern Tamedia, Ringier, NZZ und der SRG aufbauen wird.

Neben den offiziellen Auftritten in geschlossenen Veranstaltungen und Workshops präsentierte sich die ETH unter dem Titel «Magic through Technology» mit einer öffentlichen Ausstellung. «Die ETH ist am WEF-Jahrestreffen, weil sie den Kontakt mit den Menschen aufnehmen

will», sagte Guzzella. Forschende der ETH Zürich führten die Besucherinnen und Besucher unter anderem in die Welt neuartiger digitaler Spiele ein. Beispiele hierfür waren ein digitales Wettrennen, in dem die Kontrolle der eigenen Hirnströme über Sieg oder Niederlage entscheidet, und ein digitales Malbuch, mit dem über ein Tablet eigene Zeichnungen zu dreidimensionalem Leben erweckt werden können. ■

[www.ethz.ch/eth-am-wef-2017](http://www.ethz.ch/eth-am-wef-2017)

INDUSTRY DAY 2017

## Schaufenster in die ETH-Forschung

**Rund 600 Gäste aus Wirtschaft und Industrie nahmen am Industry Day 2017 teil. Ihnen wurde neben aktueller Forschung der neue Newsletter ETH News for Industry vorgestellt.**

Am alljährlich von der ETH Zürich ausgerichteten Industry Day erhalten Wirtschaftsvertreterinnen und -vertreter einen Überblick über die neuesten Forschungsprojekte der Hochschule mit industriellem Anwendungsbezug. Ein Beispiel dafür sind komplexe Stromversorgungsnetze, die zunehmend intelligente Netzkomponenten, Sensoren und Zähler enthalten und damit grosse Datenmengen anhäufen.

In Vorträgen aus den Bereichen Mobilität und Energie, Bau und Produktion, Information und Kommunikation sowie Gesundheit, Ernährung und Umwelt präsentierte ETH-Professorinnen und -Professoren sowie ETH-Spin-offs ihre Arbeit. Ein Ausstellungsteil lud zudem zum direkten Austausch zwischen Wissenschaft und Wirtschaft ein. «Viele komplexe Probleme von heute werden an der Schnittstelle von Forschung und Industrie gelöst», sagte Detlef Günther, ETH-Vizepräsident für Forschung und Wirtschaftsbeziehungen.

### ETH News for Industry

Um den Unternehmen einen möglichst direkten Einblick in die Forschung zu gewähren, lancierte die ETH am Industry Day einen auf die Informationsbedürfnisse der Industrie ausgerichteten Newsletter. ETH News for Industry stellt alle zwei Monate in Form von englisch verfassten Newsbeiträgen und Videos neue ETH-Projekte vor. Auf dem dazugehörigen Webportal erhalten die Unternehmen zudem Informationen über die laufende Forschung, mögliche Partnerschaften, Lizenzen und kommende Events. ■

[www.ethz.ch/industryday-2017](http://www.ethz.ch/industryday-2017)  
[www.industrynews.ethz.ch](http://www.industrynews.ethz.ch)

**Viele komplexe Probleme von heute werden an der Schnittstelle von Forschung und Industrie gelöst.**

## SWISS POLAR INSTITUTE

## Antarktika-Umrandung mit ETH-Beteiligung

**Die erste grosse Expedition des Swiss Polar Institute ging im März 2017 zu Ende. 159 Forschende waren an der vollständigen Antarktika-Umrandung beteiligt; darunter auch ETH-Klimaforscher Heini Wernli.**

Zu seinem Auftakt lancierte das 2016 mit Beteiligung der ETH Zürich gegründete Swiss Polar Institute (SPI) ein ehrgeiziges Forschungsprojekt: Die Antarctic Circumnavigation Expedition (ACE) ist die erste wissenschaftliche Expedition mit vollständiger Antarktika-Umrandung. 159 Forschende aus aller Welt verbrachten bis März 2017 drei Monate an Bord des russischen Forschungsschiffs Akademik Treshnikov. Sie massen dabei Auswirkungen des Klimawandels sowie die Verschmutzung des Südpolarmeers. 22 Forschungsprojekte waren zuvor für die Expedition ausgewählt worden. Darunter auch ein Projekt zum besseren Verständnis der Luft-Meer-Interaktionen und des

globalen Wasserzyklus von ETH-Professor Heini Wernli vom Institut für Atmosphäre und Klima. Er entnahm während der Expedition Wasserproben zur Messung von stabilen Wasserisotopen und zur Aufzeichnung von Niederschlägen vor Ort.

Das interdisziplinäre Swiss Polar Institute (SPI) hat sich die Erforschung der Pole und anderer extremer Umgebungen zum Ziel gesetzt. Neben der ETH Zürich sind daran die EPFL, die Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, die Universität Bern und der Verlag Editions Paulsen beteiligt. Die Funktionsweise der Pole spielt für das klimatische Gleichgewicht auf der Erde eine zentrale Rolle. Die Forschung des Instituts soll dazu beitragen, die Öffentlichkeit besser über die Herausforderungen im Zusammenhang mit der Entwicklung der Pole und des Klimas zu informieren. ■

<https://polar.epfl.ch/page-134197-en.html>

## VENTURE AWARD 2017

## Zwei Gewinnerprojekte mit ETH-Beteiligung

Die Hauptpreise des Start-up-Wettbewerbs Venture 2017 gewannen Projekte mit ETH-Beteiligung. Der Preis für die beste Business-Idee ging an ETH-Professor Orçun Göksel und Sergio Sanabria vom Computer Vision Laboratory. Mit Reflectus präsentierten sie eine Technologie zur Brustkrebsdiagnose, die handlicher, preiswerter und genauer ist als die Mammografie. Dadurch sollen mehr Frauen Zugang zur Brustkrebsvorsorge erhalten. Der Preis für den besten Businessplan ging an Lumigbo (Lumendo). Das Start-up mit Beteiligung von ETH-Forschenden hat eine Technologie zur vereinfachten Zahnwurzelbehandlung entwickelt, bei der Zahnimplantate direkt im Körper mit Licht ausgehärtet werden. Die Technologie könnte künftig für eine Vielzahl von Anwendungen adaptiert werden. ■

[www.venture.ch](http://www.venture.ch)

## ETH-SPIN-OFF CLIMEWORKS

## Erster kommerzieller CO<sub>2</sub>-Staubsauger

Es war eine Weltpremiere: Das 2009 gegründete ETH-Spin-off Climeworks hat in Hinwil seine erste kommerzielle Anlage in Betrieb genommen, die Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) aus der Luft filtert. Die 18 installierten CO<sub>2</sub>-Kollektoren werden pro Jahr rund 900 Tonnen CO<sub>2</sub> aus der Umgebungsluft abscheiden. Auf dem Dach einer Kehrlichtverbrennungsanlage installiert, nutzen die Kollektoren die Abwärme der Anlage für die Ablösung des eingefangenen CO<sub>2</sub> von den Filtern. Das so gewonnene Treibhausgas wird in ein nahe gelegenes Gewächshaus geleitet. Dort sorgt es als Dünger dafür, dass das Gemüse schneller wächst und der Ernteertrag um bis zu 20 Prozent gesteigert wird. Die Anlage ist das Ergebnis langjähriger Forschung und ein erster Schritt zur Kommerzialisierung der sogenannten Direct-Air-Capture-Technologie. Diese könnte einen Beitrag zum globalen Kampf gegen den Klimawandel leisten und zum Erreichen des Zwei-Grad-Ziels von Paris beitragen. ■

[www.climeworks.com](http://www.climeworks.com)



Sie filtern CO<sub>2</sub> aus der Luft: Die Climeworks-Gründer Christoph Gebald und Jan Wurzbacher (v.l.).



## NEUES MANDAT FÜR DIE ETH

## Stärkere Präsenz in der Region Asien-Pazifik

Die ETH Zürich wird Leading House des Schweizer Wissenschafts- und Technologieprogramms in der Region Asien-Pazifik. Sie wurde vom Staatssekretär für Bildung, Forschung und Innovation, Mauro Dell'Ambrogio, für den Zeitraum 2017 bis 2020 mit der Verwaltung eines Budgets von 3,5 Millionen Franken betraut. Mit den Geldern werden Hochschulen in der ganzen Schweiz in ihren Bemühungen um bilaterale Wissenschafts- und Technologiekooperationen in asiatischen Ländern unterstützt. Seit 2008 ist die ETH Leading House für China, Japan und Südkorea. Mit dem neuen Mandat wird die Zuständigkeit auf den gesamten asiatisch-pazifischen Raum ausser Indien ausgedehnt. ■

[www.ethz.ch/forschung-in-asien](http://www.ethz.ch/forschung-in-asien)

## ETH GLOBAL

## Neues ETH-Studio New York

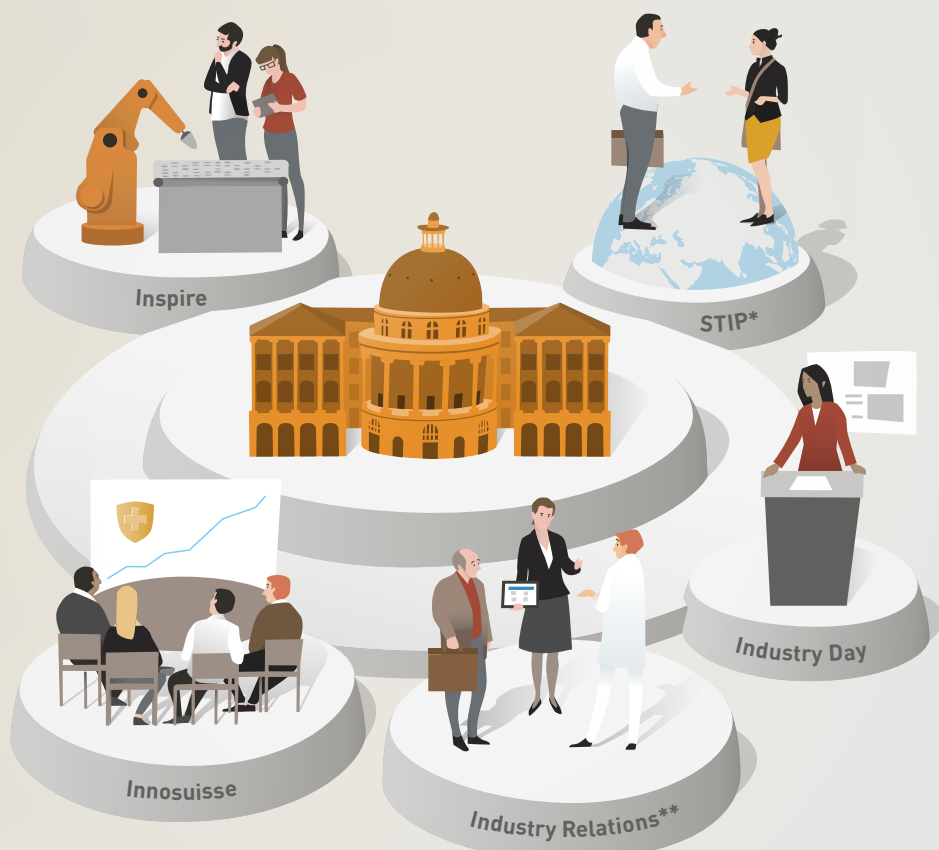
New York ist in den vergangenen Jahren zum beliebten Standort von Technologieunternehmen und Hochschulen geworden. Das neue ETH-Studio New York möchte von dieser Dynamik profitieren. Es ist der Informationssicherheit gewidmet und wird in einer Pilotphase bis Ende 2018 potenzielle Forschungsprojekte sammeln, die von Hochschulen, Firmen und Start-ups in Zürich und New York vorgeschlagen werden. Ausgewählte Projekte werden an Studierende der ETH Zürich vermittelt, die Lösungen für die Herausforderungen der Digitalisierung erarbeiten. Neben der praktischen Projekterfahrung entwickeln die Studierenden Kompetenzen in den Bereichen Design Thinking, Critical Thinking, Systemverständnis, Kommunikation, Teamarbeit und transdisziplinäre Zusammenarbeit. Zugleich soll das Studio die

ETH langfristig mit den New Yorker Institutionen vernetzen und die Bekanntheit der Schweizer Hochschule an der Ostküste der USA erhöhen. ■

[www.ethz.ch/eth-studios](http://www.ethz.ch/eth-studios)

Das neue ETH-Studio möchte vom beliebten Technologie- und Hochschulstandort New York profitieren und die Bekanntheit der ETH in den USA erhöhen.

## Kontakt und Austausch zwischen KMU und ETH Zürich



\* Swiss Technology Impact Platform

\*\* Mit Online-Portal für die Industrie: [www.industrynews.ethz.ch](http://www.industrynews.ethz.ch)

## SINGAPORE-ETH CENTRE

## Ausbau des ETH-Forschungshubs in Asien

Die ETH Zürich engagiert sich seit 2010 mit dem Singapore-ETH Centre (SEC) in Singapur. Heute forschen hier 200 Mitarbeitende zu Zukunftsstädten und der Resilienz von technischen Systemen. Das Future Cities Laboratory konzentriert sich in seiner zweiten Phase (2015 bis 2020) darauf, Wissen und Ideen für die Planung, Konzeption und das Management von nachhaltigen Städten zu generieren. Schwerpunkt sind die sich rapide urbanisierenden Regionen Südasiens, Chinas und Indiens. Auch das zweite Forschungsprogramm Future Resilient Systems, in dessen Rahmen nach Möglichkeiten gesucht wird, wichtige komplexe Infrastrukturen sicherer und weniger störungsanfällig zu gestalten, soll fortgesetzt werden. Neu plant das SEC unter dem Namen Future Health Technologies die Lancierung eines dritten Forschungsprogramms, dieses Mal im Gesundheitsbereich. Die Kontakte des SEC in Asien sollen auch Schweizer KMU zugutekommen. 2016 wurde dafür die Swiss Technology Impact Platform (STIP) gegründet, die 2017 eine erste Study Tour für Firmenvertreter durchführte. ■

[www.sec.ethz.ch](http://www.sec.ethz.ch)





Das grosse Depot der Graphischen Sammlung als Sammlungs- und Ausstellungsraum, 1924–1969.



Adam und Eva, Albrecht Dürer, 1504.

#### 150 JAHRE GRAPHISCHE SAMMLUNG

## Alte Meister für ein junges Publikum

**Die Graphische Sammlung der ETH Zürich feierte ihr 150-jähriges Bestehen. Unter den 160 000 Werken befinden sich Drucke und Zeichnungen von so unterschiedlichen Künstlern wie Pablo Picasso, Rembrandt, Goya, Andy Warhol und Fischli/Weiss.**

Die Graphische Sammlung der ETH Zürich gehört zu den grössten und bedeutendsten ihrer Art in der Schweiz und geniesst internationales Renommee. Seit ihrer Entstehung im Jahre 1867 ist sie durch kontinuierliche Ankäufe und zahlreiche Schenkungen weit über den ursprünglichen Rahmen einer Studiensammlung hinausgewachsen. Nebst einem Schwerpunkt im Bereich «Alte Meister» verfügt die Sammlung über grössere Werkgruppen von Schweizer Druckgrafik und Zeichnungen

vom 19. bis zum 21. Jahrhundert. «Dass die ETH Zürich 150 Jahre nach der Gründung für ein Kulturgut von internationaler Bedeutung verantwortlich sein darf, ist ein grosses Privileg, auf das wir stolz sind», sagte Ulrich Weidmann, Vizepräsident für Personal und Ressourcen, anlässlich des Jubiläums. Die Verantwortlichen nutzten das Jubiläumsjahr, um die Graphische Sammlung, die ein Teil der ETH-Bibliothek ist, weiteren Kreisen der Bevölkerung und einem jüngeren Publikum bekannt zu

machen. Die erste Jubiläumsausstellung im Februar wurde deshalb sowohl in der Graphischen Sammlung als auch im Helmhaus gezeigt. Im Mai folgte ein Projekt mit dem Institut für Geschichte und Theorie der Architektur (gta), das gleichzeitig sein 50. Jubiläum feierte. Die abschliessende Ausstellung zu jungen Schweizer Künstlern wurde durch Studierende der ETH und Universität mitkuratiert. ■

[www.ethz.ch/150-jahre-gs](http://www.ethz.ch/150-jahre-gs)



Die heutigen Ausstellungsräumlichkeiten der Graphischen Sammlung.

## SCHWEIZER WELTATLAS

## Neuer Blick auf die Welt

Der Schweizer Weltatlas begleitet seit 1910 Generationen von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe durch den Geografieunterricht. Lorenz Hurni, Professor am Institut für Kartografie und Geo-information der ETH Zürich, hat die überarbeitete Neuauflage redaktionell betreut. Im vollkommen neu konzipierten Einführungsteil geben die Forschenden Einblick in ihr Handwerk und erläutern erstmals, wie sie raumbezogene Daten erheben, redigieren und zu anschaulichen Karten verarbeiten. Dadurch sollen Schülerinnen und Schüler lernen, wie Karten entstehen, wie man diese liest und nutzt. Der Atlas enthält zudem eine Reihe neuer Karten:



Bevölkerungsdichte in Europa.

Zum Beispiel wird die Wirtschaftskraft städtischer Zentren weltweit dargestellt. Auch die wichtigsten Rohstoffabbaugebiete und die ortsspezifische Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung sind darin

zu finden. Der gedruckte Atlas wird komplettiert durch eine Website mit interaktiven Programmen und Infografiken. ■

[www.ethz.ch/weltatlas](http://www.ethz.ch/weltatlas)

## BUCHPRÄSENTATION

## Globi und der 3D-Schokoladendrucker

Anfang März wurde der Öffentlichkeit der 87. Band aus dem Globi-Verlag im erdwissenschaftlichen Informationszentrum *focusTerra* präsentiert. «Globi und die verrückte Maschine», so der Titel, spielt nämlich an der ETH Zürich. In der Ge-

schichte wird Globi ins Labor einer Professorin eingeladen, wo die titelgebende Maschine steht. Diese schrumpft die beiden Protagonisten unerwartet. In Erbsengrösse erleben sie danach zahlreiche Abenteuer in unterschiedlichen ETH-

Labors. «Die ETH möchte möglichst viele Kinder für Technik und Naturwissenschaften begeistern, und dies möglichst früh», erklärte ETH-Rektorin Sarah Springman die Motivation für die Zusammenarbeit der ETH mit dem Globi-Verlag. Ein ETH-Projektteam hatte gemeinsam mit dem Zeichner Daniel Frick eine spannende Geschichte entwickelt, um die faszinierende ETH-Welt in die Kinderzimmer zu tragen. An der Buchvernissage nahmen auch 30 Kinder teil. Sie durften die im Buch vorkommenden Orte und Objekte live erleben, darunter den Roboterhund StarLETH, den Erdbebensimulator und einen 3D-Schokoladendrucker. ■

[www.ethz.ch/globi-an-der-eth](http://www.ethz.ch/globi-an-der-eth)



Globi an der ETH: Rund 30 Kinder durften exklusiv an der Buchvernissage teilnehmen.

Die ETH möchte  
möglichst viele Kinder  
für Technik und  
Naturwissenschaften  
begeistern, und  
dies möglichst früh.



## DATENWISSENSCHAFTEN

# Daten, Digitalisierung und Informationssicherheit

**Eine zunehmend digitalisierte Welt produziert Daten in einem nie dagewesenen Umfang. Mehrere Veranstaltungen widmeten sich 2017 den Daten, einem Forschungsschwerpunkt der ETH Zürich.**

Den Auftakt machte die Scientifica, die über 30 000 Interessierte an die ETH und Universität Zürich zog. An den Zürcher Wissenschaftstagen erhielten die Besucherinnen und Besucher aus erster Hand Informationen und konnten Forschende mit Fragen löchern. Präsentationen, Workshops und Kurzvorlesungen machten greifbar, wie die Digitalisierung nicht nur Bereiche wie die Robotik oder die Klimawissenschaften verändert, sondern auch die Sprach- und Kulturwissenschaften. Dass sich diese Veränderungen in handfeste Geschäftsideen ummünzen lassen, zeigten zehn Spin-offs von ETH und Universität, die erstmals an der Scientifica präsent waren.

Von März bis April fand erneut der Treffpunkt Science City statt, ein kostenloses, allgemein verständliches Wissenschaftsprogramm mit Vorlesungen, Talkrunden, Demos und Experimenten für Gross und Klein. Das diesjährige Thema war «Arbeiten in der Welt 4.0». Der Arbeits- und Organisationspsychologe Theo Wehner erläuterte, dass heute nur noch die Hälfte der Arbeitenden gebraucht wird, um die gleiche Produktivität wie vor 30 Jahren zu erreichen, und wirft die Frage auf: Was geschieht mit der freien Zeit und was mit jenen, die keine Arbeit mehr finden?

## Mehr Sicherheit im Cyberspace

Am Cyber Risks Summit im Juni diskutierten internationale Experten neuste Ansätze, wie sich die Gesellschaft wirksam gegen Gefahren aus dem Cyberspace schützen kann. Organisiert wurde er vom Zurich Information Security & Privacy Center (ZISC), das vor 15 Jahren an der ETH gegründet wurde, um Fragen der Informationssicherheit zu erforschen. Die branchenübergreifende Arbeit des ZISC sei aktueller denn je, betonte ETH-Präsident Lino Guzzella: «Es ist Zeit, dass wir die Kräfte aus Wissenschaft, Wirtschaft und Staat bündeln für einen wirksamen Schutz gegen die Gefahren aus dem Cyberspace.» An der Podiumsdiskussion zum Thema «Die Schweiz – das erste Internet-sichere Land der Welt?» stellte Adrian Perrig, Leiter des Instituts für Informationssicherheit



**Oben:** Verteidigungsminister Guy Parmelin hat bei seinem Besuch an der ETH in einer öffentlichen Rede unter anderem die Bedeutung des Aufbaus einer Einheit gegen Angriffe aus dem Cyberspace betont. **Unten:** Am Digitaltag besuchten Schülerinnen und Schüler einen Programmierworkshop.

der ETH Zürich, die von ihm entwickelte neue Internetarchitektur Scion vor und diskutierte deren Chancen für die Schweiz mit Gästen aus der Wirtschaft.

Für das Digital Festival Zurich im September organisierte die ETH die Veranstaltung «Security Technologies Enabling the Future: From Blockchains to IoT». Expertinnen und Experten aus Forschung und Wirtschaft gaben hier einen Überblick zu Trends und Forschung im Bereich Informationssicherheit.

Um Informationssicherheit ging es auch beim Besuch von Verteidigungsminister Guy Parmelin im Oktober an der ETH. In seiner Rede hob er die Bedeutung des

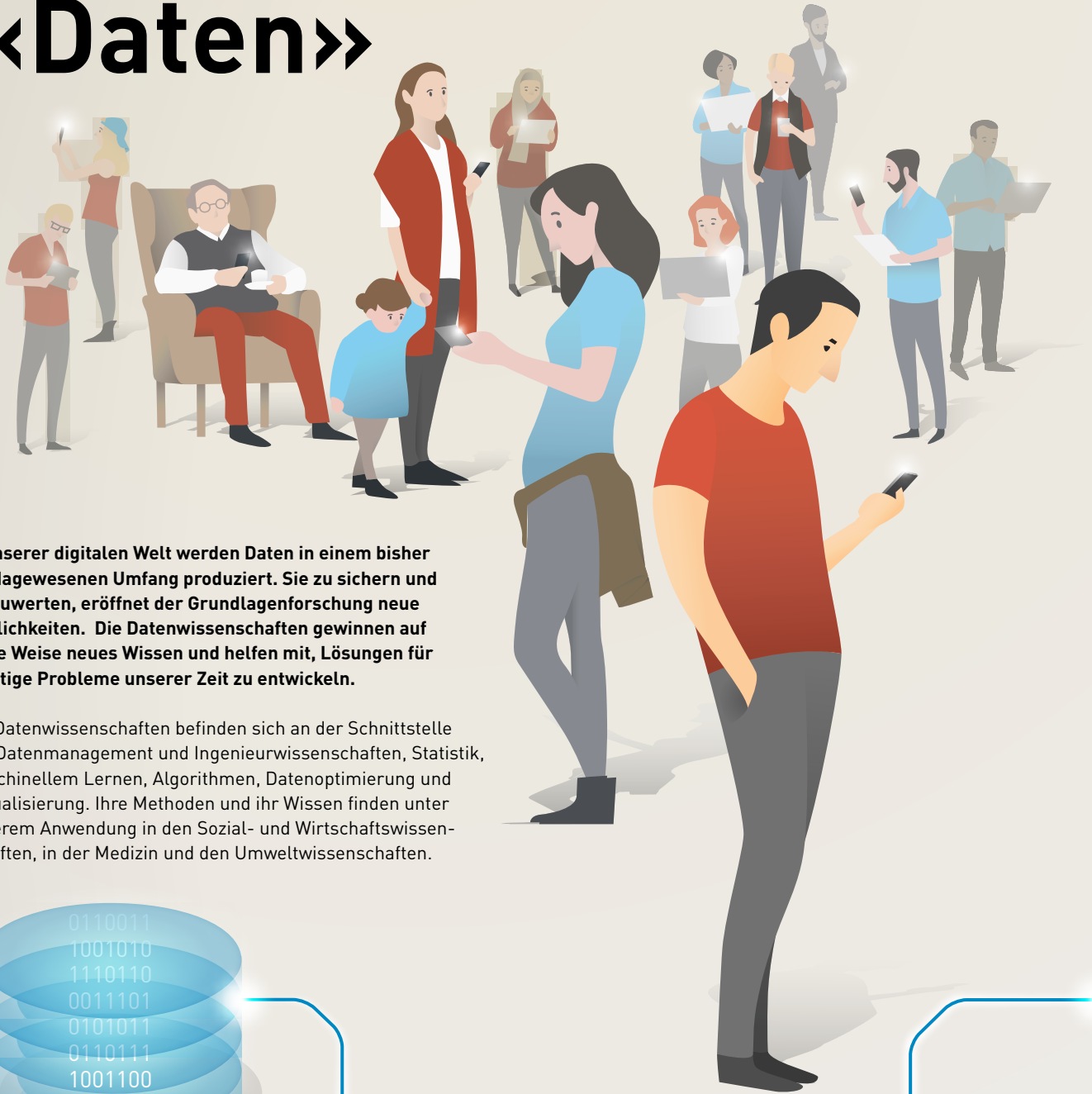
Aufbaus einer Einheit gegen Angriffe aus dem Cyberspace hervor. Dabei zählt der Bundesrat auf die Unterstützung der ETH und ihrer Absolventinnen und Absolventen.

Zuletzt fand im November der erste nationale Digitaltag mit Beteiligung der ETH statt, der sich mit über 80 Veranstaltungen an die breite Öffentlichkeit richtete. Der Strauss an Veranstaltungen zeigt: Am Thema Daten führt kein Weg vorbei. ■

[www.ethz.ch/scientifica-2017](http://www.ethz.ch/scientifica-2017)  
[www.ethz.ch/treffpunkt](http://www.ethz.ch/treffpunkt)  
[www.ethz.ch/cyber-risk-summit-2017](http://www.ethz.ch/cyber-risk-summit-2017)  
[www.ethz.ch/digital-festival-2017](http://www.ethz.ch/digital-festival-2017)  
[www.ethz.ch/besuch-guy-parmelin](http://www.ethz.ch/besuch-guy-parmelin)  
[www.ethz.ch/digitaltag-2017](http://www.ethz.ch/digitaltag-2017)

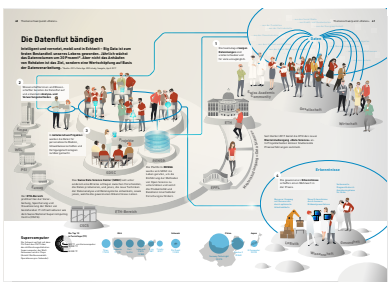
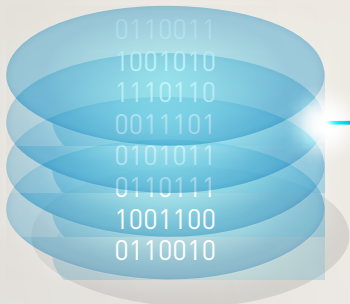


# Themenschwerpunkt «Daten»

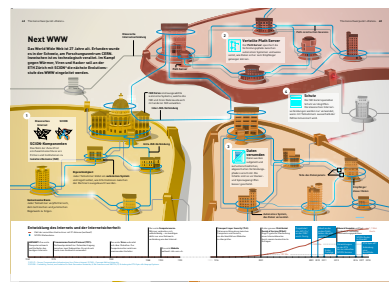


**In unserer digitalen Welt werden Daten in einem bisher nie dagewesenen Umfang produziert. Sie zu sichern und auszuwerten, eröffnet der Grundlagenforschung neue Möglichkeiten. Die Datenwissenschaften gewinnen auf diese Weise neues Wissen und helfen mit, Lösungen für wichtige Probleme unserer Zeit zu entwickeln.**

Die Datenwissenschaften befinden sich an der Schnittstelle von Datenmanagement und Ingenieurwissenschaften, Statistik, maschinellem Lernen, Algorithmen, Datenoptimierung und -visualisierung. Ihre Methoden und ihr Wissen finden unter anderem Anwendung in den Sozial- und Wirtschaftswissenschaften, in der Medizin und den Umweltwissenschaften.



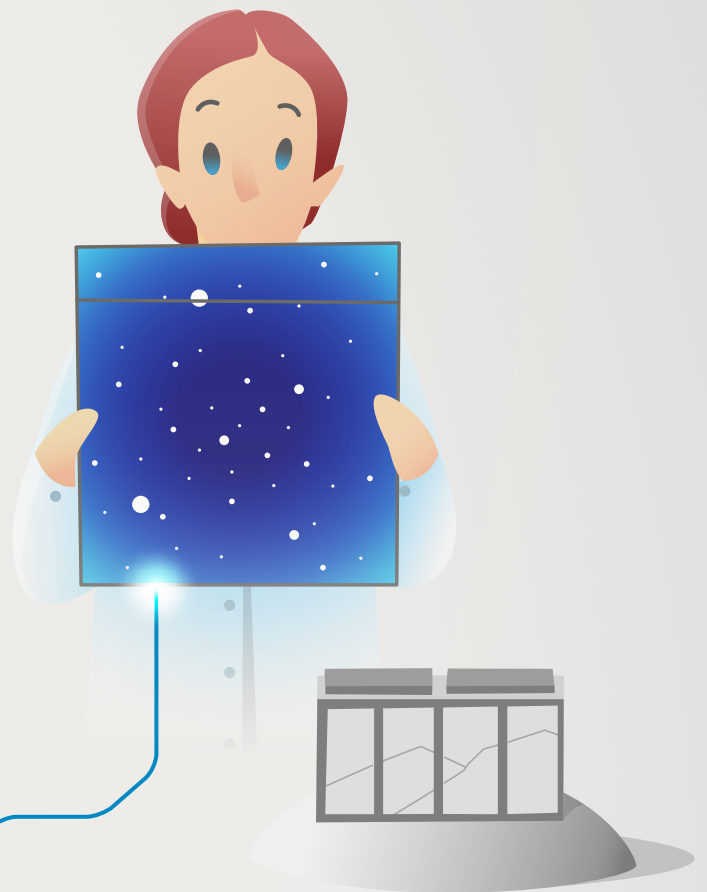
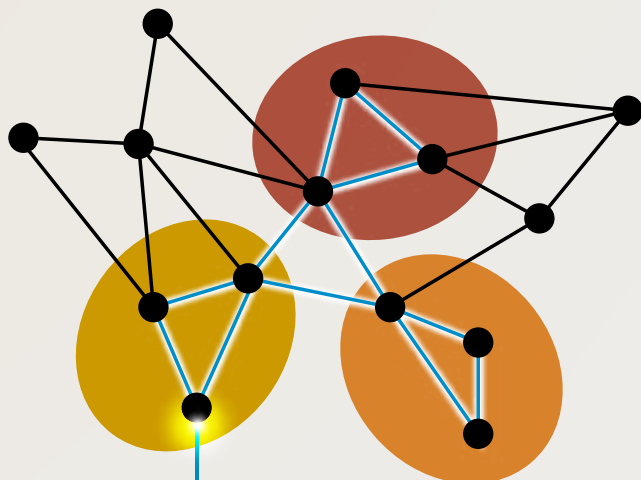
S. 40  
**Daten-  
wissen-  
schaften**



S. 42  
**Cyber  
Security**

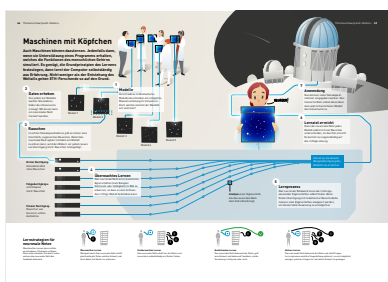
Forschende der ETH Zürich entwickeln neue Ansätze der Datenwissenschaft und des maschinellen Lernens. Sie beteiligen sich mit anderen Institutionen an fachübergreifenden Forschungszentren. So betreiben die ETH Zürich und die EPFL gemeinsam das Swiss Data Science Center in Zürich und Lausanne. Es führt das Know-how der Datenspezialisten zusammen und bietet eine interdisziplinäre Plattform, die auch der Ausbildung und dem Wissenstransfer zugutekommt. Im Rahmen dieser nationalen Initiative bildet die ETH Zürich zum Beispiel Master-Studierende in Datenwissenschaften aus.

Im «Max Planck ETH Center for Learning Systems» untersuchen die ETH Zürich und die Max-Planck-Gesellschaft die grundlegenden Mechanismen komplexer Systeme und entwickeln Ansätze für lernende Systeme, die Daten auf neue Weise verarbeiten. Im «Zürich Information Security and Privacy Center» (ZISC) entwickeln ETH-Forschende mit führenden Industriepartnern neue Ansätze, um Informationssysteme und den Datenaustausch sicher zu gestalten. Mit der Universität Zürich errichtet die ETH Zürich das Kompetenzzentrum «Citizen Science». Dieses beteiligt Bürgerinnen und Bürger an der Datenwissenschaft.

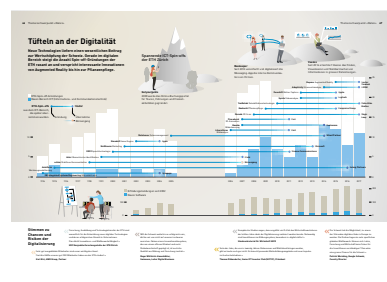


Um datenintensive Forschung zu betreiben, baut die ETH Zürich ihre Infrastruktur aus. So hat sie 2017 LeonhardOpen und LeonhardMed eingerichtet. Die beiden Speicher- und Rechnercluster sind in der Lage, sehr grosse Datenmengen auf Muster und Zusammenhänge zu untersuchen.

Eine weitere besondere Rechnerinfrastruktur sind die Supercomputer des Schweizer Hochleistungsrechenzentrums CSCS in Lugano, das zur ETH Zürich gehört. Das CSCS entwickelt sowohl seine Supercomputing-Infrastruktur in Richtung der Exascale-Leistungsklasse weiter als auch sein Nutzerlabor für simulationsbasierte Wissenschaft. Damit können Fragen, deren Lösung bis vor kurzem unmöglich war oder monatelang dauerte, auf dem Supercomputer in wenigen Tagen bearbeitet werden.



S. 44  
**Maschinelles Lernen**



S. 46  
**Wissens- und Technologietransfer**

# Die Datenflut bändigen

Intelligent und vernetzt, mobil und in Echtzeit – Big Data ist zum festen Bestandteil unseres Lebens geworden. Jährlich wächst das Datenvolumen um 30 Prozent\*. Aber nicht das Anhäufen von Rohdaten ist das Ziel, sondern eine Wertschöpfung auf Basis der Datenverarbeitung. \*Quelle: IDC's Data Age 2025 study, Seagate, April 2017

2

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bereiten die Datenflut auf und entwickeln **Analyse- und Verwertungsmethoden**.

3

In **kollaborativen Projekten** werden die Daten für personalisierte Medizin, Umweltwissenschaften und Fertigungstechnologien nutzbar gemacht.

Projekte

SDSC

RENGA

Die Plattform **RENGA** wurde vom SDSC ins Leben gerufen, um die Einführung der Methoden von Open Science zu unterstützen und somit die Produktivität und Exzellenz innerhalb der Forschung zu fördern.

Das **Swiss Data Science Center (SDSC)** soll unter anderem eine Brücke schlagen zwischen Forschenden, die Daten produzieren, und jenen, die neue Techniken der Datenanalyse und Datensysteme entwickeln, sowie jenen, welche die gewonnenen Erkenntnisse nutzen.

ETH-Bereich

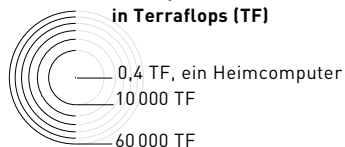
CSCS

Der **ETH-Bereich** profitiert bei der Verarbeitung, Speicherung und Visualisierung der Daten von bestehenden IT-Infrastrukturen wie dem Swiss National Supercomputing Centre (CSCS).

## Supercomputer

Die Schweiz verfügt mit dem Piz Daint des CSCS über den drittleistungstärksten Supercomputer der Welt. Gemessen wird in Flops (Anzahl Gleitkommazahl-Operationen pro Sekunde).

Die Top 10 in Terraflops (TF)



USA



Schweiz





1

Die heutzutage **riesigen Datenmengen** sind unüberschaubar und für viele unzugänglich.

... aus den Social Media  
... von Kredit- und Kundenkarten  
... aus der Energiewirtschaft  
... aus der Produktion  
... aus der Vertriebskette  
... aus der Finanzindustrie  
... aus dem Internet und Mobilfunk  
... aus den Smart-Metering-Systemen  
... von intelligenten Agenten  
... von Überwachungskameras  
... aus dem Gesundheitswesen  
... aus dem Verkehr

## Daten

Swiss Academic Community

Gesellschaft

Wirtschaft

ETH

EPFL

Masterstudiengang «Data Science»

Seit Herbst 2017 bietet die ETH den neuen **Masterstudiengang «Data Science»** an. In Projektarbeiten können Studierende Praxiserfahrungen sammeln.

## Erkenntnisse

4

Die gewonnenen **Erkenntnisse** schaffen einen Mehrwert in der Praxis.

Verbesserte Diagnostik durch Assistenzsysteme für Ärzte

Besserer Umgang mit Ressourcen durch optimierte Arbeitsabläufe

Neue Erkenntnisse durch bessere Bildanalyseverfahren

Logistik

Gesundheit

Wissenschaft

China

Japan

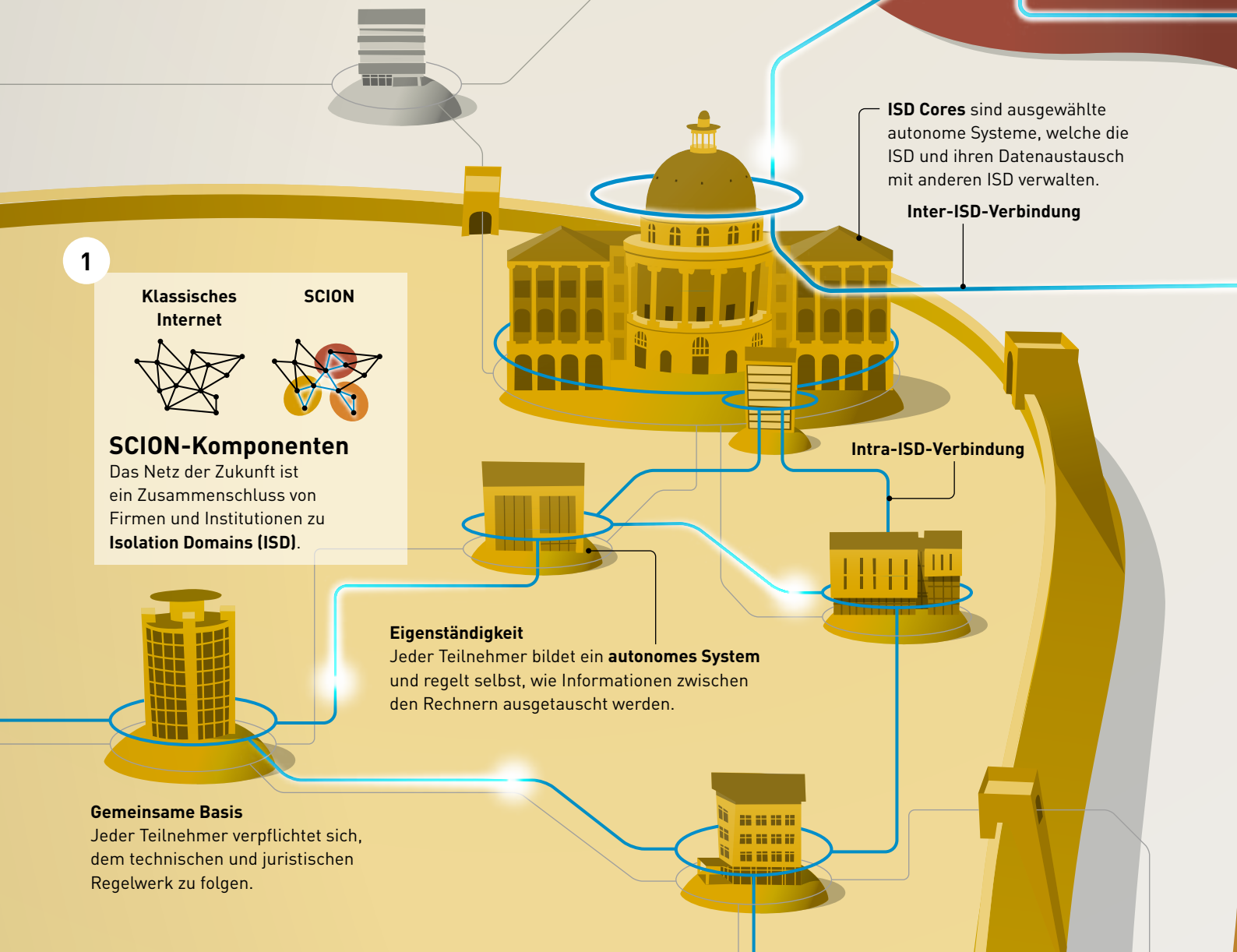
K Computer 10510

Tianhe-2 33863

Sunway TaihuLight 93015

# Next WWW

Das World Wide Web ist 27 Jahre alt. Erfunden wurde es in der Schweiz, am Forschungszentrum CERN. Inzwischen ist es technologisch veraltet. Im Kampf gegen Würmer, Viren und Hacker soll an der ETH Zürich mit SCION<sup>3</sup> die nächste Evolutionsstufe des WWW eingeleitet werden.



## Entwicklung des Internets und der Internetsicherheit:

- Zahl der vernetzten Hostrechner mit IP-Adresse (weltweit)
- SCION-Meilensteine

**ARPANET:** Das erste Computernetzwerk und Vorläufer des heutigen Internets.

**Transmission Control Protocol (TCP):** Netzwerkprotokoll zur Datenübertragung zwischen zwei Endpunkten. Es wird noch heute zum Austausch verwendet.

Das erste **Virus** verbreitet sich über Disketten. Der Computernutzer wird zum unwissenden Verteiler.

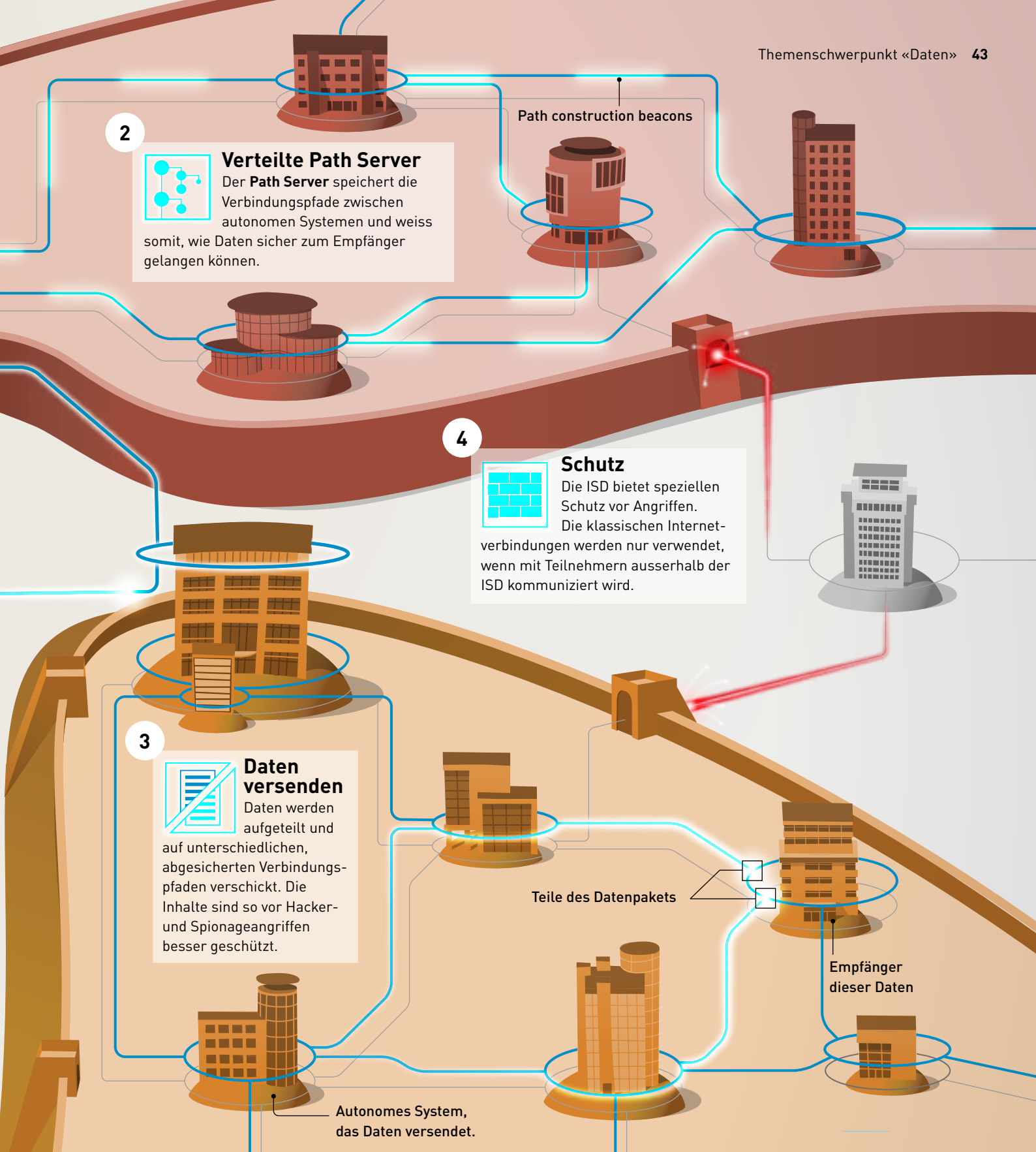
Der erste **Computerwurm**: Würmer verbreiten sich selbstständig – sie benötigen dafür nur eine Netzwerkverbindung wie das Internet.

Die erste **Website** weltweit: [info.cern.ch](http://info.cern.ch).

1969 1973 1982 1988 1990 1993

1) SCI-FI – Secure Communication Infrastructure for a Future Internet; 2) CMU – Carnegie Mellon University;

3) SCION – Scalability, Control, and Isolation On Next-Generation Networks; 4) Bei Swisscom und SWITCH; 5) Gründung des ETH-Spin-offs Anapaya Systems



**Transport Layer Security (TLS):**  
Datenverschlüsselung zwischen Computern und Servern, um die Identität von Websites zu überprüfen.

Erster grosser **Distributed Denial of Service (DDoS)** Angriff: gezielte Überlastung eines Internetdienstes durch massiv konzentrierte Anfragen.

Projektstart als «SCI-Fl»<sup>1</sup> an der CMU<sup>2</sup> um A. Perrig

Arbeit an der ersten Publikation. Ab jetzt «SCION»<sup>3</sup>.

**Edward Snowden** eröffnet Einblicke in weltweite Überwachungspraktiken.

SCION-Router im Einsatz<sup>4</sup>

Entwicklungen an der ETH bis zur aktuellen SCION-Version

ETH-Spin-off<sup>5</sup>  
Anbindung einer Bankfiliale

1993 1994 2001 2009 2010 2011 2013 2016 2017 2018

100 Mio.

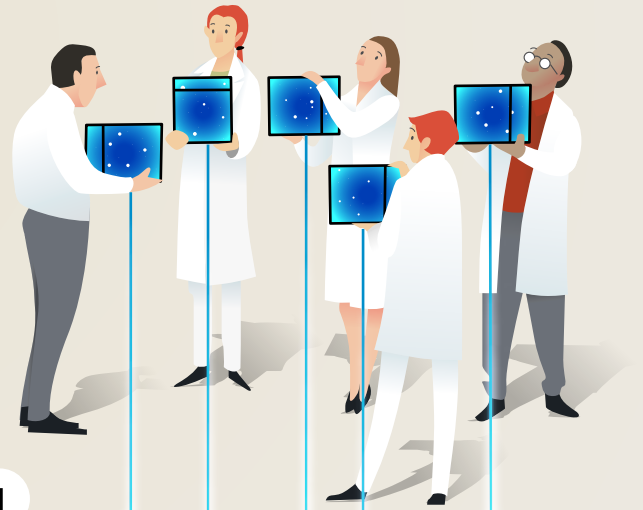
500 Mio.

1,1 Mrd. Hosts



# Maschinen mit Köpfchen

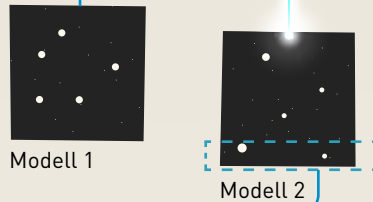
Auch Maschinen können dazulernen. Jedenfalls dann, wenn sie Unterstützung eines Programms erhalten, welches die Funktionen des menschlichen Gehirns simuliert. Es genügt, die Grundprinzipien des Lernens festzulegen, dann lernt der Computer selbstständig aus Erfahrung. Nicht weniger als der Entstehung des Weltalls gehen ETH-Forschende so auf den Grund.



2

## Daten erheben

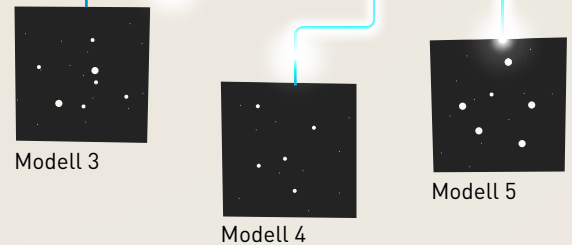
Von jedem der Modelle werden Simulationsbilder des Universums erzeugt. Mit diesen kann ein neuronales Netz trainiert werden.



1

## Modelle

Verschiedene mathematische Modelle beschreiben eine mögliche Massenverteilung im Universum. Doch welches kommt der Realität am nächsten?



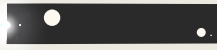
3

## Rauschen

In echten Teleskopaufnahmen gibt es immer eine Unschärfe, sogenanntes Rauschen. Damit das neuronale Netz später trotzdem ein Modell zuordnen kann, wird den Bildern vor jedem neuen Lerndurchgang mehr Rauschen hinzugefügt.

### Erster Durchgang:

Simulationsbild ohne Rauschen



### Folgedurchgänge:

schrittweise mehr Rauschen



### Finaler Durchgang:

Rauschen wie bei einer echten Aufnahme



4

## Überwachtes Lernen

Das neuronale Netz lernt, bestimmte Eigenschaften (zum Beispiel Kontraste oder Helligkeit) im Bild zu erkennen, so dass es zum Schluss das richtige Modell feststellen kann.

## Lernstrategien für neuronale Netze

Maschinelles Lernen kann mittels verschiedener Strategien erfolgen. Diese unterscheiden sich darin, wann und wie das neuronale Netz das Feedback bekommt.



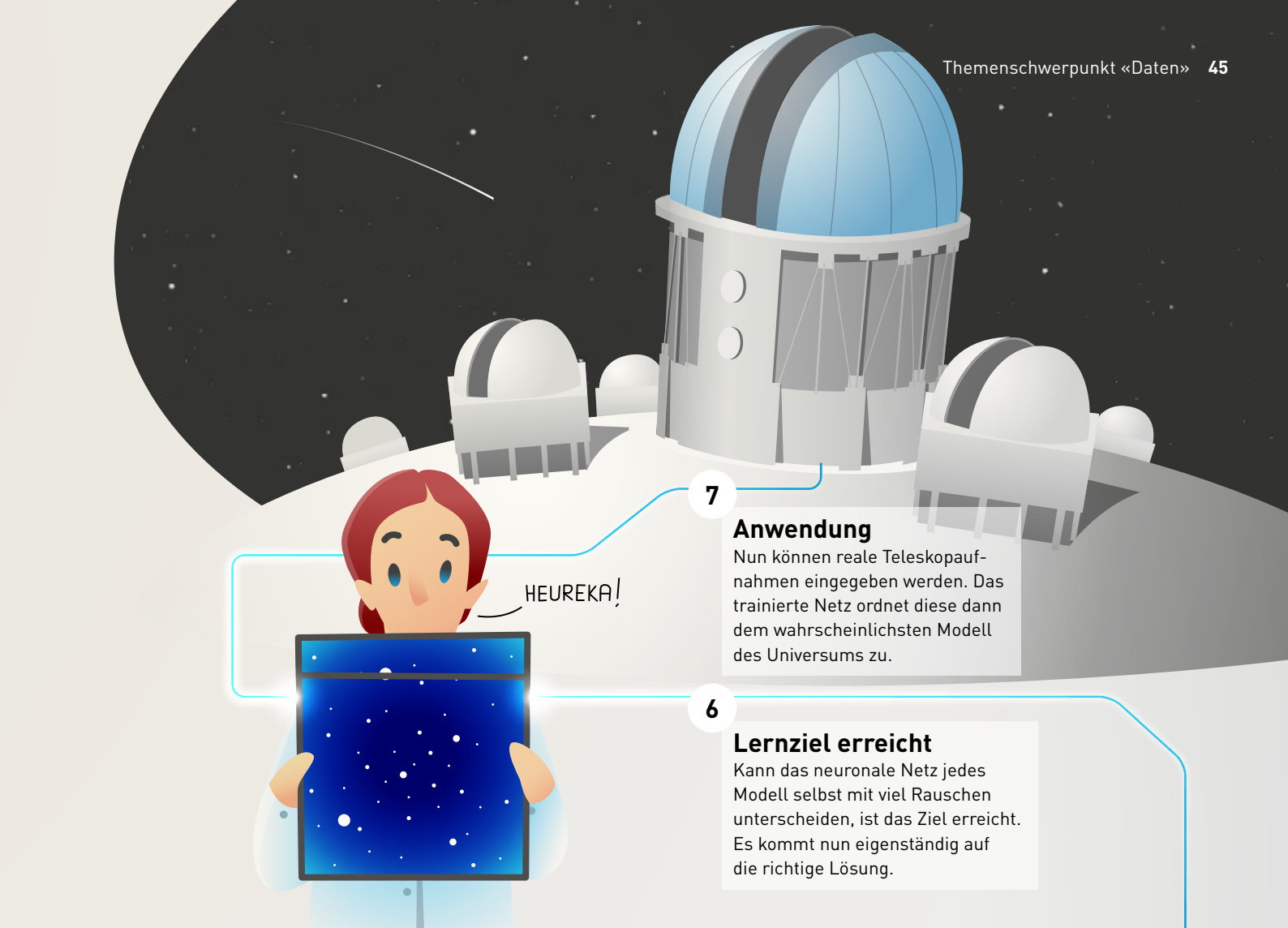
### Überwachtes Lernen

(Beispiel oben): Das neuronale Netz erhält gleichzeitig die Daten und die Antwort und lernt dabei, die Muster zu erkennen.



### Unüberwachtes Lernen

Das neuronale Netz erhält nur die Daten und muss darin selbstständig ein Muster finden.



7

**Anwendung**

Nun können reale Teleskopaufnahmen eingegeben werden. Das trainierte Netz ordnet diese dann dem wahrscheinlichsten Modell des Universums zu.

6

**Lernziel erreicht**

Kann das neuronale Netz jedes Modell selbst mit viel Rauschen unterscheiden, ist das Ziel erreicht. Es kommt nun eigenständig auf die richtige Lösung.

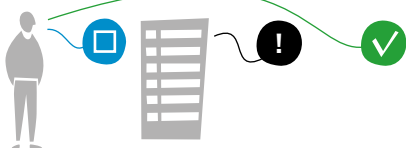
Ziel ist es, bei diesem Beispieldurchgang das Modell 2 zu erreichen.

5

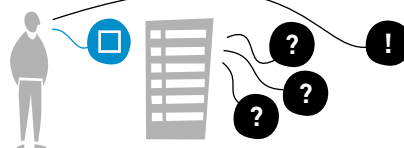
**Lernprozess**

Das neuronale Netzwerk muss die richtungsweisenden Eigenschaften selbst finden. Beim finalen Durchgang mit realistischer Rauschstärke müssen viele Eigenschaften analysiert werden, um die korrekte Zuweisung zu ermöglichen.

**Analyse** einer Eigenschaft, die das neuronale Netz dem Ziel näherbringt.

**Bestärkendes Lernen**

Das neuronale Netz bekommt die Daten, gibt eine Antwort und bekommt Feedback, ob die Vermutung richtig war oder nicht.

**Aktives Lernen**

Das neuronale Netz bekommt die Daten und stellt Fragen. Im Lernprozess wird die Fragestellung optimiert, um mit möglichst wenigen, präzisen Fragen zur korrekten Antwort zu gelangen.

# Tüfteln an der Digitalität

Neue Technologien liefern einen wesentlichen Beitrag zur Wertschöpfung der Schweiz. Gerade im digitalen Bereich steigt die Anzahl Spin-off-Gründungen der ETH rasant an und verspricht interessante Innovationen von Augmented Reality bis hin zur Pflanzenpflege.

## Spannende ICT-Spin-offs der ETH Zürich

### Getyourguide

2008 wurde das Online-Buchungsportal für Touren, Führungen und Freizeitaktivitäten gegründet.

■ ETH-Spin-off-Gründungen  
■ Davon Bereich ICT (Informations- und Kommunikationstechnik)

**ETH-Spin-offs** aus dem ICT-Bereich, die später übernommen wurden.

Gründung

Käufer

Übernahme

Börsengang

10 —

5 —

Werkzeugmodellierung

0 —

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

**AutoForm**

Werkzeugmodellierung

**ISE Integrated Systems Engineering** Mikroelektronik

**u-blox** Drahtlose Kommunikation

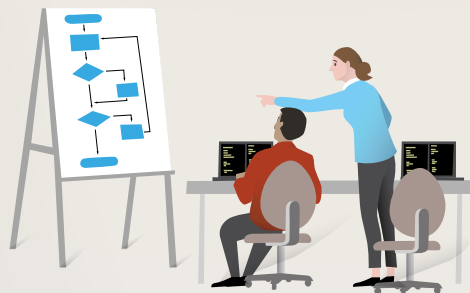
**Acter** Biometrische Identifikation

**SVOX** Sprachtechnologie

**NetBreeze** Marketing

**NovodeX** Game Engine

**Datahouse** Datenmanagement

**Ageia**
**Synopsys**


■ Erfindungsmeldungen seit 2002

■ Davon Software

100 —

0 —

## Stimmen zu Chancen und Risiken der Digitalisierung

«Sehr gut ausgebildete Mitarbeiter sind unser wichtigstes Asset. Fast die Hälfte unserer gut 250 Mitarbeiter haben an der ETH studiert.»

Kurt Biri, AWK Group, Partner

«Forschung, Ausbildung und Technologietransfer der ETH sind wesentlich für die Entwicklung neuer digitaler Technologien und deren erfolgreichen Einsatz in Unternehmen. Das stärkt Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit.»

KOF Konjunkturforschungsstelle der ETH Zürich

«Will die Schweiz weiterhin so erfolgreich sein, dürfen wir uns nicht auf unseren Lorbeeren ausruhen: Neben einem Innovationsökosystem, das von einem offenen Mindset und mehr Risikobereitschaft geprägt ist, ist auch die Qualität von Bildung und Forschung zentral.»

Roger Wüthrich-Hasenböhler, Swisscom, Leiter Digital Business

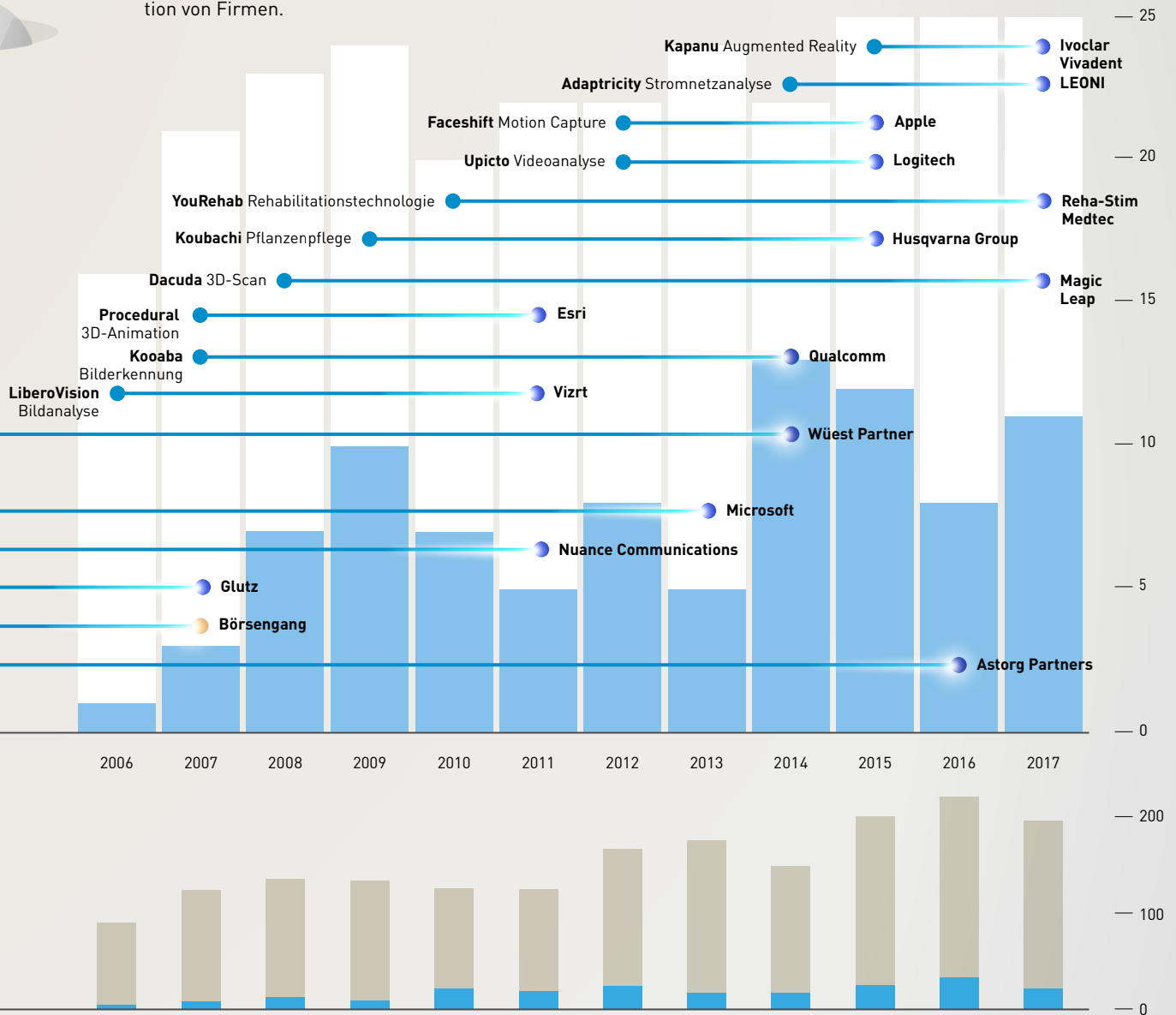


### Beekeeper

Seit 2012 vereinfacht und digitalisiert die Messaging-App die interne Kommunikation von Firmen.

### Veezoo

Seit 2016 erleichtert Veezoo das Finden, Visualisieren und Nutzbarmachen von Informationen in grossen Datenmengen.



«Europäische Studien sagen, dass ungefähr ein Drittel des Wirtschaftswachstums der letzten Jahre dank der Digitalisierung realisiert werden konnte. Notwendig sind Investitionen ins Bildungssystem, besonders in «digital skills!»»

Staatssekretariat für Wirtschaft SECO

«Viele der Jobs, die uns in zwanzig Jahren Einkommen und Wohlstand bringen werden, gibt es heute noch gar nicht. Es braucht passende Weiterbildungsangebote und neue Impulse im Hochschulstudium.»

Thomas Dübendorfer, Swiss ICT Investor Club (SICTIC), Präsident

«Die Schweiz hat die Möglichkeit, zu einem der führenden digitalen Hubs in Europa zu werden. Die Risiken liegen im sehr sportlichen globalen Wettbewerb. Können sich Lehre, Forschung und Wirtschaft beim Fokus für die Investitionen verständigen? Das wäre eine grosse Chance für die Schweiz.»

Patrick Warnking, Google Schweiz, Country Director



Für ihre revolutionäre Forschung im Bereich der Materialwissenschaften wurde **Nicola Spaldin** bereits mit zahlreichen renommierten Wissenschaftspreisen wie etwa dem L'Oréal-UNESCO-Preis For Women in Science 2017, dem Rössler-Preis 2012 sowie dem Körber-Preis 2015 ausgezeichnet. Spaldin ist aber nicht nur eine herausragende Forscherin, sondern auch eine passionierte Lehrperson. So wurde die Britin vor drei Jahren von ihren Studierenden für ihr Engagement mit der Goldenen Eule bedacht. Spaldins Forschung legt die theoretischen Grundlagen für das Verständnis und die Entwicklung sogenannter multiferroischer Materialien. Diese zeichnen sich durch die einzigartige Eigenschaft aus, gleichzeitig magnetisch und ferroelektrisch zu sein.

## Ehrungen

Auch im letzten Jahr wurden zahlreiche Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der ETH Zürich mit Preisen und Ehrungen für ihre Leistungen ausgezeichnet. Die Auszeichnungen stärken nicht nur den international guten Ruf der Hochschule, sondern zeigen auch, dass die ETH Zürich ihren Forschenden Rahmenbedingungen bietet, die akademische Spitzenleistungen ermöglichen.

Ein wichtiger Massstab für die Qualität der Forschung sind die prestigeträchtigen Grants, die der europäische Forschungsrat ERC jedes Jahr vergibt. Zwei Forscherinnen und ein Forscher erhielten vom ERC für ihre Projekte, die sie an der ETH durchführen, einen Starting Grant zugesprochen. Mit diesem werden Talente am Anfang ihrer Laufbahn gefördert. Erfolgreich schnitt die ETH auch bei den Consolidator Grants ab, die an fortgeschrittene Forschende vergeben werden. Gleich fünf ETH-Wissenschaftler wurden mit einem solchen Grant ausgezeichnet. Bei den begehrten Advanced Grants wurden sogar acht ETH-Wissenschaftler berücksichtigt, allesamt ordentliche oder ausserordentliche Professoren. Drei von ihnen schafften es bereits zum zweiten Mal, die Auszeichnung für bereits etablierte Spitzenforschende zu erhalten.



## Verleihung der Ehrendoktorwürde



Ehrendoktorin und Ehrendoktoren der ETH Zürich: Prof. Dr. Kip S. Thorne, Prof. Dr. Françoise Brochard-Wyart, Dr. Richard Henderson, Fabio Reinhart, Prof. Bruno Reichlin (v.l.n.r.).

### Ehrendoktoren der ETH Zürich

Mit der Ehrendoktorwürde zeichnet die ETH Zürich Personen für ihre ausserordentliche wissenschaftliche Arbeit aus und honoriert ihre bedeutenden Leistungen in Wissenschaft, Lehre und Praxis oder in der Synthese von Forschung und praktischer Arbeit.

Traditionsgemäss verlieh die Rektorin der ETH Zürich die Ehrendoktorwürde am ETH-Tag. Gleich fünf Persönlichkeiten wurden 2017 mit einer Ehrendoktorwürde geehrt. Zwei davon gingen an die diesjährigen Nobelpreisträger in Physik respektive Chemie, Kip S. Thorne und Richard Henderson.

#### Prof. Bruno Reichlin

in Würdigung seiner ausserordentlichen Verdienste für die Architektur als einflussreicher Historiker, Theoretiker, Denkmalpfleger und Architekt.

#### Fabio Reinhart

in Würdigung seiner ausserordentlichen Verdienste für die Architektur als einflussreicher Hochschullehrer und Architekt.

#### Dr. Richard Henderson, FRS

in Anerkennung seiner bahnbrechenden Arbeiten in der Entwicklung der Elektronenmikroskopie zur hochauflösenden Strukturbestimmung biologischer Makromoleküle.

#### Prof. Dr. Françoise Brochard-Wyart

für ihre grundlegenden Einblicke in die Phänomene der Kapillarität und deren Anwendung in lebenden Systemen.

#### Prof. Dr. Kip S. Thorne

für seine herausragenden wissenschaftlichen Leistungen, insbesondere seine entscheidenden Beiträge zur Entdeckung von Gravitationswellen, sowie für seine ausserordentlichen Bemühungen, die Grundlagenwissenschaften der Öffentlichkeit näherzubringen.

## Ehrungen und Preise an ETH-Angehörige

### A

**Prof. Dr. Ruedi Aebersold**, D-BIOL  
Barry L. Karger Medal Award, Barnett  
Institute of Chemical and Biological,  
Analysis at Northeastern University,  
Vereinigte Staaten von Amerika

**Dr. Uria Alcolombri**, D-BAUG  
Fellowship, Human Frontier Science  
Program (HFSP), Frankreich

**Prof. Dr. Göran Andersson**, D-ITET  
Doctor of Engineering, honoris causa,  
University of Waterloo, Kanada

**Prof. Dr. Ueli M. Angst**, D-BAUG  
Robert L'Hermite Medal, RILEM, Frankreich

### B

**Prof. Dr. Nenad Ban**, D-BIOL  
Ernst Jung-Preis für Medizin,  
Jung-Stiftung, Deutschland

**Prof. Dr. Johann Blatter**, D-PHYS  
Abrikosov Prize in Vortex Physics,  
International Vortex Physics Conference,  
Brasilien

**Prof. Dr. Jeffrey Bode**, D-CHAB  
Yoshida Lectureship, International  
Organic Chemistry Foundation, Japan;  
Jones Lecture, Queen's University, Kanada

**Prof. Dr. Peter Bühlmann**, D-MATH  
Doctor honoris causa, Université  
Catholique de Louvain, Belgien

**Prof. Dr. Joachim M. Buhmann**, D-INFK  
Ehrenmitglied, Deutsche Arbeitsgemein-  
schaft für Mustererkennung e.V. (DAGM),  
Deutschland; Mitglied, Schweizerische  
Akademie der Technischen  
Wissenschaften (SATW), Schweiz

### C

**Prof. Dr. Erick M. Carreira**, D-CHAB  
Chair, EFMC-ASMC'17, European Fede-  
ration for Medicinal Chemistry (EFMC),  
Belgien; Member, American Academy of  
Arts and Sciences, Vereinigte Staaten  
von Amerika

**Prof. Adam Caruso**, D-ARCH  
Fritz-Höger-Preis 2017 / Grand Prix,  
Backstein.com, Deutschland

**Prof. Dr. Margarita Chli**, D-MAVT  
Prix Zonta, Zonta Club, Schweiz und  
Liechtenstein

**Prof. Kees Christiaanse**, D-ARCH  
ARC17 Oeuvre Award, de Architect,  
Niederlande

**Prof. Dr. Christophe Copéret**, D-CHAB  
Wheland Medal, University of Chicago,  
Vereinigte Staaten von Amerika

### D

**Dr. Johannes Deiglmayr**, D-CHAB  
Nernst-Haber-Bodenstein-Preis,  
Deutsche Bunsen-Gesellschaft für physi-  
kalische Chemie e.V. (DBG), Deutschland

**Prof. Dr. Andrew deMello**, D-CHAB  
WIN Distinguished Lecture, University of  
Waterloo, Kanada

**Prof. Dr. François Diederich**, D-CHAB  
Rebek-Sessler Lectureship, The Scripps  
Research Institute, Vereinigte Staaten  
von Amerika

**Prof. Dr. Silvia Dorn**, D-USYS  
Honorary Doctor of Science, Newcastle  
University, Vereinigtes Königreich

### E

**Prof. Dr. Paul Embrechts**, D-MATH  
Harald Bohr Lecture, University of  
Copenhagen, Dänemark; Hung Hing Ying  
Distinguished Visiting Professor, Univer-  
sity of Hong Kong, China; Ehrenmitglied,  
Schweizerische Aktuarvereinigung,  
Schweiz; Doctor of Science, honoris  
causa, City University of London,  
Vereinigtes Königreich

**Prof. Dr. Tilman Esslinger**, D-PHYS  
ERC Advanced Grant, Europäischer  
Forschungsrat, Belgien

### F

**Prof. Dr. Jérôme Faist**, D-PHYS  
Medal for Environmental and Safety,  
Technologies IEEE, Vereinigte Staaten  
von Amerika

**Prof. Dr. Andreas Fichtner**, D-ERDW  
Member, Young Academy of Europe,  
Vereinigtes Königreich

**Prof. Dr. Alessio Figalli**, D-MATH  
Fellow, European Academy of Sciences  
(EURASC), Belgien; Feltrinelli Prize,  
Accademia Nazionale dei Lincei, Italien

**Prof. Dr. Emilio Frazzoli**, D-MAVT  
Kiyo Tomiyasu Award, IEEE, Vereinigte  
Staaten von Amerika

**Prof. Dr. Klaus Fröhlich**, D-ITET  
Distinguished Guest Professor, Hunan  
University, China

**Prof. Dr. Martin Fussenegger**, D-BSSE  
Mitglied, European Molecular Biology  
Organisation (EMBO), Deutschland;  
Foreign Member, National Academy of  
Engineering (NAE), Vereinigte Staaten  
von Amerika

### G

**Prof. Dr. Pietro Gambardella**, D-MATL  
Distinguished lecture series Universidad  
Autónoma de San Luis Potosí, Mexiko

**Prof. Dr. Andreas Geiger**, D-INFK  
Heinz Maier-Leibnitz Preis, Deutsche  
Forschungsgemeinschaft e.V. (DFG),  
Deutschland

**Prof. Dr. Vadim Geshkenbein**, D-PHYS  
Abrikosov Prize in Vortex Physics, Inter-  
national Vortex Physics Conference,  
Brasilien

**Prof. Dr. Adrienne Grêt-Regamey**, D-BAUG  
ERC Starting Grant, Europäischer  
Forschungsrat, Belgien

**Prof. Dr. Markus Gross**, D-INFK  
Member, National Academy of Enginee-  
ring of Korea, Südkorea

**Prof. Dr. Hansjörg F. Grützmacher**,  
D-CHAB Wilhelm-Klemm-Preis,  
Gesellschaft Deutscher Chemiker e.V.  
(GDCh), Deutschland

### H

**Prof. Dr. Christoph A. Heinrich**, D-ERDW  
Huaying Grand Master Chair, Nanjing  
University, China; R.A.F. Penrose Gold  
Medal, Society of Economic Geologists,  
Vereinigte Staaten von Amerika

**Prof. Dr. Otmar Hilliges**, D-INFK  
ERC Starting Grant,  
Europäischer Forschungsrat, Belgien

**Prof. Dr. Juraj Hromkovic**, D-INFK  
Pribina Kreuz der 1. Klasse,  
Slowakische Republik

**Prof. Dr. Sebastian Huber**, D-PHYS  
ERC Consolidator Grant, Europäischer  
Forschungsrat, Belgien

**Prof. Dr. Konrad Hungerbühler**, D-CHAB  
Wöhler-Preis für Nachhaltige Chemie,  
Gesellschaft Deutscher Chemiker e.V.  
(GDCh), Deutschland

---

**Dr. Maria Ibáñez**, D-CHAB  
Ruzicka-Preis, ETH Zürich, Schweiz

---

**Prof. Dr. Gunnar Jeschke**, D-CHAB  
Silver Medal – Instrumentation,  
International EPR (ESR) Society,  
Vereinigte Staaten von Amerika

---

**Dr. Lars Kasper**, D-ITET  
Junior Fellow, The International Society  
for Magnetic Resonance in Medicine  
(ISMRM), Vereinigte Staaten von Amerika

**Prof. Dr. Ursula Keller**, D-PHYS  
Weizmann Women and Science Award,  
Weizmann Institute of Science, Israel

**Prof. Dr. Mustafa Khammash**, D-BSSE  
ERC Advanced Grant, Europäischer  
Forschungsrat, Belgien

**Prof. Dr. Dennis M. Kochmann**, D-MAVT  
ERC Consolidator Grant, Europäischer  
Forschungsrat, Belgien

**Prof. Dr. Sebastian Kozerke**, D-ITET  
Fellow, International Society for Magnetic  
Resonance in Medicine (ISMRM),  
Vereinigte Staaten von Amerika

---

**Prof. Dr. Wolfgang Langhans**, D-HEST  
2017 Solomon Berson Distinguished  
Lectureship, Award American Physiological  
Society, Vereinigte Staaten von Amerika

**Prof. Dr. Antonio Lanzavecchia**, D-BIOL  
Robert-Koch-Preis, Robert-Koch-  
Stiftung, Deutschland

**Prof. Dr. Juerg Leuthold**, D-ITET  
Werner Siemens-Stiftung-Projekt,  
Werner Siemens-Stiftung, Schweiz

**Prof. Dr. Johan Lilliestam**, D-USYS  
ERC Starting Grant, Europäischer  
Forschungsrat, Belgien

**Prof. Dr. Simon J. Lilly**, D-PHYS  
Carl Sagan Memorial Award, American  
Astronautical Society, Vereinigte Staaten  
von Amerika; Herschel Medal,  
Royal Astronomical Society (RAS),  
Vereinigtes Königreich

**Prof. Dr. Jörg F. Löffler**, D-MATL  
Distinguished Membership, European  
Academy of Sciences (EURASC), Belgien

**Prof. Dr. Mathieu Luisier**, D-ITET  
Werner Siemens-Stiftung-Projekt,  
Werner Siemens-Stiftung, Schweiz

---

**Prof. Dr. Marloes Maathuis**, D-MATH  
Fellow, Institute of Mathematical Statis-  
tics (IMS), Vereinigte Staaten von Amerika

**Prof. Dr. Isabelle Mansuy**, D-HEST  
Member, European Academy of Sciences  
(EURASC), Belgien

**Prof. Dr. Joao Matos**, D-BIOL  
Young Investigator, European Molecular  
Biology Organisation (EMBO),  
Deutschland

**Prof. Dr. Kristopher McNeill**, D-USYS  
Fellow, American Association for the  
Advancement of Science (AAAS),  
Vereinigte Staaten von Amerika;  
Kappe Lecturer, Penn State University,  
Vereinigte Staaten von Amerika

**Prof. Dr. Beat H. Meier**, D-CHAB  
ERC Advanced Grant, Europäischer  
Forschungsrat, Belgien

**Prof. Dr. Dennis Meier**, D-MATL  
Gustav-Hertz-Preis, Deutsche Physikali-  
sche Gesellschaft e.V. (DPG), Deutschland

**Prof. Dr. Frédéric Merkt**, D-CHAB  
ERC Advanced Grant, Europäischer  
Forschungsrat, Belgien

**Prof. Dr. Raffaele Mezzenga**, D-HEST  
Fellow, American Physical Society (APS),  
Vereinigte Staaten von Amerika

**Prof. Dr. Siddhartha Mishra**, D-MATH  
ERC Consolidator Grant, Europäischer  
Forschungsrat, Belgien

**Prof. Dr. Massimo Morbidelli**, D-CHAB  
Excellence in Process Development  
Research, Award American Institute of  
Chemical Engineers (AIChE), Vereinigte  
Staaten von Amerika

**Prof. Dr. Ralph Müller**, D-HEST  
ERC Advanced Grant, Europäischer  
Forschungsrat, Belgien; Viktor Kaplan  
Lecture, Austrian Academy of Sciences  
(ÖAW), Österreich

**Prof. Dr. Onur Mutlu**, D-INFK  
Distinguished Lecture, INESC-ID,  
Lissabon, Portugal

---

**Prof. Dr. Bradley J. Nelson**, D-MAVT  
ERC Advanced Grant, Europäischer  
Forschungsrat, Belgien

**Prof. Dr. Torbjörn Netland**, D-MTEC  
Shingo Research Award, Utah State  
University, Vereinigte Staaten von Amerika

**Prof. Dr. David J. Norris**, D-MAVT  
Nano Lectureship Award, American  
Chemical Society (ACS), Vereinigte  
Staaten von Amerika

---

**Prof. Dr. Dani Or**, D-USYS  
John Dalton Medal, European  
Geosciences Union (EGU), Deutschland

---

**Dr. Salvador Pané Vidal**, D-MAVT  
ERC Consolidator Grant, Europäischer  
Forschungsrat, Belgien

**Prof. Dr. Michele Parrinello**, D-CHAB  
Dreyfus Prize, The Camille and Henry  
Dreyfus Foundation, Vereinigte Staaten  
von Amerika

**Prof. Dr. Javier Pérez-Ramirez**, D-CHAB  
Sustainable Energy Award, Royal Society  
of Chemistry, Vereinigtes Königreich

**Prof. Dr. Adrian Perrig**, D-INFK  
Fellow, Association for Computing  
Machinery (ACM), Vereinigte Staaten  
von Amerika



**Prof. Dr. Jörn Piel**, D-BIOL  
ERC Advanced Grant, Europäischer  
Forschungsrat, Belgien

**Prof. Dr. Rafael Polania**, D-HEST  
ERC Starting Grant, Europäischer  
Forschungsrat, Belgien

**Prof. Dr. Sotiris E. Pratsinis**, D-MAVT  
Reuel Shinnar Lecture, City University of  
New York, Vereinigte Staaten von Amerika

**Prof. Dr. Alexander M. Puzrin**, D-BAUG  
Adjunct Professor, University of Western  
Australia, Australien

## Q

**Prof. Dr. Martin Quack**, D-CHAB  
Foreign Honorary Member, American  
Academy of Arts and Sciences,  
Vereinigte Staaten von Amerika

## R

**Prof. Dr. Alexandre Refregier**, D-PHYS  
Adjunct Professor, Tata Institute of  
Fundamental Research, Indien

**Prof. Dr. Sereina Zoe Riniker**, D-CHAB  
Silver Jubilee Prize, Molecular Graphics  
and Modelling Society (MGMS),  
Vereinigtes Königreich

## S

**Prof. Dr. Kevin Schawinski**, D-PHYS  
MERAC Prize, European Astronomical  
Society (EAS), Schweiz

**Prof. Dr. Timm Schroeder**, D-BSSE  
Erwin-Schrödinger-Preis, Helmholtz-  
Gemeinschaft, Deutschland

**Prof. Dr. Lesya Shchutka**, D-PHYS  
ERC Starting Grant, Europäischer  
Forschungsrat, Belgien

**Prof. Dr. Chih-Jen Shih**, D-CHAB  
Ruzicka-Preis, ETH Zürich, Schweiz;  
Class of Influential Researchers,  
The American Chemical Society (ACS),  
Vereinigte Staaten von Amerika

**Prof. Dr. Olga Sorkine-Hornung**, D-INFK  
Outstanding Technical Contributions  
Award, EUROGRAPHICS Association,  
Frankreich; Rössler-Preis, ETH Zürich,  
Schweiz

**Prof. Dr. Nicola A. Spaldin**, D-MATL  
Fellow, European Academy of Sciences  
(EURASC), Belgien; Women in Science  
Award, L'Oréal Foundation und UNESCO,  
Frankreich; Lise-Meitner-Lectures,  
Deutsche Physikalische Gesellschaft  
(DPG), Deutschland, und Österreichische  
Physikalische Gesellschaft (ÖPG), Öster-  
reich; Mid-Career Researcher Award,  
Materials Research Society, Vereinigte  
Staaten von Amerika; Fellow, The Royal  
Society, Vereinigtes Königreich

**Prof. Dr. Aldo Steinfeld**, D-MAVT  
Achievement Through Action Award,  
International Solar Energy Society (ISES),  
Deutschland

**Prof. Dr. Roman Stocker**, D-BAUG  
Simons Foundation Fund, Simons Foun-  
dation, Vereinigte Staaten von Amerika

**Prof. Dr. Benny Sudakov**, D-MATH  
Robinson Lecture, Yale University,  
Vereinigte Staaten von Amerika

## T

**Prof. Dr. Paul J. Tackley**, D-ERDW  
Fellow, American Geophysical Union  
(AGU), Vereinigte Staaten von Amerika

**Prof. Dr. Antonio Togni**, D-CHAB  
ACS Award, American Chemical Society  
(ACS), Vereinigte Staaten von Amerika

## V

**Prof. Dr. Luc Van Gool**, D-ITET  
PAMI Distinguished Researcher, IEEE,  
Vereinigte Staaten von Amerika

**Prof. Dr. Viola Vogel**, D-HEST  
Einstein BIH Visiting Fellowship, Stiftung  
Charité, Deutschland

**Prof. Dr. Georg von Krogh**, D-MTEC  
Advisory Board Research Council of  
Norway, Norwegen

## W

**Prof. Dr. Achim Walter**, D-USYS  
Ehrenmitglied, Schweizerischer Verband  
der Ingenieur-Agronomen und der  
Lebensmittel-Ingenieure (SVIAL),  
Schweiz

**Dr. Joe Warrington**, D-ITET  
Simons Fellowship, University of  
California, Berkeley,  
Vereinigte Staaten von Amerika

**Prof. Dr. Robert Weismantel**, D-MATH  
Humboldt-Forschungspreis, Alexander  
von Humboldt-Stiftung, Deutschland

**Prof. Dr. Helma Wennemers**, D-CHAB  
Inhoffen-Medaille, Helmholtz-Zentrum  
für Infektionsforschung, Deutschland;  
Melvin Calvin Lecture, University of  
California, Berkeley, Vereinigte Staaten  
von Amerika

**Prof. Dr. Sabine Werner**, D-BIOL  
Ernst Klenk Lecture, Zentrum für  
Molekulare Medizin Köln, Deutschland

**Prof. Dr. Wendelin Werner**, D-MATH  
Honorary doctorate, City University of  
Hong Kong, China

**Dr. Emma Wetter Slack**, D-BIOL  
Latsis-Preis, Fondation Latsis Internatio-  
nale, Schweiz

**Prof. Dr. Thomas Willwacher**, D-MATH  
Floer Lectures, Ruhr-Universität  
Bochum, Deutschland; Séminaire Nicolas  
Bourbaki, Frankreich

**Prof. Dr. Erich J. Windhab**, D-HEST  
Hokkaido University Ambassador,  
University of Hokkaido, Japan

**Prof. Dr. Lenny Winkel**, D-USYS  
Distinguished Lecturer, European Asso-  
ciation of Geochemistry (EAG), Frankreich

**Prof. Dr. Hans Jakob Wörner**, D-CHAB  
ERC Consolidator Grant, Europäischer  
Forschungsrat, Belgien

**Prof. Dr. Kurt Wüthrich**, D-BIOL  
Endel Lippmaa Memorial Lecture,  
Estonian Academy of Sciences, Estland;  
Genome Valley Science Excellence,  
BioAsia, Hyderabad, Indien; Eraldo  
Antonini Lecture, Italian Biochemical  
Society, Italien; Fellow, Journal of Magnetic  
Resonance (JMR), Vereinigte Staaten von  
Amerika

**Prof. Dr. Anton Wutz**, BIOL  
Mitglied European Molecular Biology  
Organisation (EMBO), Deutschland

## Z

**Prof. Dr. Renato Zenobi**, D-CHAB  
ERC Advanced Grant, Europäischer  
Forschungsrat, Belgien; Xing Da  
Lectureship, Peking University, China



Viele Wege führen an die ETH Zürich. Nach drei Jahren am Gymnasium entscheidet sich die heute 22-jährige **Lea Huonder** zu einem mutigen Schritt: Sie beginnt eine Informatiklehre an der ETH und macht damit ihr Hobby zum Beruf. Huonder ist derzeit angehende Systemtechnikerin EFZ im vierten Lehrjahr und fühlt sich in der eher männlich geprägten IT-Domäne durchaus wohl. Gut könnte sie sich vorstellen, ihre Laufbahn an der ETH mit einem Informatikstudium fortzusetzen.

# Personal und Infrastruktur

An der ETH Zürich arbeiten Menschen aus unterschiedlichen Kulturkreisen und Disziplinen. Diese Vielfalt ermöglicht Spitzenleistungen, verlangt aber auch, dass in ein gemeinsames Verständnis über den korrekten Umgang miteinander investiert wird. Eine im Herbst lancierte Respekt-Kampagne forderte alle ETH-Angehörigen mit provokativen Slogans auf, individuelle Grenzen wahrzunehmen und zu respektieren.

Ein wichtiger Ausbauschritt konnte im Bereich Agrarwissenschaften vollendet werden: In Lindau eröffnete die ETH zusammen mit dem Kanton und der Universität Zürich das neue landwirtschaftliche Ausbildungs- und Forschungszentrum Agrovet-Strickhof. Die modernen Anlagen dieses Zentrums ermöglichen interdisziplinäre Forschung mit direktem Bezug zur landwirtschaftlichen Praxis.

Die ETH Zürich wird auch in den nächsten Jahren weiter wachsen. Die Schulleitung hat im Rahmen des Programms ETH+ die Diskussion über die nächsten Entwicklungsschritte lanciert. Aufbauend auf den Grundlagenwissenschaften sollen neue Wege der Zusammenarbeit initiiert werden. Frei von Departementsgrenzen sollen neue Kolleginnen und Kollegen interdisziplinäre Initiativen stärken und weiter befruchten, um einen entscheidenden Beitrag zum Kapazitätsaufbau und eine Qualitätssteigerung in Lehre, Forschung, Wissens- und Technologietransfer sowie dem Austausch mit gesellschaftlichen Anspruchsgruppen zu leisten.



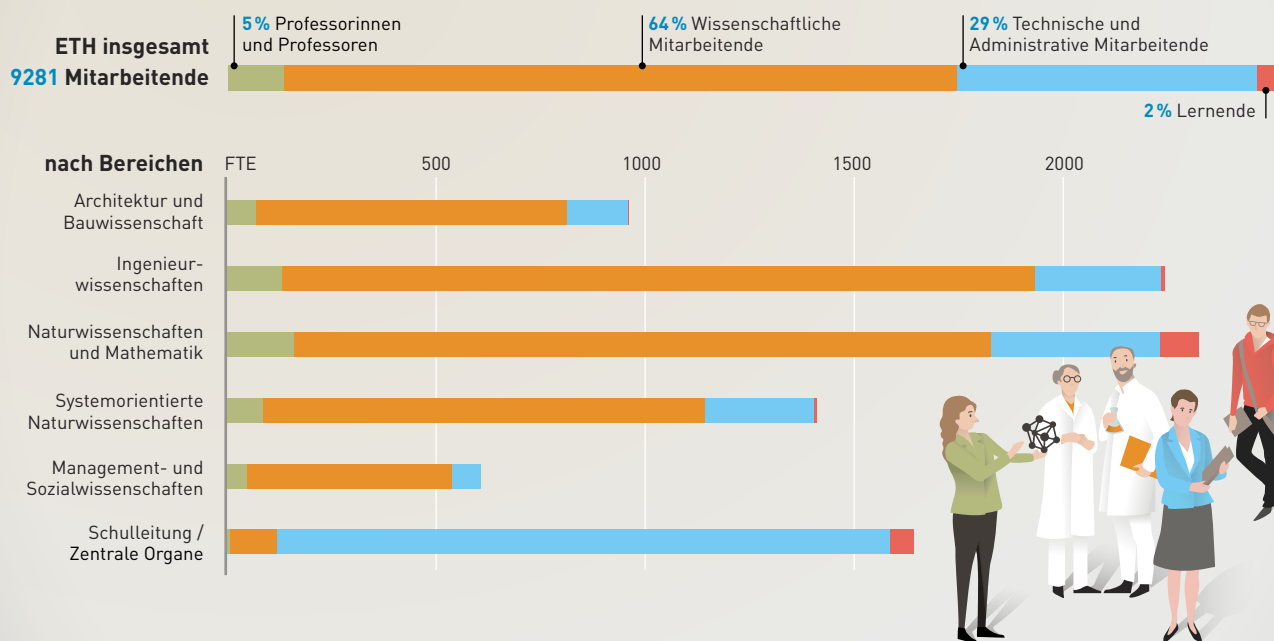
## Personalbestand nach Funktion

ETH Zürich (konsolidiert)

ETH Zürich (konsolidiert)	FTE Jahresdurchschnitt					FTE Stichtag per Ende Jahr	
Vollzeitäquivalente (FTE) per Ende 2017 (Stichtag) bzw. im Jahresdurchschnitt	2016 Total	2017 Total	Anteil Frauen	Anteil inter- national	Zuwachs		2017 Total
					Absolut	in %	
<b>Personalbestand Gesamt <sup>1</sup></b>	<b>9 043.2</b>	<b>9 281.1</b>	<b>32.4 %</b>	<b>55.8 %</b>	<b>237.9</b>	<b>2.6 %</b>	<b>9 435.8</b>
davon unbefristet angestellt	2 858.5	2 955.1			96.6	3.4 %	2 983.0
<b>Professorinnen und Professoren <sup>2</sup></b>	<b>476.2</b>	<b>490.8</b>	<b>14.0 %</b>	<b>67.5 %</b>	<b>14.6</b>	<b>3.1 %</b>	<b>500.7</b>
Vollprofessorinnen und -professoren	390.6	401.1	12.2 %	65.4 %	10.5	2.7 %	408.3
Assistenzprofessorinnen und -professoren	85.6	89.7	22.1 %	76.5 %	4.1	4.8 %	92.5
<b>Wissenschaftliche Mitarbeitende</b>	<b>5 825.2</b>	<b>5 964.1</b>	<b>29.5 %</b>	<b>70.2 %</b>	<b>138.9</b>	<b>2.4 %</b>	<b>6 050.6</b>
Unbefristete Wiss. Mitarbeitende	254.5	257.5	15.6 %	43.7 %	3.0	1.2 %	257.8
Befristete Wiss. Mitarbeitende	5 197.1	5 321.0	29.7 %	74.2 %	123.9	2.4 %	5 420.0
Oberassistentierende, Wiss. Mitarbeitende (befristet)	604.1	616.0	23.5 %	71.8 %	11.9	2.0 %	626.5
Postdoktorierende, Wiss. Assistentierende II	1 163.0	1 107.0	30.2 %	88.4 %	-56.0	-4.8 %	1 118.1
Wissenschaftliche Assistentierende I	3 429.9	3 598.0	30.6 %	70.2 %	168.0	4.9 %	3 675.5
Hilfsassistentierende	373.6	385.6	35.9 %	33.8 %	12.0	3.2 %	372.8
<b>Technische und Administrative Mitarbeitende</b>	<b>2 571.8</b>	<b>2 658.4</b>	<b>42.5 %</b>	<b>24.4 %</b>	<b>86.5</b>	<b>3.4 %</b>	<b>2 714.5</b>
davon unbefristet angestellt	2 217.4	2 298.4			81.0	3.7 %	2 330.4
Technische und IT-Mitarbeitende	1 371.6	1 427.5	18.9 %	29.2 %	55.9	4.1 %	1 461.7
Administrative Mitarbeitende	1 200.3	1 230.9	69.9 %	18.7 %	30.6	2.6 %	1 252.7
<b>Lernende</b>	<b>169.9</b>	<b>167.8</b>	<b>30.0 %</b>	<b>7.3 %</b>	<b>-2.1</b>	<b>-1.2 %</b>	<b>170.0</b>

<sup>1</sup> Davon im Jahresdurchschnitt 95,8 FTE am ETH Singapore SEC Ltd. (SEC), per Stichtag 108,8 FTE<sup>2</sup> Headcount 2017: 531 (inkl. extern angestellter Doppelprofessorinnen und -professoren)[www.ethz.ch/personalstatistik](http://www.ethz.ch/personalstatistik)

### ETH-Mitarbeitende nach Fachbereichen (2017)



# Personal nach Bereich

Personalbestand Gesamt	FTE Jahresdurchschnitt					FTE Stichtag per Ende Jahr	
	2016 Total	2017 Total	Anteil Frauen	Anteil inter- national	Zuwachs		2017 Total
					Absolut	in %	
Vollzeitäquivalente (FTE) per Ende 2017 (Stichtag) bzw. im Jahresdurchschnitt <sup>1</sup>							
<b>ETH Zürich (konsolidiert)</b>	<b>9 043.2</b>	<b>9 281.1</b>	<b>32.4 %</b>	<b>55.8 %</b>	<b>237.9</b>	<b>2.6 %</b>	<b>9 435.8</b>
<b>Departemente Total</b>	<b>7 462.5</b>	<b>7 542.2</b>	<b>31.2 %</b>	<b>62.1 %</b>	<b>79.7</b>	<b>1.1 %</b>	<b>7 646.5</b>
Architektur und Bauwissenschaften	985.7	961.1	32.6 %	55.1 %	-24.6	-2.5 %	980.3
Architektur	416.9	395.2	38.4 %	53.5 %	-21.7	-5.2 %	417.8
Bau, Umwelt und Geomatik	568.8	565.9	28.5 %	56.2 %	-2.8	-0.5 %	562.5
Ingenieurwissenschaften	2 167.4	2 241.8	21.2 %	66.9 %	74.4	3.4 %	2 289.7
Maschinenbau und Verfahrenstechnik	715.3	727.8	17.9 %	62.8 %	12.5	1.8 %	742.1
Informationstechnologie und Elektrotechnik	561.3	579.9	17.3 %	64.9 %	18.6	3.3 %	598.6
Informatik	372.5	404.8	18.3 %	68.1 %	32.3	8.7 %	410.7
Materialwissenschaft	228.7	230.7	27.0 %	65.6 %	2.0	0.9 %	232.8
Biosysteme	289.7	298.6	35.8 %	79.9 %	8.9	3.1 %	305.5
Naturwissenschaften und Mathematik	2 339.2	2 322.7	30.8 %	61.9 %	-16.5	-0.7 %	2 293.1
Mathematik	287.8	283.3	22.7 %	62.1 %	-4.5	-1.6 %	246.9
Physik	612.0	624.7	19.3 %	57.8 %	12.8	2.1 %	629.1
Chemie und Angewandte Biowissenschaften	806.5	800.9	32.1 %	61.2 %	-5.6	-0.7 %	814.9
Biologie	633.0	613.8	44.5 %	66.8 %	-19.2	-3.0 %	602.3
Systemorientierte Naturwissenschaften	1 397.2	1 409.7	44.2 %	59.3 %	12.5	0.9 %	1 448.1
Erdwissenschaften	326.9	320.3	34.4 %	67.9 %	-6.6	-2.0 %	319.4
Umweltsystemwissenschaften	626.0	624.0	46.0 %	57.8 %	-2.1	-0.3 %	631.9
Gesundheitswissenschaften und Technologie	444.3	465.5	48.7 %	55.4 %	21.2	4.8 %	496.8
Management- und Sozialwissenschaften	573.0	606.8	37.9 %	62.8 %	33.9	5.9 %	635.3
Management, Technologie und Ökonomie	317.6	325.9	37.9 %	66.8 %	8.3	2.6 %	337.0
Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften	255.4	281.0	37.8 %	58.1 %	25.6	10.0 %	298.3
<b>Ausserdepartementale Lehr- und Forschungseinheiten und Übrige<sup>2</sup></b>	<b>337.9</b>	<b>469.9</b>	<b>32.1 %</b>	<b>58.5 %</b>	<b>131.9</b>	<b>39.0 %</b>	<b>497.7</b>
<b>Schulleitung, Stäbe und Abteilungen</b>	<b>1 242.8</b>	<b>1 269.1</b>	<b>39.5 %</b>	<b>17.5 %</b>	<b>26.3</b>	<b>2.1 %</b>	<b>1 291.5</b>
Schulleitung und Stäbe	105.4	116.2	61.5 %	26.1 %	10.7	10.2 %	120.7
Abteilungen	1 137.3	1 152.9	37.2 %	16.7 %	15.6	1.4 %	1 170.8
Hochschulkommunikation	27.7	27.5	61.8 %	24.1 %	-0.2	-0.7 %	27.3
Akademische Dienste	57.9	58.3	64.1 %	13.1 %	0.3	0.5 %	57.5
Lehrentwicklung und -technologie	22.4	27.4	45.8 %	24.7 %	5.0	22.6 %	27.9
Studentische Dienste	15.4	15.9	79.1 %	4.0 %	0.5	3.3 %	16.2
Controlling	20.7	19.9	51.9 %	5.0 %	-0.9	-4.2 %	20.1
Finanzdienstleistungen	15.2	17.4	40.3 %	9.7 %	2.2	14.3 %	18.3
Rechnungswesen	40.7	39.6	47.9 %	18.6 %	-1.1	-2.6 %	39.8
Betrieb	193.9	191.1	18.0 %	20.9 %	-2.8	-1.4 %	191.1
ETH-Bibliothek	227.0	219.6	58.8 %	15.7 %	-7.4	-3.2 %	217.2
Immobilien	68.3	68.8	27.6 %	13.5 %	0.5	0.7 %	70.7
Informatikdienste	250.1	266.1	12.7 %	19.3 %	16.0	6.4 %	274.5
Personal	62.8	65.7	70.7 %	8.4 %	2.9	4.6 %	70.2
Services	93.5	94.4	40.7 %	12.2 %	0.9	0.9 %	97.8
Sicherheit, Gesundheit und Umwelt	38.8	40.0	29.3 %	20.7 %	1.2	3.1 %	41.6

<sup>1</sup> Der durchschnittliche Bestand der Mitarbeitenden per Ende Jahr basiert auch für das Vorjahr auf der aktuellen Organisationsstruktur der ETH Zürich per 31.12.2017. Seit 2017 werden der Personalbestand wie die Rechnung in konsolidierter Form ausgewiesen; die in der Tabelle dargestellten Werte enthalten deshalb für das Berichtsjahr 2017 den Personalbestand von ETH Singapore SEC Ltd.

<sup>2</sup> Unter Ausserdepartementale Lehr- und Forschungseinheiten und Übrige werden Singapore-ETH Centre (SEC), Institute of Science, Technology, and Policy (ISTP), Collegium Helveticum, Congressi Stefano Franscini, ETH-Institut für Theoretische Studien (ITS), Wyss Translational Center Zurich (WTZ), Functional Genomic Center Zurich, NEXUS Personalized Health Technologies, FIRST-Lab, B&R Nanotech. Center, ScopeM, ETH Phenomics Center, Schweizerischer Erdbebendienst (SED), Centro Svizzero di Calcolo Scientifico, Swiss Data Science Center, Agroviet-Strickhof sowie weitere zentrale Projekte zusammengefasst. Ebenfalls enthalten ist der Mitarbeiterbestand der vollkonsolidierten Einheit ETH Singapore SEC Ltd. (108,8 FTE per 31.12.2017 bzw. 95,8 FTE im Durchschnitt 2017).

## FLEXIBLER ARBEITSPLATZ

## Arbeiten von daheim oder unterwegs

**Home Office und mobiles Arbeiten sind Teil attraktiver Arbeitsbedingungen. Die ETH Zürich bietet diese Möglichkeiten ihren Mitarbeitenden an. Dazu braucht es Vertrauen und Kommunikation.**

Sei es, dass man an einzelnen Tagen von zu Hause aus arbeitet oder während eines Projekts direkt im Feld: Die ETH Zürich unterstützt flexible Arbeitsformen als Teil einer lebendigen Arbeitskultur. Dazu hat sie Websites erstellt, auf denen Merkblätter und Formulare zum Thema zu finden sind. «Wir wollen Mitarbeitende und Vorgesetzte zum Dialog ermutigen, damit die Möglichkeiten des flexiblen Arbeitens auch genutzt werden», erklärt Lukas Vonesch, Direktor Personal.

**Attraktive Arbeitsbedingungen schaffen** Hintergrund der Bemühungen ist, dass die ETH attraktive Arbeitsbedingungen schaffen und die Vereinbarkeit von Beruf und anderen Lebensbereichen fördern möchte. «Damit steigt aber auch die Anforderung

an eigenständige und verantwortungsbewusste Mitarbeitende», sagt Vonesch. Vertrauen, Kommunikation sowie Rücksichtnahme und Kooperation zwischen allen Beteiligten seien die Grundlagen.

Home Office und mobiles Arbeiten stehen allen Mitarbeitenden offen, aber es gibt kein Recht darauf. «Inwieweit flexible Arbeitsformen in der spezifischen Arbeits- und Teamsituation möglich sind, entscheiden die Vorgesetzten», sagt Vonesch. Wichtig sei, dass die Integration der betreffenden Person im Team nicht leidet. ■

[www.ethz.ch/flexibles-arbeiten](http://www.ethz.ch/flexibles-arbeiten)

Wir wollen zum Dialog ermutigen, damit die Möglichkeiten des flexiblen Arbeitens genutzt werden.

## THE-RANKING ZEICHNET ETH AUS

## Die internationalste Hochschule der Welt

Times Higher Education (THE) hat die ETH Zürich zur internationalsten Universität der Welt gekürt. Das Fachmagazin bezeichnete die globale Ausrichtung der ETH als entscheidenden Erfolgsfaktor. ETH-Präsident Lino Guzzella betont die Bedeutung der Internationalität für den Erfolg der Schweiz: «Sie ermöglicht es der ETH, ihre Absolventinnen und Absolventen auf den globalen Wettbewerb vorzubereiten. Es geht darum, die besten Talente aus der Schweiz und der Welt an die ETH zu holen und hier ideale Bedingungen zu schaffen, damit neues Wissen für die Gesellschaft generiert wird.» Internationalität hatte an der ETH schon immer einen hohen Stellenwert. Bereits bei ihrer Gründung im Jahr 1855 war sie international ausgerichtet. Heute pflegt die Hochschule über 8000 weltweite Forschungspartnerschaften. ■

[www.ethz.ch/internationale-universitaet](http://www.ethz.ch/internationale-universitaet)

## ALEA-AWARD FÜR VORBILDLICHES FÜHREN

## Renato Renner ausgezeichnet

Am Weihnachtsapéro der Schulleitung hat die AVETH erstmals den ALEA-Award für vorbildliches Führen verliehen. Die Auszeichnung ist der Nachfolger des Goldenen Dreirads, mit dem seit 2007 besonders familienfreundliche Vorgesetzte ausgezeichnet wurden. Künftig stehen Personen im Zentrum, die mit einem motivierenden Führungsverständnis ein Umfeld prägen, in dem Engagement, Vielfalt, Respekt und Flexibilität zählen. Der erste Preisträger ist Renato Renner, Professor am Institut für Theoretische Physik. «Als Vater von vier Kindern lebt er die Vereinbarkeit von Beruf und Familie selbst vor», sagt Isabella Schalko von AVETH. Renner ermögliche flexible Arbeitszeiten und lege grossen Wert auf ein vielseitiges und ausgeglichenes Arbeitsteam. ■

[www.ethz.ch/alea](http://www.ethz.ch/alea)

Den ersten ALEA-Award erhielt Renato Renner, Physikprofessor an der ETH Zürich.







Seit 2004 setzen die Respekt-Kampagnen in regelmässigen Abständen ein deutliches Zeichen gegen unangemessenes Verhalten und für die Verhaltensgrundsätze der ETH.

#### RESPEKT-KAMPAGNE

## Die Grenzen einhalten

**Plakate mit dem Slogan «Mach einen Punkt. Aus Respekt.» fordern ETH-Angehörige auf, individuelle Grenzen wahrzunehmen und nicht zu überschreiten. Die Respekt-Kampagne startete im Herbst und wird im Frühjahrssemester 2018 weitergeführt.**

«Lass uns die Resultate besprechen. Heute Nacht.» steht auf den Flyern und Plakaten. Oder: «Du bist schlau. Für eine Frau.» Die provokanten Sprüche haben eines gemeinsam: Ein Punkt trennt die neutrale von der respektlosen Aussage. «Ab wann eine Aussage als diskriminierend oder belästigend aufgefasst wird, ist ein Stück weit subjektiv», sagt Lukas Vonesch, Direktor Personal. «Entscheidend ist, dass jeder und jede die eigenen Grenzen kennt und diese den Mitmenschen kommuniziert – eben einen Punkt setzt.»

#### Respekt-Kultur stärken

Genau dazu will die Respekt-Kampagne ermutigen. «Mit der Kampagne soll die Respekt-Kultur an der ETH sowie die Eigenverantwortung der ETH-Angehörigen gestärkt werden», erklärt Professorin Renate Schubert, Delegierte für Chancengleichheit an der ETH Zürich. Gemeinsam mit der Personalabteilung, der Abteilung Sicherheit, Gesundheit und Umwelt (SGU), der Hochschulkommunikation sowie einer externen Agentur ist Schubert für die Kampagne verantwortlich. Anfang 2018

wird an der ETH auch ein Verhaltenskodex «Respekt» eingeführt. Dieser charakterisiert den respektvollen Umgang miteinander und macht klar, welches Verhalten an der ETH nicht toleriert wird. Besonders an Institutionen wie der ETH seien regelmässige Respekt-Kampagnen sehr wichtig, betont ETH-Präsident Lino Guzzella. «Studierende, aber auch viele unserer Mitarbeitenden und Forschenden bleiben nur vorübergehend bei uns. Deshalb müssen wir unsere Werte immer wieder neu vermitteln.» ■

[www.ethz.ch/respekt](http://www.ethz.ch/respekt)

Die provokanten Sprüche haben eines gemeinsam: Ein Punkt trennt die neutrale von der respektlosen Aussage.

#### SENIOR SCIENTISTS

### Profile und Perspektiven mit Schwerpunkten

Senior Scientists spielen eine wichtige Rolle in Lehre, Forschung und Wissenstransfer an der ETH Zürich. Strategisches Ziel ist es, dass die Zahl der Senior Scientists etwa jener der Professuren entspricht. Als unbefristet angestellte wissenschaftliche Mitarbeitende einer Professur realisieren sie Lehrveranstaltungen und betreuen Doktorarbeiten. Sie betreiben eigene Forschungsprojekte und arbeiten in Fachgremien und Forschungskooperationen mit. Zudem gibt es Senior Scientists, die Forschungsanlagen und Technologieplattformen leiten.

Mit Blick auf die Entwicklungsperspektiven hat die ETH Zürich die Profile für Senior Scientists ausdifferenziert und einen Rahmen für deren persönliche Entwicklung und ihren Beitrag an Exzellenz in Forschung und Lehre geschaffen. ■

#### GUTE WISSENSCHAFTLICHE PRAXIS (GWP)

### GWP-Ansprechpersonen zur Etablierung von Standards

Forschende der ETH Zürich finden eine Arbeits- und eine Forschungskultur vor, die Spitzenleistungen ermöglicht. Zu dieser Kultur gehört, dass ihre Forschung die Werte wissenschaftlicher Integrität, Redlichkeit und Wahrhaftigkeit befolgt.

Um die Grundsätze der guten wissenschaftlichen Praxis (GWP) bestmöglich auf die fachspezifischen Erfordernisse jeder Disziplin auszurichten, hat die ETH Zürich 2017 beschlossen, dass in jedem Departement eine Professorin oder ein Professor die neue Funktion einer GWP-Ansprechperson wahrnimmt. Diese tragen zur Etablierung von Standards bei und unterstützen entsprechende Massnahmen der Forschungsgruppen wie beispielsweise die Regelung der Autorenschaft bei Publikationen. Die 16 Forschenden sind in einer GWP-Kommission zusammengefasst, die die Schulleitung berät, den Austausch und eine gemeinsame Ausrichtung gewährleistet. ■

## Neue Professuren

### ORDENTLICHE PROFESSORINNEN UND PROFESSOREN

#### Neuernennungen



**Prof. Dr. Ulrik Brandes,**  
für Soziale Netzwerke (1.11.2017),  
D-GESS, bisher Professor an der  
Universität Konstanz, Deutschland



**Prof. Dr. Denis Burdakov,**  
für Neurowissenschaften (1.9.2017),  
D-HEST, bisher Professor am  
King's College London, Vereinigtes  
Königreich



**Prof. Dr. Maarten Delbeke,**  
für Geschichte und Theorie  
der Architektur (1.1.2017),  
D-ARCH, bisher Professor an  
der Universität Gent, Belgien



**Prof. Dr. Manu Kapur,**  
für Lernwissenschaften mit Schwerpunkt  
Universitätslehre (1.1.2017), D-GESS,  
bisher Professor an der Education  
University of Hong Kong, China



**Prof. Dr. Dennis Kochmann,**  
für Mechanik und Materialforschung  
(1.4.2017), D-MAVT, bisher Professor  
am California Institute of Technology,  
Pasadena, Vereinigte Staaten  
von Amerika



**Prof. Dr. Motohiko Murakami,**  
für Experimentelle Mineralphysik  
(1.8.2017), D-ERDW, bisher ausser-  
ordentlicher Professor an der  
Tohoku University, Sendai, Japan



**Prof. Dr. Federica Sallusto,**  
für Medizinische Immunologie (1.2.2017),  
D-BIOL, bisher Direktorin des Laboratory  
of Cellular Immunology und des Center  
of Medical Immunology an der Università  
della Svizzera Italiana in Bellinzona,  
Schweiz



**Prof. Dr. Gerhard Schratt,**  
für Systemneurowissenschaften  
(1.8.2017), D-HEST, bisher Professor an  
der Philipps-Universität in Marburg,  
Deutschland



**Prof. Dr. Eftychia Vayena,**  
für Bioethik (1.9.2017), D-HEST, bisher  
SNF-Förderungsprofessorin an der  
Universität Zürich, Schweiz

#### Beförderungen



**Prof. Dr. Irena Hajnsek,**  
für Erdbeobachtung und Fernerkundung  
(1.1.2017), D-BAUG, bisher ausserordent-  
liche Professorin für das gleiche Lehr-  
gebiet



**Prof. Dr. Markus Niederberger,**  
für Multifunktionsmaterialien (1.1.2017),  
D-MATL, bisher ausserordentlicher  
Professor für das gleiche Lehrgebiet



**Prof. Dr. Christian Wolfrum,**  
für Translationale Ernährungsbiologie  
(1.1.2017), D-HEST, bisher ausserordent-  
licher Professor für das gleiche Lehr-  
gebiet



**Prof. Dr. Karsten M. Borgwardt,**  
für Data Mining (1.4.2017), D-BSSE,  
bisher ausserordentlicher Professor  
für das gleiche Lehrgebiet



**Prof. Dr. Andreas Krause,**  
für Informatik (1.10.2017), D-INFK,  
bisher ausserordentlicher Professor  
für das gleiche Lehrgebiet



**Prof. Dr. Sven Panke**  
für Bioverfahrenstechnik (1.10.2017),  
D-BSSE, bisher ausserordentlicher  
Professor für das gleiche Lehrgebiet



**Prof. Dr. Marco Stampanoni**  
für Röntgenbildgebung (1.10.2017),  
D-ITET, bisher ausserordentlicher  
Professor für das gleiche Lehrgebiet

#### AUSSERORDENTLICHE PROFESSORINNEN UND PROFESSOREN

##### Neuernennungen



**Prof. Arno Brandlhuber,**  
für Architektur und Entwurf (1.8.2017),  
D-ARCH, bisher Professor an der  
Akademie der Bildenden Künste,  
Nürnberg, Deutschland



**Prof. Dr. Eleni Chatzi,**  
für Strukturmechanik (1.4.2017),  
D-BAUG, bisher Assistenzprofessorin  
(Tenure Track) an der ETH Zürich,  
Schweiz



**Prof. Jan De Vylder,**  
für Architektur und Entwurf (1.8.2017),  
D-ARCH, bisher Professor an der  
KU Leuven, Belgien



**Prof. Dr. Christian Degen,**  
für Spinphysik (1.4.2017), D-PHYS,  
bisher Assistenzprofessor (Tenure Track)  
an der ETH Zürich, Schweiz



**Prof. An Fonteyne,**  
für Architektur und Entwurf (1.8.2017),  
D-ARCH, bisher Professorin an der  
Universität Hasselt, Belgien



**Prof. Dr. Dominik Hangartner,**  
für Politikanalyse (1.8.2017), D-GESS,  
bisher ausserordentlicher Professor an  
der London School of Economics and  
Political Science, Vereinigtes Königreich



**Prof. Dr. Torsten Hoefler,**  
für Skalierbares Parallelrechnen  
(1.6.2017), D-INFK, bisher Assistenz-  
professor (Tenure Track) an der  
ETH Zürich, Schweiz



**Prof. Dr. Jonathan Home,**  
für Experimentelle Quanteninformation  
(1.1.2017), D-PHYS, bisher Assistenz-  
professor (Tenure Track) an der  
ETH Zürich, Schweiz



**Prof. Dr. Steven Johnson,**  
für Physik (1.8.2017), D-PHYS, bisher  
Assistenzprofessor (Tenure Track) an der  
ETH Zürich, Schweiz



**Prof. Momoyo Kaijima,**  
für Architectural Behaviorology  
(1.8.2017), D-ARCH, bisher ausser-  
ordentliche Professorin an der University  
of Tsukuba, Japan

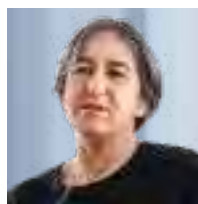


## ASSISTENZPROFESSORINNEN UND -PROFESSOREN

## Neuernennungen



**Prof. Dr. Maksym Kovalenko,**  
für Anorganische Funktionsmaterialien  
(1.1.2017), D-CHAB, bisher Assistenz-  
professor (Tenure Track) an der  
ETH Zürich, Schweiz



**Prof. Anne Lacaton,**  
für Architektur und Entwurf (1.9.2017),  
D-ARCH, Mitinhaberin des Büros  
Lacaton & Vassal, Frankreich



**Prof. Dr. Paola Picotti,**  
für Molekulare Systembiologie  
(1.10.2017), D-BIOL, bisher Assistenz-  
professorin an der ETH Zürich, Schweiz



**Prof. Dr. Tanja Stadler,**  
für Computergestützte Evolution  
(1.10.2017), D-BSSE, bisher Assistenz-  
professorin (Tenure Tack) an der  
ETH Zürich, Schweiz



**Prof. Dr. Martin Vechev,**  
für Informatik (1.8.2017), D-INFK, bisher  
Assistenzprofessor (Tenure Track) an der  
ETH Zürich, Schweiz



**Prof. Dr. Marcy Zenobi-Wong,**  
für Gewebetechnologie und Bio-  
fabrikation (1.6.2017), D-HEST, bisher  
Assistenzprofessorin (Tenure Track)  
an der ETH Zürich, Schweiz



**Prof. Dr. Ueli Angst,**  
für Dauerhaftigkeit von Werkstoffen  
(1.1.2017), D-BAUG, bisher Postdokto-  
rand und Lehrbeauftragter an der ETH  
Zürich, Schweiz



**Prof. Dr. Johannes Bohacek,**  
für Molekulare Neurowissenschaften und  
Verhaltensforschung (1.7.2017), D-HEST,  
bisher Oberassistent an der Universität  
Zürich, Schweiz



**Prof. Dr. Francesco Corman,**  
für Transportsysteme (1.8.2017),  
D-BAUG, bisher Senior Data Scientist  
bei der IBM Nederland BV, Amsterdam,  
Niederlande



**Prof. Dr. Stelian Coros,**  
für Computergestützte Robotik (1.8.2017),  
D-INFK, bisher Assistenzprofessor  
(Tenure Track) an der Carnegie Mellon  
University, Pittsburgh, Vereinigte Staaten  
von Amerika



**Prof. Dr. Thomas Ward Crowther,**  
für Globale Ökosystemökologie  
(1.10.2017), D-USYS, bisher Postdokto-  
rand am Netherlands Institute of Ecology,  
Wageningen, Niederlande



**Prof. Dr. Daniela Domeisen,**  
für Atmosphärische Vorhersagbarkeit  
(1.8.2017), D-USYS, bisher Juniorprofes-  
sorin am GEOMAR Helmholtz-Zentrum  
für Ozeanforschung Kiel, Deutschland



**Prof. Dr. Stefan Feuerriegel,**  
für Wirtschaftsinformatik (1.10.2017),  
D-MTEC, bisher Forschungsgruppen-  
leiter an der Albert-Ludwigs-Universität  
Freiburg im Breisgau, Deutschland



**Prof. Dr. Stefanie Jonas,**  
für RNA-Biologie und Krankheits-  
mechanismen (1.8.2017), D-BIOL,  
bisher Postdoktorandin an der  
ETH Zürich, Schweiz



**Prof. Dr. Johan Lilliestam,**  
für Politik der Erneuerbaren Energien  
(1.8.2017), D-USYS, bisher Oberassistent  
an der ETH Zürich, Schweiz



**Prof. Dr. Hubert Pausch,**  
für Tiergenomik (1.5.2017), D-USYS,  
bisher Forschungsassistent an der  
Technischen Universität München,  
Deutschland



**Prof. Dr. Joshua Payne,**  
für Computergestützte Biologie  
(1.9.2017), D-USYS, bisher Gruppenleiter  
an der Universität Zürich, Schweiz



**Prof. Dr. Christian Schöb,**  
für Agrarökologie (1.7.2017), D-USYS,  
bisher Gruppenleiter an der  
Universität Zürich, Schweiz



**Prof. Dr. Simone Schürle,**  
für Reaktionsfähige Biomedizinische  
Systeme (1.8.2017), D-HEST, bisher  
Postdoktorandin am Massachusetts  
Institute of Technology, Cambridge,  
Vereinigte Staaten von Amerika



**Prof. Dr. David Steurer,**  
für Theoretische Informatik (1.8.2017),  
D-INFK, bisher Assistenzprofessor an  
der Cornell University, Ithaca,  
Vereinigte Staaten von Amerika



**Prof. Dr. Vincent Tassion,**  
für Mathematik (1.1.2017), D-MATH,  
bisher Postdoktorand an der  
Universität Genf, Schweiz



**Prof. Dr. Mark Tibbitt,**  
für Makromolekulares Engineering  
(1.6.2017), D-MAVT, bisher Postdoktorand  
am Massachusetts Institute of  
Technology, Cambridge,  
Vereinigte Staaten von Amerika

#### TITULARPROFESSORINNEN UND TITULARPROFESSOREN

**Prof. Dr. Mark Mescher,**  
D-USYS, leitender wissenschaftlicher Mitarbeiter an der  
ETH Zürich, Schweiz

**Prof. Dr. Claude Ederer,**  
D-MATL, leitender wissenschaftlicher Mitarbeiter und  
Lehrbeauftragter an der ETH Zürich, Schweiz

**Prof. Dr. Aude Gehrmann-De Ridder,**  
D-PHYS, leitende wissenschaftliche Mitarbeiterin und  
Lehrbeauftragte an der ETH Zürich, Schweiz

**Prof. Dr. Vadim Geshkenbein,**  
D-PHYS, leitender wissenschaftlicher Mitarbeiter und  
Privatdozent an der ETH Zürich, Schweiz

**Prof. Dr. Robert Grass,**  
D-CHAB, leitender wissenschaftlicher Mitarbeiter und  
Lehrbeauftragter an der ETH Zürich, Schweiz

**Prof. Dr. Alexey Kuvshinov,**  
D-ERDW, leitender wissenschaftlicher Mitarbeiter und  
Privatdozent an der ETH Zürich, Schweiz

**Prof. Dr. Roland Regös,**  
D-USYS, Forschungsgruppenleiter und Privatdozent an der  
ETH Zürich, Schweiz

---

Abkürzungen der Departemente siehe  
[www.ethz.ch/departemente](http://www.ethz.ch/departemente)

AGROVET-STRICKHOF IST ERÖFFNET

## Vielseitige Forschung im Stall

**Im September haben ETH, Universität und Kanton Zürich den Agrovet-Strickhof in Lindau eröffnet. Die modernen Anlagen ermöglichen den beteiligten ETH-Professuren interdisziplinäre Forschung mit direktem Bezug zur landwirtschaftlichen Praxis.**



Büro- und Laborgebäude des Agrovet-Strickhof.



Im Agrovet-Strickhof wollen die Forschenden die Wertschöpfungskette von der Futtererzeugung über das Tier bis zum Lebensmittel untersuchen. «From Feed to Food» heisst dieser ganzheitliche Ansatz. «Interdisziplinarität ist einer der wichtigsten Schlüssel für Innovation», betonte ETH-Präsident Lino Guzzella an der Eröffnung in Lindau ZH.

Für die ETH Zürich von besonderer Bedeutung ist das Stoffwechselzentrum, das mit Respirationskammern für Gross-

und Kleintiere sowie einem Stoffwechselstall ausgestattet ist. Es dient dazu, die Grundlagen von effizienten und umweltfreundlichen Nutztiersystemen zu erforschen. ETH-seitig nutzen insbesondere drei Professuren aus dem Institut für Agrarwissenschaften die Einrichtungen.

Für Michael Kreuzer, Professor für Tierernährung, liegt der grosse Mehrwert von Agrovet-Strickhof in der engen Verbindung von Grundlagen- und anwendungsorientierter Forschung. «Dabei fliessen

Impulse in beide Richtungen», sagt er. Seine Gruppe untersucht, ob Milch- und Milchprodukte anders sind, wenn die Kühe mit Heu statt mit Silofutter gefüttert werden.

Tierphysiologie-Professorin Susanne Ulbrich begrüsst ebenfalls die Verknüpfung von Forschung und Praxis: «Es ist essenziell, bei der Forschung das ganze Tier im Blick zu haben. Die räumliche Nähe von Agrarwissenschaftlern, Veterinären und Praktikern sorgt dafür, dass man sich laufend und auf vielen Ebenen austauschen kann.»

Hubert Pausch, Professor für Tiergenomik, sagt, die Einrichtungen würden es ihm erlauben, Merkmale einzelner Tiere exakt zu messen und Rückschlüsse auf die Funktion spezifischer Positionen im Genom zu ziehen. «Aber genauso wichtig wie der Austausch mit anderen Wissenschaftlern ist für mich das Feedback der Tierhalter, die die Tiere jeden Tag sehen.»

Zur Kooperation Agrovet-Strickhof gehören neben dem Hauptstandort Lindau auch der Betriebsstandort Fräebühl im Kanton Zug und die Alp Weissenstein in Graubünden. So können Projekte auf verschiedenen Höhenstufen realisiert werden. ■

**Viel Platz für interdisziplinäre Forschung: Der Milchviehstall bietet Platz für 128 Kühe.**



[www.agrovet.zh.ch](http://www.agrovet.zh.ch)





**Vision «ETH Campus Höggerberg 2040»:** Eine verdichtete Bauweise soll die Attraktivität des Campus sicherstellen.

#### STANDORTE ZENTRUM UND HÖGGERBERG

### Wichtige Meilensteine erreicht

Der Kernauftrag der ETH Zürich umfasst eine attraktive Lehre, Spitzenforschung und die Weitergabe von Wissen. Daraus leitet sich der Bedarf an Bauten der Hochschule und ihre langfristige Immobilienplanung ab. Im Raum Zürich konzentriert die ETH Zürich ihre bauliche Weiterentwicklung auf die beiden Hauptstandorte Zentrum (9 Departemente) und Höggerberg (7 Departemente).

Aufgrund der historischen Quartier- und Stadtstrukturen sind die Entwicklungsmöglichkeiten der ETH Zürich im Zentrum begrenzt. Den Hauptanteil ihrer Flächenentwicklung plant sie auf dem Höggerberg. Die Vision «ETH Campus Höggerberg 2040» strebt eine Verdichtung in den heutigen Gebietsgrenzen an. Das Ziel ist ein attraktiver Campus mit Nutzungen für Lehre, Forschung und Freizeit. Der Campus soll eine städtebaulich verträgliche Bebauungsdichte und Höhenentwicklung aufweisen, funktionierende Verkehrslösungen und Aussenräume umfassen und sich nicht in

die Landschaft ausdehnen. Das zulässige Bauvolumen auf dem Höggerberg wird mit dem geplanten Labor- und Bürogebäude des Departements Physik erreicht. Deshalb werden alle Planungswerke überarbeitet, um den Campus entsprechend dem Wachstum der ETH Zürich erweitern zu können. Der entsprechende Richtplanantrag wurde im Herbst 2017 an den Kantonsrat überwiesen. Im Frühjahr 2018 wurden die Sonderbauvorschriften mit Mobilitäts- und Freiraumkonzept in der Stadt Zürich öffentlich aufgelegt. Beschlossen werden sie 2019 von Stadt- und Gemeinderat.

Im Hochschulgebiet Zürich Zentrum hat die ETH 2017 beim Neubau GLC den Tiefbau abgeschlossen. Das GLC wird Lehre, Forschung und Anwendung der Medizintechnik enthalten. Zudem wurden die planungsrechtlichen Grundlagen des Hochschulgebiets definiert und ein Stadt-raumkonzept für die Zwischen- und Aussenräume erarbeitet. ■

#### SUPERCOMPUTER PIZ DAINT

### Der schnellste Rechner ausserhalb Asiens

Der Supercomputer Piz Daint am Nationalen Rechenzentrum (CSCS) in Lugano ist der leistungsstärkste Grossrechner ausserhalb Asiens. Ein Hardware-Upgrade Ende 2016 hat seine Leistung mehr als verdreifacht. Mit einer theoretischen Spitzenleistung von 25,3 Petaflops ermöglicht er zukunftsweisende Forschung in der Schweiz und in Europa. Zudem ist er einer

der energieeffizientesten Grossrechner der Welt. Das System basiert auf einem Cray XC40 / XC50. Hochleistungsrechner sind entscheidend für hochaufgelöste rechenintensive Simulationen, wie sie etwa in der Klima- und Materialforschung sowie in den Life Sciences gemacht werden. ■

[www.cscs.ch](http://www.cscs.ch)

#### FACULTY RETREAT

### Schulleitung lanciert Entwicklungsschritt ETH+

**Am Faculty Retreat in Luzern diskutierten Schulleitung und Professoren-schaft intensiv über die ETH der Zukunft. Im Zentrum stand der Vorschlag der ETH-Schulleitung, die Zahl der Professuren substanziell zu erhöhen.**

Wie soll sich die ETH Zürich strategisch, organisatorisch und personell aufstellen, um auch künftig Erfolg zu haben? Wie kann die Hochschule die Verankerung und Unterstützung durch die Schweizer Politik und Gesellschaft sicherstellen? Und wie kann sie in der Professorenschaft die Kultur des guten und verantwortungsbewussten Führens fördern?

An Antworten zu diesen Fragen arbeiteten im Rahmen des Faculty Retreats am 10. und 11. November 2017 in Luzern rund 270 Assistenz-, ausserordentliche und ordentliche Professorinnen und Professoren sowie die Chefs der zentralen Organe unter der Leitung von Gerd Folkers, Leiter der Critical-Thinking-Initiative. Intensiv diskutiert wurde dabei der Anstoss, den ETH-Präsident Lino Guzzella zum Dialog über ETH+ gab. Ziel der Initiative ist es, Ideen zu erarbeiten, um für Forschung, Lehre und Betrieb neue Spielräume in zukunftsreichen Gebieten zu eröffnen.

#### Ein Plus an Kapazität und Qualität

Denn die ETH Zürich, so Guzzella, glänze zwar konstant und anerkanntermassen mit eindrucksvollem Output, wenn aber die Hochschule für die Schweiz und ihre Innovationskraft eine zentrale Impulsgeberin mit internationaler Ausstrahlung bleiben will, müsse sie in zusätzliche Spitzenkräfte investieren. Ein Ziel von ETH+ ist auch ein besseres Betreuungsverhältnis, um Lehre und Supervision flexibler und effektiver gestalten zu können.

Die Schulleitung hat einen Prozess gestartet, um das Projekt mit breiter Involvierung der Akademie sowie der Mitwirkungsgremien zu konkretisieren. Für die Finanzierung der Aufbauphase will sie Mittel einsetzen, die aufgrund einer nachhaltigen Finanzplanung ETH-weit angespart wurden. ■





Sie hält die institutionellen Fäden der ETH Zürich in der Hand. Als Generalsekretärin unterstützt **Katharina Poiger** die Schulleitung und den Präsidenten und trägt dazu bei, dass die Ideen und Bedürfnisse aus Lehre, Forschung und Wissenstransfer organisatorisch und administrativ effizient umgesetzt werden. Poiger koordiniert die Geschäfte der Schulleitung und der Departementsvorsteherkonferenz. Sie ist die Schnittstelle zum ETH-Rat und den Institutionen des ETH-Bereichs und zu swissuniversities, dem hochschulpolitischen Organ der universitären Hochschulen, Fachhochschulen und pädagogischen Hochschulen. Gerade diese hochschulübergreifende Perspektive macht für Poiger ihre Position so reizvoll.

# Governance und Nachhaltigkeit

Die Schulleitung unter Vorsitz des ETH-Präsidenten und ein gut verankertes System der Mitwirkung – diese Führungsstruktur hat sich für den Erfolg der ETH Zürich als wegweisend erwiesen. Auch ein gut etabliertes Risikomanagement trägt zur langfristigen Entwicklung der Hochschule bei. Dieses berücksichtigt potenzielle interne wie auch externe Risiken und orientiert sich an den international etablierten Standards. Die Risiken werden dabei in einem systematischen Prozess fortlaufend analysiert und nachverfolgt, insbesondere auch jene, welche die Reputation der Hochschule gefährden könnten. Geeignete Massnahmen reduzieren die Risiken auf ein für die ETH tragbares Niveau und stärken das Risikobewusstsein.

Die ETH Zürich gehört in der Energie-, Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung zu den weltbesten Hochschulen. Mit ein Grund dafür ist, dass die ETH vor 30 Jahren als erste europäische Hochschule ein Departement für Umweltnaturwissenschaften gründete und damit den Grundstein für ein langfristiges Engagement in diesem Bereich legte. Als führende Institution in diesem Bereich integriert die ETH heute die Grundsätze einer nachhaltigen Entwicklung in Forschung und Lehre, auf dem Campus und im Dialog mit der Gesellschaft.

# Massgeschneiderte Organisation

**Die für die ETH Zürich charakteristische Führungsstruktur kombiniert ein ausgeprägtes Präsidialsystem mit breiten Mitwirkungsrechten – dafür steht der Begriff ETH-Kultur.**

Der ETH-Präsident trägt die Gesamtverantwortung, namentlich in den Bereichen Strategie und Finanzen, und er schlägt dem ETH-Rat die Vizepräsidentinnen und -präsidenten sowie die Professorinnen und Professoren zur Ernennung vor. Demgegenüber steht ein gut verankertes System der Mitwirkung, das die Robustheit und Akzeptanz der Entscheide im Sinne einer ganzheitlichen Qualitätssicherung gewährleistet. Im breit

angelegten Entscheidungsfindungsprozess spielt nicht nur die Schulleitung als Ganzes eine zentrale Rolle, sondern auch die Departemente, in denen ETH-Angehörige zusammengefasst sind, die in einem bestimmten Wissenschaftsbereich tätig sind, und die Hochschulversammlung, ein gesamtschulisches Organ, in dem der Lehrkörper, der Mittelbau, die Studierenden und das administrative und technische Personal paritätisch vertreten sind.

## Schulleitung

Die Schulleitung ist das oberste Gremium der ETH Zürich. Sie setzt sich zusammen aus dem Präsidenten, der von der Professorenschaft nominierten Rektorin (Vizepräsidentin für Lehre) sowie den Vizepräsidenten für Forschung und Wirtschaftsbeziehungen, für Finanzen und Controlling sowie für Personal und Ressourcen. Die Schulleitung steht mit ihrem Handeln dafür ein, dass die Hochschule ihre gesellschaftliche und wirtschaftliche Verantwortung wahrnimmt. Sie tagt zweimal pro Monat und ist namentlich dafür zuständig, die Verordnungen zum Studium zu erlassen, Departemente und weitere Einheiten wie zum Beispiel interdepartementale Kompetenzzentren zu schaffen bzw. wieder aufzuheben sowie die Qualität als Ganzes zu sichern. So führt sie etwa die regelmässigen Evaluationen der Departemente durch. Des Weiteren wird sie vom Präsidenten in allen Fragen von Strategie und Finanzen angehört.

Der Schulleitung stehen beratende Kommissionen zur Seite, namentlich in den Bereichen Strategie, Lehre und Forschung. Die Rektorin wird in ihrem Verantwortungsbereich von Prorektoren, der Präsident von Delegierten mit besonderen Aufgaben unterstützt. Ombudspersonen – in forschungsspezifischen Fällen die Vertrauenspersonen – beraten und unterstützen die ETH-Angehörigen bei Konflikten.

## Departemente

Die Departemente sind zuständig für ihre strategische Planung, die Betreuung ihrer Studiengänge und die Koordination ihrer Forschung. Hinzu kommen bei verschiedenen Departementen Servicelehrleistungen für Studiengänge anderer Departemente, denn aus Qualitätsgründen wird der Unterricht in Grundlagenfächern schulweit durch die jeweiligen Fachdepartemente sichergestellt. Für diese Aufgaben teilt der Präsident den Departementen jährlich global Mittel der Grundfinanzierung zu, die sie eigenverantwortlich bewirtschaften. Dabei achten die Departemente im Sinne der «Ermöglickungskultur» auf eine angemessene Grundausstattung der Professuren als Basiseinheiten der ETH Zürich.

Oberstes Organ der Departemente ist die Departementskonferenz. Sie umfasst alle Professorinnen und Professoren, eine Vertretung der weiteren Mitglieder des Lehrkörpers des jeweiligen Departements sowie Vertretungen von Mittelbau, Studierenden und des administrativen und technischen Personals. Sie tagt im Minimum zweimal pro Semester, formuliert die Planung des Wissenschaftsbereichs und die Umschreibung von Professuren zuhanden des Präsidenten, verabschiedet studienbezogene Reglemente zuhanden der Schulleitung, nominiert den Departementsvorsteher oder die Departementsvorsteherin zuhanden des Präsidenten und wählt die Studiendirektorinnen und -direktoren. Die Professorenkonferenz, die alle Professorinnen und Professoren umfasst, beantragt dem Präsidenten namentlich die Beförderung von Professorinnen und Professoren und die Verleihung des Professorentitels.

Studienbezogene Reglemente werden von der Departementskonferenz beschlossen und von der Schulleitung genehmigt. Erarbeitet werden sie von den Unterrichtskommissionen der einzelnen Studiengänge, die sich paritätisch aus Vertretungen von Lehrkörper, Mittelbau und Studierenden zusammensetzen. Auf Stufe Departement, insbesondere bei der Curriculumentwicklung und der Studiengestaltung, geht das für die ETH Zürich typische System der Mitwirkung also in ein System der umfassenden Mitbestimmung über.



## Zusammenspiel Schulleitung – Departemente

Die institutionelle Verknüpfung von Schulleitungs- und Departementsebene erfolgt über die Departementsvorsteherkonferenz und die Studienkonferenz sowie die Dialoge der Departementsleitungen mit der Schulleitung. Die aus den Departementsvorsteherinnen und -vorstehern und den Schulleitungsmitgliedern zusammengesetzte Departementsvorsteherkonferenz tagt monatlich. Sie befasst sich mit übergreifenden Fragen zu Strategie und Planung, Lehre und Forschung. Sie dient dem gegenseitigen Informationsaustausch und dazu, Best Practices zu etablieren. An der Studienkonferenz tauschen sich unter Leitung der Rektorin die Studiendirektorinnen und -direktoren zu Fragen rund um den Studien- und Prüfungsbetrieb aus. Jährliche Dialoge der Schulleitung mit den Departementsleitungen dienen der Erfolgskontrolle und dem Ajourieren der departementalen Planungen, insbesondere der Professurenplanung.

### Erfolgreich dank Freiräumen

Die ETH Zürich hat sich bewusst für eine flexible Departementsstruktur mit in der Wissenschaft engagierten Vorsteherinnen und Vorstehern entschieden. Dies sichert Vielfalt und die für einen langfristigen wissenschaftlichen Erfolg notwendigen Freiräume. Da die Schulleitung über die Satzungsautonomie in Organisationsfragen verfügt, kann die ETH Zürich die Schulleitungs- und Departementsstruktur rasch neuen Bedürfnissen anpassen.



# Organigramm 2017

Stand: 31.12.2017

◀ Ombudspersonen

Hochschulversammlung ▶

## Leitung und Verwaltung

Schulleitung und Generalsekretariat	Präsident  Prof. Dr. Lino Guzzella					
		Rektorin  Prof. Dr. Sarah Springman	Vizepräsident für Forschung und Wirt- schaftsbeziehungen  Prof. Dr. Detlef Günther	Vizepräsident für Finanzen und Controlling  Dr. Robert Perich	Vizepräsident für Personal und Ressourcen  Prof. Dr. Ulrich Weidmann	Generalsekretärin  Katharina Poiger Ruloff
	Delegierte für: – ETH Global – Chancengleichheit – Nachhaltigkeit – Digitale Transformation	Prorektoren für: – Studium – Curriculumsentwicklung – Doktorat – Weiterbildung				
	– Präsidialstab – Stab Professuren – Stab ETH Global – Stab ETH Sustainability – Stab Strategische Hochschulenentwicklung	– Stab Rektor	– Stab Forschung – EU GrantsAccess – ETH transfer		– Stab Ressourcen	– Rechtsdienst
	– Hochschul- kommunikation	– Akademische Dienste – Studentische Dienste – Lehrentwicklung und -technologie		– Controlling – Rechnungswesen – Finanzdienstleistungen	– Personal – Immobilien – Betrieb – Informatikdienste – ETH-Bibliothek – Services – Sicherheit, Gesundheit, Umwelt	

## Departemente

Architektur und Bauwissenschaften	Ingenieur- wissenschaften	Naturwissenschaften und Mathematik	Systemorientierte Naturwissenschaften	Management- und Sozialwissenschaften
Architektur	Maschinenbau und Verfahrenstechnik	Mathematik	Erdwissenschaften	Management, Technologie und Ökonomie
Bau, Umwelt und Geomatik	Informationstechnologie und Elektrotechnik	Physik	Umweltsystem- wissenschaften	Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften
	Informatik	Chemie und Angewandte Biowissenschaften	Gesundheitswissenschaften und Technologie	
	Materialwissenschaft	Biologie		
	Biosysteme			

Kompetenzzentren sowie Lehr- und Forschungseinrichtungen ausserhalb der Departemente: [www.ethz.ch/organisation](http://www.ethz.ch/organisation)

# Schulleitung der ETH Zürich 2017

Stand: 31.12.2017



## **Detlef Günther (1963)**

ist seit Oktober 1998 Assistenzprofessor, seit Juli 2003 ausserordentlicher und seit Februar 2008 ordentlicher Professor für Spurenelement- und Mikroanalytik am Laboratorium für Anorganische Chemie der ETH Zürich. Seit Januar 2015 ist er Vizepräsident für Forschung und Wirtschaftsbeziehungen der ETH Zürich.

## **Sarah Springman (1956)**

ist seit Januar 1997 ordentliche Professorin für Geotechnik an der ETH Zürich und leitete von 2001 bis 2005 sowie von 2009 bis 2011 das gleichnamige Institut. Von 2013 bis 2014 war sie stellvertretende Vorsteherin des Departements Bau, Umwelt und Geomatik. Seit Januar 2015 ist sie Rektorin der Hochschule und Stellvertreterin des Präsidenten.

## **Lino Guzzella (1957)**

wurde 1993 als Assistenzprofessor an das Departement für Maschinenbau und Verfahrenstechnik der ETH Zürich berufen. Davor war er in der Konzernforschung bei Sulzer sowie als Leiter Entwicklung für Mechatronik bei Hilti tätig. 1999 wurde er ordentlicher Professor für Thermotronik. Ab August 2012 war Lino Guzzella Rektor der ETH Zürich. Seit Januar 2015 ist er Präsident der Hochschule.

## **Robert Perich (1961)**

promovierter Betriebswirtschaftler, ist seit 2003 Leiter des Bereichs Finanzen und Controlling an der ETH Zürich, seit Oktober 2008 Vizepräsident für Finanzen und Controlling. Vorher arbeitete er elf Jahre in der Finanzdienstleistungsindustrie, zuletzt als CFO und Geschäftsleitungsmitglied der Division Private Banking Switzerland einer Schweizer Grossbank.

## **Ulrich Weidmann (1963)**

ist seit Juni 2004 ordentlicher Professor für Verkehrssysteme an der ETH Zürich. Zwischen 2013 und 2015 war er zusätzlich Vorsteher des Departements Bau, Umwelt und Geomatik. Seit Januar 2016 ist Ulrich Weidmann Vizepräsident für Personal und Ressourcen der ETH Zürich. Von 1994 bis 2004 übte er verschiedene leitende Funktionen bei den Schweizerischen Bundesbahnen (SBB) aus.

## **Entschädigungen**

Im Jahr 2017 betrugen die Bezüge der fünf Schulleitungsmitglieder inklusive Sozialleistungen des Arbeitgebers 2,08 Millionen Franken (im Vorjahr 2,09 Millionen Franken). Im Gesamtbetrag sind 0,35 Millionen Franken (im Vorjahr 0,35 Millionen Franken) für die berufliche Vorsorge und 0,12 Millionen Franken (im Vorjahr 0,12 Millionen Franken) für sonstige Sozialleistungen enthalten.

## **Nebenbeschäftigungen**

Lino Guzzella: VR Kistler Holding AG, Gesellschafter Robert Bosch Industrietreuhand KG (RBIK), Mitglied Senat Max-Planck-Gesellschaft, Mitglied SUSTech International Advisory Council  
 Sarah Springman: Board Member UK Sport  
 Detlef Günther: VR GRS GemResearch Swisslab AG  
 Robert Perich: keine  
 Ulrich Weidmann: VR VBG Verkehrsbetriebe Glattal AG, Streitschlichtung Bahntechnik Gotthard-Basistunnel, Streitschlichtung Bahntechnik und Gesamtkoordination Ceneri-Basistunnel, Streitschlichtung Fahrbahn und Logistik Ceneri-Basistunnel, Stiftungsrat Fachstelle für behindertengerechtes Bauen, VR Auto AG Schwyz

## Systematischer Prozess

Das Risikomanagement der ETH Zürich umfasst die gesamte Institution und berücksichtigt potenzielle interne wie auch externe Risiken. Es orientiert sich an den international etablierten Standards für das Risikomanagement ISO 31000. In einem systematischen Prozess werden Risiken fortlaufend identifiziert, analysiert, dokumentiert und kontrolliert. In einem ganzheitlichen Ansatz werden auch Compliance-, Umwelt- und Beschaffungsrisiken erkannt. Das Risikomanagement der ETH Zürich bezweckt den Schutz der materiellen und immateriellen Werte, die den Erfolg der ETH Zürich ausmachen, insbesondere das Humankapital, die Infrastruktur und die Reputation.

### Rechtliche Grundlage und Governance

Entsprechend der im ETH-Gesetz verankerten Autonomie der sechs Institutionen des ETH-Bereichs als Grundlage der Leistungen in Lehre, Forschung und Dienstleistung ist jede Institution für das Management der in ihrem Bereich bestehenden Risiken selbst verantwortlich und berichtet die Risikosituation regelmässig dem ETH-Rat in der Rolle als Aufsichtsorgan. Die Weisung des ETH-Rats über das Risikomanagement der ETH Zürich, der EPFL und der Forschungsanstalten vom 4. Juli 2006 legt die Grundzüge des Risikomanagements und der Risikofinanzierung an der ETH Zürich fest.

Als oberster Verantwortungsträger des Risikomanagements an der ETH Zürich informiert der ETH-Präsident den ETH-Rat jährlich über ihre Kernrisiken, insbesondere über Bestand und Umfang, über deren potenzielle Auswirkungen auf die Institution sowie über geplante und umgesetzte Massnahmen. Zudem setzt er den ETH-Rat umgehend von ausserordentlichen Risikoveränderungen oder Schadenereignissen in Kenntnis.

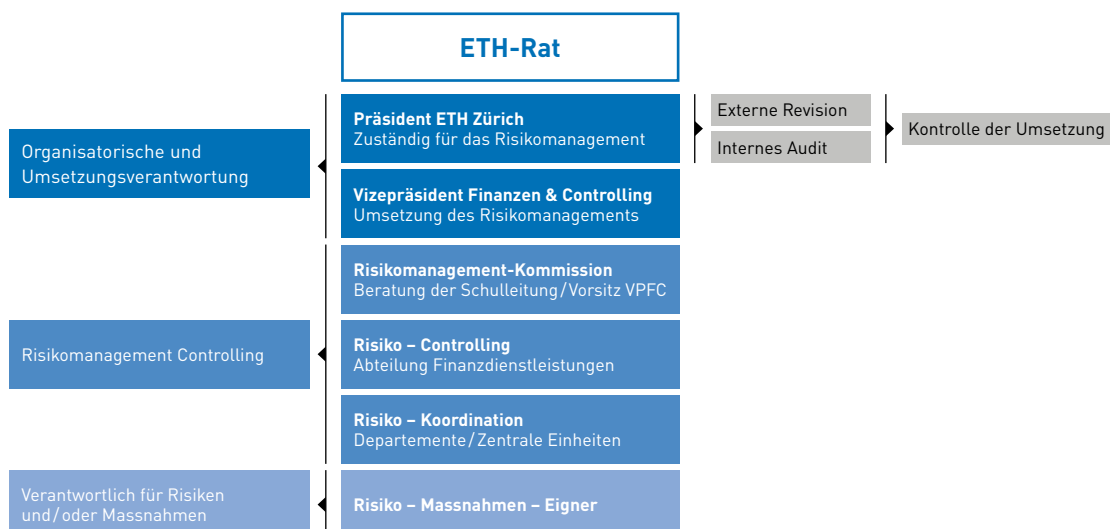
### Organisation und Prozess

Während dem Präsidenten die Gesamtverantwortung für das Risikomanagement zufällt, liegt die Umsetzungsverantwortung beim Vizepräsidenten Finanzen und Controlling. Die Risikomanagement-Kommission unter dem Vorsitz des Vizepräsidenten für Finanzen und Controlling berät den Präsidenten und die Schulleitung in allen Fragen des Risikomanagements, der Risikofinanzierung und der Versicherungen. Sie beschliesst das Vorgehen zu Risikoerhebung, -bewertung, -bewältigung und -controlling und überwacht den Prozess.

Die Schulleitung wird regelmässig über die wesentlichen Risiken, ihre möglichen Auswirkungen und den Stand der Umsetzung der Massnahmen zur Vermeidung und Verminderung von Risiken informiert. Für jedes Kernrisiko hat die ETH Zürich einen Verantwortlichen benannt. Geeignete Massnahmen sollen sicherstellen, das Risikopotenzial an der ETH Zürich auf ein vertretbares Niveau zu reduzieren. Wird die Risikotragfähigkeit der ETH überschritten, tragen letztlich Versicherungsverträge zur Verminderung von Risiken bei.

### Internes Kontrollsystem (IKS)

Ein wichtiges Instrument im Zusammenhang mit dem Risikomanagement ist ein internes Kontrollsystem (IKS), das die relevanten Finanzprozesse sowie die entsprechenden Risiken der Buchführung und Rechnungslegung bewertet und die Risiken mit geeigneten Kontrollmassnahmen verringert. Das IKS umfasst diejenigen Vorgänge und Massnahmen, die eine ordnungsmässige Buchführung und Rechnungslegung sicherstellen und entsprechend die Grundlage einer finanziellen Berichterstattung darstellen. Die Eidgenössische Finanzkontrolle prüft die Existenz des IKS im Rahmen der ordentlichen Revision.



## Kernrisiken

Risiken mit potenziell grossen Auswirkungen auf Finanzen oder Reputation werden als Kernrisiken bezeichnet.

- Für die ETH Zürich sind bestens ausgebildete Dozierende, Forschende, Studierende und Mitarbeitende (**Humankapital**) ein entscheidender Erfolgsfaktor. Entsprechend hoch wird das Risiko gewichtet, dass dieses Human Capital durch anhaltende und strukturelle Faktoren verringert wird.
- Ein signifikanter **Ausfall finanzieller Mittel** aufgrund einer Kürzung von Bundesmitteln oder sinkender Drittmittel hätte unmittelbare Auswirkungen auf die Qualität und Quantität der Leistungen im Lehr- und Forschungsbetrieb und stellt ein entsprechend hohes Risiko dar.
- Die ETH Zürich hat den Auftrag, Lehre auf höchstem Niveau anzubieten. Eine massive Verschlechterung der Lehrqualität aufgrund von **bildungspolitischen Veränderungen oder Ressourcenanpassungen** würde ein Reputationsrisiko darstellen. Eine Veränderung von Schwerpunkten im Bildungsbereich, gefolgt von sinkenden Finanzmitteln, würde zu Qualitätseinbussen in der Lehre, sinkenden Studierendenzahlen und sinkendem akademischem Nachwuchs führen.
- **Forschungsintegrität** ist die wesentliche Voraussetzung für erfolgreiche Wissenschaft. Eine Geringschätzung dieser Haltung führt zu Datenmanipulationen, Plagiaten, Vernachlässigung der Betreuungspflichten, Nichtoffenlegung von Interessenkonflikten und Verstössen oder Nichteinhaltung relevanter ethischer Standards. Damit sind tragfähige Forschungsergebnisse nicht mehr zu gewährleisten. Eine für die Implementierung der wesentlichen Prinzipien guter wissenschaftlicher Praxis eingesetzte Arbeitsgruppe schafft die notwendigen Voraussetzungen dafür, dass die Forschungsintegrität an der ETH Zürich laufend den sich mit dem Fortschritt der Wissenschaft wandelnden Anforderungen gemäss angepasst wird.
- Die ETH Zürich ist bei ihren Geschäftsprozessen auf ein sehr gut funktionierendes Netzwerk und sichere Speichermedien angewiesen. **Ein Verlust von Daten oder der Ausfall eines Netzwerks**, ebenso wie ein unberechtigter Zugriff auf Daten, stellen erhebliche Geschäftsprozessrisiken dar. Die Massnahmen zur Erreichung der im Rahmen der Informationssicherheit definierten Schutzziele werden im Rahmen eines Fachausschusses laufend überprüft und bei Bedarf angepasst.
- Das Bundesgesetz über das öffentliche Beschaffungswesen und die dazugehörige Verordnung bestimmen die Grundsätze der **Beschaffung**. Ein Risiko kann aufgrund eines Compliance-Verstosses im Beschaffungsprozess auftreten. Eine effektive Beschaffungsorganisation stellt sicher, dass das Beschaffungsgesetz des Bundes eingehalten wird und die eingekauften Güter und Dienstleistungen den wirtschaftlichen und ökologischen Anforderungen der ETH Zürich entsprechen.
- Eine schnelle und offene **Kommunikation** über die Kernaufgaben Forschung, Lehre, Technologietransfer, aber auch das Management der ETH Zürich dient der Beziehungspflege zu den Stakeholdern und fördert das Vertrauen und die Reputation der ETH Zürich, sowohl national wie international. Durch Kommunikationsfehler könnte die ETH Zürich an Glaubwürdigkeit und Akzeptanz verlieren, und das Vertrauen wichtiger Stakeholder würde leiden, mit entsprechenden finanziellen und personellen Auswirkungen.
- **Gewalt oder Bedrohung gegen Personen** ist das Ergebnis des komplexen Zusammenspiels von vielen Einflussfaktoren auf verschiedenen Ebenen. Gewalt ist nicht auf die Verletzung der physischen Integrität von Personen beschränkt. Sie zeigt sich unter anderem auch im Androhen von Gewalt, Ausnützen von Machtverhältnissen und in sexueller Belästigung. Mit präventiven Massnahmen und ständiger Neueinschätzung der aktuellen Bedrohungslage mittels standardisierter Instrumentarien entschärft das Team des Bedrohungsmanagements Probleme und Konflikte frühzeitig, bevor sie in Gewalt münden.
- **Grossschäden an den im Eigentum des Bundes befindlichen und von der ETH Zürich genutzten Immobilien** beinhalten das Risiko, dass die von Forschung, Lehre und Management der ETH Zürich benötigte Infrastruktur über einen längeren Zeitraum nicht zur Verfügung steht und wichtige Teile des Forschungs- und Lehrbetriebs teilweise oder ganz ausfallen. Massnahmen zur Sicherstellung bzw. Erhöhung der baulichen Sicherheit sind ein integraler Bestandteil jedes Neu- und Umbauprojekts mit dem Ziel, grössere Ereignisse zu verhindern.

### Verstärkter Einsatz von Business Impact Analysen (BIA) bei kritischen Infrastrukturen der ETH Zürich

Eine BIA identifiziert die Auswirkungen, die ein Verlust geschäftskritischer Funktionen für einen Betrieb haben können. Dabei werden die kritischen Ressourcen, maximalen tolerierbaren Ausfallzeiten und das maximal tolerierbare Schadensausmass bestimmt. Das auf den Ergebnissen des BIA aufgebaute Business Continuity Management legt die Strategien und Massnahmen fest, die die Wiederherstellung der Dienstleistungen im durch die Ausfalltoleranz festgelegten Zeitrahmen ermöglicht.



## Nachhaltigkeit aus Tradition

**Vor 30 Jahren gründete die ETH Zürich als erste Hochschule in Europa ein Departement für Umweltnaturwissenschaften. Damit setzte sie einen wichtigen Grundstein für ein langfristiges Engagement. Heute gilt sie als internationales Exzellenz- und Referenzzentrum für Nachhaltigkeitsforschung und integriert die Grundsätze einer nachhaltigen Entwicklung in Forschung, Lehre, Campus und den Dialog mit der Gesellschaft.**

Das Thema Nachhaltigkeit ist an der ETH Zürich auf höchster Entscheidungsebene beim Präsidenten verankert. Es ist ein strategisches Ziel, den guten internationalen Ruf im Bereich der Umwelt-, Klima-, und Ernährungsforschung zu wahren und auszubauen. Neben Aktivitäten in den Departementen setzt die ETH thematische Schwerpunkte, die einen dynamischen Austausch über Disziplinen hinweg ermöglichen.

### Vier Handlungsfelder der Nachhaltigkeit

In Forschung und Lehre, auf dem Campus und im Dialog mit der Gesellschaft ist die ETH Zürich richtungsweisend im Sinne der Nachhaltigkeit. Für jeden dieser vier Kernbereiche definiert sie ein Handlungsfeld:

- 1 **Forschung:** Durch ihre Grundlagenforschung und anwendungsorientierte Forschung sowie mit einer wachsenden Anzahl an Kompetenzzentren liefert die ETH das Know-how für eine nachhaltige Gesellschaft. In ihrer Ausrichtung konzentriert sie sich dabei auf die Themen Energie, Ernährung, Klima, Zukunftsstädte und Risiko.
- 2 **Lehre:** Die ETH bildet diejenige Generation der Zukunft aus, die sich für eine nachhaltige Entwicklung einsetzen wird. Ein Beispiel hierfür sind 180 Studierende, die sich im Rahmen der ETH-Woche 2017 intensiv mit dem Thema «Manufacturing the Future» beschäftigt haben. Oder die ETH Sustainability Summer School 2017, ein neuntägiger Kurs im St. Galler Taminatal. Zum Thema «Mountain Forests & Risk Management» arbeiteten 32 Studierende aus 14 Ländern und 17 unterschiedlichen Fachgebieten an vier inter- und transdisziplinären Fallstudien. Neben theoretischen Inputs zu ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekten sowie praktischer Arbeit lernten die Teilnehmenden die komplexen Zusammenhänge des Ökosystems Bergwald kennen.
- 3 **Campus:** Auf ihrem Campus lebt die ETH die Prinzipien der Nachhaltigkeit. Ein wegweisendes Projekt ist das Anergienetz auf dem Hänggerberg, das 2013 gestartet wurde. Inzwischen besteht das System aus drei Erdspeichern und vier Zentralen, die zehn Gebäude mit Wärme und Kälte aus dem Erdreich versorgen. Für die Sanierung des HIF-Forschungsgebäudes hat die ETH Zürich 2017 das Vorzertifikat Platin des Swiss Sustainable Building Council (SGNI) erhalten. 2017 legte die Schulleitung zudem einen weiteren Grundstein für den Energiebereich, indem sie den Masterplan Energie Zentrum bewilligte. Dieser soll zwischen 2018 und 2025 realisiert werden und beinhaltet etwa den Ersatz der bestehenden

dezentralen Kälteversorgung durch ein Kältenetz und den Anschluss an eine Seewasserleitung, die das Hochschulgebiet versorgen soll. Neben der Energieeffizienz wird damit auch die Versorgungssicherheit erhöht.

- 4 **Dialog:** Die ETH informiert die Öffentlichkeit regelmässig über die neusten Ergebnisse aus ihrer Forschung. Eine Vielzahl an Angeboten wie der Treffpunkt Science City oder die Scientifica ermöglichen einen proaktiven Austausch mit der Bevölkerung. 2017 wurde ausserdem ein Dokumentarfilm des Fernsehsenders Arte über die ETH Zürich ausgestrahlt. «Die Erfindung der Zukunft in Zürich» zeigt die ETH als Hochschule, die sich den drängenden globalen Problemen annimmt und deren Wissenschaftler auf unterschiedlichsten Gebieten forschen, um eine nachhaltige Zukunft zu ermöglichen.

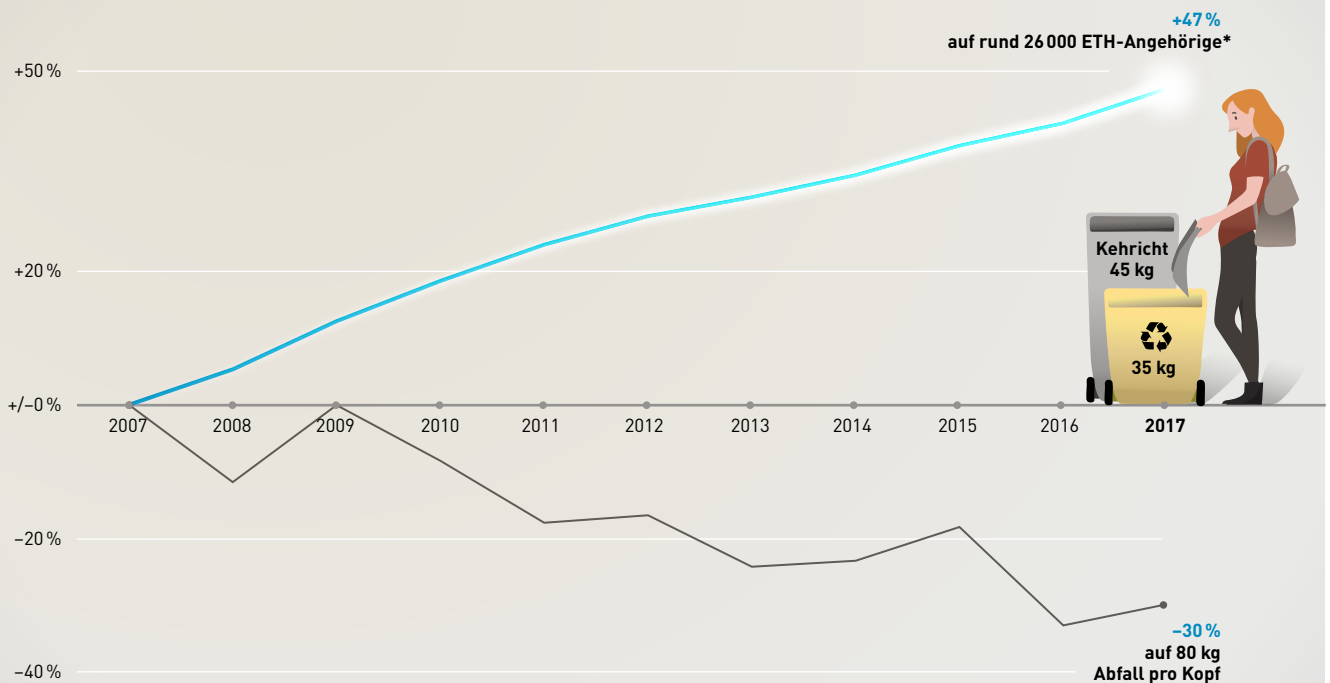
### Transparenz und Glaubwürdigkeit

Das Engagement der ETH Zürich für eine nachhaltige Entwicklung spiegelt sich auch in ihrer Berichterstattung wider. Ab 2002 veröffentlichte sie einen Energiebericht, der 2005 in einen umfassenderen Umweltbericht überging. Seit 2009/2010 beinhaltet der Bericht alle drei Bereiche der Nachhaltigkeit und berichtet umfassend über ökologische, wirtschaftliche und soziale Aspekte. Der aktuelle Nachhaltigkeitsbericht für den Zeitraum 2015/2016 erschien 2017 das erste Mal gleichzeitig mit dem Geschäftsbericht der ETH Zürich. Er geht auf jedes der vier Handlungsfelder ein und gibt Einsichten in Entwicklungen, Erfolge und Herausforderungen. Highlights aus dem Berichtszeitraum sowie rund 50 Zielsetzungen vervollständigen das Bild. Der nächste Nachhaltigkeitsbericht deckt die Jahre 2017/2018 ab und erscheint im Frühjahr 2019.

Alle bisherigen Nachhaltigkeitsberichte erstellte die ETH entsprechend dem international anerkannten Standard der Global Reporting Initiative (GRI) sowie in Anlehnung an die ISCEN/GULF Sustainable Campus Charter des International Sustainable Campus Network (ISCN). Kennzeichnend für die Nachhaltigkeitsberichte ist neben dem Einbezug von Stakeholdern die lokale, nationale und globale Reichweite sowie eine externe Zertifizierung.

[www.ethz.ch/nachhaltigkeitsbericht](http://www.ethz.ch/nachhaltigkeitsbericht)  
[www.ethz.ch/nachhaltigkeit](http://www.ethz.ch/nachhaltigkeit)  
[www.ethz.ch/umwelt](http://www.ethz.ch/umwelt)

## ETH-Angehörige und Abfall pro Kopf seit 2007



\* FTE; ETH-Angehörige = Mitarbeitende (inkl. Doktorierende und Hilfsassistierende) und Studierende

### Nachhaltigkeit und Mobilität an der ETH

Die ETH Zürich ist auch bei der Mobilität der Nachhaltigkeit verpflichtet. Die 2016 lancierte Mobilitätsplattform initiierte 2017 mehrere Projekte, um den CO<sub>2</sub>-Ausstoss der ETH Zürich bei den Flugreisen und der Campusmobilität langfristig zu senken.

Dienstreisen von Mitarbeitenden machen rund 60 Prozent der gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen der ETH aus. Davon entfallen etwa 80 Prozent auf Langstreckenflüge. Die Anzahl der Flüge von Studierenden im Rahmen ihres Curriculums verdoppelte sich zwischen 2006 und 2015. Um den flugbedingten CO<sub>2</sub>-Ausstoss zu senken, beschloss die Schulleitung 2017 einen partizipativen Prozess, bei dem jedes Departement ein eigenes Reduktionsziel für Mitarbeitenden- und Studierendenflüge entwickeln soll. 2018 werden die Vorschläge der Departemente konsolidiert und ab 2019 implementiert.

Die Wege zu und von unseren Campus werden heute schon zu 80 Prozent mit dem öffentlichen Verkehr sowie zu 15 Prozent zu Fuss und mit dem Velo zurückgelegt. Nach dem Ausbau des Shuttlebusses ETH-Link, welcher pro Tag bis zu 4500 Fahrgäste befördert, lag der Fokus im Jahr 2017 auf den E-Bikes. So teilten sich ETH-Mitarbeitende in einem Pilotprojekt Team-E-Bikes. Aufgrund der positiven Resonanz werden die zwölf ETH-eigenen E-Bikes künftig zum festen Bestandteil des Mobilitätsangebots. Mit dem privaten Ausleihsystem smide wurde ein erfolgreicher Test durchgeführt, bei dem rund 100 ETH-Angehörige sogenannte free-floating e-bikes nutzen konnten.

[www.ethz.ch/mobilitaet](http://www.ethz.ch/mobilitaet)  
[www.ethz.ch/flugreisen](http://www.ethz.ch/flugreisen)



Wer wissen möchte, wie viele Studierende voraussichtlich 2030 ein Studium an der ETH aufnehmen oder was die viel zitierten Rankings wirklich über die ETH Zürich aussagen, ist bei ihm an der richtigen Stelle: **Urs Hugentobler**, 63 Jahre alt und stellvertretender Leiter der Abteilung Controlling, ist Hüter der Daten, aber nicht nur das. Zusammen mit seinen Kolleginnen und Kollegen unterstützt der ursprüngliche Pflanzenwissenschaftler seit 18 Jahren die Entscheidungsfindung der Schulleitung und zahlreicher weiterer Stellen der ETH mit dem Erschliessen von Daten, deren Aufbereitung und Interpretation.

# Finanzen

Auch das Jahr 2017 war für die ETH Zürich von einer Phase des anhaltenden Wachstums geprägt. Die Zahl der Studierenden hat nochmals zugenommen. Zusätzlich wurden neue Professuren berufen und substanzielle Investitionen getätigt. Der konsolidierte operative Aufwand belief sich auf insgesamt 1748 Millionen Franken (+6 % gegenüber dem Vorjahr). Der konsolidierte Gesamtertrag stieg auf 1885 Millionen Franken (+6 %) aufgrund des höheren operativen Ertrags, des deutlichen Anstiegs des Finanzergebnisses sowie des Erfolgs aus assoziierten Einheiten.

Die Autonomie der ETH Zürich ist ein zentrales Element, um im internationalen Wettbewerb der besten Hochschulen bestehen und einen Platz in der Spitzengruppe halten zu können. Eine langfristige, nachhaltige Finanzpolitik ist für die ETH Zürich essenziell. Diese stützt sich auf eine mehrjährige Finanzplanung und ein langfristig ausgerichtetes Bilanzmanagement. Die gezielte Diversifikation der Finanzierungsquellen trägt dazu bei, eine nachhaltige Entwicklung sicherzustellen. Mit den in zunehmendem Mass eingeworbenen Drittmitteln kann die ETH ihre Strategie rasch umsetzen, Forschungsaktivitäten erweitern und geplante Investitionen und Forschungsvorhaben beschleunigen. Dabei ist für die ETH Zürich zentral, die Freiheit von Lehre und Forschung ebenso wie ihre strategische und finanzielle Handlungsfreiheit zu bewahren. Der Finanzierungsbeitrag des Bundes (Globalbudget) bildet dafür eine verlässliche Basis.

Die vorliegende konsolidierte Jahresrechnung der ETH Zürich präsentiert eine transparente und periodengerechte Darstellung der Vermögens-, Finanz- und Ertragslage. Sie setzt sämtliche geltenden IPSAS vollständig um, womit die ETH Zürich zu den weltweit wenigen Hochschulen gehört, die über ein IPSAS-Volltestat verfügen.



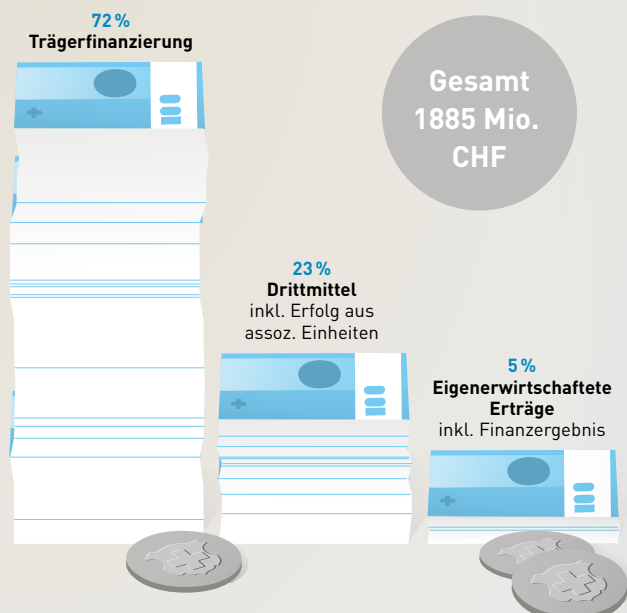
## Aktuelle Entwicklungen

Die Zahl der Studierenden hat sich weiter erhöht (+4 % gegenüber Vorjahr), mit 20 607 Personen wurde wiederum ein Rekord erreicht. Somit stieg die Zahl der Studierenden in den letzten zehn Jahren um 56 Prozent. Im gleichen Zeitraum verzeichnete die ETH Zürich bei den Professorinnen und Professoren ein Wachstum von 23 Prozent, beim wissenschaftlichen Personal von 53 Prozent, beim Finanzierungsbeitrag des Bundes von 42 Prozent und bei der Hauptnutzfläche ein Wachstum von lediglich 7 Prozent. Aus diesen Vergleichen wird offensichtlich, welche Anstrengungen die ETH Zürich laufend unternehmen muss, um die hohe Qualität in Ausbildung und Forschung sichern zu können. Die Berufung neuer Professorinnen und Professoren und der damit verbundene Ausbau des Lehrkörpers sowie der Aufbau neuer Forschungsgruppen ist ein zentrales Element, damit die ETH Zürich ihren Anspruch auf herausragende Leistungen in Lehre und Forschung erfüllen kann.

Das Wachstum der ETH Zürich widerspiegelt sich auch in den finanziellen Kennzahlen: Der konsolidierte operative Aufwand belief sich auf insgesamt 1748 Millionen Franken (+6 % gegenüber dem Vorjahr). Der konsolidierte Gesamtertrag betrug 1885 Millionen Franken (+6 %) aufgrund des höheren operativen Ertrags, des Finanzergebnisses sowie des Erfolgs aus assoziierten Einheiten. 72 Prozent des Gesamtertrags stammten aus der Trägerfinanzierung des Bundes.

Zur Sicherstellung einer nachhaltigen Entwicklung der ETH Zürich ist die Verbreiterung der Finanzierungsbasis von grosser Bedeutung. Eine rigorose Qualitätspolitik und die Durchsetzung entsprechender Regelungen gewährleisten einen verantwortungsvollen und transparenten Umgang mit Drittmitteln.

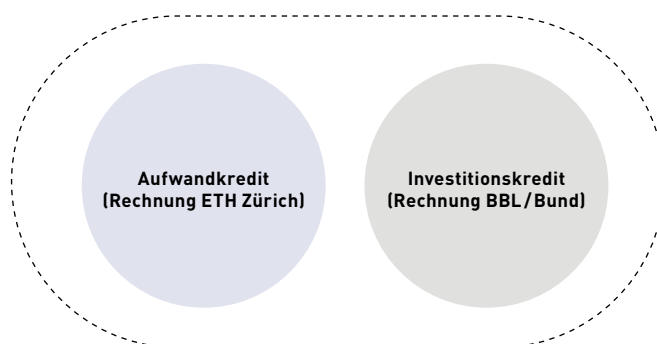
## Zusammensetzung des Gesamtertrags (2017)



## Finanzierungsbeitrag des Bundes (Globalbudget), Mittelherkunft und -verwendung

Die politische Steuerung des ETH-Bereichs erfolgt über den Leistungsauftrag, der zeitlich und inhaltlich auf den bewilligten Zahlungsrahmen des Bundes abgestimmt ist. Der ETH-Rat verteilt die Mittel im Rahmen der aus dem Leistungsauftrag abgeleiteten Zielvereinbarungen an die beiden ETH und die vier Forschungsanstalten. Der der ETH Zürich zugesprochene Finanzierungsbeitrag des Bundes (Globalbudget) deckt die Grundausrüstung für Lehre und Forschung wie auch den Anteil an Bauinvestitionen für die von der ETH Zürich genutzten Immobilien im Eigentum des Bundes ab.

### Finanzierungsbeitrag des Bundes (Globalbudget)



Die Immobilien des ETH-Bereichs befinden sich, mit wenigen Ausnahmen, im Eigentum des Bundes und werden innerhalb der zentralen Bundesverwaltung beim Bundesamt für Bauten und Logistik (BBL) geführt. Dem ETH-Bereich und seinen Institutionen wurden bei der Entwicklung und Bewirtschaftung des Immobilienbestands weitgehende Delegationskompetenzen eingeräumt und eine umfassende Managementverantwortung übertragen. Der ETH-Rat, in seiner Funktion als Bau- und Liegenschaftsorgan (BLO) des Bundes, koordiniert gemäss ETH-Gesetz die Bewirtschaftung der Grundstücke und sorgt für deren Wert- und Funktionserhalt. Die ETH Zürich nimmt die Verantwortung und Aufgaben für die von ihr bewirtschafteten und benutzten Immobilien (im Eigentum des Bundes oder eigene) wahr.

Mit der in diesem Abschnitt gezeigten integralen Sicht wird die umfassende Verantwortungsdelegation reflektiert. Sie stellt die von der ETH Zürich erbrachte Gesamtleistung inklusive Immobilienmanagement dem gesamten Finanzierungsbeitrag des Bundes (Globalbudget) gegenüber.

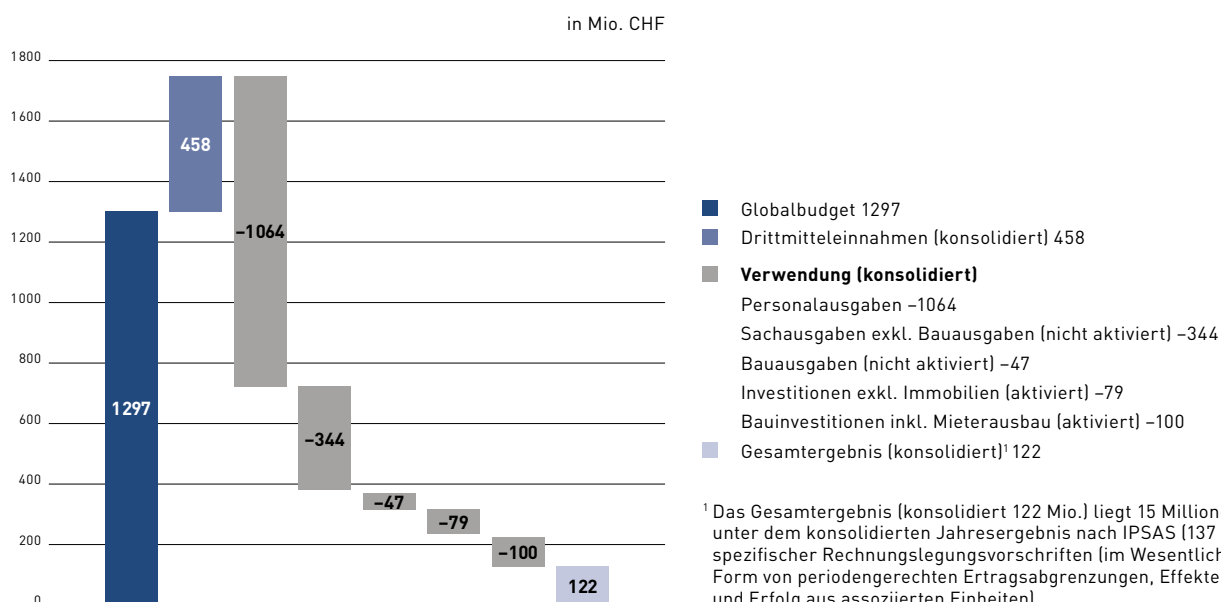
Im Jahr 2017 belief sich der der ETH Zürich vom ETH-Rat zugesprochene Anteil am gesamten Finanzierungsbeitrag des Bundes (Globalbudget) auf 1297 Millionen Franken. Im Rahmen der Planung und Budgetierung wird jeweils der Anteil an der Gebäudehülle (Neubauten, Sanierungen) ausgeschieden und als «Investitionskredit» beim Bundesamt für Bauten und Logistik (BBL) eingestellt. Der Rest fliesst als «Aufwandkredit» respektive Finanzierungsbeitrag des Bundes (i.e.S.) in die Rechnung der ETH Zürich. Nachfolgende Tabelle zeigt die Aufteilung für die vergangenen beiden Jahre:

#### Globalbudget (Mio. CHF)

	2017	2016	Veränderung absolut
<b>Finanzierungsbeitrag des Bundes</b>	<b>1 297</b>	<b>1 247</b>	<b>50</b>
Davon Aufwandkredit (ETH Zürich)	1 201	1 128	73
Davon Investitionskredit (BBL/Bund)	96	119	-23

Die der ETH Zürich im Jahr 2017 zugeflossenen konsolidierten Drittmittel betrugen 458 Millionen Franken, vornehmlich aus projektorientierten Forschungsbeiträgen, Zuwendungen sowie eigenerwirtschafteten Erträgen. Die Einnahmen der ETH Zürich beliefen sich gesamthaft auf 1756 Millionen Franken.

#### Zusammensetzung der Einnahmen und deren Verwendung (1756 Mio. CHF)



Die verfügbaren Mittel werden einerseits zur Deckung der Personalausgaben für Lehre, Forschung und Verwaltung eingesetzt und dienen andererseits für Bauausgaben, weitere Sachausgaben und Investitionen in das mobile Anlagevermögen. Das daraus resultierende konsolidierte Gesamtergebnis betrug 122 Millionen Franken. Im Jahr 2017 nicht unmittelbar verbrauchte Drittmittel wurden den Finanzanlagen zugeführt.

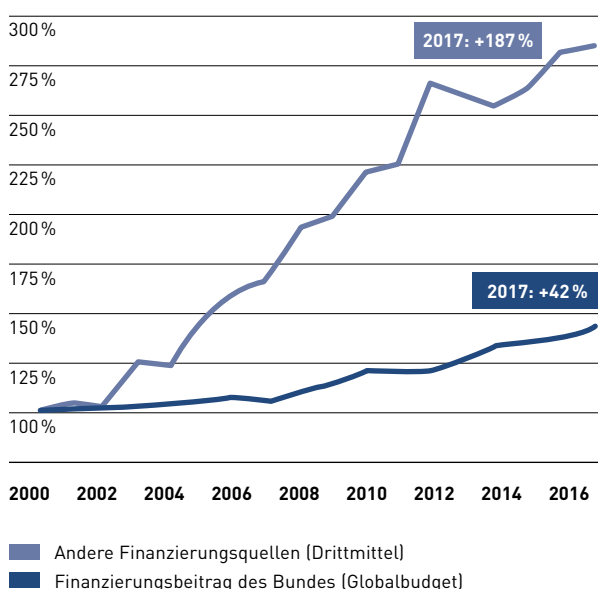
Im Jahr 2017 wurden insgesamt 147 Millionen Franken Bauausgaben in Immobilien getätigt, die über den Investitionskredit (96 Mio.), den Aufwandkredit (50 Mio.) sowie Drittmittel (1 Mio.) finanziert wurden.

Das von der ETH Zürich bewirtschaftete umfangreiche und heterogene Immobilienportfolio umfasst im Wesentlichen zahlreiche massgeschneiderte Lehr- und Forschungsgebäude mit entsprechend zweckbezogener Gebäudekonzeption und auf die spezifischen Bedürfnisse von Lehre und Forschung ausgerichteten Innenausbau. Im Total enthält es 178 Gebäude und Anlagen sowie 70 Parzellen. Der Buchwert der Parzellen per Ende 2017 betrug 691 Millionen Franken. Die Gebäude standen Ende 2017 mit einem Wert von 1430 Millionen Franken in den Büchern und ihr Neuwert (Bruttoanschaffungswert) betrug 3550 Millionen Franken.

## Nachhaltige Finanzierung durch gezielte Mitteldiversifikation

Der Finanzierungsbeitrag des Bundes (Globalbudget) ist als solide Trägerfinanzierung für die ETH Zürich unerlässlich. Der Anteil der Drittmittel nahm in den vergangenen Jahren von 15 Prozent (im Jahr 2000) auf 26 Prozent (2017) zu und verdeutlicht damit deren zunehmende Bedeutung. Angesichts des starken internationalen Wettbewerbs unter den Hochschulen mit technologieintensiver Spitzenforschung und weiter steigender Studierendenzahlen stellt die bewusste Verbreiterung der Finanzierungsbasis für die ETH Zürich sowohl eine Notwendigkeit als auch eine zunehmende Herausforderung dar.

**Entwicklung der Einnahmenstruktur der ETH Zürich (2000 = 100 %)**



Rund 70 Prozent aller Drittmiteleinnahmen (Durchschnitt der letzten fünf Jahre) stammen aus kompetitiven Forschungsförderungsprojekten. 2017 waren das gut 150 Millionen Franken aus nationaler Forschungsförderung wie dem Schweizerischen Nationalfonds (SNF) oder Innosuisse (bis Ende 2017 bekannt als Kommission für Technologie und Innovation KTI), knapp 60 Millionen Franken aus EU-Förderprogrammen (Horizon 2020) sowie knapp 50 Millionen Franken aus der Zusammenarbeit mit der Wirtschaft. Weitere rund 60 Millionen Franken stammen aus Projekten mit dem Bund (Ressortforschung), Kantonen und Gemeinden sowie verschiedenen internationalen Organisationen.

Zuwendungen (Donationen, Erbschaften/Legate) machten im Durchschnitt der letzten fünf Jahre 11 Prozent der Drittmittel aus. Diese Mittel ermöglichen der ETH Zürich die Lancierung von strategischen Projekten oder den raschen Ausbau von neuen Themen in Forschung und Lehre, inklusive der dazu notwendigen Infrastruktur. Der weitaus grösste Teil der Zuwendungen erfolgt über die ETH Zürich Foundation, welche als Mittlerin zwischen dem Donator und der ETH Zürich fungiert.

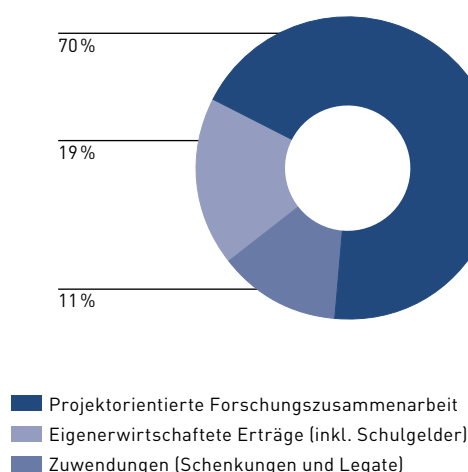
Ein Anteil von etwa 19 Prozent der Drittmiteleinnahmen schliesslich entfiel auf eigenerwirtschaftete Erträge. Diese umfassen zum einen Studiengebühren (Schulgelder, diverse Benutzungsgebühren), zum anderen diverse Dienstleistungserträge und übrige Erträge.

Ein verantwortungsvoller, strategiekonformer Umgang mit Drittmitteln ist für die ETH Zürich zentral. Oberstes Gebot ist die Wahrung der Unabhängigkeit von Lehre und Forschung. Definierte Richtlinien mit klar kommunizierten Grundsätzen stellen dies sicher (Verhaltenskodex für wissenschaftliche Kooperationen der ETH Zürich, Verhaltenskodex der ETH Zürich für den Umgang mit Zuwendungen oder der Code of Conduct der ETH Zürich Foundation).

Bei extern finanzierten Forschungsvorhaben müssen die jeweiligen Rahmenbedingungen hinsichtlich Strategie, Qualität, Risiken und indirekten Kosten eingehend geprüft werden. Dazu gehören zum Beispiel auch allfällige Auflagen seitens der Förderorganisationen sowie Überlegungen, welche zusätzlichen Kosten das Projekt für die ETH Zürich verursachen wird. Obwohl immer mehr Förderorganisationen sogenannte Overheadkosten mitfinanzieren, kann in den wenigsten Fällen eine vollständige Kostendeckung durch externe Mittel erreicht werden. Häufiger Engpass sind überdies räumliche Ressourcen.

Eine klar definierte und transparente Diversifikationsstrategie der Finanzierungsmittel ist für eine nachhaltige Entwicklung der ETH Zürich unabdingbar. Dabei bleibt eine stabile Entwicklung des Globalbudgets des Bundes auch zukünftig essenziell.

**Drittmittel der ETH Zürich (Ø 2013–2017)**



## Rechnungslegung in voller Übereinstimmung mit IPSAS

Die konsolidierte Jahresrechnung der ETH Zürich wird seit dem 1. Januar 2017 in voller Übereinstimmung mit den International Public Accounting Standards (IPSAS) erstellt. Mit dem Auslaufen der Übergangsbestimmungen der letzten beiden Jahre sind ab dem Geschäftsjahr 2017 sämtliche geltenden IPSAS vollständig umgesetzt. Damit gehört die ETH Zürich in Hinblick auf Transparenz zu den weltweit wenigen Hochschulen, die über ein IPSAS-Volltestat verfügen.

Die konsolidierte Jahresrechnung der ETH Zürich umfasst seit diesem Geschäftsjahr auch Finanzdaten von Einheiten, die von der ETH Zürich beherrscht oder massgeblich beeinflusst werden.

Die beherrschten Einheiten (IPSAS 34–38) haben betragsmässig eine eher geringe Auswirkung auf die Bilanzsumme und keine Auswirkung auf die Reserven. Durch den erstmaligen Einbezug der assoziierten Einheiten (IPSAS 36) steigt die Bilanzsumme um rund 100 Millionen Franken. Das wird in den Reserven aus assoziierten Einheiten widergespiegelt. Aus rechtlicher bzw. vermögensrechtlicher Sicht bleiben die Einheiten unabhängig und eigenständig (siehe Abschnitt «Konsolidierungsgrundsätze» Seite 90 für die Definition von beherrschten und assoziierten Einheiten).

Neu in der Jahresrechnung berücksichtigte Einheiten mit Vollkonsolidierung sind die ETH Singapore SEC Ltd. und die Stiftung Geobotanisches Forschungsinstitut Rübel. Die ETH Zürich Foundation sowie einige weitere Stiftungen werden an equity konsolidiert.

Das Singapore-ETH Centre (SEC) entwickelt als einziges Forschungszentrum der ETH Zürich ausserhalb der Schweiz nachhaltige Lösungen für globale Herausforderungen in der Schweiz, in Singapur und den benachbarten Regionen. Überdies dient das Centre als Offshorepartner der ETH und intellektuelles Drehkreuz für akademische Ausbildung und Unternehmertum. Mehr Informationen finden Sie auf [www.sec.ethz.ch](http://www.sec.ethz.ch).

Die Stiftung Geobotanisches Forschungsinstitut Rübel ([www.geobot.ethz.ch](http://www.geobot.ethz.ch)) unterstützt die Professur für Pflanzenökologie sowie die Professur für ökologische Pflanzengenetik, die Teil des Instituts für integrative Biologie am Departement Umwelt-systemwissenschaften der ETH Zürich sind.

Die ETH Zürich Foundation ist eine unabhängige, privatrechtliche und gemeinnützige Stiftung mit dem Zweck, Lehre und Forschung an der ETH Zürich zu fördern. Mit ihren Aktivitäten trägt sie dazu bei, die Spitzenposition der ETH Zürich unter den internationalen Hochschulen zu erhalten und auszubauen. Die Beiträge des Bundes sollen dadurch mit privaten finanziellen Mitteln sinnvoll ergänzt werden. Sie vergibt Förderbeiträge an ausgewählte, von der Schulleitung der ETH Zürich bestimmte Teilprojekte der strategischen Initiativen. Die Mittel werden dadurch gebündelt und effizient eingesetzt. Mehr Informationen finden Sie auf [www.ethz-foundation.ch](http://www.ethz-foundation.ch).

## Konsolidierte Jahresrechnung in Kürze

Die Umsetzung der IPSAS hat wesentlichen Einfluss auf die Jahresrechnung. So werden zum einen Ertrag und Aufwand zeitlich auf die Rechnungsperiode abgegrenzt, in welcher Ressourcen erwirtschaftet oder verzehrt werden. Zum anderen wurde in Übereinstimmung mit IPSAS für das Geschäftsjahr 2017 erstmalig ein konsolidierter Abschluss erstellt. Das bedeutet, dass Finanzdaten von Einheiten, die von der ETH Zürich beherrscht oder massgeblich beeinflusst werden, ebenfalls berücksichtigt werden. Die Definition dieser Einheiten richtet sich nach rechnungslegungstechnischen Aspekten und soll der wirtschaftlichen Situation Rechnung tragen. Sie unterscheidet sich von der rechtlichen Situation dieser Einheiten, die rechtlich eigenständig sind.

Das im Jahr 2017 ausgewiesene konsolidierte Jahresergebnis belief sich auf 137 Millionen Franken (+6 Mio. oder +4 % im Vergleich zum Vorjahr).

Der erzielte konsolidierte operative Ertrag belief sich im Jahr 2017 auf 1850 Millionen Franken (+82 Mio. oder +5 % im Vergleich zum Vorjahr). Die Trägerfinanzierung, die sich nach IPSAS aus dem Finanzierungsbeitrag des Bundes (i.e.S.) sowie dem Beitrag an die Unterbringung zusammensetzt, stieg auf 1367 Millionen Franken (+78 Mio. oder 6 %). Bei den Drittmittelerträgen befanden sich sowohl die Erträge aus Schenkungen und Legaten (83 Millionen Franken) wie auch die Erträge aus Forschungsbeiträgen (326 Millionen Franken) in etwa auf dem gleichen Niveau wie im Vorjahr.

Der konsolidierte operative Aufwand 2017 erhöhte sich auf 1748 Millionen Franken (+106 Mio. oder +6 % im Vergleich zum Vorjahr). Der Anstieg resultierte in erster Linie aus höherem Personalaufwand: Die Personalbezüge stiegen um 22 Millionen Franken bzw. 3 Prozent, mehrheitlich aufgrund des Anstiegs der durchschnittlichen Vollzeitstellen um 238 FTE auf 9281 FTE (+3 %). Der Nettovorsorgeaufwand nahm in erster Linie aufgrund der Umstellung von IPSAS 25 auf IPSAS 39 zu. Die Abschreibungen nahmen aufgrund von grösseren Investitionen aus dem Jahr 2016 zu (+9 Mio. oder +10 %).

Die konsolidierte Bilanzsumme nahm um 312 Millionen Franken (+14 %) auf 2569 Millionen Franken per Ende 2017 zu. Dabei sank das Fremdkapital, vor allem wegen der Abnahme der Nettovorsorgeverpflichtungen, um 288 Millionen Franken. Das Eigenkapital stieg hingegen um 600 Millionen Franken auf 759 Millionen Franken, namentlich aufgrund der positiven Entwicklung der Bewertungsreserven (kumulierte versicherungsmathematische Gewinne der Personalvorsorgeverpflichtung). Auch die zweckgebundenen Reserven (unter anderem für Schenkungen und Legate sowie Wahlversprechen von neu berufenen Professorinnen und Professoren) nahmen um 33 Millionen Franken zu, die freien Reserven um 136 Millionen Franken. Zudem sind seit dem Geschäftsjahr 2017 auch die Reserven aus Beteiligungen an assoziierten Einheiten, die dem Beteiligungswert dieser Einheiten entsprechen, im Eigenkapital enthalten (104 Mio.). Insgesamt resultierte somit eine substantielle Erhöhung der Eigenkapitalquote auf 30 Prozent per Ende 2017 (Vorjahr: 7 %).

Details zur konsolidierten Jahresrechnung finden sich ab Seite 82.



# Konsolidierte Jahresrechnung

<b>Konsolidierte Erfolgsrechnung</b>	<b>84</b>
<b>Konsolidierte Bilanz</b>	<b>85</b>
<b>Konsolidierter Eigenkapitalnachweis</b>	<b>86</b>
<b>Konsolidierte Geldflussrechnung</b>	<b>87</b>
<b>Anhang zur konsolidierten Jahresrechnung</b>	<b>88</b>
<b>Allgemeine Grundlagen</b>	<b>88</b>
<b>Bilanzierungs- und Bewertungsgrundsätze</b>	<b>90</b>
<b>Anmerkungen</b>	<b>97</b>
Trägerfinanzierung	01 97
Schulden und andere Benutzungsgebühren	02 97
Forschungsbeiträge, -aufträge und wissenschaftliche Dienstleistungen	03 97
Schenkungen und Legate	04 98
Übrige Erträge	05 98
Personalaufwand	06 99
Sachaufwand	07 100
Transferaufwand	08 100
Finanzergebnis	09 100
Flüssige Mittel und kurzfristige Geldanlagen	10 101
Forderungen	11 102
Vorräte	12 103
Aktive Rechnungsabgrenzungen	13 103
Beteiligungen an assoziierten Einheiten und Joint Ventures	14 104
Sachanlagen und immaterielles Anlagevermögen	15 105
Finanzanlagen und Darlehen	16 106
Kofinanzierungen	17 107
Laufende Verbindlichkeiten	18 107
Finanzverbindlichkeiten	19 107
Passive Rechnungsabgrenzungen	20 108
Rückstellungen	21 109
Nettovorsorgeverpflichtungen	22 109
Zweckgebundene Drittmittel	23 116
Finanzielles Risikomanagement und Zusatzinformationen zu den Finanzinstrumenten	24 116
Eventualverbindlichkeiten und Eventualforderungen	25 120
Finanzielle Zusagen	26 120
Operatives Leasing	27 121
Vergütungen an Schlüsselpersonen des Managements	28 121
Beziehungen zu beherrschten und assoziierten Einheiten	29 121
Ereignisse nach dem Bilanzstichtag	30 123
<b>Bericht der Revisionsstelle</b>	<b>124</b>

**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.

## Konsolidierte Erfolgsrechnung

Mio. CHF	Anmerkung	2017	2016
Finanzierungsbeitrag des Bundes		1 201	1 128
Beitrag an Unterbringung		166	161
Trägerfinanzierung	1	1 367	1 289
Schulgelder und andere Benutzungsgebühren	2	24	22
Schweizerischer Nationalfonds (SNF)		132	129
Kommission Technologie und Innovation (KTI)		23	19
Forschung Bund (Ressortforschung)		23	40
Europäische Forschungsrahmenprogramme (FRP)		64	57
Wirtschaftsorientierte Forschung (Privatwirtschaft)		49	49
Übrige projektorientierte Drittmittel (inkl. Kantone, Gemeinden, internationale Organisationen)		35	30
Forschungsbeiträge, -aufträge und wissenschaftliche Dienstleistungen	3	326	324
Schenkungen und Legate	4	83	84
Übrige Erträge	5	51	48
<b>Operativer Ertrag</b>		<b>1 850</b>	<b>1 768</b>
Personalaufwand	6	1 115	1 020
Sachaufwand	7	515	514
Abschreibungen	15, 17	98	89
Transferaufwand	8	21	20
<b>Operativer Aufwand</b>		<b>1 748</b>	<b>1 642</b>
<b>Operatives Ergebnis</b>		<b>102</b>	<b>126</b>
<b>Finanzergebnis</b>	9	<b>21</b>	<b>6</b>
<b>Erfolg aus assoziierten Einheiten und Joint Ventures</b>	14	<b>15</b>	<b>0</b>
<b>Jahresergebnis</b>		<b>137</b>	<b>131</b>

Es wurde kein Restatement des Vorjahrs (2016) vorgenommen; das Restatement erfolgte per 1.1.2017.

## Konsolidierte Bilanz

Mio. CHF	Anmerkung	31.12.2017	31.12.2016
<b>Aktiven</b>			
Flüssige Mittel und kurzfristige Geldanlagen	10	192	142
Kurzfristige Forderungen ohne zurechenbare Gegenleistungen	11	243	9
Kurzfristige Forderungen mit zurechenbaren Gegenleistungen	11	14	12
Kurzfristige Finanzanlagen und Darlehen	16	991	910
Vorräte	12	6	7
Aktive Rechnungsabgrenzungen	13	24	22
<b>Total Umlaufvermögen</b>		<b>1 470</b>	<b>1 102</b>
Sachanlagen	15	447	440
Immaterielle Anlagen	15	3	1
Langfristige Forderungen ohne zurechenbare Gegenleistungen	11	492	658
Langfristige Forderungen mit zurechenbaren Gegenleistungen	11	0	0
Beteiligungen an assoziierten Einheiten und Joint Ventures	14	104	0
Langfristige Finanzanlagen und Darlehen	16	3	3
Kofinanzierungen	17	50	52
<b>Total Anlagevermögen</b>		<b>1 099</b>	<b>1 154</b>
<b>Total Aktiven</b>		<b>2 569</b>	<b>2 257</b>
<b>Passiven</b>			
Laufende Verbindlichkeiten	18	81	79
Kurzfristige Finanzverbindlichkeiten	19	0	0
Passive Rechnungsabgrenzungen	20	76	73
Kurzfristige Rückstellungen	21	44	39
Kurzfristiges Fremdkapital		201	191
Zweckgebundene Drittmittel	23	663	638
Langfristige Finanzverbindlichkeiten	19	19	17
Nettovorsorgeverpflichtungen	22	893	1 218
Langfristige Rückstellungen	21	34	34
Langfristiges Fremdkapital		1 609	1 907
<b>Total Fremdkapital</b>		<b>1 810</b>	<b>2 098</b>
Bewertungsreserven		- 527	- 816
Zweckgebundene Reserven		623	590
Freie Reserven		540	404
Kofinanzierung von Immobilien des Bundes	17	50	52
Reserven aus assoziierten Einheiten	14	104	0
Bilanzüberschuss (+)/-fehlbetrag (-)		- 31	- 71
<b>Total Eigenkapital</b>		<b>759</b>	<b>159</b>
<b>Total Passiven</b>		<b>2 569</b>	<b>2 257</b>

Es wurde kein Restatement des Vorjahrs (2016) vorgenommen; das Restatement erfolgte per 1.1.2017. Dadurch wurden im Eigenkapital per 31.12.2017 erstmalig Reserven aus assoziierten Einheiten ausgewiesen. Dieser Effekt (+104 Mio.) war gemeinsam mit der starken Veränderung der Personalvorsorgeverpflichtung (+290 Mio.) in den Bewertungsreserven für zwei Drittel des Anstiegs des Eigenkapitals bzw. der Eigenkapitalquote verantwortlich (siehe «Konsolidierter Eigenkapitalnachweis» Seite 86 und Abschnitt «Restatement der Jahresrechnung per 1.1.2017» ab Seite 88).



## Konsolidierter Eigenkapitalnachweis

	Bewertungsreserven	Zweckgebundene Schenkungen und Legate	Reserve Lehre und Forschung	Reserve Infrastruktur und Verwaltung	Zweckgebundene Reserven	Freie Reserven	Kofinanzierung von Immobilien des Bundes	Reserven aus assoziierten Einheiten	Bilanzüberschuss (+)/ -fehlbetrag (-)	Total Eigenkapital
Mio. CHF	a		b	c		d		e	f	
<b>2017</b>										
Stand per 1.1.2017 (vor Restatement)	- 816	358	180	51	590	404	52	0	- 71	159
Anpassungen aus Restatement per 1.1.2017								90	84	174
<b>Stand per 1.1.2017</b>	<b>- 816</b>	<b>358</b>	<b>180</b>	<b>51</b>	<b>590</b>	<b>404</b>	<b>52</b>	<b>90</b>	<b>13</b>	<b>333</b>
Jahresergebnis									137	137
Veränderung Personalvorsorgeverpflichtung	290									290
Neubewertung Finanzanlagen	0									0
Absicherungsgeschäfte	0									0
Total direkt im Eigenkapital erfasste Positionen	289									289
Umbuchungen im Eigenkapital	0	30	- 3	7	33	136	- 2	15	- 182	0
<b>Total Veränderungen</b>	<b>289</b>	<b>30</b>	<b>- 3</b>	<b>7</b>	<b>33</b>	<b>136</b>	<b>- 2</b>	<b>15</b>	<b>- 45</b>	<b>426</b>
<b>Stand per 31.12.2017</b>	<b>- 527</b>	<b>389</b>	<b>177</b>	<b>57</b>	<b>623</b>	<b>540</b>	<b>50</b>	<b>104</b>	<b>- 31</b>	<b>759</b>
<b>2016</b>										
Stand per 1.1.2016	- 563	332	153	41	526	392	51	0	- 126	281
Jahresergebnis									131	131
Veränderung Personalvorsorgeverpflichtung	- 254									- 254
Neubewertung Finanzanlagen	0									0
Absicherungsgeschäfte	0									0
Total direkt im Eigenkapital erfasste Positionen	- 253									- 253
Umbuchungen im Eigenkapital	0	26	28	10	64	12	1	0	- 76	0
<b>Total Veränderungen</b>	<b>- 253</b>	<b>26</b>	<b>28</b>	<b>10</b>	<b>64</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>55</b>	<b>- 122</b>
<b>Stand per 31.12.2016</b>	<b>- 816</b>	<b>358</b>	<b>180</b>	<b>51</b>	<b>590</b>	<b>404</b>	<b>52</b>	<b>0</b>	<b>- 71</b>	<b>159</b>

a Gewichtigste Komponente der negativen Bewertungsreserve [-527 Mio. per 31.12.2017] ist der Bestand an kumulierten versicherungsmathematischen und anlageseitigen Nettoverlusten aus der Personalvorsorgeverpflichtung (nicht ergebniswirksam). Die Veränderung (+290 Mio.) war ausschlaggebend für 48 % des Eigenkapitalanstiegs und resultierte aus der Anpassung versicherungstechnischer Annahmen sowie aus der Umstellung von IPSAS 25 auf IPSAS 39 (siehe Abschnitt «Restatement der Jahresrechnung per 1.1.2017» ab Seite 88).

b Die zweckgebundene Reserve Lehre und Forschung in der Höhe von 177 Millionen Franken enthielt per 31.12.2017 Wahlversprechen für neu berufene Professorinnen und Professoren in der Höhe von 97 Millionen Franken (Vorjahr: 109 Mio.).

c Die zweckgebundene Reserve Infrastruktur und Verwaltung stieg aufgrund gebildeter Reserven für verzögerte Bauprojekte, denen eine Reduktion des Risikokapitals um 10 Millionen Franken gegenüberstand.

d Freie Reserven widerspiegeln Mittel, die v.a. aus eigenerwirtschafteten Erträgen (inkl. Tresorerie) oder Ertragsüberschüssen von abgeschlossenen Forschungsprojekten stammen. Freie Reserven bieten Spielraum für strategische Initiativen, tragen zur Planungssicherheit bei und ermöglichen es, auf kurzfristige Ertragsausfälle oder Währungsverluste flexibel zu reagieren. Die Veränderung der freien Reserven (+136 Mio.) war ausschlaggebend für 23 % des Eigenkapitalanstiegs.

e Die Reserven aus assoziierten Einheiten bestehen aus dem anteiligen Eigenkapital der ETH Zürich an diesen Einheiten. Die erstmalige Berücksichtigung dieser Einheiten war Ursache für 17 % des Eigenkapitalanstiegs.

f Der Bilanzfehlbetrag ist die Residualgrösse des gesamten Eigenkapitals abzüglich der separat ausgewiesenen Reservepositionen. Er zeigt den Stand der kumulierten Ergebnisse am Bilanzstichtag und beinhaltet Ergebnisvortrag, Jahresergebnis sowie Umbuchungen im Eigenkapital. Bei Umbuchungen im Eigenkapital handelt es sich um das im Berichtsjahr realisierte Jahresergebnis, das auf die Reserven verteilt worden ist.

## Konsolidierte Geldflussrechnung

Mio. CHF	Anmerkung	2017	2016
<b>Geldfluss aus operativer Tätigkeit</b>			
<b>Jahresergebnis</b>		<b>137</b>	<b>131</b>
Abschreibungen	14, 17	98	89
Erfolg aus assoziierten Einheiten und Joint Ventures		- 15	0
Finanzergebnis nicht geldwirksam		- 16	- 4
Veränderung des Nettoumlaufvermögens		- 6	8
Veränderung der Nettovorsorgeverpflichtung	22	45	- 22
Veränderung der Rückstellungen (kurz- und langfristig)	21	6	2
Veränderung der langfristigen Forderungen	11	- 55	- 25
Veränderung der zweckgebundenen Drittmittel	23	13	2
Umgliederungen und sonstiger nicht liquiditätswirksamer Erfolg		- 1	0
<b>Geldfluss aus operativer Tätigkeit</b>		<b>205</b>	<b>181</b>
<b>Geldfluss aus Investitionstätigkeit</b>			
<b>Investitionen</b>			
Zugänge von Sachanlagen	15	- 100	- 119
Zugänge von immateriellen Anlagen	15	- 2	0
Zugänge Kofinanzierung	17	0	- 2
Zugänge Darlehen	16	0	0
Zugänge kurz- und langfristige Finanzanlagen	16	- 98	- 65
<b>Total Investitionen</b>		<b>- 201</b>	<b>- 187</b>
<b>Desinvestitionen</b>			
Abgänge von Sachanlagen	15	1	0
Abgänge von immateriellen Anlagen	15	0	0
Abgänge Kofinanzierung	17	0	0
Abgänge Darlehen	16	0	0
Abgänge kurz- und langfristige Finanzanlagen	16	35	16
<b>Total Desinvestitionen</b>		<b>35</b>	<b>17</b>
Erhaltene Dividendenzahlungen von assoziierten Einheiten und Joint Ventures	14	0	0
<b>Geldfluss aus Investitionstätigkeit</b>		<b>- 165</b>	<b>- 171</b>
<b>Geldfluss aus Finanzierungstätigkeit</b>			
Aufnahme von kurzfristigen und langfristigen Finanzverbindlichkeiten	19	0	0
Rückzahlung von kurzfristigen und langfristigen Finanzverbindlichkeiten	19	0	0
<b>Geldfluss aus Finanzierungstätigkeit</b>		<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Total Geldfluss</b>		<b>40</b>	<b>10</b>
Anpassungen aus Restatement per 1.1.2017		9	
<b>Flüssige Mittel und kurzfristige Geldanlagen Anfang Periode (1.1.)</b>	10	<b>151</b>	<b>132</b>
Total Geldfluss		40	10
<b>Flüssige Mittel und kurzfristige Geldanlagen Ende Periode (31.12.)</b>	10	<b>192</b>	<b>142</b>
<b>Im Geldfluss aus operativer Tätigkeit enthalten sind:</b>			
Erhaltene Dividenden		2	1
Erhaltene Zinsen		2	1
Bezahlte Zinsen		- 1	- 1

Es wurde kein Restatement des Vorjahrs (2016) vorgenommen; das Restatement erfolgte per 1.1.2017.

## Anhang zur konsolidierten Jahresrechnung

### Allgemeine Grundlagen

#### Geschäftstätigkeit

Die ETH Zürich ist eine der weltweit führenden technisch-naturwissenschaftlichen Hochschulen. Sie ist bekannt für ihre exzellente Lehre, eine wegweisende Grundlagenforschung und den direkten Transfer von neuen Erkenntnissen in die Praxis.

1855 gegründet, zählt die ETH Zürich heute 20 600 Studierende aus 120 Ländern, davon 4100 Doktorierende. Forschenden bietet sie ein inspirierendes Umfeld und ihren Studierenden eine umfassende Ausbildung. 21 Nobelpreisträger, die an der ETH Zürich studiert, gelehrt oder geforscht haben, unterstreichen den hervorragenden Ruf der Hochschule.

#### Grundlagen der Rechnungslegung

Bei diesem Abschluss handelt es sich um einen konsolidierten Abschluss mit der Berichtsperiode vom 1.1.2017 bis 31.12.2017. Bilanzstichtag ist der 31.12.2017.

##### Rechtsgrundlagen

Die Rechnungslegung der ETH Zürich stützt sich auf folgende Rechtsgrundlagen (inklusive Weisungen und Reglemente) in der im Abschlussjahr gültigen Fassung:

- Bundesgesetz vom 4.10.1991 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 5.12.2014 über das Finanz- und Rechnungswesen des ETH-Bereichs (SR 414.123)
- Rechnungslegungshandbuch für den ETH-Bereich (Version 6.2)

##### Rechnungslegungsstandard

Die konsolidierte Jahresrechnung der ETH Zürich 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 konsolidierten Jahresrechnung nicht frühzeitig angewendet.

IPSAS 40                      Zusammenschlüsse im öffentlichen Sektor

Der vorgängig aufgeführte Standard tritt per 1.1.2019 in Kraft. Die Auswirkungen auf die konsolidierte Jahresrechnung werden systematisch analysiert.

##### Restatement der Jahresrechnung per 1.1.2017

Die ETH Zürich stellte 2015 auf die Rechnungslegung nach IPSAS um, mit Ausnahme der folgenden fünf Sachverhalte, die per 1.1.2017 umgesetzt wurden:

1. Bei Beteiligungen ab 20 % erfolgte keine Anwendung der Standards IPSAS 6–8 bzw. neu 34–38 (Konsolidierung und Einzelabschlüsse, Anteile an assoziierten Einheiten, Anteile an Joint Ventures).
2. Anhand von vertraglichen Bestimmungen erfolgte keine vollständige Aufteilung von Forderungen ohne Gegenleistung (IPSAS 23) in einen kurz- und langfristigen Anteil.
3. Es erfolgte keine vollständige Umsetzung der im Handbuch zur Rechnungslegung im ETH-Bereich festgehaltenen Vorschriften für «Ferien- und Überzeitrückstellung inklusive bereits erworbene Dienstaltersgeschenke».
4. Es erfolgte keine vollständige Umsetzung der Offenlegungsvorschriften im Bereich der Finanzinstrumente (IPSAS 30).
5. 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 per 1.1.2017 umgesetzt wurde der am 1.1.2018 in Kraft tretende IPSAS 39 (Leistungen an Arbeitnehmer), der IPSAS 25 ablöst und frühzeitig angewendet wird.

Die finanziellen Auswirkungen der Umsetzung der obigen fünf Sachverhalte und die Anwendung von IPSAS 39 wurden im Restatement per 1.1.2017 erfasst. Sie werden nachfolgend erläutert.

	Umgliederungen		Umbewertungen		Total Veränderungen	Eröffnungsbilanz 1.1.2017
	Bilanz 31.12.2016 (vor Restatement)	Aufteilung Fristigkeit von Forderungen ohne zurechenbare Gegenleistungen	Erweiterung Konsolidierungskreis	Nettovorsorgeverpflich- tungen (IPSAS 39)		
Mio. CHF						
<b>Total Umlaufvermögen</b>	<b>1 102</b>	<b>224</b>	<b>14</b>		<b>238</b>	<b>1 340</b>
<b>Total Anlagevermögen</b>	<b>1 154</b>	<b>- 224</b>	<b>94</b>		<b>- 130</b>	<b>1 024</b>
<b>Total Aktiven</b>	<b>2 257</b>	<b>0</b>	<b>108</b>		<b>108</b>	<b>2 364</b>
Kurzfristiges Fremdkapital	191					191
Langfristiges Fremdkapital	1 907		15	- 81	- 66	1 840
<b>Total Fremdkapital</b>	<b>2 098</b>		<b>15</b>	<b>- 81</b>	<b>- 66</b>	<b>2 031</b>
Bewertungsreserven	- 816					- 816
Zweckgebundene Reserven	590					590
Freie Reserven	404					404
Übriges Eigenkapital	- 19		93	81	174	155
<b>Total Eigenkapital</b>	<b>159</b>		<b>93</b>	<b>81</b>	<b>174</b>	<b>333</b>
<b>Total Passiven</b>	<b>2 257</b>		<b>108</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>2 364</b>

- Forderungen aus Transaktionen ohne Gegenleistungen wurden bisher vollständig als langfristig ausgewiesen. Sie wurden auf Basis von Verträgen erstmals in einen kurz- sowie einen langfristigen Teil aufgeteilt. 224 Millionen Franken wurden als kurzfristig identifiziert und entsprechend umgegliedert.
- Die erstmalige Anwendung der Standards IPSAS 34-38 (Konsolidierung und Einzelabschlüsse, Anteile an assoziierten Einheiten, Anteile an Joint Ventures) führte zu einer Zunahme der Bilanzsumme um 108 Millionen Franken per 1.1.2017. Dieser Effekt entstand insbesondere durch die Bilanzierung der assoziierten Einheiten (+104 Mio.) (für weitere Details siehe Anmerkungen 14 bzw. 29).
- Durch die erstmalige Anwendung von IPSAS 39 Leistungen an Arbeitnehmer reduzierten sich die Nettovorsorgeverpflichtungen um 81 Millionen Franken. Das ist primär auf die Berücksichtigung der Arbeitnehmerbeiträge als negative Leistung zurückzuführen. Zudem wurden der Nettozinsansatz und erweiterte Anhangangaben umgesetzt (siehe Anmerkung 22).
- Die Vorschrift für «Ferien- und Überzeitrückstellung inklusive bereits erworbene Dienstaltersgeschenke» sowie die Bestimmungen von IPSAS 23.76 ff. bezüglich des Transfers von Sachleistungen und Naturalleistungen wurden im Berichtsjahr ohne Restatement voll umgesetzt.
- Die vollständige Umsetzung der Offenlegung zu den Finanzinstrumenten hatte keine bilanziellen Auswirkungen, da die Grundsätze der Bewertung und Bilanzierung von Finanzinstrumenten bereits seit dem Berichtsjahr 2015 (Umstellung auf IPSAS) angewendet wurden.



## Bilanzierungs- und Bewertungsgrundsätze

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

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

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

### Konsolidierungsgrundsätze

Die konsolidierte Jahresrechnung der ETH Zürich umfasst die ETH Zürich, alle Einheiten, bei denen die ETH Zürich direkt oder indirekt die Beherrschung ausübt, sowie Beteiligungen an assoziierten Einheiten.

Beherrschung bedeutet, dass die ETH Zürich aufgrund ihres Engagements bei einer Einheit variablen wirtschaftlichen Erfolgen ausgesetzt ist oder Rechte daran hat und die Möglichkeit besitzt, diese wirtschaftlichen Erfolge durch ihre Bestimmungsmacht über die beherrschte Einheit zu beeinflussen. Die Bestimmungsmacht hat die ETH Zürich, wenn sie aufgrund bestehender Rechte gegenwärtig die Möglichkeit hat, die massgeblichen Tätigkeiten, d. h. die Tätigkeiten, die die wirtschaftlichen Erfolge der beherrschten Einheit signifikant beeinflussen, zu bestimmen. Das ist üblicherweise der Fall, wenn die ETH Zürich direkt oder indirekt mehr als 50 % der Stimmrechte oder der potenziell ausübaren Stimmrechte hält. Diese Einheiten werden vollkonsolidiert.

Sämtliche konzerninternen Forderungen, Verbindlichkeiten, Aufwendungen und Erträge aus konzerninternen Transaktionen sowie unrealisierte Zwischengewinne werden im Rahmen der Konsolidierung eliminiert.

Beteiligungen an assoziierten Einheiten mit einem Stimmrechtsanteil von 20 bis 50 % und/oder an solchen, bei denen die ETH Zürich einen massgeblichen Einfluss, aber keine Beherrschung hat, werden nicht konsolidiert, sondern nach der Equity-Methode einbezogen und unter den Beteiligungen an assoziierten Einheiten ausgewiesen. Bei der Equity-Methode berechnet sich der Beteiligungswert aus dem Anschaffungswert, der in der Folge um etwaige Veränderungen beim Anteil der ETH Zürich am Nettovermögen der assoziierten Einheit angepasst wird. Bedeutende Bestände und Transaktionen mit diesen Einheiten werden als Positionen mit assoziierten Einheiten separat abgebildet.

Die Konsolidierung erfolgt aufgrund der nach einheitlichen Grundsätzen und üblicherweise per einheitlichen Stichtag erstellten Einzelabschlüsse der ETH Zürich sowie der beherrschten Einheiten. Aufgrund der zeitlichen Fristen ist es teilweise nicht möglich, die Abschlüsse per 31.12.2017 zu verwenden. Daher wurden für die im Verhältnis zum Gesamtabchluss der ETH Zürich unwesentlichen Abschlüsse die Vorjahresabschlüsse herangezogen und um wesentliche Geschäftsvorfälle zwischen dem Vorjahresstichtag und dem 31.12.2017 angepasst.

Im Verlauf der Berichtsperiode neu erworbene Beteiligungen werden in die konsolidierte Jahresrechnung einbezogen, wenn sie die Konsolidierungskriterien erfüllen und die in der Verordnung über das Finanz- und Rechnungswesen des ETH-Bereichs festgelegten Schwellenwerte in zwei aufeinanderfolgenden Jahren überschreiten. Verkaufte Einheiten werden bis zum Zeitpunkt des Verlusts der Beherrschung berücksichtigt, der in der Regel dem Verkaufszeitpunkt entspricht. Veräusserungserfolge aus beherrschten und assoziierten Einheiten werden im Finanzergebnis ausgewiesen.

Änderungen der Beteiligungsquoten der ETH Zürich an beherrschten Einheiten, die nicht zum Verlust der Beherrschung über diese Einheiten führen, werden als Eigenkapitaltransaktion bilanziert. Die Buchwerte der von der ETH Zürich gehaltenen Anteile und der nicht beherrschenden Anteile werden so angepasst, dass sie die Änderungen der an den beherrschten Einheiten bestehenden Anteilsquoten widerspiegeln. Jede Differenz zwischen dem Betrag, um den die nicht beherrschenden Anteile angepasst werden, und dem Verkehrswert der gezahlten oder erhaltenen Gegenleistung wird unmittelbar im Eigenkapital erfasst und der ETH Zürich zugeordnet.

Wenn die ETH Zürich die Beherrschung über eine beherrschte Einheit verliert, wird der Entkonsolidierungsgewinn oder -verlust erfolgswirksam erfasst. Er wird ermittelt aus der Differenz zwischen

- dem Gesamtbetrag des Verkehrswerts der erhaltenen Gegenleistung und dem Verkehrswert der zurückbehaltenen Anteile und
- dem Buchwert der Vermögenswerte (einschliesslich des Geschäfts- oder Firmenwerts), der Schulden der beherrschten Einheit und aller nicht beherrschenden Anteile.

Die in der konsolidierten Jahresrechnung der ETH Zürich berücksichtigten Einheiten finden sich in nachfolgender Tabelle.

Einheit	Rechtsform	Währung	Sitz	Stimmrechts- und Kapitalanteil (in %)	
				31.12.2017	
ETH Zürich		CHF	Zürich		
<b>Beherrschte Einheiten</b>					
ETH Singapore SEC Ltd.	Ltd.	SGD	Singapur	100	100
Stiftung Geobotanisches Forschungsinstitut Rübel	Stiftung	CHF	Zürich	57	100
<b>Assoziierte Einheiten</b>					
ETH Zürich Foundation	Stiftung	CHF	Zürich	15	100
Stiftung für Studentisches Wohnen	Stiftung	CHF	Zürich	22	50
Albert Lück-Stiftung	Stiftung	CHF	Zürich	20	100
Stiftung Archiv für Zeitgeschichte	Stiftung	CHF	Zürich	25	100
Stiftung jüdische Zeitgeschichte	Stiftung	CHF	Zürich	20	100

Eine weiterführende Übersicht über die beherrschten und assoziierten Einheiten findet sich in Anmerkung 29.

#### Währungsumrechnung

Die Berichterstattung erfolgt in Schweizer Franken (CHF). Alle Zahlen werden, sofern nicht anders aufgeführt, in Millionen Franken (Mio. CHF) 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 Währungsumrechnungs-

differenzen werden im Finanzertrag bzw. Finanzaufwand erfasst. Nicht monetäre Positionen werden mit dem Wechselkurs am Tag der Transaktion umgerechnet.

Aktiven und Passiven von beherrschten Einheiten mit einer abweichenden funktionalen Währung werden mit Stichtagskursen, Erfolgsrechnung und Geldflussrechnung mit Durchschnittskurs umgerechnet. Umrechnungsdifferenzen aus der Umrechnung der Nettovermögenswerte und Erfolgsrechnungen werden im Eigenkapital erfasst.

Die wichtigsten Währungen und deren Umrechnungskurse sind aus nachfolgender Tabelle ersichtlich.

Währung	Stichtagskurs per		Durchschnittskurs	
	31.12.2017	31.12.2016	2017	2016
1 EUR	1.1701	1.0717	1.1116	–
1 USD	0.9743	1.0160	0.9846	–
1 SGD	0.7289	0.7040	0.7130	–

#### Erfassung von Erträgen

Jeder Mittelzufluss wird dahingehend beurteilt, ob es sich um eine Transaktion mit zurechenbarer Gegenleistung (IPSAS 9) oder 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, wird der Ertrag im Berichtsjahr vollumfänglich erfolgswirksam verbucht und das Nettovermögen bzw. Eigenkapital entsprechend erhöht. Das ist in der Regel bei Zuwendungen der Fall.

Die Erträge werden wie folgt strukturiert:

#### **Trägerfinanzierung**

Die vom Bund gesprochenen Beiträge an den ETH-Bereich werden zur Erfüllung der strategischen Ziele vom ETH-Rat an die beiden ETH und die vier Forschungsanstalten verteilt. Der der ETH Zürich zugesprochene Finanzierungsbeitrag des Bundes (Globalbudget) umfasst den Aufwandkredit zur Deckung der Grundausrüstung für Lehre und Forschung (Finanzierungsbeitrag i.e.S.) sowie den Investitionskredit, der den Anteil an Bauinvestitionen für die von der ETH Zürich genutzten Immobilien im Eigentum des Bundes abdeckt. Der Investitionskredit ist Teil der Bundesrechnung (Bundesamt für Bauten und Logistik), während die Trägerfinanzierung in der Rechnung der ETH Zürich den Finanzierungsbeitrag des Bundes (i.e.S.) und den Unterbringungsbeitrag des Bundes enthält. Beide Ertragsarten werden als Transaktionen ohne zurechenbare Gegenleistung (IPSAS 23) qualifiziert. Die Beiträge des Bundes werden im Jahr der Entrichtung erfasst.

Der Beitrag an Unterbringung entspricht dem Unterbringungsaufwand, dessen Höhe einer kalkulatorischen Miete für die von der ETH Zürich 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 ETH Zürich 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 Art der Beiträge werden sie als Transaktion mit zurechenbarer 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 ist, der Zufluss von Ressourcen wahrscheinlich ist und 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 dieser bekannt ist, 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.

#### **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 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 Projektschuldsumme 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 Millionen Franken 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.

### Vorräte

Vorräte werden zu Anschaffungs- bzw. Herstellungskosten oder dem tieferen Nettoveräußerungswert bewertet. Die Anschaffungs- oder Herstellungskosten werden nach der gewichteten Durchschnittsmethode ermittelt. Für schwer verkäufliche Vorräte werden entsprechende Wertberichtigungen gebildet.

### 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
<b>Immobilien Anlagevermögen</b>	
Grundstücke	unbeschränkt
Mieterausbauten ≤ 1 Mio. CHF	10 Jahre
Mieterausbauten > 1 Mio. CHF	gemäss Komponenten <sup>1</sup>
Gebäude und Bauten	gemäss Komponenten <sup>2</sup>
<b>Mobilien Anlagevermögen</b>	
Maschinen, Apparate, Werkzeuge, Geräte	5 Jahre
Personen-, Liefer-, Lastwagen, Luftfahrzeuge, Schiffe etc.	5 Jahre
Mobiliar	5 Jahre
Informatik und Kommunikation	3 Jahre

1. Bei Sachanlagen mit einem Gesamtwert ab 1 Million Franken 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.

Aktiviert 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).

Wertvermehrende Investitionen, die den wirtschaftlichen Nutzen einer Sachanlage erhöhen oder ihre Nutzungsdauer verlängern, werden aktiviert und über die geschätzte wirtschaftliche

Nutzungsdauer abgeschrieben. Reine Reparatur- und Instandhaltungsaufwendungen 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-, historische Sammlungen, 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 erzielbaren Nettoveräußerungserlös, wird eine Wertminderung in Höhe der Differenz erfolgswirksam erfasst.

### Leasing

Leasingverträge für Liegenschaften, bei denen die ETH Zürich im Wesentlichen alle mit dem Eigentum verbundenen Risiken und Chancen übernimmt, werden als Finanzierungsleasing behandelt. Zu Beginn des Leasingvertrags werden das Aktivum und die Verbindlichkeit aus einem Finanzierungsleasing zum Verkehrswert des Leasingobjekts oder zum tieferen Barwert der Mindestleasingzahlungen erfasst. Jede Leasingzahlung wird in Amortisation und Zinsaufwand aufgeteilt. Der Amortisationsanteil wird von der kapitalisierten Leasingverbindlichkeit in Abzug gebracht.

Die übrigen Leasingverträge, bei denen die ETH Zürich als Leasingnehmerin auftritt, werden als operatives Leasing erfasst. Sie werden nicht bilanziert, sondern periodengerecht als Aufwand in der Erfolgsrechnung 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 und jederzeit aus Liquiditätsgründen oder als Reaktion auf veränderte Marktbedingungen verkauft werden können, werden als «zur Veräusserung verfügbar» klassifiziert und zum Verkehrswert oder Anschaffungswert, wenn der Verkehrswert nicht zuverlässig bestimmbar ist, bilanziert. 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. Unter der Position «zur Veräusserung verfügbar» werden beispielsweise die Beteiligungen bilanziert, die weder beherrscht noch massgeblich beeinflusst werden.

Gewährte Darlehen und Festgelder werden entweder zu fortgeführten Anschaffungskosten (Nominalwert unter 10 Mio. sowie kurzfristige Darlehen und Festgelder über 10 Mio.) oder zu fortgeführten Anschaffungskosten unter Verwendung der Effektivzinsmethode (langfristige Darlehen und Festgelder über 10 Mio.) 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 Finanzinvestitionen gehaltene Immobilien

Als Finanzinvestition gehaltene Immobilien werden separat ausgewiesen, wenn sie wesentlich sind. Ansonsten werden sie bei den Sachanlagen bilanziert und offengelegt.

#### Kofinanzierung von Immobilien des Bundes

Kofinanzierungen sind von der ETH Zürich akquirierte Drittmittel, die für Bauvorhaben in bundeseigenen Immobilien eingesetzt werden. Die Bewertung von Kofinanzierungen richtet sich nach der Bewertung der ihnen zugrunde liegenden Immobilien, die der Bund zu Anschaffungs- oder Herstellungskosten abzüglich kumulierter Abschreibungen bilanziert. Daraus resultiert, dass sich der Wert der Kofinanzierungen aufgrund der laufenden Abschreibungen im gleichen Verhältnis reduziert. Die Kofinanzierungen werden sowohl in den Aktiven wie auch in den Passiven (Eigenkapital) der Bilanz mit gleichen Werten ausgewiesen.

#### Laufende Verbindlichkeiten

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

#### Finanzverbindlichkeiten

Finanzverbindlichkeiten enthalten monetäre Verbindlichkeiten, die aus Finanzierungstätigkeiten entstehen, sowie negative Wiederbeschaffungswerte aus derivativen Finanzinstrumenten.

Die monetären Verbindlichkeiten sind in der Regel verzinslich. Verbindlichkeiten, die innerhalb von zwölf Monaten nach dem Bilanzstichtag zur Rückzahlung fällig werden, sind kurzfristig. Die Bewertung erfolgt grundsätzlich zu fortgeführten Anschaffungskosten. Derivative Finanzinstrumente werden zum Verkehrswert bewertet.

#### Rückstellungen

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

#### Nettovorsorgeverpflichtungen

Alle Angestellten und Rentenbeziehenden der ETH Zürich sind im Vorsorgewerk ETH-Bereich in der Sammeleinrichtung «Pensionskasse des Bundes PUBLICA» (PUBLICA) versichert. Es sind keine weiteren Vorsorgewerke bei den beherrschten Einheiten vorhanden, weshalb sich die weiteren textlichen Ausführungen auf das Vorsorgewerk ETH-Bereich bei der PUBLICA beziehen. 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 unter anderem demografische (Pensionierung, Invalidisierung, Todesfall etc.) und 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 31.10.2017 und anhand der versicherungsmathematischen Annahmen per 31.12.2017 (z. B. BVG 2015) sowie der Vorsorgepläne des Vorsorgewerks ETH-Bereich ermittelt. Die Resultate wurden unter Anwendung von pro rata geschätzten Cashflows per 31.12.2017 fortgeschrieben. Die Marktwerte des Vorsorgevermögens werden unter Einbezug der geschätzten Performance per 31.12.2017 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 der 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 mehrere Jahre dauern und der kurzfristige Anteil der Verbindlichkeit nicht bestimmt werden kann. Die Bewertung erfolgt anhand der offenen Leistungsverpflichtungen zum Bilanzstichtag, die sich aus der vertraglich vereinbarten Projektsumme abzüglich der bis zum Bilanzstichtag erbrachten Leistungen berechnen.

#### Eigenkapital

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

#### Bewertungsreserven

In den Bewertungsreserven werden folgende erfolgsneutrale Verbuchungen vorgenommen:

- 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.
- Bewertungsreserven aus Vorsorgeverpflichtungen: Versicherungsmathematische und anlageseitige Gewinne und Verluste aus Vorsorgeverpflichtungen bzw. Planvermögen werden erfolgsneutral über das Eigenkapital verbucht.
- 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 folgende Positionen:

- Schenkungen und Legate: Unter dieser Position werden noch nicht verwendete Mittel aus Schenkungen und Legaten ausgewiesen, die mit gewissen Auflagen verbunden sind, aber die nicht als Fremdkapital zu qualifizieren sind.
- Reserve Lehre und Forschung: Diese Position zeigt auf, dass verschiedene interne und externe Zusprachen bestehen und entsprechende Reserven zu deren Deckung zwingend gebildet werden mussten. Mehrheitlich handelt es sich um sogenannte Wahlversprechen, d.h. um Mittel, die neu gewählten Professorinnen und Professoren im Rahmen der vertraglichen Vereinbarungen zugesprochen werden, um ihre Professur einrichten zu können. Diese Reserven werden gebildet, wenn entsprechende Versprechen schriftlich abgegeben wurden und es zu einem Anstellungsverhältnis kommt. Die Ausschöpfung dieser Berufungskredite erfolgt in der Regel in einem Zeitraum von drei bis fünf Jahren.
- Reserve Infrastruktur und Verwaltung: Darunter fallen Reserven für Wertschwankungen des Wertschriftenportefeuilles (Risikokapital) und für verzögerte Bauprojekte.

Zweckgebundene Reserven müssen (mit Ausnahme von Wahl- resp. Berufungsversprechen) erwirtschaftet worden sein. Bildung und Auflösung erfolgen innerhalb des Eigenkapitals.

#### Freie Reserven

Die freien Reserven umfassen:

- Freie Reserven der Schulleitung: Es sind keine vertraglichen Auflagen vorhanden, die die Entscheidungsfreiheit einschränken würden.
- Freie Forschungsreserven der Departemente bzw. Professorinnen und Professoren: Sie entstehen primär aus Restsalden abgeschlossener Drittmittelprojekte. Sie dienen der Lehre und Forschung sowie zur Deckung von Verlusten (z.B. aus Fremdwährungsschwankungen). Eine zeitlich bezogene oder zielorientierte Zweckgebundenheit besteht jedoch nicht.

#### Kofinanzierung von Immobilien des Bundes

Wenn von der ETH Zürich akquirierte Drittmittel für Bauvorhaben in Immobilien eingesetzt werden und diese Immobilien im Eigentum des Bundes sind, spricht man von Kofinanzierungen. Diese an den Bund überwiesenen Mittel werden einerseits im Anlagevermögen als Kofinanzierungen ausgewiesen und andererseits werden die über die Erfolgsrechnung als Ertrag verbuchten Drittmittel unter der Rubrik Kofinanzierungen als zweckgebundenes Eigenkapital ausgewiesen.

#### Reserven aus assoziierten Einheiten

Diese Position enthält Bewertungsreserven aus dem Einbezug des anteiligen Eigenkapitals der Beteiligungen an assoziierten Einheiten, die nach der Equity-Methode bewertet werden.

### **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 geäußert. Im Jahresergebnis ist der noch nicht verteilte Teil des Ergebnisses enthalten. Falls im Rahmen der Konsolidierung Währungsumrechnungsdifferenzen von ausländischen, vollkonsolidierten Beteiligungen entstehen, werden diese erfolgsneutral im Eigenkapital gebucht.

### **Eventualverbindlichkeiten und Eventualforderungen**

Eine Eventualverbindlichkeit ist entweder eine mögliche Verpflichtung aus einem vergangenen Ereignis, deren Existenz erst durch ein zukünftiges Ereignis bestätigt werden muss, dessen Eintreten nicht beeinflusst werden kann. Oder es handelt sich um eine gegenwärtige Verbindlichkeit aus einem vergangenen Ereignis, die aufgrund der geringen Eintrittswahrscheinlichkeit (unter 50 %) oder mangels zuverlässiger Messbarkeit nicht bilanziert werden kann, weshalb die Kriterien für die Verbuchung einer Rückstellung nicht erfüllt sind.

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. D.h., 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».

### **Schätzungsunsicherheiten und Managementbeurteilungen**

#### **Schätzungsunsicherheiten hinsichtlich der Anwendung von Bilanzierungs- und Bewertungsmethoden**

Die Erstellung der konsolidierten Jahresrechnung in Übereinstimmung mit allgemein anerkannten Rechnungslegungsgrundsätzen bedingt die Anwendung von Schätzungen und Annahmen. Schätzungen und Annahmen basieren auf Erfahrungswerten der Vergangenheit sowie auf anderen Faktoren, die angemessen und begründet sind, wie etwa Erwartungen bezüglich des Eintreffens zukünftiger Ereignisse. Zusätzlich sind bei der Anwendung der Rechnungslegungsgrundsätze Entscheide zu treffen, die bedeu-

tende Auswirkungen auf die in der konsolidierten Jahresrechnung ausgewiesenen Beträge haben können. Obwohl diese Schätzwerte nach bestem Wissen der Leitungsorgane ermittelt werden, können die tatsächlichen Ergebnisse von diesen abweichen. Das 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:** Sie beinhalten einen höheren Grad an Schätzungen als andere Bilanzpositionen. Infolgedessen können 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. Der Diskontierungszinssatz und die zukünftige Lohnentwicklung sind wesentliche Bestandteile der versicherungsmathematischen Bewertung. Diese Annahmen können von der effektiven zukünftigen Entwicklung abweichen.
- **Erfassung von Schenkungen:** Die ETH Zürich erhält regelmässig Schenkungen in Form von Vermögensgütern. Schenkungen müssen gemäss IPSAS erstmalig zum Marktwert aktiviert werden. Die Beurteilung dieses Marktwerts erfordert Schätzungen des Managements.
- **Diskontierungssätze:** Für die Diskontierung von langfristigen Forderungen und Verbindlichkeiten sowie Rückstellungen wurden innerhalb des ETH-Bereichs einheitliche Diskontierungssätze definiert. Sie basieren auf einem risikolosen Zinssatz und einem Bonitätszuschlag.

#### **Managementbeurteilungen hinsichtlich der Anwendung von Bilanzierungs- und Bewertungsmethoden**

Der Vertrag mit der Immobilien ETHZF AG (einer Tochter der assoziierten Einheit ETH Zürich Foundation) über die Nutzung eines Gebäudes auf dem Campus Hönggerberg wurde im Geschäftsjahr 2015 als Finanzierungsleasing klassifiziert. Grund dafür ist insbesondere, dass gemäss Vertrag die wesentlichen mit dem Eigentum verbundenen Chancen und Risiken auf die ETH Zürich übertragen werden und sich die Laufzeit des Leasingverhältnisses über den überwiegenden Teil der Lebensdauer des Gebäudes erstreckt.

# Anmerkungen

## 1 Trägerfinanzierung

Die Trägerfinanzierung enthält den Aufwandkredit oder Finanzierungsbeitrag des Bundes (i.e.S.), der zur Deckung der Grundausrüstung für Lehre und Forschung verwendet wird, nicht jedoch den Investitionskredit, der Teil der Bundesrechnung ist (siehe Bilanzierungs- und Bewertungsgrundsätze Seite 92). Statt des Investitionskredits beinhaltet die Trägerfinanzierung den Bundesbeitrag an die Unterbringung. Dieser dient zur Deckung der vom Bund verrechneten Miete für die Nutzung der sich im Eigentum des Bundes befindenden Gebäude. Der zugehörige Unterbringungsaufwand ist Teil des Sachaufwands. Mieterausbauten sowie der Betrieb und Unterhalt der Gebäude sind nicht Bestandteil des Beitrags an die Unterbringung, sondern werden aus dem Finanzierungsbeitrag des Bundes (i.e.S.) finanziert.

Im Jahr 2017 nahm der Finanzierungsbeitrag um 73 Millionen Franken bzw. 6 % auf 1201 Millionen Franken zu. Der Beitrag an die Unterbringung stieg vor allem aufgrund der Erhöhung des Anteils der durch die ETH Zürich genutzten Gebäude um 4 Millionen Franken auf 166 Millionen Franken. Letzterem steht in gleichem Umfang der Unterbringungsaufwand für die Nutzung von Immobilien im Eigentum des Bundes gegenüber (siehe Anmerkung 7).

## 2 Schulgelder und andere Benutzungsgebühren

Diese Ertragsposition enthält primär die von den Studierenden und Doktorierenden entrichteten Studiengebühren, diverse zusätzliche Anmeldegebühren sowie Studienbeiträge für Weiterbildungsprogramme.

Die Erträge aus Schulgeldern und Benutzungsgebühren betrugen 24 Millionen Franken im Vergleich zu 22 Millionen Franken im Vorjahr. Der Anstieg reflektierte unter anderem den Anstieg der Anzahl Studierenden und Teilnehmenden an Weiterbildungskursen.

## 3 Forschungsbeiträge, -aufträge und wissenschaftliche Dienstleistungen

Mio. CHF	2017	davon Erträge		2016	Veränderung absolut
		(IPSAS 23)	(IPSAS 9)		
Schweizerischer Nationalfonds (SNF)	132	132	0	129	2
Kommission Technologie und Innovation (KTI)	23	23	0	19	4
Forschung Bund (Ressortforschung)	23	10	13	40	- 17
Europäische Forschungsrahmenprogramme (FRP)	64	64	0	57	7
Wirtschaftsorientierte Forschung (Privatwirtschaft)	49	18	31	49	0
Übrige projektorientierte Drittmittel (inkl. Kantone, Gemeinden, internationale Organisationen)	35	23	12	30	5
<b>Total Forschungsbeiträge, -aufträge und wissenschaftliche Dienstleistungen</b>	<b>326</b>	<b>269</b>	<b>56</b>	<b>324</b>	<b>1</b>

Erträge aus Forschungsbeiträgen, -aufträgen und wissenschaftlichen Dienstleistungen werden mehrheitlich auf Basis der verbrauchten Ressourcen im Rahmen des Projektfortschritts in der Rechnungsperiode erfasst. Wesentlichen Einfluss auf den Ertrag haben deshalb sowohl die Zusammensetzung des zugrunde liegenden Projektportfolios als auch die Phase, in der sich die Projekte befinden: So wird für Projekte in der Anfangsphase, die vergleichsweise wenig Aufwand produzieren, in der Regel ein entsprechend niedriger Ertrag ausgewiesen. Nach dieser Startphase steigen üblicherweise die Aufwände, was zu einem entsprechend höheren Ertragsausweis führt.

Eine Reduktion des Ertrags war bei Forschungsaufträgen des Bundes (-17 Mio.) zu verzeichnen. Das war insbesondere auf den aussergewöhnlich hohen Bestand der Position im Vorjahr zurückzuführen, der aus der Finanzierung von zwei neuen Professuren entstand.



Ein Anstieg der Erträge war bei europäischen Forschungsrahmenprogrammen zu verzeichnen (+7 Mio.), der im Zusammenhang mit erhöhtem Projektfortschritt stand. Von den ausgewiesenen Forschungsbeiträgen der EU in Höhe von 64 Millionen Franken handelte es sich bei 17 Millionen Franken um Beiträge des Bundes, die im Rahmen der Überbrückungsfinanzierung (Horizon 2020) direkt aus Bundesmitteln gesprochen wurden (Vorjahr: 11 Mio.).

Erträge aus übrigen projektorientierten Drittmitteln stiegen (+5 Mio.). Ein Anstieg von 12 Millionen Franken war auf die erstmalige Berücksichtigung der von der ETH Zürich beherrschten Einheiten in der konsolidierten Jahresrechnung zurückzuführen (siehe Abschnitt «Restatement der Jahresrechnung per 1.1.2017» ab Seite 88). Demgegenüber stand ein Ertragsrückgang bei der ETH Zürich von 7 Millionen Franken aufgrund von einigen ausserordentlichen Beiträgen im Vorjahr.

Erträge aus KTI-Projekten waren aufgrund des gestiegenen Projektvolumens um 4 Millionen Franken höher als im Vorjahr. Ebenso stiegen Erträge des SNF aufgrund höherer Projektvolumina.

Informationen zu den langfristigen Forderungen und deren Entwicklung sowie zu zweckgebundenen Drittmitteln, die im Zusammenhang mit den durch die jeweilige Drittmittelkategorie finanzierten Projekten stehen, finden sich in den Anmerkungen 11 bzw. 23.

## 4 Schenkungen und Legate

Unter dieser Position werden Zuwendungen aller Art (z.B. Schenkungen, Legate, testamentarisch deklarierte Erbschaften) zusammengefasst. Diese Schenkungen und Legate ermöglichen der ETH Zürich die beschleunigte Umsetzung strategischer Projekte und geben neue Impulse für den fokussierten Aufbau von Forschung und Lehre inklusive der dazu notwendigen Infrastruktur.

Erträge aus Schenkungen und Legaten betrugen 83 Millionen Franken. Sie resultierten mehrheitlich aus im Jahr 2017 abgeschlossenen Donationsvereinbarungen, die in der Regel im Jahr des Vertragsabschlusses vollumfänglich erfolgswirksam ausgewiesen werden [-2 Mio. im Vergleich zum Vorjahr].

## 5 Übrige Erträge

Mio. CHF	2017	2016	Veränderung absolut
Lizenzen und Patente	2	2	0
Verkäufe	7	7	- 1
Rückerstattungen	4	5	- 1
Übrige Dienstleistungen	20	18	2
Liegenschaftsertrag	10	8	1
Gewinne aus Veräusserungen (Sachanlagen)	0	0	0
Übriger verschiedener Ertrag	8	7	1
<b>Total übrige Erträge</b>	<b>51</b>	<b>48</b>	<b>3</b>

## 6 Personalaufwand

Mio. CHF	2017	2016	Veränderung absolut
Professorinnen und Professoren	125	123	2
Wissenschaftliches Personal	448	449	- 1
Technisch-administratives Personal, Lernende, Praktikantinnen und Praktikanten	318	304	14
EO, Suva und sonstige Rückerstattungen	- 4	- 12	7
<b>Total Personalbezüge</b>	<b>886</b>	<b>864</b>	<b>22</b>
Sozialversicherung AHV/ALV/IV/EO/MuV	56	55	2
Nettovorsorgeaufwand	148	80	68
Unfall- und Krankenversicherung Suva (BU/NBU/KTG)	3	3	0
Arbeitgeberbeitrag an die Familienausgleichskasse (FAK/FamZG)	10	10	0
<b>Total Sozialversicherungen und Vorsorgeaufwand</b>	<b>218</b>	<b>147</b>	<b>70</b>
Übrige Arbeitgeberleistungen	- 1	1	- 2
Temporäres Personal	0	0	0
Veränderung Rückstellungen für Ferien und Überzeit	5	0	5
Veränderung Rückstellungen für anwartschaftliche Dienstaltersgeschenke	0	2	- 1
Übriger Personalaufwand	6	5	1
<b>Total Personalaufwand</b>	<b>1115</b>	<b>1020</b>	<b>95</b>

Im Vergleich zum Vorjahr stiegen die Personalbezüge um 22 Millionen Franken bzw. 3 %. Das stand im Zusammenhang mit dem Anstieg der durchschnittlichen Vollzeitstellen um 238 FTE («full time equivalent») auf 9281 FTE (+3 %). Ein Anstieg von 10 Millionen Franken bzw. 96 FTE war das Resultat der erstmaligen Berücksichtigung der von der ETH Zürich beherrschten Einheiten in der konsolidierten Jahresrechnung (siehe Abschnitt «Restatement der Jahresrechnung per 1.1.2017» ab Seite 88). Details zur Personalentwicklung sind im Kapitel Personal und Infrastruktur (ab Seite 54) zu finden.

Der Anstieg der Position Nettovorsorgeaufwand war auf die Umstellung von IPSAS 25 auf IPSAS 39 zurückzuführen (siehe Abschnitte: «Restatement der Jahresrechnung per 1.1.2017» ab Seite 88 und «Nettovorsorgeverpflichtungen» ab Seite 94). Der Nettovorsorgeaufwand stellt den berechneten, linear über die Dienstjahre verteilten Erwerb der Nettovorsorgeverpflichtung dar. Dabei reduziert die berechnete Rendite des Vorsorgevermögens den Nettovorsorgeaufwand. Der unter IPSAS 39 zur Anwendung kommende Nettozinssatz führte zu einer deutlichen Abnahme des für die Berechnung der Rendite des Vorsorgevermögens verwendeten Zinssatzes, was zu einer Erhöhung des Nettovorsorgeaufwands führte (+68 Mio.).

Der Anstieg in der Position Veränderung Rückstellungen für Ferien und Überzeit (+5 Mio.) wurde primär durch die vollständig im Jahr 2017 gebildete Anpassung der Rückstellung für Ferien und Überzeit verursacht (siehe Anmerkung 21). Sie basiert seit dem Berichtsjahr 2017 auf effektiven Stundensalden der Mitarbeitenden.

## 7 Sachaufwand

Mio. CHF	2017	2016	Veränderung absolut
Material- und Warenaufwand	61	61	0
Raumaufwand	242	244	- 2
Übriger Betriebsaufwand	212	209	3
<b>Total Sachaufwand</b>	<b>515</b>	<b>514</b>	<b>1</b>

Der Raumaufwand sank im Vorjahresvergleich (-2 Mio.). Die Reduktion war auf tieferen Aufwand für nutzerspezifische Ausbauten und betriebliche Einrichtungen zurückzuführen. Demgegenüber stand ein höherer Unterbringungsaufwand für die Nutzung von Immobilien im Eigentum des Bundes, der mit 166 Millionen Franken die grösste Position des Raumaufwands darstellt (+4 Mio., siehe Anmerkung 1).

Der übrige Betriebsaufwand stieg (+3 Mio.) vor allem aufgrund von höheren Aufwendungen für Informatik- und Telekommunikation sowie für Beratungshonorare. Demgegenüber sanken Verluste aus Forderungen.

## 8 Transferaufwand

Mio. CHF	2017	2016	Veränderung absolut
Stipendien und andere Beiträge an Studierende und Doktoranden	14	13	1
Beiträge an Forschungsprojekte	3	2	2
Übriger Transferaufwand	4	5	- 1
<b>Total Transferaufwand</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>1</b>

## 9 Finanzergebnis

Mio. CHF	2017	2016	Veränderung absolut
<b>Finanzertrag</b>			
Zinsertrag	4	3	1
Beteiligungsertrag	3	1	2
Verkehrswertanpassungen Finanzanlagen	17	6	11
Fremdwährungsgewinne	3	1	2
Übriger Finanzertrag	0	1	- 1
<b>Total Finanzertrag</b>	<b>27</b>	<b>13</b>	<b>15</b>
<b>Finanzaufwand</b>			
Zinsaufwand	1	1	0
Übrige Finanzierungskosten für Fremdkapitalbeschaffung	0	0	0
Verkehrswertanpassungen Finanzanlagen	2	4	- 2
Fremdwährungsverluste	3	1	2
Wertberichtigung Darlehen und Festgelder	0	0	0
Übriger Finanzaufwand	1	1	0
<b>Total Finanzaufwand</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>0</b>
<b>Total Finanzergebnis</b>	<b>21</b>	<b>6</b>	<b>15</b>

Der Finanzertrag nahm gegenüber dem Vorjahr insbesondere aufgrund der positiven Performance der Vermögensverwaltungsmandate zu (siehe auch Anmerkung 16). Der Zinsertrag enthielt mehrheitlich Zinsen aus der Aufzinsung von Forderungen (2,4 Mio.).

Der Finanzaufwand blieb im Vergleich zum Vorjahr unverändert. Der Zinsaufwand enthält die Zinsen des Finanzierungsleasings. Weitere Informationen zum Finanzierungsleasing finden sich in Anmerkung 19.

## 10 Flüssige Mittel und kurzfristige Geldanlagen

Mio. CHF	31.12.2017	31.12.2016	Veränderung absolut
Kasse	1	1	0
Post	55	57	- 2
Bank	21	9	11
Kurzfristige Geldanlagen (<90 Tage)	115	75	40
<b>Total flüssige Mittel und kurzfristige Geldanlagen</b>	<b>192</b>	<b>142</b>	<b>49</b>

Die Veränderung der flüssigen Mittel und kurzfristigen Geldanlagen steht in engem Zusammenhang mit der Investitions- und Finanzierungstätigkeit der ETH Zürich (siehe «Konsolidierte Geldflussrechnung» Seite 87). Einen wesentlichen Teil der Position flüssige Mittel und kurzfristige Geldanlagen bilden beim Bund angelegte Gelder (kurzfristige Geldanlagen mit einer Laufzeit von weniger als 90 Tagen). Es handelt sich dabei um vereinnahmte Drittmittel, die nicht sofort verwendet und konform mit den Anlagevorgaben des ETH-Rats beim Bund platziert werden.

Der Anstieg der Bankguthaben (+11 Mio.) war im Umfang von 6 Millionen Franken auf die erstmalige Berücksichtigung der von der ETH Zürich beherrschten Einheiten in der konsolidierten Jahresrechnung zurückzuführen (siehe Abschnitt «Restatement der Jahresrechnung per 1.1.2017» ab Seite 88).

Es existieren keine Verfügungsbeschränkungen auf flüssigen Mitteln und kurzfristigen Geldanlagen.



## 11 Forderungen

Mio. CHF	31.12.2017	31.12.2016	Veränderung absolut
Forderungen aus Projektgeschäft und Zuwendungen	734	666	68
Sonstige Forderungen	1	2	- 1
Wertberichtigungen	0	0	0
<b>Total Forderungen ohne zurechenbare Gegenleistungen</b>	<b>734</b>	<b>667</b>	<b>67</b>
davon kurzfristig	243	9	233
davon langfristig	492	658	- 166
Forderungen aus Lieferungen und Leistungen	15	12	3
Sonstige Forderungen	0	0	0
Wertberichtigungen	- 1	0	- 1
<b>Total Forderungen mit zurechenbaren Gegenleistungen</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>2</b>
davon kurzfristig	14	12	2
davon langfristig	0	0	0

Forderungen ohne zurechenbare Gegenleistungen reflektieren das Gesamtvolumen der vertraglich zugesicherten Entgelte für überwiegend projektorientierte Forschungsbeiträge, die noch nicht an die ETH Zürich überwiesen wurden. Zugesicherte, noch nicht transferierte Zuwendungen aus Schenkungsverträgen werden ebenfalls als Forderungen ohne zurechenbare Gegenleistung abgebildet.

Diese Forderungen stiegen für SNF-, KTI-, EU-Projekte sowie Projekte der Ressortforschung. Die Forderungen aus Schenkungen stiegen ebenfalls.

Die starke Veränderung in der Fristigkeit der Forderungen ohne zurechenbare Gegenleistungen war auf die seit dem Berichtsjahr 2017 vorgenommene Aufteilung der Forderungen in einen kurz- bzw. langfristigen Teil zurückzuführen (siehe Abschnitt «Restatement der Jahresrechnung per 1.1.2017» ab Seite 88).

### Fälligkeiten der Forderungen

Mio. CHF	Total Forderungen	Nicht überfällig	Überfällig bis 90 Tage	Überfällig 91 bis 180 Tage	Überfällig über 180 Tage
<b>31.12.2017</b>					
<b>Bruttowert</b>	<b>749</b>	<b>742</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Forderungen ohne zurechenbare Gegenleistungen	734	732	2	1	0
Forderungen mit zurechenbaren Gegenleistungen	15	10	4	0	1
<b>Wertberichtigungen</b>	<b>- 1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>- 1</b>
davon Einzelwertberichtigung	0	0	0	0	0

### Wertberichtigungen der Forderungen

Wertberichtigungen aus Forderungen lagen in geringem Umfang vor (-1 Mio.) und betrafen Forderungen mit zurechenbaren Gegenleistungen.

## 12 Vorräte

Bei den Vorräten handelt es sich um gekaufte Vorräte (keine Eigenfertigung). Diese enthalten unter anderem wiederkehrende Lagerartikel wie Chemikalien, Labormaterial und Versuchsmaterialien, die in Lehre und Forschung eingesetzt werden.

Der Bestand der Vorräte lag bei 6 Millionen Franken (Vorjahr 7 Mio.).

## 13 Aktive Rechnungsabgrenzungen

Mio. CHF	31.12.2017	31.12.2016	Veränderung absolut
Zinsen	0	0	0
Abgrenzung vorausbezahlter Aufwendungen	23	0	23
Übrige aktive Rechnungsabgrenzungen	1	21	-20
<b>Total aktive Rechnungsabgrenzungen</b>	<b>24</b>	<b>22</b>	<b>3</b>

Abgrenzungen vorausbezahlter Aufwendungen werden im Berichtsjahr erstmals separat ausgewiesen (23 Mio.). Im Vorjahr waren sie Teil der übrigen aktiven Rechnungsabgrenzungen (19 Mio.).

Die grössten Bestandteile dieser Position sind die Medienbeschaffungen der Bibliothek, Mietvorauszahlungen und Vorauszahlungen für Hardware- und Software-Wartungsverträge.

## 14 Beteiligungen an assoziierten Einheiten und Joint Ventures

Assoziierte Einheiten sind Einheiten, auf die die ETH Zürich massgeblichen Einfluss ausüben kann (siehe Abschnitt «Konsolidierungsgrundsätze» Seite 90). Einzelheiten zu den wesentlichen assoziierten Einheiten sind dem nachfolgenden Abschnitt zu entnehmen. Weitere Informationen zu sämtlichen assoziierten Einheiten sind in Anmerkung 29 aufgeführt.

An der ETH Zürich bestanden im Berichtsjahr keine Joint Ventures.

### Wesentliche und einzeln unwesentliche assoziierte Einheiten

Die zusammenfassenden Finanzinformationen hinsichtlich der wesentlichen assoziierten Einheiten und aggregiert für einzeln unwesentliche Einheiten sind nachfolgend angegeben. Die Abschlüsse und die hier ausgewiesenen Beträge wurden für die Bilanzierung nach der Equity-Methode mit Vereinfachungen an die Rechnungslegung der ETH Zürich angepasst.

Mio. CHF	ETH Zürich Foundation <sup>1</sup>	Stiftung für Studentisches Wohnen <sup>1</sup>	Albert Lück- Stiftung <sup>1</sup>	Einzeln unwesentliche assoziierte Einheiten <sup>2</sup>
<b>31.12.2017</b>				
<b>Verwendeter Bilanzstichtag</b>	<b>31.12.2017</b>	<b>31.12.2016</b>	<b>31.12.2016</b>	<b>31.12.2016</b>
Umlaufvermögen	254	2	2	5
Anlagevermögen	171	108	55	5
Kurzfristiges Fremdkapital	1	0	8	0
Langfristiges Fremdkapital	349	37	33	3
Ertrag	56	11	6	0
Steueraufwand	0	0	0	0
Vorsteuerergebnis aufgebener Geschäftsbereiche	0	0	0	0
Jahresergebnis	13	2	1	0
Von der assoziierten Einheit erhaltene Dividenden	0	0	0	0

1. Wesentliche assoziierte Einheit. 2. Zu den einzeln unwesentlichen assoziierten Einheiten zählen: Stiftung Archiv für Zeitgeschichte und Stiftung jüdische Zeitgeschichte.

### Nicht erfasste Verluste aus assoziierten Einheiten

Es bestanden weder in der Berichtsperiode noch kumulierte nicht erfasste Verluste aus assoziierten Einheiten.

## 15 Sachanlagen und immaterielles Anlagevermögen

	Maschinen, Geräte, Mobiliar, Fahrzeuge	Informatik-Hardware (IT-Investitionsgüter)	Übriges mobiles Anlagevermögen <sup>1</sup>	Total mobiles Anlagevermögen	Grundstücke, Gebäude <sup>2</sup>	Immobilie Anlagen im Bau	Total immobilies Anlagevermögen	Total Sachanlagen	Total immaterielle Anlagen <sup>3</sup>
Mio. CHF									
<b>2017</b>									
<b>Anschaffungswerte</b>									
Anpassungen aus Restatement per 1.1.2017	2	0	0	2	3	0	3	6	0
<b>Stand per 1.1.2017</b>	<b>804</b>	<b>220</b>	<b>12</b>	<b>1 036</b>	<b>200</b>	<b>103</b>	<b>303</b>	<b>1 339</b>	<b>7</b>
Zugänge	48	21	7	77	2	21	23	100	2
Umgliederungen	4	0	-3	0	80	-80	0	0	0
Abgänge	-15	-10	0	-25	0	0	0	-25	0
<b>Stand per 31.12.2017</b>	<b>841</b>	<b>231</b>	<b>16</b>	<b>1 088</b>	<b>281</b>	<b>44</b>	<b>326</b>	<b>1 414</b>	<b>9</b>
<b>Kumulierte Wertberichtigungen</b>									
Anpassungen aus Restatement per 1.1.2017	1	0	0	1	1	0	1	2	0
<b>Stand per 1.1.2017</b>	<b>678</b>	<b>153</b>	<b>0</b>	<b>831</b>	<b>64</b>	<b>0</b>	<b>64</b>	<b>895</b>	<b>6</b>
Abschreibungen	49	29	0	78	18	0	18	96	1
Wertminderungen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zuschreibungen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umgliederungen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abgänge Wertberichtigungen	-14	-10	0	-24	0	0	0	-24	0
<b>Stand per 31.12.2017</b>	<b>713</b>	<b>172</b>	<b>0</b>	<b>885</b>	<b>82</b>	<b>0</b>	<b>82</b>	<b>968</b>	<b>6</b>
<b>Bilanzwert per 31.12.2017</b>	<b>127</b>	<b>60</b>	<b>16</b>	<b>203</b>	<b>199</b>	<b>44</b>	<b>244</b>	<b>447</b>	<b>3</b>
davon Anlagen im Leasing					16		16	16	
<b>2016</b>									
<b>Anschaffungswerte</b>									
<b>Stand per 1.1.2016</b>	<b>765</b>	<b>172</b>	<b>13</b>	<b>950</b>	<b>190</b>	<b>90</b>	<b>280</b>	<b>1 231</b>	<b>7</b>
Zugänge	41	56	4	101	2	17	19	120	0
Umgliederungen	4	1	-5	0	4	-4	0	0	0
Abgänge	-9	-8	0	-17	0	0	0	-17	0
<b>Stand per 31.12.2016</b>	<b>802</b>	<b>220</b>	<b>12</b>	<b>1 034</b>	<b>196</b>	<b>103</b>	<b>299</b>	<b>1 333</b>	<b>7</b>
<b>Kumulierte Wertberichtigungen</b>									
<b>Stand per 1.1.2016</b>	<b>634</b>	<b>141</b>	<b>0</b>	<b>775</b>	<b>49</b>	<b>0</b>	<b>49</b>	<b>823</b>	<b>5</b>
Abschreibungen	52	19	0	72	15	0	15	87	1
Wertminderungen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zuschreibungen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umgliederungen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abgänge Wertberichtigungen	-9	-8	0	-17	0	0	0	-17	0
<b>Stand per 31.12.2016</b>	<b>677</b>	<b>153</b>	<b>0</b>	<b>830</b>	<b>64</b>	<b>0</b>	<b>64</b>	<b>893</b>	<b>6</b>
<b>Bilanzwert per 31.12.2016</b>	<b>125</b>	<b>67</b>	<b>12</b>	<b>204</b>	<b>132</b>	<b>103</b>	<b>235</b>	<b>440</b>	<b>1</b>
davon Anlagen im Leasing					16		16	16	

1. Übriges mobiles Anlagevermögen umfasst Anzahlungen und mobile Anlagen im Bau. 2. Die von der ETH Zürich beherrschte Einheit Stiftung Geobotanisches Forschungsinstitut Rübel ist im Besitz einer als Finanzinvestition gehaltenen Immobilie. Aus Wesentlichkeitsgründen erfolgt keine separate Offenlegung. 3. Immaterielle Anlagen umfassen Software und immaterielle Anlagen in Realisierung.



Sachanlagen lassen sich grundsätzlich in mobiles und immobile Anlagevermögen unterteilen. Die mobilen Sachanlagen bestehen zum Grossteil aus technisch-wissenschaftlichen Geräten sowie aus Anlagen der Informations- und Kommunikationstechnik (IKT), Mobiliar und Fahrzeugen.

Das immobile Sachanlagevermögen besteht aus fünf Liegenschaften (19 Mio.), einer Immobilie im Finanzierungsleasing (16 Mio.) und sogenannten Mieterausbauten (165 Mio. ohne Anlagen im Bau). Letztere sind nutzerspezifische bauliche Anpassungen an Gebäuden, in denen die ETH Zürich eingemietet ist. Der Grossteil der von der ETH Zürich genutzten Immobilien befindet sich im Eigentum des Bundes und wird nicht in der Bilanz der ETH Zürich, sondern in derjenigen des Bundes ausgewiesen.

## 16 Finanzanlagen und Darlehen

Mio. CHF	31.12.2017	31.12.2016	Veränderung absolut
Wertpapiere und Festgelder	192	151	41
Positive Wiederbeschaffungswerte	0	0	0
Übrige Finanzanlagen	799	759	40
Darlehen	0	0	0
<b>Total kurzfristige Finanzanlagen und Darlehen</b>	<b>991</b>	<b>910</b>	<b>81</b>
Wertpapiere und Festgelder	0	0	0
Übrige Finanzanlagen	3	3	0
Darlehen	0	0	0
<b>Total langfristige Finanzanlagen und Darlehen</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0</b>

Kurzfristige Finanzanlagen werden insbesondere mit vereinnahmten Drittmitteln getätigt, die nicht sofort verwendet werden. Auf Basis der geltenden Tresorerievereinbarung und der Anlagevorgaben des ETH-Rats werden diese Gelder am Markt oder beim Bund platziert. Die am Markt platzierten Drittmittel werden im Rahmen von Vermögensverwaltungsmandaten bei Schweizer Banken bewirtschaftet.

Die im Jahr 2017 vorgenommenen Erhöhungen der beim Bund gehaltenen Depots mit einer Laufzeit von drei bis zwölf Monaten auf 765 Millionen Franken (732 Mio. im Vorjahr) führten zu einem Anstieg der übrigen kurzfristigen Finanzanlagen.

Im Jahr 2017 wurden die Vermögensverwaltungsmandate aufgestockt. Die Aufstockung sowie die positive Performance der Vermögensverwaltungsmandate wurden in der Position kurzfristige Wertpapiere, Diskontpapiere und Festgelder (+41 Mio.) reflektiert und zudem nahmen auch die übrigen kurzfristigen Finanzanlagen zu.

Die übrigen langfristigen Finanzanlagen enthalten Beteiligungen der ETH Zürich an Spin-offs mit einem Anteil von weniger als 20%.

Der Bestand an Darlehen zu Vorzugskonditionen an Studierende und Doktorierende betrug 0,5 Millionen Franken (davon 0,3 Mio. kurzfristig). Die Darlehen an Studierende und Doktorierende sind innert Jahresfrist (kurzfristig) oder in Raten während sechs Jahren ab Studienabschluss (langfristig) zurückzuzahlen. Per 31.12.2017 gab es keine überfälligen Darlehen oder Wertberichtigungen auf Darlehen.

## 17 Kofinanzierungen

Mio. CHF	2017	2016	Veränderung absolut
<b>Anschaffungswerte</b>			
Anpassungen aus Restatement per 1.1.2017	0	0	0
<b>Stand per 1.1.</b>	<b>62</b>	<b>60</b>	<b>2</b>
Zugänge	0	2	-2
Abgänge	0	0	0
<b>Stand per 31.12.</b>	<b>62</b>	<b>62</b>	<b>0</b>
<b>Kumulierte Wertberichtigungen</b>			
Anpassungen aus Restatement per 1.1.2017	0	0	0
<b>Stand per 1.1.</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>2</b>
Abschreibungen	2	2	0
Abgänge	0	0	0
<b>Stand per 31.12.</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>2</b>
<b>Bilanzwert per 31.12.</b>	<b>50</b>	<b>52</b>	<b>-2</b>

## 18 Laufende Verbindlichkeiten

Mio. CHF	31.12.2017	31.12.2016	Veränderung absolut
Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen	25	19	7
Verbindlichkeiten gegenüber Sozialversicherungen	15	13	2
Übrige laufende Verbindlichkeiten	41	47	-6
<b>Total laufende Verbindlichkeiten</b>	<b>81</b>	<b>79</b>	<b>2</b>

Dem Anstieg von Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen standen in der Position übrige laufende Verbindlichkeiten Bestandsveränderungen auf Abwicklungskonten im Zusammenhang mit Projektkooperationen gegenüber.

## 19 Finanzverbindlichkeiten

### Kurz- und langfristige Finanzverbindlichkeiten

Die langfristigen Finanzverbindlichkeiten in der Höhe von 19 Millionen Franken (+3 Mio.) bestanden primär aus Verbindlichkeiten aus dem Finanzierungsleasing (16 Mio.). Der Anstieg von 3 Millionen Franken war auf die erstmalige Berücksichtigung der von der ETH Zürich beherrschten Einheiten in der konsolidierten Jahresrechnung zurückzuführen (siehe Abschnitt «Restatement der Jahresrechnung per 1.1.2017» ab Seite 88).

Kurzfristige Finanzverbindlichkeiten bestanden Ende 2017 unverändert gegenüber dem Vorjahr in geringem Umfang.

**Erläuterungen zum Finanzierungsleasing**

Mio. CHF	Künftige Mindest- leasing- zahlungen 2017	Künftige Finanzauf- wendungen 2017	Barwert der künftigen Mindest- leasing- zahlungen 2017
<b>Fälligkeiten</b>			
Fälligkeiten bis zu 1 Jahr	1	1	0
Fälligkeiten von 1 bis 5 Jahren	6	4	1
Fälligkeiten von mehr als 5 Jahren	30	14	15
<b>Total per 31.12.</b>	<b>37</b>	<b>20</b>	<b>17</b>
<b>2017</b>			
<b>Leasingaufwand</b>			
In der Periode als Aufwand erfasste bedingte Mietzahlungen		0	
<b>Zusätzliche Informationen</b>			
Zukünftige Erträge aus Untermieten (aus unkündbaren Mietverträgen)		0	

Einzigster Bestandteil des Finanzierungsleasings ist eine Immobilie auf dem Campus Höggerberg.

## 20 Passive Rechnungsabgrenzungen

Mio. CHF	31.12.2017	31.12.2016	Veränderung absolut
Zinsen	0	0	0
Abgrenzung voraussetzungsloser Erträge	52	0	52
Übrige passive Rechnungsabgrenzungen	24	73	-49
<b>Total passive Rechnungsabgrenzungen</b>	<b>76</b>	<b>73</b>	<b>2</b>

Abgrenzungen voraussetzungsloser Erträge werden im Berichtsjahr erstmals separat ausgewiesen (52 Mio.). Im Vorjahr waren sie Teil der übrigen passiven Rechnungsabgrenzungen (49 Mio.).

Die grössten Positionen im Berichtsjahr umfassen Ertragsabgrenzungen aus Transaktionen mit zurechenbarer Gegenleistung sowie Aufwandsabgrenzungen für Bauprojekte und den Betrieb.

## 21 Rückstellungen

Mio. CHF	Mehr- leistungen des Personals (Ferien, Überzeit)	Andere fällige Leistungen nach IPSAS 39	Total Rück- stellungen
<b>2017</b>			
Anpassungen aus Restatement per 1.1.2017	0	0	<b>0</b>
<b>Stand per 1.1.2017</b>	39	34	72
Bildung	5	5	10
Auflösung	0	0	0
Verwendung	0	- 5	- 5
Anstieg des Barwerts	0	0	0
<b>Stand per 31.12.2017</b>	<b>44</b>	<b>34</b>	<b>78</b>
davon kurzfristig	44		44
davon langfristig		34	34
<b>2016</b>			
<b>Stand per 1.1.2016</b>	38	32	70
Bildung	0	2	2
Auflösung	0	0	0
Verwendung	0	0	0
Anstieg des Barwerts	0	0	0
<b>Stand per 31.12.2016</b>	<b>39</b>	<b>34</b>	<b>72</b>
davon kurzfristig	39		39
davon langfristig		34	34

Die kurzfristigen Rückstellungen bestehen aus Rückstellungen für Ferien und Überzeit. Die langfristigen Rückstellungen betreffen anwartschaftliche Treueprämien.

Die Rückstellungen für Ferien und Überzeit (44 Mio.) stiegen im Vergleich zum Vorjahr um 5 Millionen Franken. Grund hierfür war die vollständige Umsetzung einer für die Umsetzung von IPSAS geltenden Übergangsvorschrift per 31.12.2017 (siehe auch Anmerkung 6). Dabei wurde von einer annähernden Berechnung auf effektiv erfasste Ferien- und Überzeitguthaben umgestellt.

Rückstellungen für Rückbauten, Rechtsfälle, Bürgschaften, Garantien oder anderes bestanden im Berichtsjahr sowie im Vorjahr keine.

## 22 Nettovorsorgeverpflichtungen

Alle Angestellten und Rentenbeziehenden der ETH Zürich sind im Vorsorgewerk ETH-Bereich in der Sammeleinrichtung «Pensionskasse des Bundes PUBLICA» (PUBLICA) versichert. Es sind keine weiteren Vorsorgewerke bei den beherrschten Einheiten vorhanden, weshalb sich die weiteren textlichen Ausführungen auf das Vorsorgewerk ETH-Bereich bei der PUBLICA beziehen.

Per 1.1.2017 wurde der Standard IPSAS 39 Leistungen an Arbeitnehmer umgesetzt. Die Auswirkungen sind im Abschnitt «Restatement der Jahresrechnung per 1.1.2017» (ab Seite 88) erläutert. Die Vorjahreswerte basieren auf IPSAS 25 und wurden lediglich in die an IPSAS 39 angepassten Tabellen umgegliedert.



## 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 Vertreter der versicherten Personen und der Arbeitgeber aus dem Kreis aller angeschlossenen Vorsorgewerke). Somit besteht das oberste Organ der PUBLICA zu gleichen Teilen aus Arbeitgeber- und Arbeitnehmervertreterinnen und -vertretern.

Jedes Vorsorgewerk hat ein eigenes paritätisches Organ. Es wirkt unter anderem 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, die 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 festgelegt. Für die Versicherung der Risiken Tod und Invalidität wird eine Risikoprämie erhoben. Die Verwaltungskosten werden vom Arbeitgeber bezahlt.

Die Altersrente ergibt sich aus dem mit dem im Reglement festgelegten Umwandlungssatz multiplizierten vorhandenen Altersguthaben zum Pensionierungszeitpunkt. Arbeitnehmende haben die Möglichkeit, die Altersleistungen als Kapital zu beziehen. Es bestehen Vorsorgepläne für verschiedene Versichertengruppen. Zudem haben Arbeitnehmende 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 konsolidierten 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

Mio. CHF	31.12.2017	31.12.2016	Veränderung absolut
Barwert der Vorsorgeverpflichtungen	- 4 265	- 4 353	88
Vorsorgevermögen zu Marktwerten	3 372	3 134	238
<b>Bilanzierte Nettovorsorgeverpflichtungen</b>	<b>- 893</b>	<b>- 1 218</b>	<b>326</b>

Die Abnahme der Nettovorsorgeverpflichtungen war zum Teil auf die Umstellung auf IPSAS 39 (-81 Mio.) zurückzuführen. Zusätzlich sank die Höhe der Nettovorsorgeverpflichtungen aufgrund der Veränderung versicherungsmathematischer Annahmen (insbesondere die Erhöhung des Diskontierungszinssatzes per 31.12.2017 auf 0,3 % von 0,2 % im Vorjahr), der Reduktion der Lohnentwicklung und der Verzinsung des Altersguthabens.

**Vorsorgeaufwand**

Mio. CHF	2017	2016	Veränderung absolut
Laufender Dienstzeitaufwand des Arbeitgebers	146	133	12
Nachzuverrechnender Dienstzeitaufwand	2	15	- 13
Gewinne (-)/Verluste (+) aus Planabgeltungen	0	0	0
Zinsaufwand aus Vorsorgeverpflichtungen	9	16	- 7
Zinsertrag aus Vorsorgevermögen	- 6	- 82	76
Verwaltungskosten (exkl. Vermögensverwaltungskosten)	2	0	2
Andere	0	0	0
<b>Total Nettovorsorgeaufwand inkl. Zinsaufwand erfasst in der Erfolgsrechnung</b>	<b>152</b>	<b>82</b>	<b>71</b>

Die Erhöhung des Nettovorsorgeaufwands war insbesondere auf den Wechsel von IPSAS 25 auf IPSAS 39 zurückzuführen. Da IPSAS 39 den Nettozinsansatz einführt, wird die erwartete Rendite auf dem Vorsorgevermögen neu mit dem Diskontierungszinssatz gerechnet. Das führte zu einem tieferen Zinsertrag auf dem Vorsorgevermögen in der Erfolgsrechnung (6 Mio. versus 82 Mio. im Vorjahr) und einem entsprechend höheren versicherungsmathematischen Gewinn im Eigenkapital (Gewinn von 58 Mio. versus Verlust von 314 Mio. im Vorjahr). Der Zinsaufwand aus Vorsorgeverpflichtungen reduzierte sich aufgrund des tieferen Diskontierungszinssatzes per 1.1.2017 von 0,2 % (2016: 0,4 %).

Der laufende Dienstzeitaufwand (146 Mio.) nahm aufgrund einer leichten Steigerung der Versichertenbestände zu. Der nachzuverrechnende Dienstzeitaufwand (2 Mio.) sank, da im Vorjahr erstmalig Einkäufe in die Pensionskasse für Professorinnen und Professoren kumuliert erfasst wurden.

Im Berichtsjahr wurden Einlagen in der Höhe von 8,5 Millionen Franken vom ETH-Rat an das Vorsorgewerk ETH-Bereich getätigt. In der aktuarischen Berechnung wird dieser Betrag anteilmässig für die ETH Zürich als Arbeitgeberbeitrag berücksichtigt (4,1 Mio.). Die anteilige Einlage führte zu einer Differenz im Vergleich zum effektiv verbuchten Nettovorsorgeaufwand (siehe Anmerkung 6), da keine Weiterverrechnung dieser Einlage an die ETH Zürich erfolgte.

Für das kommende Geschäftsjahr werden Arbeitgeberbeiträge im Betrag von 104,3 Millionen Franken sowie Arbeitnehmerbeiträge im Betrag von 52,3 Millionen Franken erwartet.

**Sofort gegen Eigenkapital zu erfassende Beträge**

Mio. CHF	31.12.2017	31.12.2016	Veränderung absolut
Versicherungsmathematische Gewinne (-)/ Verluste (+)	- 58	314	- 372
aus Änderung der finanziellen Annahmen	- 151	69	- 220
aus Änderung der demografischen Annahmen	0	180	- 180
aus Erfahrungsänderung	93	65	28
Ertrag aus Vorsorgevermögen (exkl. Zinsertrag)	- 232	- 61	- 171
Andere	0	0	0
<b>Im Eigenkapital erfasster Betrag</b>	<b>- 290</b>	<b>254</b>	<b>- 543</b>
<b>Kumulierter Betrag der gegen das Eigenkapital erfassten Gewinne (-)/Verluste (+)</b>	<b>529</b>	<b>818</b>	<b>- 290</b>

Die im Eigenkapital erfassten versicherungsmathematischen Gewinne betrugen im Jahr 2017 58 Millionen Franken (2016: Verlust von 314 Mio.). Diese sowie der Ertrag aus dem Vorsorgevermögen ergaben einen total aufgelaufenen Verlust per 31.12.2017 von 529 Millionen Franken (2016: 818 Mio.).

### Entwicklung des Barwerts der Vorsorgeverpflichtungen

Mio. CHF	2017	2016	Veränderung absolut
Anpassungen aus Restatement per 1.1.2017	- 81	0	- 81
<b>Barwert der Vorsorgeverpflichtungen per 1.1.</b>	<b>4 272</b>	<b>3 984</b>	<b>288</b>
Laufender Dienstzeitaufwand des Arbeitgebers	146	133	12
Zinsaufwand aus Vorsorgeverpflichtungen	9	16	- 7
Arbeitnehmerbeiträge	54	53	1
Ein- (+) und ausbezahlte (-) Leistungen	- 160	- 163	3
Nachzuverrechnender Dienstzeitaufwand	2	15	- 13
Gewinne (-)/Verluste (+) aus Planabgeltungen	0	0	0
Versicherungsmathematische Gewinne (-)/ Verluste (+)	- 58	314	- 372
Andere	0	0	0
<b>Barwert der Vorsorgeverpflichtung per 31.12.</b>	<b>4 265</b>	<b>4 353</b>	<b>- 88</b>

Die gewichtete durchschnittliche Laufzeit aus den leistungsorientierten Vorsorgeverpflichtungen beläuft sich per 31.12.2017 auf 15,0 Jahre (Vorjahr: 15,6 Jahre).

### Entwicklung des Vorsorgevermögens

Mio. CHF	2017	2016	Veränderung absolut
Anpassungen aus Restatement per 1.1.2017	0	0	0
<b>Vorsorgevermögen zu Marktwerten per 1.1.</b>	<b>3 134</b>	<b>2 997</b>	<b>137</b>
Zinsertrag aus Vorsorgevermögen	6	82	- 76
Arbeitgeberbeiträge	108	104	4
Arbeitnehmerbeiträge	54	53	1
Ein- (+) und ausbezahlte (-) Leistungen	- 160	- 163	3
Gewinne (+)/Verluste (-) aus Planabgeltungen	0	0	0
Verwaltungskosten (exkl. Vermögensverwaltungskosten)	- 2	0	- 2
Ertrag aus Vorsorgevermögen (exkl. Zinsertrag)	232	61	171
Andere	0	0	0
<b>Vorsorgevermögen zu Marktwerten per 31.12.</b>	<b>3 372</b>	<b>3 134</b>	<b>238</b>

### Überleitung der Nettovorsorgeverpflichtungen

Mio. CHF	2017	2016	Veränderung absolut
Anpassungen aus Restatement per 1.1.2017	81	0	81
<b>Nettovorsorgeverpflichtungen per 1.1.</b>	<b>- 1 137</b>	<b>- 987</b>	<b>- 150</b>
Nettovorsorgeaufwand inkl. Zinsaufwand erfasst in der Erfolgsrechnung	- 152	- 82	- 71
Sofort gegen Eigenkapital erfasste Beträge	290	- 254	543
Arbeitgeberbeiträge	108	104	4
Verpflichtungen bezahlt direkt von der Einheit	0	0	0
Andere	0	0	0
<b>Nettovorsorgeverpflichtungen per 31.12.</b>	<b>- 893</b>	<b>- 1 218</b>	<b>326</b>

### Hauptkategorien des Vorsorgevermögens

In %	31.12.2017			31.12.2016		
		kotiert	nicht kotiert		kotiert	nicht kotiert
Flüssige Mittel	3	4	0	2	2	0
Obligationen (in CHF) Eidgenossen	6	6	0	6	6	0
Obligationen (in CHF) exkl. Eidgenossen	11	12	0	11	12	0
Staatsanleihen (in Fremdwährungen)	26	28	0	28	30	0
Unternehmensanleihen (in Fremdwährungen)	14	15	0	15	16	0
Hypotheken	0	0	0	0	0	0
Aktien	31	33	0	30	32	0
Immobilien	5	0	71	5	0	86
Rohstoffe	2	2	0	2	2	0
Andere	2	0	29	1	0	14
<b>Total Vorsorgevermögen</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

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.



**Wichtige zum Abschlussstichtag verwendete versicherungsmathematische Annahmen**

In %	2017	2016	Veränderung absolut
Diskontierungszinssatz per 1.1.	0.20	0.40	- 0.20
Diskontierungszinssatz per 31.12.	0.30	0.20	0.10
Erwartete Lohnentwicklung	0.50	0.90	- 0.40
Erwartete Rentenentwicklung	0.00	0.00	0.00
Verzinsung der Altersguthaben	0.50	1.00	- 0.50
Lebenserwartung im Alter 65 – Frauen (Anzahl Jahre)	24.43	24.32	0.11
Lebenserwartung im Alter 65 – Männer (Anzahl Jahre)	22.38	22.26	0.12

Der Diskontierungszinssatz basiert auf den monatlich von der Schweizerischen Nationalbank publizierten Kassazinssätzen von Bundesobligationen und den erwarteten Kapitalflüssen des Vorsorgewerks ETH-Bereich bei der PUBLICA gemäss Bestandesdaten 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 (Effekt auf Barwert der Vorsorgeverpflichtung)**

Mio. CHF	Erhöhung Annahme	Verminderung Annahme	Erhöhung Annahme	Verminderung Annahme
	2017	2017	2016	2016
Diskontierungszinssatz (Veränderung +/- 0,25 %)	- 154	165	- 164	176
Erwartete Lohnentwicklung (Veränderung +/- 0,25 %)	17	- 17	25	- 24
Erwartete Rentenentwicklung (Veränderung +/- 0,25 %)	127	- 121	130	- 124
Verzinsung der Altersguthaben (Veränderung +/- 0,25 %)	26	- 26	27	- 27
Lebenserwartung (Veränderung +/- 1 Jahr)	151	- 153	154	- 156

In der Sensitivitätsanalyse wurde die Veränderung der Vorsorgeverpflichtung bei Anpassung der versicherungsmathematischen Annahmen ermittelt. Es wurde dabei jeweils nur eine der Annahmen angepasst, während die übrigen Parameter unverändert blieben. 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, so dass die Lebenserwartung für die meisten Alterskategorien um rund ein Jahr erhöht bzw. reduziert wurde.

## 23 Zweckgebundene Drittmittel

Mio. CHF	31.12.2017	31.12.2016	Veränderung absolut
Forschungsbeiträge Schweizerischer Nationalfonds (SNF)	249	229	20
Forschungsbeiträge Kommission für Technologie und Innovation (KTI)	48	32	16
Forschungsbeiträge Europäische Union (EU)	167	169	- 2
Forschungsbeiträge Bund (Ressortforschung)	26	24	2
Forschungsbeiträge wirtschaftsorientierte Forschung (Privatwirtschaft)	36	35	1
Forschungsbeiträge übrige projektorientierte Drittmittel	31	21	10
Schenkungen und Legate	105	127	- 22
<b>Total zweckgebundene Drittmittel</b>	<b>663</b>	<b>638</b>	<b>25</b>

Die zweckgebundenen Drittmittel widerspiegeln die am Bilanzstichtag offenen Leistungsverpflichtungen gegenüber den Geldgebern. Deren Verwendungszweck ist grundsätzlich festgelegt; die Höhe hängt vom Projektvolumen und -fortschritt ab.

Der stärkste Anstieg zweckgebundener Drittmittel war bei SNF- und KTI-Projekten zu verzeichnen, unter anderem aufgrund der Anzahl neuer Projekte, für die die Finanzierung bereitgestellt wurde, von der aufgrund der Anfangsphase der Projekte jedoch bisher nur wenig verbraucht wurde. Zweckgebundene Drittmittel der Kategorie übrige projektorientierte Drittmittel stiegen um 10 Millionen Franken. Davon waren 7 Millionen Franken auf die erstmalige Berücksichtigung der von der ETH Zürich beherrschten Einheiten in der konsolidierten Jahresrechnung zurückzuführen (siehe Abschnitt «Restatement der Jahresrechnung per 1.1.2017» ab Seite 88).

Eine rückläufige Entwicklung war bei EU-Projekten wahrzunehmen. Die Reduktion stand im Zusammenhang mit dem erhöhten Projektfortschritt, wurde jedoch infolge von Währungseffekten abgeschwächt.

## 24 Finanzielles Risikomanagement und Zusatzinformationen zu den Finanzinstrumenten

### Allgemeines

Das finanzielle Risikomanagement ist in das allgemeine Risikomanagement der ETH Zürich eingebettet, über das jährlich an den ETH-Rat berichtet wird (siehe Kapitel Governance und Nachhaltigkeit ab Seite 66).

Das finanzielle Risikomanagement behandelt insbesondere das Kredit- und 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 (siehe Kapitel Governance und Nachhaltigkeit ab Seite 66).

**Kredit- und Ausfallrisiko***Maximales Ausfallrisiko, Zusammensetzung der Gegenparteien*

Mio. CHF	Total	Bund	Europäische Kommission FRP <sup>1</sup>	SNF, KTI, Sozialwerke AHV, Suva	SNB und Banken mit Staats- garantie	Postfinance und übrige Banken	Übrige Gegen- parteien
<b>31.12.2017</b>							
Flüssige Mittel und kurzfristige Geldanlagen	192	116	0	0	11	64	0
Forderungen ohne zurechenbare Gegenleistungen	734	42	246	119	0	0	327
Forderungen mit zurechenbaren Gegenleistungen	14	3	0	0	0	0	12
Finanzanlagen und Darlehen	994	765	0	0	0	9	220
Aktive Rechnungsabgrenzungen	1	0	0	0	0	0	1
<b>Total</b>	<b>1 936</b>	<b>926</b>	<b>246</b>	<b>119</b>	<b>11</b>	<b>73</b>	<b>560</b>

1. Die Restforderungen gegenüber dem Bund (SBFI) aus dem Überbrückungsprogramm «Horizon 2020» und die Forderungen gegenüber europäischen Universitäten, die 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 gering, dass die Gegenparteien für den Grossteil der finanziellen Vermögenswerte der Bund und andere öffentliche Institutionen sind.

**Liquiditätsrisiko**

Die ETH Zürich 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 und handelbaren Wertpapieren.

Nachstehende Tabelle zeigt die vertraglichen Fälligkeiten der finanziellen Verbindlichkeiten auf:

Mio. CHF	Total Buchwert	Total Vertragswert	Bis 1 Jahr	1 bis 5 Jahre	Über 5 Jahre
<b>31.12.2017</b>					
<b>Nicht derivative finanzielle Verbindlichkeiten</b>					
Laufende Verbindlichkeiten	81	81	81	0	0
Leasingverbindlichkeiten	17	37	1	6	30
Finanzverbindlichkeiten	3	3	0	0	3
Passive Rechnungsabgrenzungen	24	24	24	0	0
<b>Derivative finanzielle Verbindlichkeiten</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Total</b>	<b>124</b>	<b>143</b>	<b>105</b>	<b>6</b>	<b>33</b>

Finanzielle Verbindlichkeiten entstehen vor allem aus laufenden operativen Verbindlichkeiten. Aufwendungen und Investitionen werden im Normalfall eigenfinanziert. In Einzelfällen werden Investitionen durch Leasingverträge finanziert.

Sämtliche finanziellen Verbindlichkeiten sind durch flüssige Mittel und durch beim Bund angelegte kurzfristig verfügbare Geldanlagen gedeckt. Ein Liquiditätsrisiko besteht nicht.

## Marktrisiko

### Zins- und Kursrisiko

Das Zinsrisiko wird nicht abgesichert. Eine Zu- oder Abnahme des Zinssatzes um einen Prozentpunkt würde das Ergebnis um rund 8 Millionen Franken erhöhen bzw. senken.

In der Analyse des Zinsrisikos werden auch die in den Vermögensverwaltungsmandaten enthaltenen Obligationen berücksichtigt. Die übrigen Handelspositionen (ohne Obligationen) bestehen vor allem aus Aktienfonds mit sowohl ausländischen als auch Schweizer Aktien. Eine Abnahme der Kurse um 10 % würde das Ergebnis mit 14 Millionen Franken belasten.

Die einem Kursrisiko ausgesetzten Handelspositionen werden zu 100 % in Vermögensverwaltungsmandaten bei Schweizer Banken gehalten. Es besteht ein Modell für die Auswahl des für die Anlagestrategie der Vermögensverwaltungsmandate massgebenden optimierten Portfolios. Mit diesem Modell werden das Risiko der Vermögensanlagen und die Risikofähigkeit der ETH Zürich miteinander abgeglichen und entsprechend eine Wertschwankungsreserve gebildet. Es wird sichergestellt, dass eine erwartete Minimalrendite erzielt wird.

### Fremdwährungsrisiko

Die Forderungen in Fremdwährungen sind mehrheitlich in Euro und US Dollar und werden situativ mit derivativen Finanzinstrumenten abgesichert. Die Fremdwährungsrisiken in den Vermögensverwaltungsmandaten werden mehrheitlich abgesichert. Eine Kursschwankung der Währungen von plus bzw. minus 10 % unter Berücksichtigung der Absicherungsgeschäfte hätte folgenden Effekt auf die Erfolgsrechnung:

Mio. CHF	Total	CHF	EUR	USD	Übrige
<b>31.12.2017</b>					
<b>Währungsbilanz netto</b>	<b>1 660</b>	<b>1 641</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>15</b>
Erfolgswirksame Sensitivitätsanalyse +/- 10 %			0	0	2
Stichtagskurs			1.1701	0.9743	

Die Nettowährungsbilanz für die Kategorie übrige Währungen betrug 15 Millionen Franken und war zum Teil (5 Mio.) auf die erstmalige Berücksichtigung der von der ETH Zürich beherrschten Einheiten in der konsolidierten Jahresrechnung zurückzuführen (siehe Abschnitt «Restatement der Jahresrechnung per 1.1.2017» ab Seite 88). Der verbleibende Teil stand primär im Zusammenhang mit den Vermögensverwaltungsmandaten.

## Kapitalmanagement

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

Die von der ETH Zürich beherrschten Einheiten können Gelder am Kapitalmarkt aufnehmen.

### Schätzung der Verkehrswerte

Aufgrund ihrer kurzfristigen Fälligkeit stellt der Buchwert der flüssigen Mittel und kurzfristigen Geldanlagen sowie die Buchwerte der kurzfristigen Darlehensguthaben, Festgelder und Forderungen sowie der laufenden Verbindlichkeiten eine angemessene Schätzung des Verkehrswerts dar.

Als Verkehrswert der langfristigen Forderungen ohne zurechenbare Gegenleistungen und der langfristigen Darlehen wird der mit Marktzinssätzen berechnete Barwert der künftigen Zahlungen verwendet.

Der Verkehrswert der zur Veräußerung verfügbaren Finanzanlagen basiert auf tatsächlichen Werten, wenn diese zuverlässig bestimmbar sind, oder entspricht den Anschaffungskosten.

Der Verkehrswert der nicht öffentlich gehandelten festverzinslichen finanziellen Verbindlichkeiten wird aufgrund der künftig fälligen Zahlungen geschätzt, die mit Marktzinssätzen diskontiert werden.

Der Verkehrswert von öffentlich gehandelten festverzinslichen finanziellen Vermögenswerten und Verbindlichkeiten basiert auf Börsennotierungen am Bilanzstichtag.

Der Verkehrswert der Verbindlichkeiten aus Finanzierungsleasing wird aufgrund der künftig fälligen Zahlungen berechnet, die zu Marktzinssätzen diskontiert werden.

### Klassen und Kategorien von Finanzinstrumenten nach Buch- und Verkehrswerten

Mio. CHF	Total Verkehrswert	Total Buchwert	Darlehen und Forderungen	Erfolgs- wirksam zum Verkehrswert	Zur Ver- äußerung verfügbar	Finanzver- bindlichkeiten zu Anschaf- fungskosten
<b>31.12.2017</b>						
Flüssige Mittel und kurzfristige Geldanlagen	192	192	192			
Forderungen ohne zurechenbare Gegenleistungen	734	734	734			
Forderungen mit zurechenbaren Gegenleistungen	14	14	14			
Finanzanlagen und Darlehen	994	994	765	226	3	
Aktive Rechnungsabgrenzungen	1	1	1			
Laufende Verbindlichkeiten	81	81				81
Verbindlichkeiten aus Finanzierungsleasing	17	17				17
Übrige Finanzverbindlichkeiten	3	3		0		3
Passive Rechnungsabgrenzungen	24	24				24

Die ETH Zürich hat keine finanziellen Vermögenswerte, die bis zur Endfälligkeit gehalten werden.

### Hierarchiestufen der zum Verkehrswert bewerteten Finanzinstrumente

Zum Verkehrswert bewertete Finanzinstrumente sind im Rahmen einer dreistufigen Bewertungshierarchie offenzulegen:

- Level 1: Börsenkurse an einem aktiven Markt für identische Vermögenswerte und Verbindlichkeiten
- Level 2: Bewertungsmethoden, bei denen allen wesentlichen Inputparametern beobachtbare Marktdaten zugrunde liegen
- Level 3: Bewertungsmethoden, bei denen wesentliche Inputparameter nicht auf beobachtbaren Marktdaten basieren

Mio. CHF	Buchwert / Verkehrswert	Level 1	Level 2	Level 3
<b>31.12.2017</b>				
Finanzanlagen	229	226	0	3
Finanzverbindlichkeiten	0	0	0	0



### Nettoergebnisse je Bewertungskategorie

Mio. CHF	Darlehen und Forderungen	Erfolgswirk-sam zum Verkehrswert	Zur Ver-äusserung verfügbar	Finanz-verbindlich-keiten
<b>2017</b>				
Zinsertrag (+)/Zinsaufwand (-)	2	2		- 1
Beteiligungsertrag		2	0	
Veränderung des Verkehrswerts		15		
Währungsumrechnungsdifferenzen, netto	1	0		0
Wertminderungen	0		0	
Wertaufholungen	0			
Vom Eigenkapital in die Erfolgsrechnung übertragene Gewinne und Verluste			1	
<b>Nettoergebnis in der Erfolgsrechnung erfasst</b>	<b>3</b>	<b>19</b>	<b>1</b>	<b>- 1</b>
<b>Nettoergebnis im Eigenkapital erfasst</b>			<b>0</b>	
<b>Total Nettoergebnis pro Bewertungskategorie</b>	<b>3</b>	<b>19</b>	<b>1</b>	<b>- 1</b>

Verkehrswertanpassungen (15 Mio.) hatten den grössten Einfluss auf das Nettoergebnis (siehe Anmerkung 9).

## 25 Eventualverbindlichkeiten und Eventualforderungen

### Eventualverbindlichkeiten

Per Ende 2017 bestanden Eventualverbindlichkeiten in der Höhe von insgesamt 3 Millionen Franken (Vorjahr: 0,1 Mio.). Sie standen unter anderem im Zusammenhang mit Projektaufwendungen, die eventuell vom Geldgeber nicht rückerstattet werden oder rück-erstattet werden müssen.

### Eventualforderungen

Per Ende 2017 bestanden quantifizierbare Eventualforderungen in der Höhe von 0,1 Millionen Franken (Vorjahr: 0 Mio.).

Darüber hinaus erhält die ETH Zürich Forschungsmittel und Zuwendungen von Dritten, die zwar die wesentlichen Merkmale eines Vermögenswerts erfüllen, deren zukünftiger anteiliger Mittelzufluss für die ETH Zürich jedoch nicht zuverlässig quantifiziert werden kann. Es handelt sich hierbei um rund 40 Forschungsverträge des Schweizerischen Nationalfonds mit mehreren Vertragsparteien, die Donation von Hansjörg Wyss für das Wyss Translational Center Zurich sowie um den verbleibenden Nachlass von Dr. Branco Weiss für das Programm Society in Science (The Branco Weiss Fellowship) zur Unterstützung junger Forschender.

## 26 Finanzielle Zusagen

Mio. CHF	31.12.2017	31.12.2016	Veränderung absolut
Finanzielle Zusagen bis zu 1 Jahr	7	8	- 1
Finanzielle Zusagen zwischen 1 und 5 Jahre	0	0	0
Finanzielle Zusagen grösser als 5 Jahre	0	0	0
<b>Total finanzielle Zusagen</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>- 1</b>

Per Ende 2017 bestanden finanzielle Zusagen für den Erwerb von technisch-wissenschaftlichen Geräten.

## 27 Operatives Leasing

Mio. CHF	2017	2016	Veränderung absolut
<b>Fälligkeiten</b>			
Fälligkeiten bis zu 1 Jahr	23	21	2
Fälligkeiten von 1 bis 5 Jahren	64	61	4
Fälligkeiten von mehr als 5 Jahren	76	42	34
<b>Künftige Mindestleasingzahlungen aus unkündbarem operativem Leasing per 31.12.</b>	<b>164</b>	<b>124</b>	<b>40</b>
<b>Leasingaufwand</b>			
Mindestleasingzahlungen	23	19	4
Bedingte Mietzahlungen	0	0	0
Zahlungen aus Untermietverhältnissen	1	1	1
<b>Leasingaufwand der Periode</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>4</b>
<b>Zusätzliche Informationen</b>			
Zukünftige Erträge aus Untermieten (aus unkündbaren Mietverträgen)	1	2	0

Das operative Leasing betrifft hauptsächlich Mietverträge und zu einem geringeren Umfang IT-Lizenzen.

## 28 Vergütungen an Schlüsselpersonen des Managements

Als Schlüsselpersonen des Managements gelten an der ETH Zürich die fünf Mitglieder der Schulleitung. Die Entschädigungen sind im Kapitel Governance und Nachhaltigkeit (Seite 71) offengelegt.

## 29 Beziehungen zu beherrschten und assoziierten Einheiten

Die ETH Zürich hat bei den nachfolgend aufgeführten beherrschten sowie assoziierten Einheiten keine Durchgriffsrechte auf das Vermögen (für die Definition von beherrschten und assoziierten Einheiten siehe Abschnitt «Konsolidierungsgrundsätze» Seite 90). So kann sie keinen Transfer von flüssigen Mitteln veranlassen oder auf andere Weise auf die Mittel der Einheiten zugreifen.

### Beherrschte Einheiten

Die nachstehend aufgeführten Einheiten werden vollkonsolidiert.

	Rechtsform	Art der Zusammenarbeit/ Geschäftstätigkeit	Sitz	Währung	Rechtssystem	Stimmrechts- und Kapitalanteil (in %)		Verwendeter Bilanz- stichtag
						31.12.2017		
ETH Singapore SEC Ltd.	Ltd.	Stärkung der globalen Position der Schweiz und Singapur im Bereich Umwelt/Nachhaltigkeit und dementsprechende Forschungszusammenarbeit	Singapur	SGD	Singapur	100	100	31.03.2017
Stiftung Geobotani- sches Forschungs- institut Rübel <sup>1</sup>	Stiftung	Förderung der Geobotanik (Pflanzensoziologie, Pflanzen- ökologie, Pflanzenverarbeitung, Vegetationsgeschichte)	Zürich	CHF	Schweiz	57	100	31.12.2016

1. Die restlichen 43% der Stimmrechte an der Stiftung halten vom Stifter bestimmte Personen. Der Kapitalanteil der ETH Zürich an der Stiftung beträgt jedoch 100%.

Zusammenfassende Finanzinformationen zu den beiden beherrschten Einheiten sind in nachfolgender Tabelle angegeben:

Mio. CHF	31.12.2017	davon	
		ETH Singapore SEC Ltd.	Geobotanisches Forschungs- institut Rübel
Umlaufvermögen	10	7	3
Anlagevermögen	4	1	3
Kurzfristiges Fremdkapital	1	1	0
Langfristiges Fremdkapital	10	7	3
Ertrag	12	12	0
Jahresergebnis	0	0	0

### Assoziierte Einheiten

Alle aufgeführten assoziierten Einheiten sind nach der Equity-Methode bilanziert.

	Rechtsform	Art der Zusammenarbeit/ Geschäftstätigkeit	Sitz	Währung	Rechtssystem	Stimmrechts- und Kapitalanteil (in %)	
<b>Wesentliche assoziierte Einheiten</b>						31.12.2017	
ETH Zürich Foundation <sup>1</sup>	Stiftung	Förderung von Forschung und Lehre an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich.	Zürich	CHF	Schweiz	15	100
Stiftung für Studentisches Wohnen	Stiftung	Bereitstellung und Betrieb von günstigem Wohnraum für in Zürich Studierende.	Zürich	CHF	Schweiz	22	50
Albert Lück-Stiftung	Stiftung	Förderung von Lehre und Forschung sowie des Studiums auf dem Gebiet des Bauwesens an der ETH Zürich vorweg im Bereich des derzeitigen Departements Bau, Umwelt und Geomatik resp. dessen Nachfolgeeinheit.	Zürich	CHF	Schweiz	20	100
<b>Einzelne unwesentliche assoziierte Einheiten</b>						31.12.2017	
Stiftung Archiv für Zeitgeschichte	Stiftung	Förderung und langfristige Sicherung sowie Ausbau des Archivs für Zeitgeschichte der ETH Zürich als Dokumentations- und Forschungszentrum zur allgemeinen und schweizerischen Zeitgeschichte.	Zürich	CHF	Schweiz	25	100
Stiftung jüdische Zeitgeschichte	Stiftung	Errichtung und Förderung einer Dokumentationsstelle zur jüdischen Zeitgeschichte im Archiv für Zeitgeschichte an der ETH Zürich.	Zürich	CHF	Schweiz	20	100

1. Obwohl der Stimmrechtsanteil der ETH Zürich an der ETH Zürich Foundation unter 20 % liegt, hat die ETH Zürich die Möglichkeit, massgeblichen Einfluss auf die Stiftung auszuüben und ist zudem alleinige Nutzenempfängerin. Aus diesem Grund wurde sie als assoziierte Einheit klassifiziert.

### Einheiten unterhalb der Schwellenwerte

In der Verordnung über das Finanz- und Rechnungswesen des ETH-Bereichs sind Konkretisierungen zur Konsolidierung festgehalten. Dort werden auch Schwellenwerte für die Berücksichtigung in der konsolidierten Jahresrechnung definiert. Einheiten, die die Kriterien für eine Konsolidierung bzw. anteilige Eigenkapitalbewertung erfüllen, diese Schwellenwerte jedoch unterschreiten, sind gemäss Anhang 2 dieser Verordnung wie folgt offenzulegen und werden nicht in die konsolidierte Jahresrechnung der ETH Zürich einbezogen:

**31.12.2017**

#### Beherrschte Einheiten

Anzahl	4
Bilanzsumme (Mio. CHF)	12

#### Assoziierte Einheiten

Anzahl	6
Bilanzsumme (Mio. CHF)	14

## 30 Ereignisse nach dem Bilanzstichtag

Die Rechnung der ETH Zürich wurde vom Präsidenten und dem Vizepräsidenten Finanzen & Controlling der ETH Zürich am 26.2.2018 genehmigt. Bis zu diesem Datum sind keine wesentlichen Ereignisse eingetreten, die eine Offenlegung im Rahmen der Rechnung der ETH Zürich per 31.12.2017 oder deren Anpassung erforderlich gemacht hätten.



Reg. Nr. 1.18029.934.00120.002

## ***Bericht der Revisionsstelle***

***an den Präsidenten der Eidgenössischen Technischen Hochschule, Zürich***

### **Bericht zur Prüfung der konsolidierten Jahresrechnung**

#### *Prüfungsurteil*

Wir haben die konsolidierte Jahresrechnung der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (ETH Zürich) – bestehend aus der konsolidierten Erfolgsrechnung 2017, der konsolidierten Bilanz zum 31. Dezember 2017, dem konsolidierten Eigenkapitalnachweis und der konsolidierten Geldflussrechnung für das dann endende Jahr sowie dem Anhang zur konsolidierten Jahresrechnung, einschliesslich einer Zusammenfassung bedeutsamer Rechnungslegungsmethoden – geprüft.

Nach unserer Beurteilung vermittelt die konsolidierte Jahresrechnung (Seiten 82 bis 123) ein den tatsächlichen Verhältnissen entsprechendes Bild der Vermögens- und Finanzlage der ETH Zürich 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<sup>ater</sup> 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 konsolidierten 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 Schulleitung der ETH Zürich ist für die übrigen Informationen im Geschäftsbericht verantwortlich. Die übrigen Informationen umfassen alle im Geschäftsbericht dargestellten Informationen, mit Ausnahme der konsolidierten Jahresrechnung und unserem dazu gehörigen Bericht.

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

Im Rahmen unserer Prüfung der konsolidierten Jahresrechnung ist es unsere Aufgabe, die übrigen Informationen zu lesen und zu beurteilen, ob wesentliche Unstimmigkeiten zur konsolidierten 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 Schulleitung der ETH Zürich für die konsolidierte Jahresrechnung*

Die Schulleitung der ETH Zürich ist verantwortlich für die Aufstellung einer konsolidierten 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 Schulleitung der ETH Zürich als notwendig feststellt, um die Aufstellung einer konsolidierten Jahresrechnung zu ermöglichen, die frei von wesentlichen – beabsichtigten oder unbeabsichtigten – falschen Darstellungen ist.

Bei der Aufstellung der konsolidierten Jahresrechnung ist die Schulleitung der ETH Zürich dafür verantwortlich, die Fähigkeit der ETH Zürich 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 konsolidierten Jahresrechnung*

Unsere Ziele sind, hinreichende Sicherheit darüber zu erlangen, ob die konsolidierte 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 konsolidierten 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 konsolidierten 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 ETH Zürich 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 Schulleitung der ETH Zürich 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 konsolidierten 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 ETH Zürich von der Fortführung der Geschäftstätigkeit zur Folge haben.
- beurteilen wir die Gesamtdarstellung, den Aufbau und den Inhalt der konsolidierten Jahresrechnung einschliesslich der Angaben im Anhang sowie, ob die konsolidierte 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 ETH Zürich, um ein Prüfungsurteil zur konsolidierten Jahresrechnung abzugeben. Wir sind verantwortlich für die Anleitung, Überwachung und Durchführung der Prüfung der konsolidierten Jahresrechnung. Wir tragen die Alleinverantwortung für unser Prüfungsurteil.

Wir tauschen uns mit dem Prüfungsausschuss des ETH-Rats und der Schulleitung der ETH Zürich 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 konsolidierten 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 konsolidierten Jahresrechnung bestehen und dass keine Widersprüche zwischen den Finanzaufstellungen im Geschäftsbericht (Lagebericht) und der konsolidierten 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 konsolidierte Jahresrechnung zu genehmigen.

Bern, 26. Februar 2018

EIDGENÖSSISCHE FINANZKONTROLLE



Regula Durrer  
Zugelassene  
Revisionsexpertin



Dieter Lüthi  
Zugelassener  
Revisionsexperte

# Donationen

**Vielen Unternehmen, Stiftungen, Privatpersonen und Alumni ist es ein Anliegen, gemeinsam mit der ETH Zürich Bildung und Forschung zu stärken. Damit leisten sie einen wirksamen Beitrag zum Wissens- und Wirtschaftsstandort Schweiz und zu dessen Wettbewerbsfähigkeit. Die ETH Zürich dankt im Namen der Forschenden und Studierenden allen Donatorinnen und Donatoren für ihren Beitrag und ihr Vertrauen.**

## Unternehmen

ABB Schweiz  
AdNovum Informatik  
Ammann Group  
Artemis Group  
Avaloq  
Axa  
Basler & Hofmann  
BKW  
Bühler  
Clariant  
Coop/Coop Fonds für Nachhaltigkeit  
Credit Suisse  
Dätwyler  
Die Schweizerische Post  
Disney Research Zürich  
Dow  
EBP Schweiz  
EKZ  
ETEL  
ewz  
F. Hoffmann-La Roche  
fenaco  
Franke  
Geberit  
General Electric  
Glencore  
Google  
Gruner  
Hardturm AG  
Hilti  
Hocoma  
Huawei Technologies  
Huber+Suhner  
Implenia  
Intel Corporation  
Knecht Holding  
LafargeHolcim/Holcim Schweiz  
Leoni  
Microsoft Corporation  
Migros  
Nestlé  
NZZ  
Open Systems  
PartnerRe  
Philips  
Plastic Omnium  
PricewaterhouseCoopers  
Repower

Ringier  
SABIC  
SBB  
Sensirion  
Shell  
Siemens Schweiz  
Sika  
SIX Group  
SRG SSR  
Sulzer  
Swiss Re  
Swisscom  
swisselectric  
Syngenta  
Tamedia  
VMware  
V-ZUG/Metall Zug  
Zürcher Kantonalbank  
Zurich Insurance Company  
ZurichEye

## Stiftungen und Organisationen

Adrian Weiss Stiftung  
Albert Lück-Stiftung  
Alfred und Anneliese Sutter-Stöttner  
Stiftung  
Alfried Krupp von Bohlen und  
Halbach-Stiftung  
Anna Caroline Stiftung  
AO Foundation  
Arbeitsgemeinschaft Prof. Hugel  
Avina Stiftung  
AXA Research Fund  
BASF Schweiz Forschungsstiftung  
Baugarten Stiftung  
Bioersity International  
Clariant Foundation  
Credit Suisse Foundation  
DEZA  
Dr. Donald C. Cooper Fund  
Dr. iur. Jstvan Kertész Stiftung  
Dr. Wilhelm Hurka Stiftung Zürich  
EBGB  
Ernst Göhner Stiftung  
FIFA  
Fondazione Gelu  
Fritz Thyssen Stiftung  
Gebert RUF Stiftung  
Gemeinnützige Stiftung ACCENTUS

Georg und Bertha Schwyzer-Winiker  
Stiftung  
Gordon and Betty Moore Foundation  
Green Leaves Education Foundation  
Hans-Eggenberger-Stiftung  
Hasler Stiftung  
Hauser-Stiftung  
Heidi Ras Stiftung  
Helmut Horten Stiftung  
Heubergstiftung  
Hirschmann-Stiftung  
Holcim Stiftung zur Förderung der  
wissenschaftlichen Fortbildung  
IMG Stiftung  
Jung-Stiftung für Wissenschaft und  
Forschung  
Körber-Stiftung  
Krebsforschung Schweiz  
Krebsliga Schweiz  
Kühne-Stiftung  
Leister Stiftung  
Lotte und Adolf Hotz-Sprenger Stiftung  
Mäxi-Stiftung  
Michael Kohn-Stiftung  
Misrock-Stiftung  
NAGRA  
NOMIS Foundation  
Novartis Forschungsstiftung  
Novartis Stiftung  
Novartis Stiftung für medizinisch-  
biologische Forschung  
Palmary Foundation  
Peter und Traudl Engelhorn-Stiftung  
pharmaSuisse  
Plant-for-the-Planet  
Promedica Stiftung  
René und Susanne Braginsky-Stiftung  
RMS Foundation  
Rudolf-Chaudoire-Stiftung  
Rütli-Stiftung  
Sawiris Foundation for Social Development  
Schweizerische Stiftung für die  
Erforschung der Muskelkrankheiten  
Schweizerischer Ingenieur- und  
Architektenverein  
SCOR Corporate Foundation  
SCS Swiss Child Support Foundation  
Silicon Valley Community Foundation  
Simons Foundation

Starr International Foundation  
 Stavros Niarchos Foundation  
 Stiftung Mercator Schweiz  
 Stiftung Propter Homines – Vaduz/FL  
 Stiftung Synapsis – Alzheimer Forschung  
 Schweiz AFS  
 Stiftung zur Unterstützung und Förderung  
 Begabter  
 Swiss Re Foundation  
 Uniscientia Stiftung  
 Verband Schweizer Medien  
 Verein SVGW  
 Verein VSA  
 viscom  
 VolkswagenStiftung  
 Vontobel-Stiftung  
 Walter Haefner Stiftung  
 Werner Siemens-Stiftung  
 Wilhelm Sander-Stiftung  
 Wilhelm Schulthess-Stiftung  
 Wirtschaftskammer Österreich  
 Yvonne Lang-Chardonnens Stiftung  
 Z Zurich Foundation

#### Alumni und Privatpersonen

Giulio Anderheggen  
 Ingrid Behringer  
 Robert Bleibler  
 Prof. Dr. Roman Boutellier  
 Ulrich Bremi  
 Dr. Eduard M. Brunner  
 Prof. Dr. Alfred Büchel  
 Michel Cornaz  
 Prof. Dr. Ralph Eichler  
 Dr. Hanspeter Fässler  
 Dr. Walter Fischli

Dr. Werner Flachs  
 Walter Fust  
 Dr. Hans-Eduard Geistlich  
 Prof. Dr. Lino Guzzella  
 Dr. Emanuel Hafner  
 Emil Halter  
 Randolph Hanslin  
 Rudolf Hauser  
 Thomas W. Hauser  
 Regula Hauser Scheel-Ziegler  
 Ekkehard Hilti  
 Werner Hufschmid  
 Jacqueline Imhof  
 Hans Item (†)  
 Sébastien Karg  
 Günter Kelm  
 Dr. Christoph Kerez  
 Robert Kessler  
 Dr. Shu-Kun Lin  
 Robert Mathys  
 Kaare Mortensen  
 Kurt Nohl  
 Dr. Markus Rauh  
 Dr. Max Rössler  
 Dr. Urs Saner  
 Peter Scartazzini  
 Gerhard E. Schmid  
 Prof. Dr. Gerhard Schweitzer  
 Prof. Dr. Jörg Sennheiser  
 Prof. Dr. Roland Siegwart  
 Dr. Konstantin und Maria Skaleric  
 Dr. Hans Sonderegger  
 Dr. Alfred Spälti (†)  
 Dr. Rudolf K. Sprüngli  
 Rudolf Stüssi  
 Dr. Johann Sutter

Priska Marie Tanner  
 Peter Trauffer  
 Dr. Lucien und Yoshiko Trueb  
 Regula und Dr. Alex Vannod-Nussbaum  
 Adrian Weiss  
 Peter J. Wild  
 Prof. Dr. Alexander Wokaun  
 Prof. Dr. Heidi und  
 Dr. Werner Wunderli-Allenspach  
 Dr. h.c. Hansjörg Wyss

**Unser Dank gilt auch vielen weiteren Donatorinnen und Donatoren, welche die ETH massgeblich unterstützt haben und nicht namentlich genannt sind. Aufgeführt sind Donatorinnen und Donatoren gemäss dem Verhaltenskodex der ETH Zürich für den Umgang mit Zuwendungen vom 2. September 2014.**

#### Die ETH Zürich Foundation

Die ETH Zürich Foundation ist eine unabhängige, privatrechtliche und gemeinnützige Stiftung mit dem Zweck, Lehre und Forschung an der ETH Zürich zu fördern. Mit ihren Aktivitäten will die ETH Zürich Foundation dazu beitragen, die Spitzenposition der ETH Zürich unter den internationalen Hochschulen zu erhalten und weiter auszubauen. Die Beiträge des Bundes werden dadurch mit privaten finanziellen Mitteln wirkungsvoll ergänzt.

[www.ethz-foundation.ch](http://www.ethz-foundation.ch)

#### LEGATE UND ERBSCHAFTEN

### Die Welt von morgen mitgestalten

Philanthropie für Bildung und Forschung ist inzwischen keine typisch angelsächsische Angelegenheit mehr. Auch hierzulande ist es immer mehr Privatpersonen ein Anliegen, die Wissenschaft zu fördern – nicht selten über ihr Leben hinaus, indem sie die ETH Zürich Foundation in ihrem Testament berücksichtigen.

Hinter jedem Legat, hinter jeder Erbschaft zugunsten der ETH Zürich Foundation steht eine persönliche Geschichte. Manche Gönnerinnen und Gönner blicken bereits auf ein langes, erfülltes Leben zurück; andere stehen noch mitten im Berufsleben und haben sich bereits entschlossen, die ETH Zürich

zu fördern. Sei es, weil sie selber hier studiert, geforscht oder gelehrt haben und ihrer Alma Mater etwas zurückgeben möchten. Oder, weil ihnen die Wissenschaft und der Wirtschaftsstandort Schweiz am Herzen liegt.

Die Regelung des Nachlasses gibt Privatpersonen Gewissheit, dass ihr Vermögen so verwendet wird, wie sie es für richtig halten. Die ETH Zürich Foundation ist steuerbefreit. 100 Prozent ihres Legates beziehungsweise Nachlasses kommen dem von Ihnen bestimmten Verwendungszweck zugute.

[www.ethz-foundation.ch/legate](http://www.ethz-foundation.ch/legate)

Die ETH-Alumna und langjährige Mitarbeiterin **Dorothee Wegmann** förderte bereits zu Lebzeiten das Excellence Scholarship & Opportunity Programme der ETH Zürich und nahm später die ETH Zürich Foundation als Alleinerbin in ihr Testament auf. Auf der Website der Foundation kann die Geschichte der studierten Chemikerin, die eine Leidenschaft für akribische Korrekturarbeit von Publikationen und Dissertationen hatte, nachgelesen werden.





Herausgeberin: ETH Zürich

Gestaltung: gateB AG

Bildnachweis: Infografiken: Infographics Group; Titel und Seiten 2, 8, 18, 28, 48, 54, 66, 76: Yves Bachmann; S. 4/1: Giulia Marthaler; S. 4/1: Nicola Pitaro; S. 5/3: Severin Bigler, AZ Aargauer Zeitung; S. 5/4: Heidi Hostettler; S. 5/5: Zurich Heart; S. 6/6: Block Research Group, Naida Iljazovic; S. 6/7: Swissloop; S. 6/8: Alessandro Della Bella; S. 7/9: Oliver Bartenschlager; S. 7/10: Andreas Eggenberger; S. 7/11: Frank Brüderli; S. 10: Severin Bigler, AZ Aargauer Zeitung; S. 11: Andrea Diglas; S. 12: Alessandro Della Bella; S. 16: Alessandro Della Bella; S. 17: Swissloop; S. 17: Mirko Ries; S. 21: ETH-Bibliothek; S. 22: Alessandro Della Bella; S. 23: Walter Karlen; S. 24: Andrew Kos / Terrasense; S. 25: Tian Chen; S. 26: NCCR Digital Fabrication; S. 27: Anupam Sengupta, Glynn Gorick, Francesco Carrara, Roman Stocker; S. 31: Oliver Bartenschlager; S. 31: Ophthorobotics; S. 32: Andreas Eggenberger; S. 33: Climeworks, Julia Dunlop; S. 35: Graphische Sammlung und ETH-Bibliothek, Frank Blaser; S. 36: Institut für Kartografie und Geoinformation; S. 36: Nicola Pitaro; S. 37: PPR / Nick Soland; S. 37: Giulia Marthaler; S. 50: Oliver Bartenschlager; S. 58: Daniel Winkler; S. 64: Alessandro Della Bella; S. 65: EM2N; S. 69: ETH-Bibliothek; S. 71: Markus Bertschi; S. 129: Cornelia Gann, Treuthardt Gann

Druck, Korrektorat: Neidhart + Schön Group

Auflage: 8000

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

© ETH Zürich, Mai 2018

Bezug: ETH Zürich, [lager@services.ethz.ch](mailto:lager@services.ethz.ch)

Kontakt: ETH Zürich, Hochschulkommunikation, [desk@hk.ethz.ch](mailto:desk@hk.ethz.ch), Telefon +41 (0)44 632 42 44



MIX  
Papier aus verantwortungsvollen Quellen  
FSC® C016003