PANORAMA 017

JAHRESBERICHT

ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

PANORAMA 2017

JAHRESBERICHT DER EPFL

ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

INHALT

VORWORT 4

LEHRE 6

FORSCHUNG 14

INNOVATION 36

ÖFFNUNG 46

PERSONALIA 56

LAGEBERICHT 64

DIE EPFL IN ZAHLEN 72

VORWORT

Welcome Day: 1955 neue Studierende für den Bachelor und 233 für den Förderkurs Mathematik (CMS) wurden ins Swiss Tech Convention Center eingeladen.

«Von allen EPFL-Projekten verdeutlicht die Digitalisierung am besten, welch tragende Rolle die Eidgenössischen Technischen Hochschulen spielen.»

MARTIN VETTERLI
Präsident

Das neue Team an der Spitze der EPFL hat 2017 mit grossem Stolz die Leitung dieser Schule übernommen, deren Dynamik uns nach wie vor begeistert. Der vorliegende Bericht vermittelt nur einen Bruchteil der Entwicklungen des vergangenen Jahres: neue Forschungsansätze, innovative Ausbildungsprogramme und echte Neuerungen von der Lehre bis zum Wissenstransfer. Einen Punkt möchte ich besonders hervorheben: die Innovation im Bereich der Lehre. 2017 schlossen rund 1000 Studierende die EPFL mit einem Diplom ab und rund 2000 neue Studierende strömten auf den Campus, um ihr Studium zu beginnen. Es ist unsere Aufgabe, diesen uns während ihres Studiums anvertrauten jungen Menschen die bestmögliche Ausbildung zu gewährleisten, damit sie die Herausforderungen der Zukunft meistern und so ihrerseits zum Wohl unserer Gesellschaft beitragen können. Die berühmten MOOCs-Online-Kurse, die Discovery Learning Laboratories für praktische Arbeiten sowie die ab dem Studienjahr 2018/2019 allen Studienanfängern im ersten Jahr erteilten Kurse in Computational Thinking (S. 7) zeugen vom festen Willen der EPFL, auch in der Lehre als Pionier fungieren zu wollen.

Von allen EPFL-Projekten verdeutlicht die Digitalisierung am besten, welch tragende Rolle die Eidgenössischen Technischen Hochschulen bei der Erarbeitung von Lösungen für die grossen gesellschaftlichen Herausforderungen sowie bei der Förderung von Dialog und Zusammenarbeit von wissenschaftlichen Fachbereichen spielen. Die Schweizer Regierung erklärte anlässlich des ersten Digitaltags am 21. November 2017, dass die Digitalisierung sowie die vierte industrielle Revolution für unser Land Priorität haben (S. 49). Die EPFL wird an diesen Prioritäten aktiv mitarbeiten. Die zu leistende Arbeit ist gigantisch, doch das Swiss Data Science Center hat bereits acht Projekte in so unterschiedlichen Bereichen wie massgeschneiderte Medizin, Umweltfragen und Open Science (S. 22-23) lanciert. Im Dezember kündigten wir die Einrichtung des Center for Digital Trust an, für das institutionelle und industrielle Partner zusammenspannen. Dieses Zentrum soll helfen, eine neue Art des Vertrauens in die digitale und dematerialisierte Welt aufzubauen. Dies ist eine der grossen technologischen sowie gesellschaftlichen Herausforderungen (S. 49).

Ich hoffe, dass dieser Jahresbericht Ihnen einen guten Überblick über die Aufgaben der EPFL liefert und Sie genauso wie uns davon überzeugt, dass nur geteiltes Wissen wirklich einen Sinn hat.

Viel Spass beim Lesen!

LEHRE

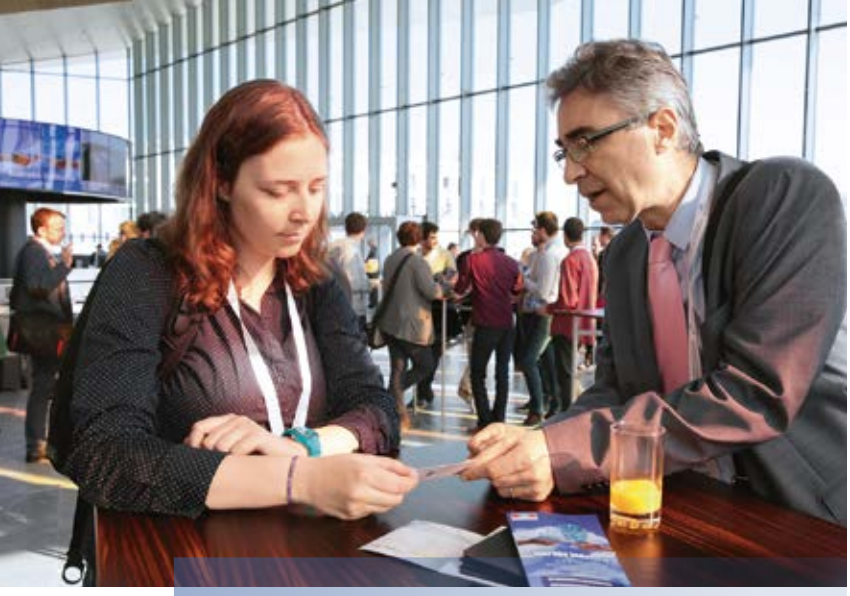
Studierende, die am Solar Decathlon 2017 teilgenommen haben, umrahmen Marilyne Andersen, die Dekanin der Fakultät ENAC, und Claude-Alain Jacot, den Verantwortlichen des NeighborHub-Baus, anlässlich der Tage der offenen Tür im Frühling 2017 in Freiburg.

Der Lehrplan der EPFL wird ständig den Bedürfnissen der Industrie sowie neu entstehender Bereiche angepasst. Wir entwickeln neue Programme wie den im letzten September zum Beginn des Studienjahres lancierten Master in Data Sciences. Angesichts der digitalen Revolution, die alle Facetten unserer Gesellschaft betrifft, gilt es nun jedoch, auch die Grundlagen unserer Lehre zu hinterfragen.
In unserer technischen Hochschule bilden Mathematik und Physik das kohärente Fundament für alle Lehrgänge. Dieses Fundament dient den Wissenschaftlern und Ingenieuren von morgen nicht nur als Werkzeug, sondern vielmehr als Denkgerüst. Die aus der Informatik hervorgegangenen Computermethoden sowie die erst vor Kurzem entwickelten, auf grossen Datenmengen oder automatischen Lernprozessen fussenden Methoden haben die Wissenschaft und das Ingenieurwesen revolutioniert.

«Jeder EPFL-Absolvent muss heute in der Lage sein, Probleme so zu formulieren, dass sie von Computern oder intelligenten Systemen bearbeitet werden können.»

Jeder EPFL-Absolvent muss heute in der Lage sein, Probleme so zu formulieren, dass sie von Computern oder intelligenten Systemen bearbeitet werden können. Dies setzt voraus, die Fragen anders zu formulieren, neue Lösungen zu finden und die Grenzen dieses Systems zu kennen: kurz und gut, eine neue, als Computational Thinking bezeichnete Denkweise. Aus genau diesem Grund wird die EPFL 2018 für alle Studierenden des ersten Studienjahres einen neuen Grundkurs in diesem Bereich einführen. Dieser Ansatz wird anschliessend in allen Studiengängen der Schule weiterverfolgt, denn die EPFL hat sich das ehrgeizige Ziel gesetzt, in diesem für das Ingenieurwesen von morgen extrem wichtigen Bereich eine federführende Rolle zu spielen. ■

PIERRE VANDERGHEYNST
Vizepräsident für Lehre



Der Industrietag der EPFL bietet den Studierenden Gelegenheit für eine erste Kontaktaufnahme mit den Unternehmen.

STUDIERENDE IM PRAKTIKUM SIND FÜR DIE INDUSTRIE GOLD WERT

Im Rahmen von Praktika oder Master-Projekten verbringen die Studierenden der EPFL mehrere Monate ausserhalb der akademischen Kreise, um ihre Ausbildung zu ergänzen. Diese Erfahrung wird von den Unternehmen, die damit eine wertvolle Innovationsquelle erschliessen können, sehr geschätzt. —

Um seinen Abschluss zu erhalten, muss jeder Studierende die Hörsäle der EPFL für zwei bis sechs Monate verlassen und die Welt der Industrie kennenlernen. Jedes Jahr bieten die Unternehmen für rund 1000 Studierende mehr als 2000 Praktikumsplätze an. Der Grund für diese Begeisterung liegt im sehr konkreten Beitrag der künftigen Ingenieure. «Sie haben einen anderen Blick auf die bestehenden Probleme, sowohl bezüglich ihres Ansatzes als auch ihres Know-hows», erklärt Jean-Michel Chardon, Senior Director bei Logitech und selber ein ehemaliger EPFL-Student. Für Jean-Michel Chardon kann sein Unternehmen bei diesem Austausch nur gewinnen. «Sie sind voller Ideen, und dieser Ideenreichtum ermöglicht Innovationen auf allen Gebieten.»
Aber nicht nur die Unternehmen sind des Lobes voll über ihre Praktikantinnen und Praktikanten, sondern auch die Studierenden sind sehr zufrieden. Die Elektrotechnikstudentin Eve Carletti absolvierte beispielsweise ein sechsmonatiges Praktikum und ein Master-Projekt bei Microchip Technology. «Ich wurde gut betreut, konnte aber auch Eigeninitiative zeigen», sagt sie. Die Erfahrung hat sich ausbezahlt, weil sie nach erfolgreichem Studienabschluss vom gleichen Unternehmen eingestellt wurde. Viele Studierende erhalten dank dieses Einblicks in die Wirtschaft solche Stellenangebote. ■

UMGEDREHTER UNTERRICHT ALS VORBEREITUNG AUF DIE LEHRE DER ZUKUNFT

Seit einigen Monaten erlebt die EPFL eine kleine Revolution: Statt die von einem Professor unterrichtete Materie im Hörsaal vermittelt zu bekommen, erhalten bestimmte Studierende einen umgedrehten Unterricht. Dieses System stellt die traditionelle Unterrichtsform auf den Kopf, um das Lernen zu fördern. —

Im Rahmen des von Simone Deparis gegebenen Kurses für lineare Algebra testen rund 100 Studierende seit dem Semesterbeginn im September den umgedrehten Unterricht (flipped classrooom). Dieser an angelsächsischen Universitäten entwickelte Ansatz wirft das traditionelle Konzept über den Haufen, gemäss dem der Lehrer den Schülern den neuen Lernstoff erklärt. Beim umgedrehten Unterricht absolvieren die Studierenden zuerst einen Online-Kurs mit Videos, über die sie die Grundlagen des Programms kennenlernen. Erst danach vertiefen sie mit dem Professor das Thema und stellen Fragen.
Überraschenderweise führt dieses Vorgehen dazu, dass sich der Lernprozess und die Beteiligung der Studierenden verbessern. «Sie sind sehr engagiert und wissbegierig. Im Unterricht haben wir Zeit, um gewisse Themen zu vertiefen. So kann ich einen massgeschneiderten Unterricht anbieten», sagt Simone Deparis erfreut. Auch wenn der umgedrehte Unterricht gefällt, werden sich in Zukunft nicht alle Studierenden der EPFL in solchen Kursen wiederfinden. «Es geht nicht darum, dieses Prinzip auf alle Kurse anzuwenden. Es soll eine Möglichkeit von vielen bleiben», betont Simone Deparis. ■

EPFL ZEICHNET BESTE LEHRKRAFT AUS

Fabien Sorin setzt sich mit aussergewöhnlicher Kraft für die Weiterentwicklung seiner Kurse ein. Dank einer Pädagogik, die Vorführungen, Theorie und Experimente kombiniert, erhält er den von einer EPFL-Jury verliehenen Preis für die beste Lehrkraft. —

Fabien Sorin arbeitet erst seit vier Jahren an der EPFL, hat der Hochschule aber bereits seinen Stempel aufgedrückt. Der Assistenzprofessor für Materialwissenschaften und Werkstofftechnik hat einen Einführungskurs für rund 300 Erstjahresstudierende übernommen. In diese Herausforderung hat er seine ganze Energie gesteckt und wird nun mit dem jedes Jahr von einer EPFL-Jury verliehenen Credit Suisse Award for Best Teaching belohnt.
Wie gelingt es ihm, die Zuhörerschaft in seinen Bann zu ziehen? Indem er Vorführungen, wissenschaftliche Konzepte und Experimente kombiniert. «300 Zuhörerinnen und Zuhörern ein Experiment vorzustellen, ist schwierig», erklärt Fabien Sorin. «Ich habe im Laufe der Jahre eine dreiteilige Unterrichtsmethode entwickelt, um sowohl die Theorie als auch die praktischen Aspekte zu vermitteln.» Konkret beginnt der Professor seine Lektionen mit oft spektakulären Vorführungen, bei denen er beispielsweise nicht davor zurückschreckt, Teller zu zerschlagen, um die Eigenschaften von Werkstoffen zu zeigen. Anschliessend stellt er die theoretischeren Aspekte vor und schliesst den Unterricht mit Experimenten ab. «Es ist sehr befriedigend, wenn man sieht, dass der Unterricht den Studierenden gefällt und dass sie in dem Mass, wie ich meinen Unterricht verbessere, jedes Jahr mehr verstehen», sagt Fabien Sorin erfreut. ■

Fabien Sorin illustriert seinen Unterricht oft mit spektakulären Vorführungen.

DOKTORATSPROGRAMM FÜR DIE UNTERNEHMER VON MORGEN

Mit dem neuen, speziell auf den nicht akademischen Sektor ausgerichteten Programm EPFLinnovators soll das Innovationspotenzial von Doktoranden erschlossen werden. —

Eine der drei Aufgaben der EPFL besteht darin, den Wissenstransfer von der Forschung in die Industrie zu fördern. Zu viele Doktorandinnen und Doktoranden warten jedoch bis am Ende ihres Studiums, um die Möglichkeiten einer Karriere in der Industrie oder der Gründung eines Start-ups zu bewerten. Deshalb hat die EPFL das Programm EPFLinnovators ins Leben gerufen, das ihren besten neuen Doktoranden die unverzichtbare Ausbildung, Erfahrung und Beratung bietet, um zu den Unternehmern von morgen zu werden.
Konkret profitieren die 36 unter den Bewerbern für die 19 Doktoratsprogramme der EPFL ausgewählten Teilnehmerinnen und Teilnehmer von einem verstärkten Lehrgang. Dank zusätzlicher Kurse und eines von sechs Monaten auf zwei Jahre verlängerten Praktikums in einem nicht akademischen Umfeld können sie ihre für die Nutzung der von der Industrie gebotenen Chancen notwendigen wissenschaftlichen und unternehmerischen Fähigkeiten entwickeln.
Am Ende ihres Lehrgangs können die Teilnehmerinnen und Teilnehmer auch auf die Unterstützung der EPFL über speziell für die Entwicklung von Start-ups vorgesehene Infrastrukturen zählen. Diese bieten insbesondere einen einfacheren Zugang zu Investoren und eine massgeschneiderte Betreuung im EPFL-Innovationspark. Das Programm soll nicht nur den Unternehmergeist der Doktoranden fördern, sondern auch konkrete Hilfsmittel bieten, um die Erfolgschancen ihrer Start-ups am Ende ihrer Studienzeit zu verbessern. ■

NEUES EXISTENZGRÜNDERZENTRUM FÜR BILDUNGSTECHNOLOGIEN

Das im Frühling 2017 unter dem Namen Swiss EdTech Collider eröffnete Zentrum will rund 30 Start-ups aus dem Bereich der neuen Bildungstechnologien einen Raum bieten. Die Jungunternehmen können in die auf diesem Gebiet an der Hochschule durchgeführte Spitzenforschung eingebunden werden. —

Die EPFL tritt seit mehreren Jahren als bedeutender Akteur im Bereich der digitalen Bildung auf. Dazu gehören insbesondere ihre Online-Kurse, die seit der Lancierung 2012 von mehr als eineinhalb Millionen Teilnehmerinnen und Teilnehmern absolviert wurden. Mit der Einweihung des Swiss EdTech Collider im vergangenen Frühling hat die EPFL einen entscheidenden Schritt zur Entwicklung eines Schwerpunkts für digitale Bildung mit internationaler Ausstrahlung unternommen.
Das 300 Quadratmeter grosse Existenzgründerzentrum soll im Bereich der Bildungstechnologien tätige Unternehmen und Lehrkräfte der EPFL zusammenführen, die Spitzenforschung auf diesem Gebiet betreiben. Dank seiner Unterbringung im Innovationspark der EPFL profitiert es von der unmittelbaren Nähe zum Campus, zum aktuellen Zentrum für Bildung im digitalen Zeitalter sowie zu verschiedenen Forschungslabors. Das neue Zentrum soll hauptsächlich zur Entwicklung des Bildungstechnologiesektors in der Schweiz beitragen: vom Kindergarten über die Ausbildung im Unternehmen bis zur Erwachsenenweiterbildung. ■

Cristina Riesen und Pierre Dillenbourg haben die Lancierung des Swiss EdTech Collider koordiniert.

WEITERBILDUNG MIT EPFL-GÜTESIEGEL

Mit dem im Herbst ins Leben gerufenen Online-Programm der EPFL Extension School kann jedermann ohne Vorbedingungen ein Certificate of Open Studies erwerben. —

Ein akademischer Titel der EPFL ohne vorheriges Studium? Genau das ermöglicht die EPFL Extension School. Sie bietet ein Weiterbildungsprogramm für den Erwerb eines Certificate of Open Studies an. Die EPFL ist die einzige Hochschule, die dieses neuartige akademische Diplom kennt. Die besonders für berufstätige Fachleute attraktive EPFL Extension School bietet Weiterbildungen zu konkreten, arbeitsmarktnahen Themen an.
Damit soll die breite Öffentlichkeit die Möglichkeit erhalten, ihr Wissen im Bereich der neuen Technologien und der mittlerweile fast alle Berufe betreffenden Digitalisierung zu verbessern. «Für den digitalen Wandel ist man nur bereit, wenn man sich daran beteiligt, und dafür braucht man praktische Fähigkeiten», betont Prof. Marcel Salathé, akademischer Leiter der EPFL Extension School. Ein weiterer Vorteil für die Lernenden ist, dass sie diese Fähigkeiten über Online-Kurse erwerben können, ohne ihre beruflichen oder familiären Verpflichtungen zu vernachlässigen. Zwar erhalten sie mit diesen Weiterbildungskursen keinen Zugang zum späteren Erwerb eines EPFL-Diploms, aber die ECTS-Credits werden von verschiedenen europäischen Universitäten anerkannt. ■

Zweite Ausgabe des von EPFL-Studierenden organisierten Hackathon LauzHack

MEHR ALS 250 TEILNEHMERINNEN UND TEILNEHMER AM HACKATHON LAUZHACK

Die zweite Ausgabe des von A bis Z von Studierenden organisierten LauzHack 2017 weckte das Interesse von Teilnehmerinnen und Teilnehmern aus aller Welt. —

Sie befassten sich mit Problemen auf dem Gebiet der neuen Technologien. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer hatten die Wahl zwischen der Bearbeitung einer vorgeschlagenen Aufgabe und der Entwicklung eigener Ideen. Eine Jury zeichnete anschliessend verschiedene Projekte aus: eine ausschliesslich durch Gesten auf einem Computer hergestellte Zeichnung, erweiterte Realität im Alltag und künstliche Intelligenz zur Erstellung einer Zusammenfassung von Online-Artikeln. ■

NEUER MASTER FÜR DATA SCIENCE UND DIGITALE GEISTESWISSENSCHAFTEN

2017 hat die EPFL zwei neue Master-Studiengänge geschaffen, um sich an die kontinuierlichen gesellschaftlichen Entwicklungen und die Herausforderungen der digitalen Welt anzupassen. —

Das Studienprogramm des Masters in Data Science befasst sich mit allen Aspekten dieses revolutionären Bereichs: von Algorithmen bis zur Architektur von Datenbanken und von der Informationstheorie bis zum Machine Learning. Die Studierenden können unterschiedliche Arten von Daten in Echtzeit verwenden, um komplexe Voraussagen zu treffen und umfangreiche Berechnungen anzustellen. Der neue Master in digitalen Geisteswissenschaften befindet sich an der Schnittstelle zwischen Ingenieurwesen und Sozialwissenschaften. Dabei werden Daten aus dem Bereich Big Data oder dem automatisierten Lernen generiert und in den grossen Fachgebieten Geistes- und Sozialwissenschaften interpretiert. ■

LEICHTERER WECHSEL VOM GYMNASIUM AN DIE EPFL

Instrumente für Lehrkräfte für einen leichteren Übergang der Schülerinnen und Schüler zu ihrem künftigen Studium: Das ist das Ziel der seit zwei Jahren durchgeführten Praktika. —

Mit diesen wissenschaftlichen Praktika können Mathematik-, Physik-, Chemie-, Biologie- und Informatiklehrkräfte ein oder zwei Semester lang einen Tag pro Woche an der EPFL verbringen, um die Anforderungen der Hochschule und die Schwierigkeiten der Studierenden besser kennenzulernen und den notwendigen Arbeitsaufwand einschätzen zu können. Durch eine enge Zusammenarbeit mit den Gymnasien und über Partnerschaften mit den Kantonen Waadt, Wallis und seit Kurzem auch Genf will die EPFL die Vorbereitung der Schülerinnen und Schüler verbessern, die ein Studium an einer technischen Hochschule in Erwägung ziehen. Da das erste Studienjahr oft schwierig ist, sollen die Lehrkräfte mit diesen Praktika ihre Pädagogik anpassen und didaktische Hilfsmittel entwickeln können, damit ihre Schülerinnen und Schüler über ein angemessenes Know-how und geeignete Arbeitsmethoden verfügen. ■

SEMESTERARBEITEN: STUDIERENDE MACHEN SICH MIT DER FORSCHUNG VERTRAUT

KLEINROBOTER FÜR BLINDE KINDER

Alexandre Foucqueteau mit dem Roboter Cellulo

Dank des nur handgrossen Miniroboters Cellulo können sich blinde oder sehbehinderte Kinder besser im Klassenzimmer orientieren. Das Semesterprojekt von Alexandre Foucqueteau besteht aus einer 2D-Karte des Raums und dem Roboter, der von den Schülern mit der Hand über die Karte geschoben wird. Ein Tablet zeigt ihnen dann Hindernisse wie Schränke, Stühle oder Pulte an. ■

AN DER WURZEL DES LEBENS

Sarah Herrman bei der Arbeit im Labor von Pierre Gönczy

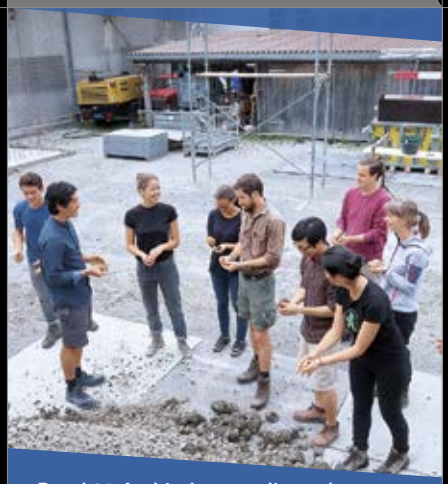
Sarah Herrman befasste sich mit der Frage, wie die an der Zellteilung mitwirkenden Zentrosomen helfen, den sich entwickelnden Embryo zu organisieren. Mit ihrer Arbeit analysiert sie den Ursprung des Lebens auf der Basis des als Modellorganismus dienenden Wurms C. elegans. Sarah Herrman möchte in die medizinische Fakultät eintreten und kam im Rahmen des von der Schule für Life Sciences geleiteten Summer Research Program von der Universität Kalifornien an die EPFL. ■

APETY: EINE ANWENDUNG, DIE DAS AUSGEHEN VEREINFACHT

Louis Comte und Teo Stocco sind zwei der sieben Studierenden, die Apety entwickelt haben.

Studierende der EPFL und der HEC haben mit Apety eine App geschaffen, um Restaurantbesuche zu organisieren. Über die im App Store zum Herunterladen verfügbare Anwendung können in den teilnehmenden Restaurants Gerichte ausgewählt und Freunde eingeladen werden, und anschliessend kann jeder seinen Anteil bezahlen. So spart man Zeit und lernt neue Restaurants in der Nähe kennen. Bisher machen rund 40 Restaurants in Genf und etwa 10 Gaststätten in Lausanne mit. ■

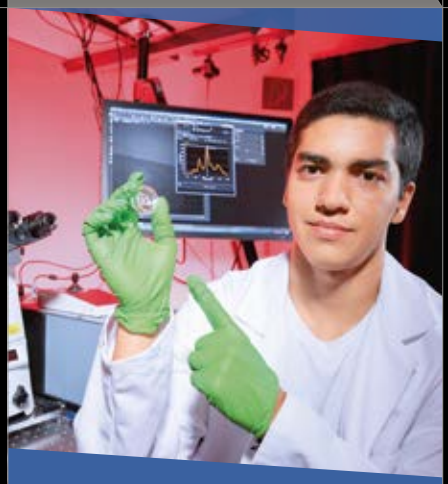
BAU EINES PAVILLONS AUS STAMPFLEHM IN ST. GALLEN



Rund 30 Architekturstudierende haben einen Pavillonprototyp in Pisébauweise errichtet.

Rund 30 Studierende des Architektur-Masterstudiengangs der EPFL und anderer Schweizer Hochschulen haben im Sommer auf einem Künstlerareal in St. Gallen einen Pavillon aus Stampflehm gebaut. Dieser besteht aus Säulen in Pisébauweise. Bei dieser uralten Bautechnik wird zwischen Schalungen eingestampfter Lehm verwendet. Das Projekt dient als Prototyp für den Bau eines sechs Meter hohen Kunstpavillons 2018. ■

BAU EINES BIOSENSORS MIT NANORÖHRCHEN



Edward Honein und sein Mikroflussbiosensor mit Nanoröhrchen

Mithilfe von Biosensoren können biologische Moleküle in der Luft, im Wasser oder im Blut nachgewiesen werden. Sie finden bei der Medikamentenentwicklung, in der medizinischen Diagnostik, in der Forschung und sogar im Sicherheitsbereich Verwendung. Edward Honein hat einen Biosensor auf der Basis von Kohlenstoffnanoröhrchen entwickelt, mit dem einzelne Biomoleküle variabel und bei hoher Geschwindigkeit nachgewiesen werden können. Diese Eigenschaften könnten beispielsweise bei der laufenden Überwachung vieler Krankheiten wie Diabetes von Interesse sein. ■

RETTUNG VON REHKITZEN DANK EINER DROHNE

Simon Jobin ist Spezialist für Luftaufnahmen.

Simon Jobin, Architekturstudent und in seiner Freizeit Spezialist für Luftaufnahmen, setzt seine Drohne für einen guten Zweck ein. Er überfliegt die Felder mit einer Wärmebildkamera, spürt dabei im Gras liegende Rehkitze auf und rettet sie, bevor die Mähmaschine kommt. Wenn es gelänge, ein ganzes Netzwerk von Drohnenpiloten aufzubauen, könnte mit dieser Freiwilligenarbeit die Zahl der aus Versehen auf den Feldern getöteten Tiere auf null gesenkt werden. ■

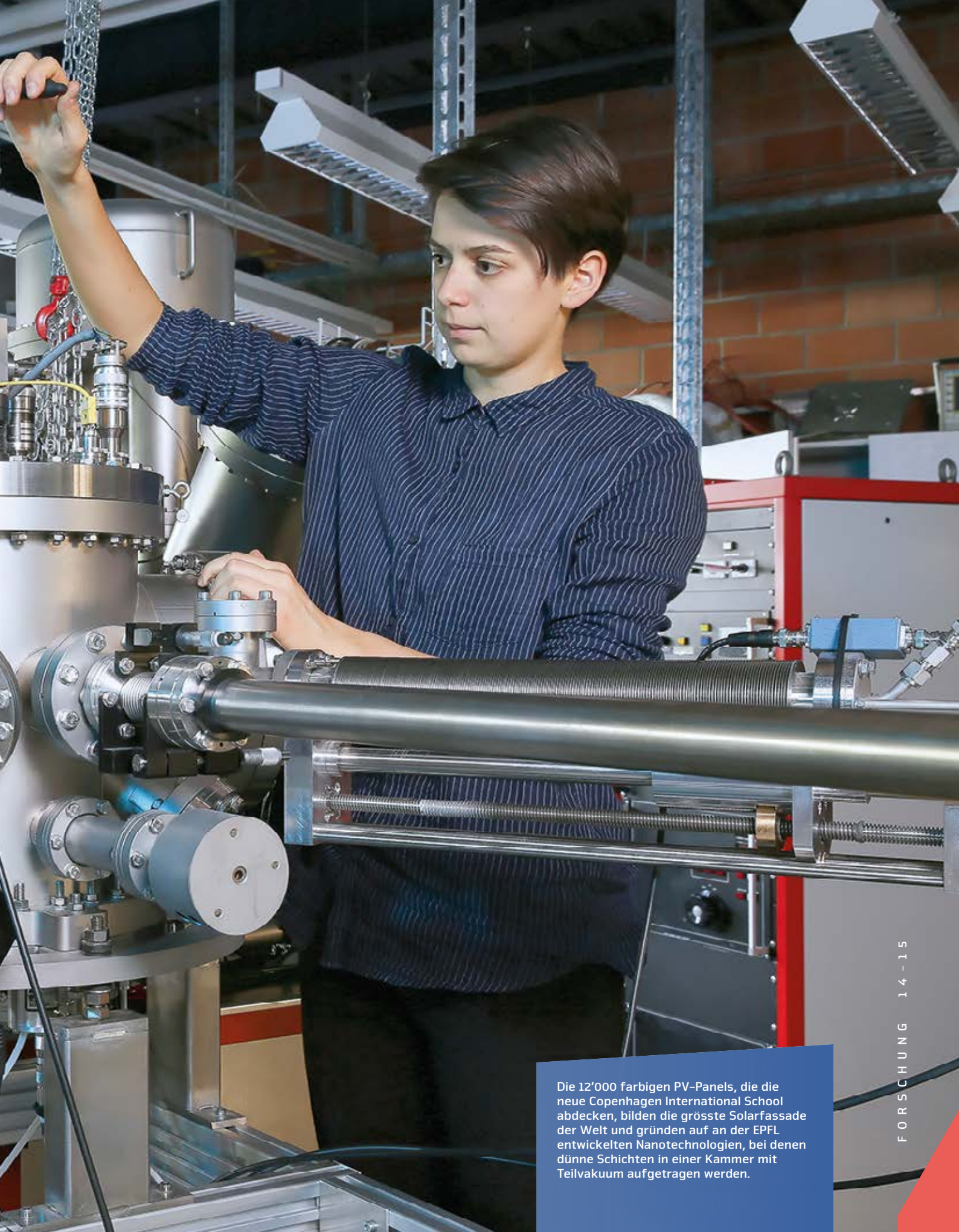
FORSCHUNG

Die Forschung ist als zweite Aufgabe der Hochschule wahrscheinlich die von aussen sichtbarste Facette der EPFL. Jede Woche veröffentlichen unsere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler weltweit zu zahlreichen Themen Ergebnisse und Entdeckungen. Ihre Arbeit wird immer zugänglicher – sowohl für die Forscherinnen und Forscher weltweit im Sinne einer offeneren Wissenschaft als auch für die breite Öffentlichkeit, insbesondere in der Schweiz. Die Bevölkerung ist sich zunehmend der aufkommenden gigantischen gesellschaftlichen Herausforderungen bewusst. Die Forschung in unseren Labors liefert Antworten auf die legitimen Fragen, Sorgen und Chancen im Zusammenhang mit bedeutenden Entwicklungen wie dem Klimawandel, unserem stetig steigenden Bedarf an Energie, Rohstoffen und Nahrungsmitteln, der Digitalisierung in fast allem, was uns umgibt, und den Fortschritten im Bereich Life Sciences sowie Gesundheit und Wohlbefinden.

«Jede Woche veröffentlichen unsere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler weltweit zu zahlreichen Themen Ergebnisse und Entdeckungen.»

Nachfolgend erhalten Sie einen kleinen Einblick in unsere Forschungsarbeit. An der EPFL wird in erster Linie Grundlagenforschung betrieben. Obwohl diese Arbeiten erst langfristig in konkrete Anwendungen münden, zeigen sie doch deutlich auf, dass unsere Hochschule auf die gesellschaftlichen Fragen und Herausforderungen eingehen will. Daneben gibt es auch praxisorientiertere Forschung mit direkteren und offensichtlicheren Auswirkungen auf die Gesellschaft. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der EPFL decken folglich den gesamten Kreislauf ab: Neugier, Entdeckung, Anwendung, Inspiration, zurück zur Neugier usw. Dabei werden die aktuellen und zukünftigen Sorgen aller Menschen mit Ernsthaftigkeit, Ehrgeiz und Entschlossenheit angepackt.
Gleichzeitig werden die Ergebnisse und Herausforderungen der an der EPFL betriebenen Forschung gegenüber der breiten Öffentlichkeit erklärt und möglichst breit bekannt gemacht, um den Nachwuchs zu fördern, das Interesse junger Menschen zu wecken und sie zu motivieren, sich für einen unserer zahlreichen Forschungsbereiche zu engagieren und so unsere gemeinsame Zukunft vorzubereiten. ■

Andreas Mortensen
Vizepräsident für Forschung



Die 12'000 farbigen PV-Panels, die die neue Copenhagen International School abdecken, bilden die grösste Solarfassade der Welt und gründen auf an der EPFL entwickelten Nanotechnologien, bei denen dünne Schichten in einer Kammer mit Teilvakuum aufgetragen werden.

ALPEN: GRÜNE WEIHNACHTEN UND STEIGENDE CO_2–EMISSIONEN

Aufgrund des Klimawandels ist mit einer kürzeren Wintersportsaison und einem gestörten Verhalten der Alpenbäche zu rechnen. —

Die Bergregionen müssen sich immer mehr auf grüne Weihnachten einstellen. Dies ist das Ergebnis einer vom EPFL-Labor für Kryosphärenwissenschaften und vom Schnee- und Lawinenforschungsinstitut durchgeführten Studie. Laut den Forscherinnen und Forschern könnte die Schneedecke der Alpen bis Ende des Jahrhunderts um 70% abnehmen. Am stärksten betroffen wären Höhenlagen von unter 1200 Metern. Die Studie zeigt ausserdem, dass der Alpenwinter, d.h. die Zeit, in der genügend Naturschnee für den Wintersport liegt, immer kürzer wird. Aufgrund des Klimawandels dürfte die Skisaison folglich einen halben bis einen ganzen Monat später beginnen als heute. Ohne Massnahmen werden bis im Jahr 2100 nur Gebiete über 2500 Meter über genügend Naturschnee für Wintersport verfügen. Eine weitere, am Labor für die Erforschung von Biofilmen und Flussökosystemen durchgeführte Arbeit zeigt, dass Schneemangel und warme Winter bereits jetzt Auswirkungen auf die Alpen haben: Nach dem Frühlingsbeginn setzen die Bäche mehr CO_2 frei als sie aufnehmen. Die Forschung in der Schweiz geht weiter, insbesondere dank des Nationalfonds-Projekts METALP und der Unterstützung durch die EPFL Valais Wallis. ■

NEUE ERKENNTNISSE ÜBER OZEANE UND KORALLEN

Zwei Studien erweitern unser Wissen über die Ozeane, die Korallen und den Klimawandel. —

Die Erforschung der Ozeane birgt immer noch Überraschungen: Eine Veröffentlichung des Labors für biologische Geochemie hat einen Fehler bei der bisherigen Einschätzung der Temperaturentwicklung aufgezeigt. Gemäss der allgemein akzeptierten Einschätzung war die Temperatur in der Tiefsee vor 100 Millionen Jahren rund 15 Grad höher als heute. Es ist aber auch möglich, dass die Temperatur in diesem Zeitraum sehr viel stabiler geblieben ist. Diese Erkenntnis rückt die aktuelle Klimaerwärmung in ein ganz anderes Licht und erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass es sich um eine noch nie da gewesene Entwicklung handelt. Das auch auf die Untersuchung von Korallen spezialisierte Labor berichtete in einer anderen Veröffentlichung über die Entdeckung von Korallenriffen im Golf von Akaba, die besonders widerstandsfähig gegen Temperaturerhöhungen und die Übersäuerung der Meere sind. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler rufen die Anrainerstaaten (Saudi-Arabien, Ägypten, Jordanien und Israel) auf, sich zu koordinieren, um ein gemeinsames Umweltschutzprogramm auf die Beine zu stellen. Selbst wenn diese Korallen den Auswirkungen des Klimawandels trotzen, bleiben sie wegen der Umweltverschmutzung und der Überfischung gefährdet. ■

EIN INSTRUMENT FÜR DIE ÜBERWACHUNG DER ARTENVIELFALT BEIM SCHWEIZER VIEH

Die für Züchterverbände verfügbare Plattform GenMon erstellt eine Karte der Artenvielfalt bei den in der Schweiz gezüchteten Rassen und berechnet die Nachhaltigkeit der Züchtung. —

Die Internetplattform GenMon automatisiert die Überwachung des Schweizer Viehs. Sie wurde vom Labor für Geografieinformationssysteme mit Unterstützung und Beratung durch das Bundesamt für Landwirtschaft entwickelt, soll die genetische Artenvielfalt der Schweizer Zuchtrassen sicherstellen und die Folgen des Klimawandels vorausplanen. GenMon nutzt geografische, ökologische, genetische und sozioökonomische Daten, um die Nachhaltigkeit der Zucht je nach Rasse einzuschätzen. Konkret wird für jede Tierart und alle ihre Rassen eine Schweizerkarte und eine Note mit fünf Kriterien angezeigt: Blutsverwandtschaft aufgrund des Stammbaums, geografische Konzentration in einer Region, Introgressionsgrad (Anzahl nicht kontrollierter Begattungen, die den genetischen Code einer Rasse verändern könnten), Kryokonservierungsplan und Nachhaltigkeit der Zucht in der Schweiz. Mit der Entwicklung eines solchen Instruments soll eine Empfehlung der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen umgesetzt werden. Die in Europa einzigartige Anwendung GenMon lässt sich laut ihren Erfindern leicht an andere Länder anpassen und könnte folglich als Vorbild dienen. ■

Die Forscherinnen und Forscher in Davos haben Millionen Bilder von Schneeflocken geschossen.

GEHEIMNIS DER SCHNEEFLOCKEN ENTHÜLLT

Die Forscherinnen und Forscher befassten sich mit der Form von Schneeflocken und wollen so die Wettervorhersagen in den Bergen verbessern und die im Schneemantel enthaltene Wassermenge bestimmen. —

Mithilfe eines aus mehreren synchronisierten Fotoapparaten bestehenden Instruments haben Forscherinnen und Forscher des Labors für Umweltfernerkundung Schneeflocken aus unterschiedlichen Blickwinkeln beobachtet.
Ihr Ziel? Eine Verbesserung der Schneeniederschlagsprognosen in den Bergen und eine genauere Bestimmung der im Schneemantel enthaltenen Wassermenge. Diese Informationen sind für die Einschätzung der Wasser-, Wasserkraft- und Bewässerungsressourcen nützlich. In Zusammenarbeit mit MeteoSchweiz und dem Institut für Schnee- und Lawinenforschung platzierten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ihr Messinstrument im Winter auf 2500 Metern Höhe in Davos und im Sommer auf der Südhalbkugel in der Antarktis und sammelten Millionen Bilder von Schneeflocken. Anschliessend nutzten sie einen Algorithmus, um die Bilder in sechs Gruppen einzuteilen und Wiederholungen herauszufiltern, den Vereisungsgrad jeder Flocke zu beobachten und daraus neue, verlässliche Statistiken abzuleiten. Mit den neuen, in Davos und der Antarktis gesammelten Daten können sie ihre Hypothesen zum bisher noch unbekannten Wassergehalt von Schneeflocken überprüfen. 2018 haben die Forscherinnen und Forscher ihr Messinstrument im Rahmen der Olympischen Winterspiele von Pyeongchang auch in den koreanischen Bergen eingesetzt. ■

ANTARKTIKA-UMRUNDUNG FÜR DIE UNTERSUCHUNG DES KLIMAWANDELS

Die Expedition ACE umrundete den weissen Kontinent drei Monate lang. Im Rahmen dieser Reise wurden 22 wissenschaftliche Projekte durchgeführt, um die Auswirkungen der Klimaerwärmung auf das Südpolarmeer und den Planeten besser zu verstehen. —

Von Dezember 2016 bis März 2017 umrundete die Antarctic Circumnavigation Expedition (ACE) den gesamten grossen weissen Kontinent. Die von dem an der EPFL angesiedelten Swiss Polar Institute (SPI) ins Leben gerufene Expedition mobilisierte 150 Forscherinnen und Forscher aus 23 Ländern. Während der dreimonatigen Fahrt wechselten sie sich auf dem russischen Forschungsschiff Akademik Treshnikov ab, um 22 wissenschaftliche Projekte durchzuführen. Dabei wurden fast 30'000 Proben auf Inseln und an anderen Standorten sowie in der Luft und im Wasser genommen. Nun werden alle Daten in den Labors der 70 an diesem Projekt beteiligten internationalen Institutionen ausgewertet.

Die Forschung auf so unterschiedlichen Gebieten wie Ozeanografie, Klimatologie und Biologie soll die Zeichen der Klimaerwärmung erheben, um die Auswirkungen auf das Südpolarmeer und den gesamten Planeten besser zu verstehen. Diese Region ist in der Tat in mehrfacher Hinsicht von zentraler Bedeutung: Einerseits fungiert sie als riesiger CO_2-Speicher, und andererseits beeinflusst der Kontinent Antarktika nicht nur die Wetterbedingungen dieser südlichen Region, sondern auch die Strömungsverhältnisse aller Weltmeere.

«Diese Expedition ist unter verschiedenen Gesichtspunkten eine Premiere», erklärt der wissenschaftliche Leiter David Walton. «Noch nie zuvor wurden Daten bei einer vollständigen Umrundung und während einer ganzen Saison gesammelt und gleichzeitig wissenschaftliche Experimente zu Land, zu Wasser und in der Luft durchgeführt, um einen vollständigen Überblick über die Antarktis und das Südpolarmeer zu erhalten.» ■

Das Eis kann dank der darin enthaltenen chemischen Rückstände wie ein Geschichtsbuch des Klimas gelesen werden. Die von den Wissenschaftlern auf verschiedenen Inseln und an verschiedenen Standorten wie hier auf dem Mertz-Gletscher vorgenommenen Kernbohrungen geben einen Einblick.

Die Wissenschaftler besuchten im Rahmen ihrer Expedition rund zehn Inseln. Hier kommen sie gerade mit Schlauchbooten in der Saint Andrews Bay auf der Insel Südgeorgien an, wo sich eine der grössten Populationen von Königspinguinen der Region befindet.

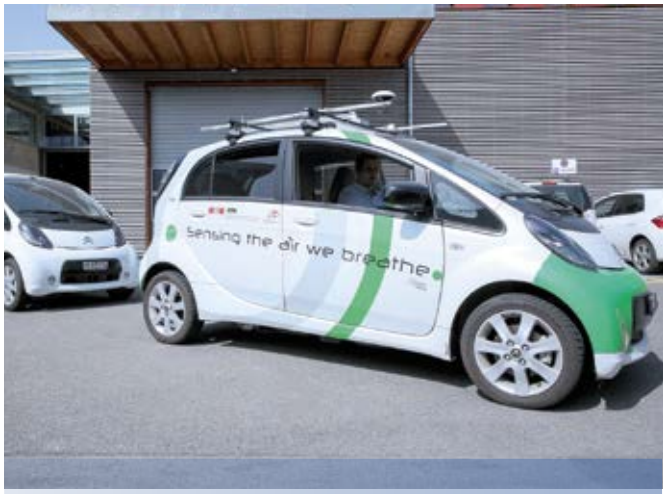
EROBERUNG DER UNTERIRDISCHEN STADT

Mithilfe einer Studie kann das Potenzial aller natürlichen unterirdischen Ressourcen einer Stadt kartografiert und der Erfolg einer unterirdischen Urbanisierung sichergestellt werden. —

Im Rahmen seiner Doktorarbeit am Labor für urbane Ökonomie und Umwelt kartografierte Michael Doyle den Untergrund von Städten mit sehr unterschiedlichen politischen, wirtschaftlichen und geologischen Gegebenheiten: San Antonio im US-Bundesstaat Texas, Hongkong und Dakar. Dafür verwendete er die an der EPFL entwickelte Methode «Deep City». Mit dieser können komplexe geologische Kartografien vereinfacht dargestellt werden, damit die Städte ihre Erweiterung im Untergrund vorausplanen und gleichzeitig die sich dort befindenden natürlichen Ressourcen schützen können. Der Doktorand verfeinerte die Methode und entwickelte ein Quantifizierungssystem, um das Potenzial aller unterirdischen Ressourcen beurteilen zu können. Mit diesem Diagnoseinstrument sollen die Entscheidungsträger bei der Wahl der besten Standorte für eine unterirdische Entwicklung unterstützt werden. Gleichzeitig befasste sich der Forscher auch mit dem Untergrund der Stadt Montreal. Sein Ziel? Er wollte verstehen, was zum wirtschaftlichen Erfolg einer Stadt mit viel unterirdischem Raum beiträgt, und insbesondere das Verhältnis zwischen ober- und unterirdischen Gewerbeflächen näher erforschen. ■

ZWEI INTELLIGENTE FAHRZEUGE SIND BESSER ALS EINES

Durch die Zusammenführung der Daten zweier intelligenter Fahrzeuge haben Forscher ihr Sichtfeld vergrössert und für eine bessere Strassenerfassung gesorgt. —



Die beiden intelligenten Fahrzeuge müssen die Position des jeweils anderen genau bestimmen können.

Intelligente Fahrzeuge besitzen Kameras, Lidare sowie Navigations- und Kartografiesysteme. Aber es geht noch besser: Forscherinnen und Forscher des Labors für Algorithmen und verteilte intelligente Systeme schlagen vor, die Robustheit und Fehlertoleranz dieser Systeme durch die Zusammenführung ihrer Daten mit den Angaben anderer Fahrzeuge zu verbessern. So kann beispielsweise das Sichtfeld eines hinter einem anderen Fahrzeug fahrenden Autos vergrössert werden. Mithilfe von Simulationen und realen Tests erstellten die Wissenschaftler eine flexible Software, dank der ein Netzwerk aus intelligenten Fahrzeugen zusammenarbeiten kann. Die von der PSA-Gruppe unterstützten Forscherinnen und Forscher modifizierten zwei Elektroautos des Typs C-Zéro von Citroën, indem sie sie mit Lidaren, einer Mobileye-Kamera, einem präzisen Ortungssystem, einem WLAN-Router, einem Computer für den Betrieb des Systems und einer externen Batterie für die Stromversorgung ausrüsteten. Langfristig soll so eine Vernetzung mit mehreren Fahrzeugen und der Infrastruktur entstehen. Neben der Sicherheit und dem Fahrkomfort dienen solche Modelle von Kooperationsnetzwerken der Optimierung des Fahrwegs, dem Energiesparen und der Verbesserung des Verkehrsflusses. ■

EIN ALGORITHMUS ZUR VERVOLLSTÄNDIGUNG VON WIKIPEDIA IN ANDEREN SPRACHEN

Ein Forscher hat ein System entwickelt, das Wikipedia nach wichtigen Artikeln durchsucht, die in anderen Sprachen noch fehlen. Ein interessantes Projekt, um die Online-Enzyklopädie in Minderheitensprachen wie Rätoromanisch zu erweitern. —

Mit 40 Millionen Artikeln in 293 Sprachen ist Wikipedia das grösste je erstellte Nachschlagewerk. Doch während die 5,4 Millionen auf Englisch verfassten Seiten vielfältige Inhalte bieten, sind die anderen Sprachen sehr ungleich vertreten. «Ein für bestimmte Bevölkerungsgruppen bedeutsames Wissen ist nicht übersetzt. So gibt es beispielsweise keinen Artikel über die Klimaerwärmung auf Madagassisch, obwohl diese Problematik für die Einwohner Madagaskars entscheidend ist», erklärt Robert West, Forscher am Labor für Datenwissenschaft.
In der Schweiz sind nur 3400 Artikel ins Rätoromanische übersetzt, während 1,8 Millionen Einträge auf Französisch und 2 Millionen auf Deutsch existieren. Für die beitragenden Autoren ist es schwierig zu wissen, welche von den Millionen Seiten sie übersetzen sollen, um wirklich etwas zu bewegen. Genau hier setzt die Arbeit des Forschers an: Er nutzt das Machine Learning, um die wichtigsten fehlenden Seiten zu ermitteln. Nach Erstellung dieser Liste werden die Themen den freiwilligen Übersetzern auf der Online-Plattform Wikimedia GapFinder angeboten. Über das in Zusammenarbeit mit der Universität Stanford und der Wikipedia-Stiftung entwickelte System können jede Woche 200 neue Artikel erstellt werden. ■

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ KOMPONIERT AUTHENTISCHE MELODIEN

Der von Florian Colombo und Wulfram Gerstner entwickelte, künstliche Komponist erzeugt vollständige und überzeugende Melodien. Ausserdem kann er die Echtheit neuer Musikstücke beurteilen.

Der neue, Deep Artificial Composer getaufte Algorithmus kann Melodien je nach gewähltem Musikstil erzeugen. In Zukunft könnte dieser künstliche Komponist in Videospielen oder als Unterstützung der schöpferischen Arbeit von Komponisten Anwendung finden. —

Dank der Rechenleistung moderner Computer und der ungeheuren Menge digitalisierter Partituren ist automatisiertes Komponieren von Musik Realität geworden. Wissenschaftler des Labors für computergestützte Neurowissenschaften haben ein auf künstlicher Intelligenz basierendes Instrument entwickelt, das neue Melodien erzeugen kann. Der als Deep Artificial Composer (DAC) bezeichnete Algorithmus ist in der Lage, vollständige Melodien mit den besonderen Eigenschaften der gewählten Stilrichtung zu komponieren. Bisher stehen traditionelle irische Volksmusik oder Klezmer (aus Osteuropa) zur Auswahl. Die so erzeugten musikalischen Partituren sind bei Weitem keine einfachen Plagiate, sondern genauso authentisch wie die Werke menschlicher Komponisten.
In der Regel kann man mithilfe von künstlicher Intelligenz bereits Partituren auf musiktheoretischer Basis erstellen. Das Innovative am DAC ist, dass die künstliche Intelligenz ohne musiktheoretische Vorkenntnisse lernt, vollständige Melodien zu komponieren. Dabei bedient er sich einer umfangreichen Datenbank bestehender Musikstücke, und danach ist auch keine Nachbearbeitung durch den Menschen notwendig. ■

INNOVATION UND HOLZ: GELUNGENE KOMBINATION IM THÉÂTRE DE VIDY

Das Lausanner Théâtre de Vidy weihte 2017 seinen neuen, auf den Namen «Le Pavillon» getauften Aufführungsraum ein. Dieser ist das Ergebnis einer EPFL–Forschungsarbeit, bei der Holz und digitale Bauweise miteinander verbunden wurden. —

Yves Weinand, Leiter des Labors IBOIS, ist der Erfinder des Pavillons am Théâtre de Vidy. Der Forscher setzt sich seit mehr als zehn Jahren für den verstärkten Einsatz von Holz als ökologischen Baustoff ein. Die Zapfenverbindungen zwischen den Holzbrettern des Pavillons sind denn auch eine von seinem Labor entwickelte Neuheit. Sie werden wie Puzzleteile zusammengesteckt, sodass beim Bau nur wenige Metallverbindungen und geringe Mengen an Leim erforderlich sind. Dadurch sinken wiederum die Kosten für die Materialtrennung bei einem Ab- oder Umbau. Während der Bauarbeiten organisierte das Labor mehr als 60 Führungen für Unternehmen. Diesen wurde das digitale Modell für das Zuschneiden der Holzbretter und die Methode zur Herstellung der Zapfenverbindungen für die Errichtung eines solchen Gebäudes frei zur Verfügung gestellt. Der Pavillon kostete nur 2,8 Millionen Franken inklusive Bühnenanlagen, jedoch ohne Forschungskosten. Obwohl die Zweckmässigkeit dieser Technik nun an einem Prestigebau aufgezeigt wurde, ist ihr Einsatz für Yves Weinand auch in der Standardarchitektur vorstellbar. Das Projekt wurde vom Aktionsplan Holz des Bundesamts für Umwelt unterstützt. ■

Der Pavillon ist ein veritables Faltkunstwerk und fasst bis zu 250 Zuschauerinnen und Zuschauer.

NATIONALES ZENTRUM FÜR DATENWISSENSCHAFTEN IN DER SCHWEIZ

Das von der EPFL und der ETH Zürich gemeinsam betriebene Swiss Data Science Center (SDSC) hat den Auftrag, die Innovation auf den Gebieten Datenwissenschaften, multidisziplinäre Forschung und offene Wissenschaft zu fördern.

Das im Februar eingeweihte Swiss Data Science Center (SDSC) ist ein gemeinsames Unternehmen der EPFL und der ETH Zürich mit Büros in Lausanne und Zürich. Das SDSC befasst sich mit der Verwertung und Wiederverwendung bereits existierender Daten. Es handelt sich folglich nicht um ein Datencenter, das Daten sammelt und beherbergt, sondern um eine Einrichtung, die sich für Innovationen auf den Gebieten Datenwissenschaften und Informatik einsetzen soll und eine Infrastruktur bietet, die die multidisziplinäre Forschung und eine offene Wissenschaft fördert. Über Anwendungen in den Bereichen massgeschneiderte Gesundheitsleistungen oder Umweltfragen wird das SDSC der Schweiz helfen, ein wettbewerbsfähiges Fachwissen und eine weltweit herausragende Position auf dem Gebiet der Datenwissenschaften aufzubauen.

Die beiden Präsidenten Lino Guzzella und Martin Vetterli stehen gemeinsam hinter diesem Vorhaben der ETH Zürich und der EPFL.

AUSTAUSCHPLATTFORM UND ANGEWANDTE PROJEKTE

Eine der grössten Herausforderungen im Bereich Datenwissenschaften besteht darin, Datenbereitstellern, Informatikern und Datenwissenschaftlern sowie Fachleuten zu helfen, die gleiche Sprache zu sprechen. Deshalb will das SDSC den Graben zwischen Datenerzeugern, Analyse- und Datensystementwicklern sowie potenziellen Datenverwertern überbrücken. Dazu haben die Forscherinnen und Forscher des Zentrums eine als RENGA bezeichnete Plattform entwickelt, die die fächerübergreifende Zusammenarbeit fördert. Sie bildet eine einzige Anlaufstelle für die Beherbergung, Erforschung und Analyse organisierter, kalibrierter und möglicherweise anonymisierter Daten und bietet den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern die Möglichkeit, Daten sicher und rückverfolgbar auszutauschen, zu vervielfältigen und wiederzuverwenden. Diese Dienstleistung trägt folglich zur Entstehung einer offenen Wissenschaft bei, die auf Produktivität und Meisterhaftigkeit in der Forschung setzt.

Das RENGA-System kann auch in einer Cloud beherbergt werden und basiert auf den bestehenden Infrastrukturen des ETH-Bereichs: Swiss National Supercomputing Centre CSCS in Lugano, Technologie- und Dienstleistungsplattform der Schweizer Universitäten SWITCH und eventuell weitere Cloud-Dienste.

Parallel dazu befasst sich das SDSC auch mit verschiedenen Projekten im Bereich Datenwissenschaften. Von den 74 eingereichten Vorschlägen wurden 12 für einen Projektbeginn zwischen Herbst 2017 und Frühling 2018 ausgewählt. Diese konzentrieren sich entweder auf die Entwicklung und Umsetzung von Technologien oder Methoden für die Forschung auf dem Gebiet der Datenwissenschaften oder auf die vertiefte Untersuchung fächerübergreifender datenwissenschaftlicher Probleme in einem spezifischen wissenschaftlichen Bereich. Klimawandel, Immuntherapie (siehe Kasten), mikroskopische Bildgebungsverfahren und Kosmologie: Die behandelten Themen sind äusserst vielfältig.

Mit seinen zwei Ansätzen will das SDSC die Einführung der Datenwissenschaften und die Maschinenlerntechniken im Rahmen der akademischen Fächer der Eidgenössischen Technischen Hochschulen und darüber hinaus bei den Schweizer Akademikern und in der Industrie beschleunigen.

Zurzeit stützt sich das Zentrum auf ein multidisziplinäres Team aus rund 20 Daten- und Informatikspezialisten sowie auf Fachleute aus besonderen Bereichen, die in den Büros in Lausanne und Zürich arbeiten. Der noch im Aufbau befindliche Personalbestand dürfte sich in den nächsten Jahren verdoppeln.

Das SDSC wurde im Rahmen der vom ETH-Rat ins Leben gerufenen Initiative für Datenwissenschaften in der Schweiz gegründet. Der Bereich Datenwissenschaften wurde sogar ausdrücklich als strategisches Forschungsfeld im ETH-Bereich für den Zeitraum 2017–2020 bezeichnet. Insgesamt soll mit dieser Initiative die Einführung der Datenwissenschaften über eine Erweiterung von Lehre und Forschung sowie die Bereitstellung von Infrastrukturen für die Anwender im Bereich Datenwissenschaften in den verschiedenen Fächern beschleunigt werden.

ILEARN: EIN PROJEKT FÜR MASSGESCHNEIDERTE ONKOLOGIE

Eines der vom Swiss Data Science Center ausgewählten Projekte hat zum Ziel, ein neues Instrument für eine massgeschneiderte Medizin in der Onkologie zu entwickeln. Pascal Frossard von der EPFL und Olivier Michielin vom Waadtländer Universitätsspital (CHUV) werden ihr jeweiliges Fachwissen auf den Gebieten Machine Learning und Onkologie einbringen. Die Wissenschaftler wollen die Machine-Learning-Techniken nutzen, um ein Instrument zu schaffen, das erklär- und interpretierbare Modelle für die massgeschneiderte Onkologie erstellen kann.

Das iLearn (Interpretable Learning Methods for Immunotherapy) getaufte Projekt soll Ärzten eine Entscheidungshilfe mit Erklärungen zu den Behandlungsentscheidungen bieten. Es wird sich insbesondere mit der Vorhersage der Reaktion von Tumoren auf Immuntherapiebehandlungen befassen. Bei dieser Methode wird das Immunsystem des Patienten angeregt, damit es sich gegen die Krebszellen wehrt. «Solche Behandlungen zeitigen sehr gute Ergebnisse, aber nicht bei allen Patienten», erklärt Olivier Michielin. «Wir wollen die Gründe herausfinden und sehen, welche genauen Eigenschaften zu einer positiven Reaktion führen, sodass für jeden Patienten die beste Behandlung gewählt werden kann.» ■

Rachid Guerraoui, Alexandre Maurer und El Mahdi El Mhamdi (von links nach rechts) haben dafür gesorgt, dass die künstliche Intelligenz das Gelernte wieder «vergisst».

WIE BEHALTEN WIR DIE KONTROLLE ÜBER DIE KÜNSTLICHE INTELLIGENZ?

Forscherinnen und Forscher am Labor für verteilte Programmierung zeigen, wie der Mensch letztlich die Kontrolle über eine Gruppe aus mehreren, durch künstliche Intelligenz gesteuerten Robotern behalten kann. —

Die künstliche Intelligenz (KI) wird immer versuchen, Eingriffe des Menschen zu verhindern und einen Zustand zu erreichen, in dem sie nicht mehr gestoppt werden kann. Deshalb muss dafür gesorgt werden, dass die Maschine im Rahmen ihres automatischen Lernprozesses nicht herausfindet, wie sie menschliche Befehle umgehen kann. Forscherinnen und Forschern am Labor für verteilte Programmierung ist es gelungen, die Kontrolle über eine ganze Gruppe von Robotern zu behalten.

Damit soll der Mensch immer das letzte Wort haben, ohne dass seine Eingriffe die Art und Weise verändern, wie KI-Geräte lernen. Wie? Grob gesagt haben die Forscherinnen und Forscher Mechanismen für das Vergessen in die Algorithmen eingebaut. Sie haben gewissermassen Erinnerungen aus dem KI-Gedächtnis gelöscht. Diese Arbeit ist allerdings komplex, weil es sich um Systeme mit mehreren Akteuren handelt, deren künstliche Intelligenz jeweils von der anderen lernt. Anhand bestehender Algorithmen konnten sie beweisen, dass man die Kontrolle über die Maschinen behalten kann.

Diese Arbeit leistet ausserdem einen grundlegenden Beitrag beispielsweise für den Einsatz ganzer Flotten autonomer Fahrzeuge oder Drohnen. ■

VEREINFACHTES VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON HOCHLEISTUNGSSOLARZELLEN

Ein Forscherteam der EPFL und des CSEM in Neuenburg hat eine Methode entwickelt, mit der elektrische Kontakte aus kristallinem Silizium an der Rückseite von Solarzellen angebracht werden können. Mit diesem kostengünstigen Verfahren kann die Vorderseite schattenfrei gestaltet und die Leistung erhöht werden. —

Eine der vielversprechendsten Methoden für die Steigerung der Leistung kostengünstig herzustellender Solarzellen aus kristallinem Silizium besteht darin, alle elektrischen Kontakte auf die Rückseite zu verlegen. Somit ist die der Sonne zugewandte Seite absolut schattenfrei und die Stromproduktion steigt. Ein solches Verfahren ist in der Regel mit zahlreichen heiklen Fertigungsschritten verbunden.
Einem Forscherteam der EPFL und des CSEM in Neuenburg ist es jedoch gelungen, ein einfaches, aber ausgeklügeltes Verfahren für die Herstellung von Solarzellen zu entwickeln. Mit ihrer Methode konnten sie bei 25 cm^2 grossen Zellen einen Wirkungsgrad von 23,2% erreichen, und langfristig sind sogar Werte von über 26% vorstellbar. Die EPFL und das CSEM arbeiten gemeinsam mit dem Industriekonzern Meyer Burger, einem der bedeutendsten Hersteller von Produktionsstrassen, an der Entwicklung von industriellen Prozessen für die Fertigung solcher Anlagen. ■

KOSTENGÜNSTIGER KATALYSATOR FÜR DIE KOHLENDIOXIDABSCHEIDUNG

Wissenschaftler haben das erste kostengünstige System mit einem auf der Erde reichlich vorhandenen Katalysator entworfen, um CO_2 in Kohlenmonoxid und Sauerstoff aufzuspalten. Damit wurde ein wichtiger Durchbruch auf dem Weg zur Umwandlung erneuerbarer Energie in kohlenwasserstoffhaltige Brennstoffe erzielt. —

Saubere Energie hat eine vielversprechende Zukunft, wenn sie in Form von kohlenstoffbasierten Brennstoffen gelagert werden kann. Diese werden aus erneuerbaren Energien hergestellt und ermöglichen so eine saubere Verwendung von Treibstoffen wie Benzin. In einem ersten Schritt wird Kohlendioxid per Elektrolyse in Sauerstoff und Kohlenmonoxid getrennt, die anschliessend in flüssige Brennstoffe umgewandelt werden können. Kohlenmonoxidbildende Katalysatoren waren bisher nicht genug selektiv oder zu teuer für eine industrielle Anwendung.
Wissenschaftlern am Labor von Michael Grätzel ist nun jedoch ein wichtiger Durchbruch gelungen: Sie entwickelten einen Katalysator auf der Basis von mit Zinnoxid veränderten Kupferoxid-Nanofäden, wobei alle diese Materialien auf der Erde reichlich vorhanden sind. Eine mit Solarstrom betriebene und mit einem solchen Katalysator ausgerüstete Anlage konnte Kohlendioxid mit einem Wirkungsgrad von 13,4% spalten. Es wird erwartet, dass diese Arbeit einen Beitrag zu den weltweiten Anstrengungen für die Herstellung von kohlenstoffbasierten Brennstoffen aus Kohlendioxid und Wasser leistet. ■

WAS VERRÄT EIN MAUSKLICK ÜBER UNSER PRIVATLEBEN?

Was passiert mit unserer Anonymität und unseren Daten, wenn wir auf einen Link klicken oder ein Produkt «liken»? Eine Forscherin hat eine Lösung entwickelt, mit der wir im Internet surfen können, ohne zu viel über uns preiszugeben, und trotzdem von den Online-Empfehlungen profitieren. —

Mahsa Taziki hat eine Lösung entwickelt, mit der sie mehr Kontrolle über ihre Daten hat.

Im Internet Bücher oder Artikel dank profilgestützter Empfehlungen zu kaufen ist heute normal. Die auf dem Nutzerverhalten basierenden Vorschläge werfen jedoch viele Fragen rund um den Datenschutz auf. Der potenzielle Käufer steckt oft im Dilemma: Soll er klicken, ohne genau zu wissen, welche seiner Gewohnheiten er damit offenlegt und was mit diesen Informationen gemacht wird, oder lieber verzichten und einen eigentlich praktischen Service nicht nutzen?
Mahsa Taziki, Forscherin am Labor für verteilte Programmierung, hat ein System entwickelt, das diese Entscheidung kinderleicht macht. Über einen Algorithmus kann sie die Menge der beim Liken oder Bewerten offengelegten Informationen in Echtzeit bestimmen. Im Gegensatz zu Werbeblockern, mit denen nicht genau aussortiert werden kann, wird der Zugang zu vom Nutzer als nützlich erachteten Informationen oder Werbungen nicht gesperrt. «Letztlich wollen wir erreichen, dass der Nutzer die Vorteile von Online-Empfehlungen geniessen, aber gleichzeitig die maximale Kontrolle über sein Privatleben und die von ihm geteilten Daten behalten kann», betont die Forscherin. ■

JUNGE FORSCHERIN IM RAMPENLICHT

Die Arbeit von Maryna Viazovska hat international für Aufmerksamkeit gesorgt.

Die zur ordentlichen Professorin an der EPFL ernannte Forscherin Maryna Viazovska hat im Rahmen des von Grossunternehmen aus dem Silicon Valley verliehenen Breakthrough-Preises einen «New Horizon Award» im Bereich Mathematik erhalten. —

Bei Maryna Viazovska von einer Blitzkarriere zu sprechen, wäre noch untertrieben. Die Ukrainerin kam Ende 2016 mit einem Vertrag als Tenure-Track-Assistenzprofessorin an die EPFL. Ein Jahr später wurde sie zur ordentlichen Professorin ernannt. Mit 33 Jahren gehört sie zu den jüngsten Forscherinnen und Forschern der Hochschule in einer solchen Funktion. Heute leitet sie den Lehrstuhl für Zahlentheorie.
Ihre Ernennung durch den ETH-Rat fiel bis auf wenige Tage mit der Verleihung des New Horizon Award in Mathematik zusammen. Diese im Rahmen einer glanzvollen, vom Schauspieler Morgan Freeman moderierten Zeremonie überreichte Auszeichnung ist Teil des Breakthrough Prize, einer Reihe von Preisen für aussergewöhnliche Wissenschaftler. Die Initiatoren des Preises sind u.a. die Giganten des Silicon Valley Mark Zuckerberg, Sergei Brin und Yuri Milner.
Das Interesse der Fachleute weckte Maryna Viazovska vor allem mit ihrer Arbeit auf dem Gebiet der Kugelpackungen in der 8. und 24. Dimension. 2016 gelang es ihr, Formeln aufzustellen, mit denen sich die mit Kugelpackungen zu erreichende Dichte in der 8. und 24. Dimension effizient berechnen lässt, und zwar so, wie man es intuitiv auch in drei Dimensionen macht, wenn man Orangen zu einer Pyramide stapelt. ■

DUNKLE MATERIE DANK NEUER HINWEISE NOCH EXOTISCHER

Bei der Beobachtung von Galaxienhaufen haben Astronomen festgestellt, dass die hellsten Galaxien in den Haufen oszillieren. Damit hatte auf der Grundlage der üblichen Modelle niemand gerechnet. Diese Entdeckung bildet eine Ergänzung zu den bereits existierenden Beweisen für die dunkle Materie jenseits des kosmologischen Standardmodells. —

Galaxienhaufen sind die grössten bekannten Strukturen des Universums und enthalten Tausende Galaxien und heisse Gase. Vor allem enthalten sie aber auch die geheimnisvolle dunkle Materie. Gemäss den aktuellen Modellen der dunklen Materie besitzen die Galaxienhaufen sehr dichte Kerne mit einer sehr schweren Galaxie, die die Mitte des Haufens nie verlässt.
Laut der Studie von David Harvey vom Labor für Astrophysik und seinen französischen und britischen Kollegen ist die Dichte jedoch viel geringer als angenommen, und die Galaxie im Zentrum bewegt sich in Wirklichkeit. Die Forscher verglichen ihre Beobachtungen mit den Prognosen der hydrodynamischen kosmologischen Simulationen der BAHAMAS-Reihe und gelangten zum Schluss, dass sie sich nicht decken. Gemäss dem Standardmodell der dunklen Materie gibt es diese Oszillation nicht, weil die enorme Dichte der dunklen Materie dafür sorgt, dass sie fest in der Mitte des Galaxienhaufens verankert bleibt. Die festgestellte Abweichung legt folglich nahe, dass es eine bisher noch unbekannte und nicht berücksichtigte Physik gibt. ■

Ein bewegliches, an der Decke befestigtes und mit einem intelligenten Bewegungssensor ausgerüstetes Gurtzeug kann Patienten mit Rückenmarksverletzungen, Hirnschlägen oder anderen neurologischen Störungen mit Beeinträchtigung der Gehfähigkeit individuell bei der Rehabilitation helfen.

DIAGNOSE DANK VIRTUELLEM HERZ

Mathematiker haben ein virtuelles Herzmodell erstellt, das Chirurgen bei der Diagnose von Krankheiten helfen könnte. Das Modell stützt sich auf massgeschneiderte medizinische Bildgebungsverfahren und kommt somit ohne invasive Eingriffe aus. —

Eines Tages könnte eine virtuelle Version Ihres schlagenden Herzens den Ärzten helfen, eine Herzerkrankung zu diagnostizieren und die beste Behandlung für Sie zu finden, ohne dass dafür ein chirurgischer Eingriff nötig wäre. Genau das ist das Ziel des Mathematikers Alfio Quarteroni und seines Teams, die immer genauere mathematische und auf der Grundlage von MRI-Aufnahmen an den jeweiligen Patienten anpassbare Modelle für die Simulation der Herzfunktion entwickeln.
Das Herz jedes Menschen ist einzigartig, sodass eine mathematische Beschreibung zwangsläufig zu einem individuellen Modell führen muss. Die Herzfunktion mit rationalen mathematischen Ausdrücken zu simulieren ist kein Kinderspiel: Dafür sind grosse Mengen an Patientendaten und hohe Rechenleistungen erforderlich, um komplexe Gleichungen zu lösen. Gemäss Alfio Quarteroni könnte jedoch schon in weniger als zehn Jahren ein massgeschneidertes virtuelles Herzmodell im Klinikalltag verfügbar sein. Bereits in fünf Jahren könnten Prototypen vor dem eigentlichen virtuellen Modell entwickelt und getestet werden. ■

INTELLIGENTE GEHHILFE FÜR EINE SCHNELLERE REHABILITATION

Ein bewegliches, aufgehängtes und mit einem intelligenten Bewegungssensor ausgerüstetes Gurtzeug hilft Patienten mit einer die Gehfähigkeit beeinträchtigenden neurologischen Störung, wieder laufen zu lernen. —

Wissenschaftler des NFS Robotik an der EPFL und am Universitätsspital Lausanne (CHUV) haben einen Algorithmus entwickelt, der die Unterstützung von Patienten durch ein bewegliches, an der Decke befestigtes Gurtzeug anpasst. Im Rahmen einer klinischen Studie mit mehr als 30 Patienten haben die Wissenschaftler gezeigt, dass sich bei den Probanden mit der intelligenten Gehhilfe die Bewegungsfähigkeit sofort verbesserte.
Bei der Rehabilitation nach neurologischen Störungen oder Verletzungen besteht eines der Hauptprobleme darin, dem Nervensystem beizubringen, die richtigen Bewegungen auszuführen. Der Muskelabbau hat zur Folge, dass die Patienten nicht mehr richtig gehen können. Deshalb müssen die Muskeln und die neurologische Verkabelung trainiert werden, damit die Betroffenen die richtige Körperhaltung und die Gehbewegungen wieder lernen können. Solange der Patient unnatürliche Bewegungen wiederholt, erinnert sich das Nervensystem hartnäckig an diese falschen Bewegungen. Die Grundidee hinter der intelligenten Gehhilfe besteht darin, bei den Patienten ein natürliches Gehen zu fördern. Bereits heute werden in der Rehabilitation Systeme zur Unterstützung des Körpergewichts verwendet, aber nun wird dies zum ersten Mal mit einem Algorithmus kombiniert, der die Hilfe individuell anpasst. ■

ABWEHRMECHANISMEN TIERISCHER MITOCHONDRIEN IN PFLANZEN ENTDECKT

Zum ersten Mal wurde bei Pflanzen ein Mechanismus entdeckt, mit dem Mitochondrien die Zellen von Säugetieren vor Schäden an ihren Proteinen schützen und ihre Lebensdauer verlängern. —

Die Mitochondrien schützen die als Proteostase bezeichnete Gesundheit ihrer Proteine mithilfe eines komplexen Netzes zur Überwachung der Qualität von Chaperon-Proteinen und Proteaseenzymen. Ein solches Beispiel ist die Reaktion auf das entfaltete Mitochondrialprotein UPRmt. Dabei handelt es sich um eine Reihe von Reparaturvorgängen, die ausgelöst werden, wenn ein Mitochondrialprotein falsch gefaltet ist. Der UPRmt-Mechanismus spielt folglich eine Rolle im Stoffwechsel und beim Alterungsprozess der Zellen.
Bisher war er nur bei Säugetieren bekannt, wurde nun jedoch vom Postdoktoranden Xu Wang und vom Leiter des Labors für integrative und systemische Physiologie Johan Auwerx erstmals auch bei Pflanzen nachgewiesen.
«Wir haben festgestellt, dass die Signalübertragung durch Pflanzenhormone ein wichtiger Mediator ist, der die Proteostase der Mitochondrien in den Pflanzen regelt», erklärt Johan Auwerx. «Ausserdem zeigen unsere Daten nicht nur den universellen Charakter zentraler Bestandteile der Kanäle für die Übertragung der Signale des Mitochondrienstresses wie das erhaltene UPRmt auf, sondern deuten auch auf spezifische, in der Tier- und Pflanzenwelt unterschiedliche Effektoren und Transkriptionskreise hin.» ■

KARTOGRAFIERUNG AUSGEKLÜGELTER KÜNSTLICHER GLIEDMASSEN DURCH DAS GEHIRN

Obwohl sie eine gute Beweglichkeit bieten, können Prothesen noch nicht fühlen oder sich wie normale Gliedmassen bewegen. Sie werden vom Gehirn des Patienten noch nicht als echte Gliedmassen betrachtet.

Wissenschaftler haben die funktionelle MRT-Bildgebung genutzt, um zu zeigen, wie das Gehirn die Bewegungs- und Sensorikkanäle nach einer Nervenwiederherstellung neu kartografiert. Bei diesem neuroprothetischen Ansatz werden die Signale aus den Restnerven der Gliedmassen umgeleitet, um Robotergliedmassen zu steuern. —

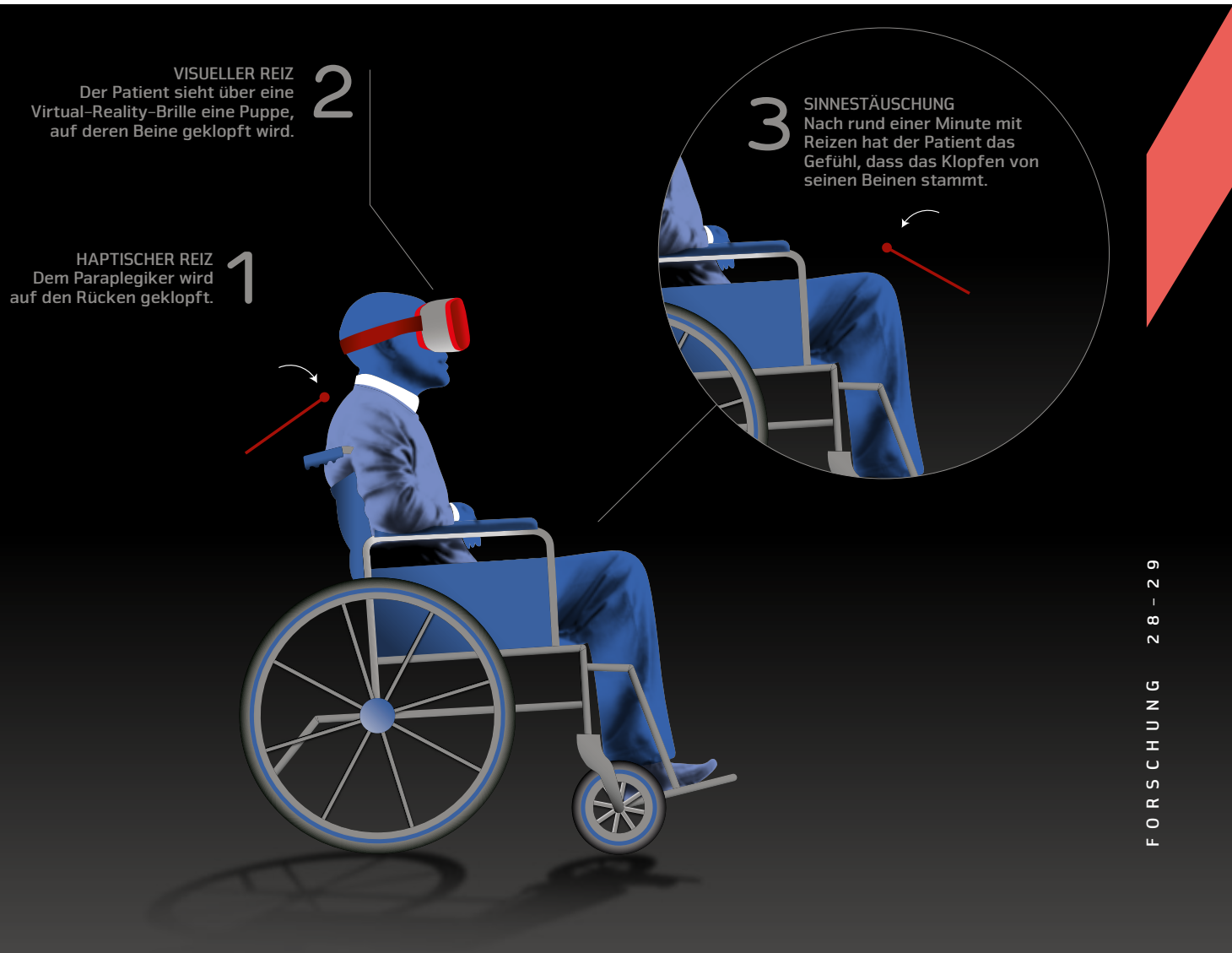
Die zielgerichtete motorische und sensorische Nervenwiederherstellung (Targeted Motor and Sensory Reinnervation, TMSR) ist ein chirurgischer Eingriff bei Amputationspatienten. Dabei werden die Signale der Restnerven von Gliedmassen auf unversehrte Muskeln und Hautregionen umgeleitet, um sie an eine Prothese anzupassen. So kann eine bisher noch nie erreichte Qualität der Steuerung erreicht werden. Die TMSR verändert zwangsläufig die Art und Weise, wie das Gehirn die somatosensorischen und motorischen Signale verarbeitet.
Wenn man versteht, wie das Gehirn diese Wege neu kartografiert, sollte man die Leistungsfähigkeit dieser Prothesen verbessern können. Zu diesem Zweck haben sich die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der mit 7 Tesla arbeitenden funktionellen Ultrahochfeld-Magnetresonanztomografie (fMRT) bedient. Mit dieser Technik wird die Gehirnaktivität anhand der Schwankungen des Blutflusses im Gehirn gemessen. Die Forschung hat gezeigt, dass die Kartografie des Bewegungskortex der amputierten Gliedmasse bezüglich Ausdehnung, Kraft und Topografie ähnlich wie bei Menschen ohne Amputation, aber anders als bei Amputationspatienten ohne TMSR aussieht. ■

WENIGER PHANTOMSCHMERZEN FÜR PARAPLEGIKER DANK VIRTUELLER REALITÄT

Mithilfe der virtuellen Realität können bereits heute Phantomschmerzen von Paraplegikern gelindert werden. Ausserdem kann der Eindruck erweckt werden, wieder Gefühl in den gelähmten Beinen zu haben. Langfristig könnten sich daraus Behandlungen zur Bekämpfung chronischer Schmerzen bei diesen Patienten ergeben. —

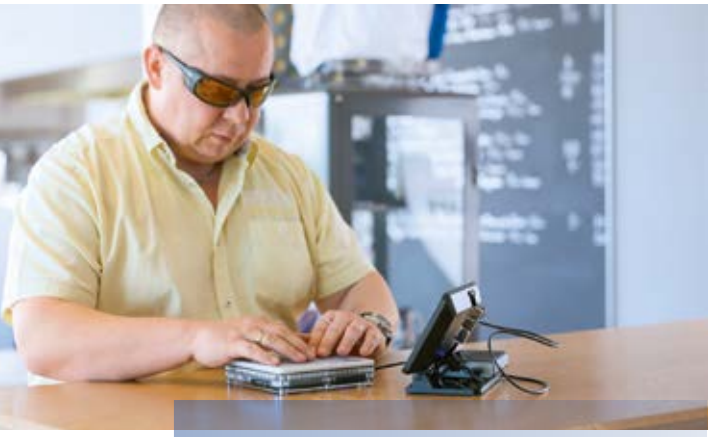
Paraplegiker leiden darunter, dass sie ihre Beine nicht mehr spüren. Dazu kommen oft neuropathische Schmerzen aufgrund der Rückenmarksverletzung. Die Patienten spüren einen von den Beinen herkommenden Schmerz, obwohl unterhalb der Läsion kein Gefühl mehr vorhanden ist. Der Schmerz ist real, kann aber durch keinerlei Medikamentenbehandlung gelindert werden. Vielleicht kann die virtuelle Realität nun bei dieser Art von Schmerzen Abhilfe schaffen, und die Lösung liegt in der Wiederherstellung des Tastsinns.

Im Rahmen der vom Neurowissenschaftler Olaf Blanke und seinem Team durchgeführten revolutionären Forschung konnte gezeigt werden, dass die Phantomschmerzen von Paraplegikern verringert werden können, wenn man mithilfe von virtueller Realität eine Körperillusion schafft. Angesichts dieser Entdeckung sind die Wissenschaftler nun daran, eine Technologie auf der Basis von virtueller Realität zu entwickeln, die visuell-haptische Stimulationen (immersive digitale Therapie) automatisiert und Patienten mit Rückenmarksverletzung oder anderen chronischen Schmerzen regelmässig zu Hause einsetzen können. ■



HAPTISCHE TAFEL ALS ORIENTIERUNGSHILFE FÜR SEHBEHINDERTE

Das Gerät, das blitzschnell mit den Fingerspitzen erkennbare Formen und Flächen erzeugt, kann die Bewegungsfreiheit von Sehbehinderten verbessern. Ausserdem könnte es sehbehinderten Schülerinnen und Schülern beispielsweise im Geometrieunterricht helfen. —



Die Tafel bietet grafische Informationen in Echtzeit, damit sich der Benutzer die Konfiguration eines Ortes vorstellen kann.

Die 12 mal 15 Zentimeter grosse Tafel besteht aus 192 kleinen Stiften, die alle innerhalb von ein paar Millisekunden ausgefahren werden können. So können Motive wie Gebäudepläne, Strassenverläufe oder Konfigurationen von Vortragssälen fast augenblicklich dargestellt und einzelne Bereiche davon sogar vergrössert werden. Die Bluetooth-fähige Tafel kann mit einem Computer oder Tablet verbunden werden. «Unser kostengünstig herzustellendes System soll grafische Informationen in Echtzeit darstellen», erklärt Herbert Shea, Leiter des Labors für Mikrosysteme in der Weltraumtechnologie. «Der Benutzer kann sich dann im Kopf die Konfiguration eines Ortes schon vorstellen, bevor er dort ist.» Jeder Stift besteht aus einem zwischen zwei Spulen und zwei dünnen Stahlschichten eingesetzten Magneten. Um ihn nach oben oder unten zu bewegen, wird während fünf Millisekunden ein Magnetfeld aktiviert. Der magnetische Stift bleibt nach der Bewegung an der Stahlschicht haften. «Um den Stift in seiner Position zu halten, ist keinerlei Energie nötig», sagt Herbert Shea. «Dadurch ist der Energieverbrauch minimal.» Eine sehbehinderte Person konnte bereits einen Prototyp testen. ■

ZELLALTERUNG BESSER VERSTEHEN

Wissenschaftler haben neue Perspektiven für die Bekämpfung der eng mit der Entstehung von Krebs und dem Alterungsprozess verbundenen Zellalterung eröffnet. Sie deckten ein Phänomen auf, an dem ein Mechanismus zur DNA-Aufspürung durch das angeborene Immunsystem beteiligt ist. —

Wenn Zellen altern, machen sie tiefgreifende Veränderungen wie die Freisetzung mehrerer entzündungsverursachender Proteine durch. Die Entstehung dieses «altersgebundenen Sekretionsphänotyps» steuert viele biologische Prozesse wie die Reparatur und Heilung beschädigter Gewebe, aber auch die Bildung von Tumoren und das Auftreten bestimmter altersbedingter Störungen. Obwohl bekannt ist, dass durch das Altern die Aktivität der Gene dieser Proteine zunimmt, wissen wir wenig darüber, wie der ganze Prozess beginnt.
Das Labor von Andrea Ablasser hat unerwartet entdeckt, dass die alternden Körperzellen den cGAS-STING-Kanal nutzen, um die Freisetzung von entzündungsverursachenden Molekülen zu regeln und zu fördern. Von diesem Kanal wusste man bisher, dass er dazu dient, pathogene DNA aufzuspüren. Diesen Mechanismus nutzt das angeborene Immunsystem, das eine zentrale Rolle bei der sofortigen Abwehr von Krankheitserregern spielt. Diese Forschungsarbeit eröffnet neue Perspektiven für potenzielle innovative Strategien im Kampf gegen Tumore und das Altern. ■

DAS GEN, MIT DEM ALLES BEGINNT

Forscherinnen und Forscher am Labor für Virologie und Genetik haben herausgefunden, dass die DUX-Proteinfamilie das menschliche Genetikprogramm auslöst. Diese Entdeckung ist ein wichtiger Schritt, um die ersten Stunden des Embryonenlebens zu verstehen. —

Die Entstehung des menschlichen Embryos beginnt mit der Befruchtung einer Eizelle durch ein Spermium. Daraus entsteht eine Zygote, die je ein Exemplar des mütterlichen und väterlichen Genoms enthält. Diese genetische Information wird jedoch erst exprimiert, wenn sich die Zygote mehrmals geteilt hat. Der Auslöser dieses Vorgangs war bisher unbekannt, ist jedoch nun von den Wissenschaftlern Alberto De Iaco und Didier Trono, Postdoktorand bzw. Leiter des Labors für Virologie und Genetik, aufgedeckt worden.
Die Forscher untersuchten Daten, die die Modalitäten der Genomexpression in den ersten Lebenstagen des menschlichen Embryos beschreiben. Dabei stellten sie fest, dass das DUX4 eines der ersten in dieser Etappe exprimierten Gene ist und es sich kurz vor der Aktivierung des Zygotengenoms anhäuft. Sie bezeichneten die DUX-Proteine im weiteren Sinne als die für den Beginn der Genomexpression verantwortlichen Auslöser in den frühsten Stadien des Embryonenlebens. Diese Erkenntnisse könnten helfen, die Ursache bestimmter Formen von Unfruchtbarkeit zu verstehen, und die Entwicklung neuer Behandlungen von Muskeldystrophie zu lenken. ■

Der Exoskelettprototyp besteht aus einem Gerüst aus Karbonfasern und Motoren, die an ein ausgeklügeltes System von Sensoren für die Analyse des Gangs angeschlossen sind.

EXOSKELETT FÜR DIE STURZPRÄVENTION BEI SENIOREN

Ein Forscherteam der EPFL und der Scuola Sant'Anna in Italien hat als Weltpremiere ein intelligentes, leichtes und anpassbares Exoskelett entwickelt, das den Verlust des Gleichgewichts verhindert. Die Sturzprävention ist ein neues Anwendungsgebiet für Roboteranzüge. —

Das von den Forscherinnen und Forschern der EPFL und der Scuola Sant'Anna in Italien hergestellte Exoskelett verhindert, dass Senioren das Gleichgewicht verlieren. Es wurde in erster Linie für diese Zielgruppe entwickelt, die 40% der tödlichen Sturzunfälle in Europa ausmacht, und könnte auch Behinderten, Amputationspatienten oder Personen mit neurologischen Störungen helfen und ihnen den Alltag erleichtern.

Das massgeschneiderte Exoskelett ermittelt zuerst die Besonderheiten des Gangs der betreffenden Person. Danach ist der Systemalgorithmus in der Lage, Abweichungen, die auf einen Gleichgewichtsverlust hinweisen, festzustellen. Sobald eine solche Anomalie entdeckt wird, greifen die Motoren an den Hüften ein und drücken auf den Oberschenkel, um das Bein zu strecken und wieder für Stabilität zu sorgen.

Im nächsten Entwicklungsschritt werden die Wissenschaftler daran arbeiten, dass das System so wenig störend wie möglich ist und die normalen Bewegungen nicht behindert, vor allem wenn der Benutzer nicht zu stürzen droht. Das Forscherteam will das Exoskelett nun diskreter und bequemer machen und in echten Situationen testen. ■

VERSTÄRKUNG EINES KREBSMEDIKAMENTS DURCH EIN ANTIRHEUMATIKUM

Laut Wissenschaftlern der EPFL und der NTU verstärkt die Gabe eines Antirheumatikums die Wirkung eines gleichzeitig eingenommenen Krebsmedikaments. Diese Entdeckung eröffnet neue Möglichkeiten im Bereich der Medikamentensynergie. —

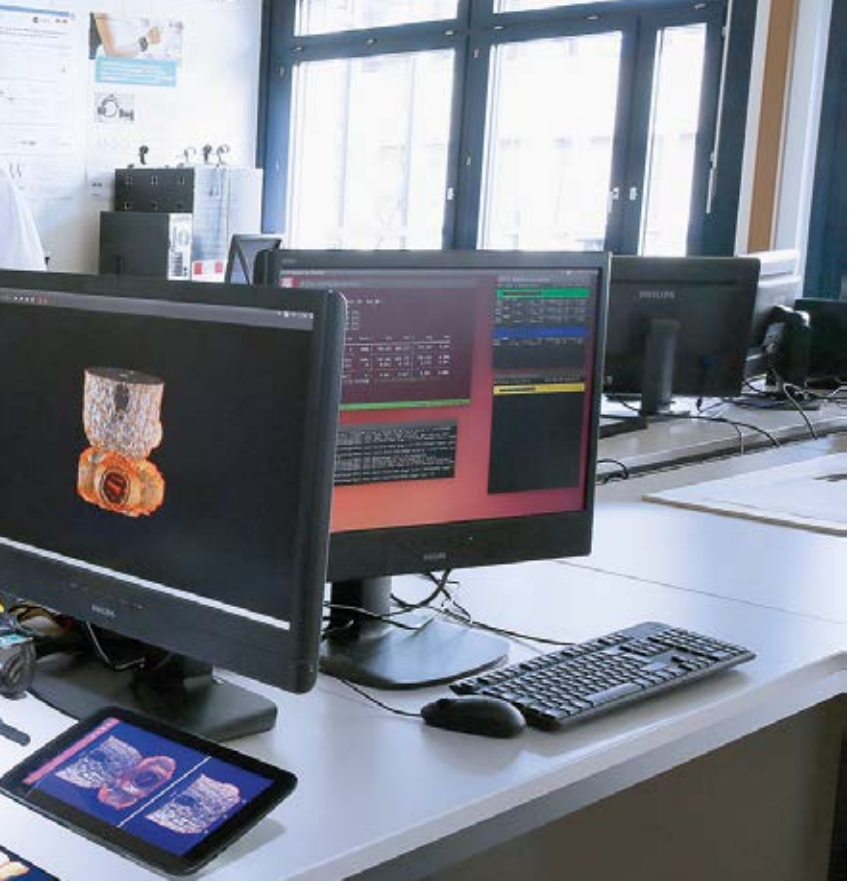
Die beiden Medikamente haben nichts miteinander zu tun und wirken dennoch synergetisch: Auranofine (Ridaura) wird zur Linderung der Symptome bei rheumatischer Arthritis eingesetzt, und RAPTA-T ist ein Krebsmedikament, mit dem Tumorwachstum und Metastasenbildungen gebremst und gleichzeitig dank seiner geringen Toxizität die Nebenwirkungen einer Chemotherapie verringert werden können.
Obwohl beide Arzneimittel unter verschiedenen Bedingungen eingesetzt werden, haben Wissenschaftler der EPFL und der Technologieuniversität Nanyang (NTU, Singapur) entdeckt, dass Auranofine auch gegen Krebs wirkt. Dies liegt daran, dass Wirkstoffe oft nicht nur an einer Stelle eines bestimmten Moleküls ansetzen, sondern sich auch an anderen Orten binden und dort eine Wirkung entfalten können. Ein Medikament, das sich an einen bestimmten Rezeptor binden und diesen aktivieren soll, kann beispielsweise auch an einem Enzym andocken und dieses hemmen. Diese wirkungsortfremde Aktivität führt oft zu Nebenwirkungen, aber unterschiedliche Bindungsstellen von Medikamenten können auch produktive Synergieeffekte auslösen. In diesem Fall wird die Wirkung des Krebsmittels verstärkt. ■

Dank der Forschung von Marina Zapater Sancho und David Atienza Alonso vom Labor für eingebettete Systeme können Stromverbrauch und Speicherbedarf des Streamings gesenkt werden.

EPFL-FORSCHER ÜBERWINDEN STREAMING-GRENZEN

Das aktuelle Streaming-Modell (Online-Videoverbreitung) ist aufgrund seines hohen Energie- und Speicherverbrauchs langfristig nicht tragfähig. Der Strom- und Platzbedarf kann jedoch ohne Abstriche bei der Bildqualität verringert werden. —

Wenn Benutzer Internetvideos schauen, denken sie, dass sie die Bilder gemäss ihren Bedürfnissen erhalten – zu Unrecht. Die von den Streaming-Plattformen verwendeten Systeme, die eine einzige Kopie des Videos in der bestmöglichen Qualität oder Dutzende Kopien in unterschiedlichen Formaten aufbewahren, führen zu einer langsamen Übertragung oder Unterbrechungen oder zu einem riesigen Bedarf an Speicherkapazitäten und Energie.
Das Labor für eingebettete Systeme hat nun gezeigt, dass der Stromverbrauch mit einer besseren Ressourcenzuweisung um fast 20% gesenkt und das Erlebnis für den Benutzer um fast 37% verbessert werden kann. Möglich wird dies dank Machine Learning. Dabei wird der Anwendung, die die Videos kodiert, beigebracht, wie sie die Ressourcen besser zuweisen kann. Der Hebel wird bei der Komprimierung, bei der Qualität, bei der Leistung und beim Verbrauch angesetzt.
Die Forscherinnen und Forscher wollen ein Abspielen in Echtzeit erreichen, bei dem von jedem Video nur eine einzige Kopie gespeichert werden muss, und das Format, die Kompression und die Qualität direkt an die genaue Situation des Benutzers anpassen können. ■



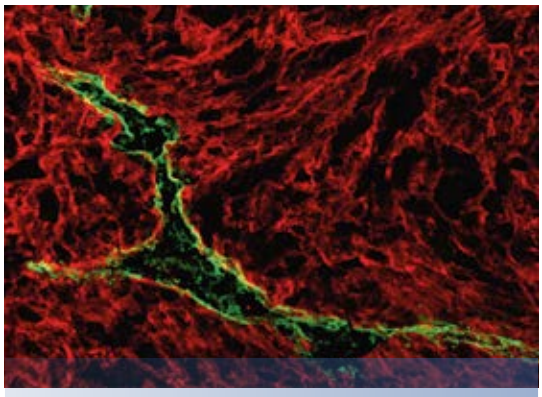
SELBSTREPARIERENDE MATERIALIEN NACH PFLANZLICHEM VORBILD

Wenn wir die Selbstreparaturmechanismen von Pflanzen besser verstehen, können wir von der Natur inspirierte Strategien finden, um selbstreparierende Verbundwerkstoffe zu entwickeln. Dieser Prozess wurde nun beim Flachs untersucht. —

Bestimmte Materialien können sich bereits selbst reparieren», erklärt Véronique Michaud vom Labor für die Entwicklung hochleistungsfähiger Verbundstoffe (LPAC). «Bei anderen Arten befindet sich die Entwicklung jedoch noch im Laborstadium.» In der Natur müssen Pflanzen alle möglichen Belastungen aushalten. Aufgrund dieser Feststellung beschlossen die Forscherinnen und Forscher, die im angeritzten Stängel von Flachs ablaufenden Veränderungen zu beobachten. Sie massen und verglichen die Veränderungen der mechanischen Eigenschaften verletzter und unversehrter Pflanzen. Dabei trat ein je nach Verletzung sehr unterschiedliches Verhalten zutage: Bei einem Längsschnitt entstehen Zellen rund um die Läsion, die aber bestehen bleibt. Bei einem Querschnitt füllen die Zellen die entstandene Lücke und heilen die Wunde fast vollständig, sodass die Pflanze wieder 95% ihrer früheren mechanischen Eigenschaften erreicht. Dank dieser Forschung konnten erstmals die mechanischen Eigenschaften und die Regenerationsfähigkeiten von Flachspflanzen quantifiziert werden, und das LPAC führte erste Tests an Pflanzen mit ursprünglich für synthetische Materialien vorgesehenen Laborinstrumenten durch. ■

DOPPELAGENTEN IM HERZEN VON TUMOREN

Forscherinnen und Forscher aus der Schweiz und den USA haben gezeigt, dass die Lymphgefässe sowohl die Metastasenbildung als auch das Eindringen der T-Lymphozyten als Bestandteil der zelleigenen Immunabwehr fördern können. Diese Entdeckung ebnet neue Wege bei der Krebsimmuntherapie. —



Mithilfe der Immuntherapie können Patienten geheilt werden, die bisher nur geringe Überlebenschancen hatten. Sie wird zu einer ausserordentlich wirksamen Waffe in der Tumorbekämpfung und könnte sich in Zukunft auch auf die Lymphgefässe wie das hier (grün) in einem Tumor fotografierte Gefäss stützen.

Die Immuntherapie ist eine der vielversprechendsten Tumorbehandlungen. Dabei soll verhindert werden, dass der Tumor die Angriffe des Immunsystems abwehrt, sodass dieses den Tumor zerstören kann. Trotz sehr ermutigender klinischer Ergebnisse spricht nur ein kleiner Teil der Patienten auf eine Immuntherapie an. Die Gründe dafür waren bisher nicht sehr klar.
Viele Krebsarten wie Melanome sind bekannt dafür, dass sie Metastasen bilden und sich über die umliegenden Lymphgefässe ausbreiten. Diese sogenannte Lymphangiogenese hilft dem Tumor auch, dem Immunsystem des Patienten zu entkommen. Deshalb wäre zu erwarten, dass die Wirksamkeit der Immuntherapien zur Krebsbekämpfung durch eine Hemmung der Lymphangiogenese gesteigert werden kann. Überraschenderweise haben die Wissenschaftler der EPFL und aus den USA jedoch festgestellt, dass das Gegenteil der Fall ist: Die Lymphangiogenese verbessert die Wirksamkeit der Immuntherapie bei Melanomen.
Diese Ergebnisse haben weitreichende Folgen für die Entwicklung neuer Krebstherapien. ■

ANALYSE DER LEISTUNG VON SLALOMFAHRERN DANK MAGNETISCHER TORE

Mit der von der EPFL patentierten Technologie können Zeit, Geschwindigkeit und Fahrweg des Skifahrers genau und automatisch bestimmt werden.

Forschern ist es erstmals gelungen, genaue Durchfahrtszeiten an jedem Tor eines Slaloms zu liefern. Das von ihnen entwickelte System berechnet die Geschwindigkeit und den Fahrweg genauer als ein Navigationsgerät. —

Im Slalom und im Riesenslalom sind die Regeln gleich: So schnell wie möglich um die Tore fahren. Um die Leistung der Skifahrer besser zu untersuchen, hat das Labor für Bewegungsanalyse und -messung (LMAM) mehrere Technologien kombiniert. Neben Beschleunigungsmessern und Gyroskopen, die die Beschleunigung und Winkelgeschwindigkeit berücksichtigen, setzten die Forscher ein System ein, mit dem sie über einen an jedem Tor angebrachten Magneten die Vorbeifahrzeit messen konnten. Der Slalomfahrer trägt ein Magnetometer, das die Tore bei der An- und Durchfahrt ortet. «Das Magnetfeld ist am stärksten, wenn der Fahrer genau am Tor vorbeifährt», erklärt Wissenschaftler Benedikt Fasel. «Wenn man die Amplitude kennt, kann man auch die Distanz berechnen. Mit diesen Angaben kann man herausfinden, wo sich der Fahrer in Bezug zum Tor befindet, und daraus seine Geschwindigkeit ableiten.»
«Das Ziel ist letztendlich, dass der Fahrer und sein Trainer dank wissenschaftlicher Daten erkennen, welche Punkte sie noch verbessern können. Die Magnete helfen, den Fahrweg sehr genau zu ermitteln. Wir können den Weg des Fahrers sowie seine Stärken und Schwächen analysieren», meint der Forscher abschliessend. ■

ROBOTERAAL ZUR AUFSPÜRUNG VON WASSERVERSCHMUTZUNGS-QUELLEN

Der von der EPFL mitentwickelte schwimmende Roboteraal kann Verschmutzungsquellen finden. Mithilfe einer Simulation konnten Karten der Wasserleitfähigkeit und der Temperaturen in einem Teil des Genfersees erstellt werden. —

Ein schlangenförmiger Roboter spürt dank chemischer, physikalischer und biologischer Sensoren Wasserverschmutzungsquellen auf. Der aus dem über das Schweizer Programm Nano-Tera, an dem auch EPFL-Forscher mitwirken, finanzierten Projekt entstandene «Envirobot» ist knapp 1,5 Meter lang und bewegt sich, ohne Schlamm aufzuwirbeln oder die Wasserfauna zu stören. Dank seiner Sonden kann er seine Messergebnisse in Echtzeit an einen Computer senden. Langfristig soll er auch Schwermetalle nachweisen können. «Der Envirobot ist in der Lage, einem programmierten Weg zu folgen oder eigene Entscheidungen zu treffen», sagt Auke Ijspeert, Leiter des Labors für Biorobotik (BioRob). Da Tests mit biologischen Sensoren schwieriger durchzuführen sind, haben die Forscher bisher nur Leitfähigkeits- und Temperaturfühler erprobt. «Im Gegensatz zu unseren Laborexperimenten können wir nicht den See verschmutzen», erklärt Jan R. van der Meer, Projektkoordinator und Leiter der Abteilung für Grundlagenmikrobiologie an der Universität Lausanne. «Wir werden weitere Versuche mit Salz durchführen, bevor wir den Roboter mit biologischen Sensoren für Messungen toxischer Verbindungen ausrüsten.» ■

WASSERKRAFTWERKE MÜSSEN SICH AN KLIMAWANDEL ANPASSEN

Wegen des Klimawandels enthalten die Gewässer immer mehr Sedimente, die die Turbinen erodieren. Das Labor für Wasserkraftmaschinen hat ein Modell entwickelt, mit dem diese Schäden prognostiziert werden können. —

56% des in der Schweiz erzeugten Stroms stammen aus der Wasserkraft. Damit diese Produktion nachhaltig ist, muss das Umfeld der Wasserkraftwerke vorhergesagt werden können, um die Anlagen anzupassen. «Gletscher und Schnee schmelzen viel schneller, wodurch der Sedimentanteil im Wasser steigt», erklärt Laborleiter François Avellan. «Die Sedimente sind sehr aggressiv und erodieren die Turbinen.» Wegen der hohen Kosten von Betriebsunterbrechungen können bei der Vorhersage dieser Erosion keine Experimente direkt in den Anlagen durchgeführt werden. Deshalb haben die Forscher ein neuartiges mehrstufiges Computermodell entwickelt, mit dem sich die Turbinenerosion durch den Sand vorhersagen lässt. Sie erstellten getrennte Modelle der mikro- und makroskopischen Phänomene, die für diesen Vorgang verantwortlich sind: der sehr kurze Aufprall der winzigen Sedimente, die die Turbinen berühren, und ihr Transport im Wasser. Die ermittelten Daten wurden zusammengeführt, um eine Vorhersage bezüglich der Erosion zu treffen. Das Labor arbeitet jetzt daran, die Turbinenmaterialien zu beschreiben, um das neue Modell konkret auf bestehende Wasserkraftanlagen anzuwenden. ■

Der «Envirobot» ist in der Lage, anhand eines vorprogrammierten Wegs oder aufgrund eigener Entscheidungen Schadstoffquellen zu finden.

INNOVATION

Die Zahl der im Innovationspark der EPFL angesiedelten Start-ups und Grossunternehmen hat in den letzten Jahren stetig zugenommen, wie der Auslastungsgrad von 98% beweist. Eines der Ziele des neuen Vizepräsidiums für Innovation ist die Stärkung der Beziehungen zwischen den verschiedenen Innovationsakteuren auf dem Campus sowie gegen aussen und die Förderung neuer Formen des Unternehmertums. Um die dringendsten gesellschaftlichen Herausforderungen anzupacken, wurde dieses Jahr eine Initiative zum Thema soziales Unternehmertum ins Leben gerufen. Diese umfasste u.a. die Gründung des in der Schweiz einzigartigen Yunus Social Business Center. Projektpartner ist kein Geringerer als der Friedensnobelpreisträger von 2006 und Mikrokrediterfinder Muhammad Yunus.
Das VPI hat sein Angebot erweitert, um den Unternehmergeist noch stärker zu fördern. Das Programm X-Grants unterstützt Studierende des Niveaus Bachelor und Master finanziell bei der Gründung ihres Start-up-Unternehmens. Des Weiteren werden neue Events für die Vernetzung von Studierenden und Unternehmen geschaffen, um die Förderung von Praktika oder Masterarbeiten in Unternehmen zu verbessern. Im Bereich der Lehre bietet das in enger Zusammenarbeit mit dem IMD erstellte Programm Transform Tech viertägige Weiterbildungen an.

«Eines der Ziele des neuen Vizepräsidiums für Innovation ist die Stärkung der Beziehungen zwischen den verschiedenen Innovationsakteuren auf dem Campus und die Förderung neuer Formen des Unternehmertums.»

Bei den Beziehungen zur Wirtschaft bereitet das VPI neue Angebote für eine intensivere Zusammenarbeit zwischen der EPFL und den Unternehmen vor. Dazu gehört auch ein grösseres Event, das KMU bei ihrem digitalen Wandel begleiten soll.
Um den Wissens- und Kompetenzaustausch zu fördern, baut das VPI zudem auch seine Zusammenarbeit mit anderen wichtigen Innovationsträgern in der Schweiz, in Europa und der ganzen Welt aus. Am Swissnex-Standort San Francisco wurde ein erstes Auslandsbüro eröffnet und somit eine direkte Beziehung mit Kalifornien als Talentschmiede des Unternehmertums aufgebaut. Auf lokaler Ebene wurde der erweiterte Campus (Freiburg, Genf, Neuenburg und Wallis) stärker in die am Hauptsitz durchgeführten Innovationsaktivitäten integriert. ■

MARC GRUBER
Vizepräsident für Innovation —

Ein im Labor von Matthias Lütolf entwickeltes Hydrogel bildet das dreidimensionale Umfeld von Zellen nach und ermöglicht das Wachstum von Organoiden auf der Grundlage von Stammzellen. Die in diesem sterilen Kasten aufbewahrten Proben können von den Forscherinnen und Forschern untersucht werden.

EPFL-SPIN-OFFS DANK EFFIZIENTEM UMFELD GESTÄRKT

Die Effizienz des unternehmerischen Umfelds der EPFL zeigt sich in der Anzahl der geschaffenen Arbeitsplätze, der Menge des beschafften Kapitals, den Verkäufen von Unternehmen und den von erfolgreichen Spin-offs in neu gegründete Unternehmen getätigten Investitionen. —

Das Vizepräsidium für Innovation (VPI) hat 2017 einen Bericht veröffentlicht, der die Effizienz des unternehmerischen Umfelds der EPFL untersucht. Die Schaffung von Arbeitsplätzen, die Kapitalbeschaffungen sowie die Verkäufe von Unternehmen sind alles Hinweise darauf, dass die Zahl und Grösse dieser jungen Unternehmen und die Bedeutung des Multiplikatoreffekts aufgrund des Erfolgs einiger dieser Firmen rasch ansteigt.

Eine bei den Spin-offs der EPFL durchgeführte Umfrage zeigt, dass die Anzahl der von diesen Firmen in den letzten zehn Jahren geschaffenen Arbeitsplätze konstant zugenommen hat. Die 2008 gegründeten Unternehmen beschäftigen zurzeit fast 400 Personen, die 2009 entstandenen Firmen zählen 350 Mitarbeitende, und bei den Neugründungen von 2016 sind es rund 50. Diese Zahlen dürften in den kommenden Jahren noch ansteigen, weil die Anzahl der neuen Unternehmen weiter wächst.

Ein Spin-off ist kein Ruhekissen: Selbst wenn die Idee gut und der Unternehmer motiviert ist, tauchen zahlreiche Hindernisse auf, wenn man eine Technologie auf den Markt bringen will. Dennoch ist die Überlebensquote der EPFL-Spin-offs mit 90% nach fünf Jahren sehr hoch. In der Regel sind es nur 50%. Diese Langlebigkeit verdanken sie zweifellos der breiten Palette an Beratungsdiensten sowie den zahlreichen Netzwerken und Möglichkeiten, ihre Ideen mit Marktteilnehmern und anderen Akteuren zu erörtern.

Sowohl bei der Kapitalbeschaffung als auch bei den Fusionen und Übernahmen, die oft von grossen Unternehmen getätigt werden, um neue Technologien ohne kostspielige Forschung und Entwicklung schnell zu erwerben, schneiden die EPFL-Spin-offs gut ab. Seit 2009 haben sie jedes Jahr mehr als 100 Millionen Franken Kapital beschafft. Vorher waren es weniger als 50 Millionen. Neun Unternehmen haben seit 2008 fusioniert oder wurden übernommen: Lemoptix von Intel, Jillion von Dailymotion, PlayfulVision von Second Spectrum etc.

Dank dieser Erfolge entsteht ein Umfeld für finanzielle Unterstützung durch die Start-ups auf dem Campus selbst. Im Übrigen wurde ein weiterer Meilenstein erreicht, als das Spin-off MindMaze Anfang Juni in das auf Bewegungsanalysesensoren spezialisierte Spin-off Gait up investierte. ■

SECHS EPFL-START-UPS UNTER DEN BESTEN ZEHN

Die von startup.ch seit 2011 erstellte Rangliste der 100 besten Schweizer Start-ups gilt als «Radar» zum Aufspüren junger, innovativer Schweizer Technologieunternehmen. Sie bietet den vor weniger als fünf Jahren gegründeten und mit hohem Wachstumspotenzial ausgestatteten Firmen viel Sichtbarkeit. Zwei EPFL-Start-ups schafften es aufs Treppchen: L.E.S.S. entwickelt nanoaktive Glasfasern als LED-Alternative und belegt den zweiten Platz, während Flyability die Drohne Elios baut, die dank eines kleinen, kugelförmigen Käfigs an Hindernissen abprallt und das Unternehmen auf den dritten Rang bringt. Mit MindMaze, Gamaya, Bestmile und Lunaphore befinden sich noch vier weitere auf dem Campus angesiedelte junge Unternehmen unter den besten zehn. Insgesamt stehen 27 junge und mehrheitlich mit der EPFL verbundene Westschweizer Unternehmen auf dieser Liste. ■

AUFTRITT DES EPFL-SPIN-OFFS ABIONIC AUF DEM US-MARKT

Der Allergieschnelltest von Abionic, mit dem die Sensibilität der Patienten in Bezug auf vier im Land verbreitete Allergene bestimmt werden kann, darf ab 2018 in den USA vermarktet werden. —

AbioSCOPE braucht nur einen Blutstropfen auf einer Scheibe, um Allergien innerhalb von fünf Minuten nachzuweisen.

Fünf Minuten: Nur so lange braucht AbioSCOPE für eine erste zuverlässige Allergiediagnose auf der Basis eines einzigen Blutstropfens. Der laut dem EPFL-Spin-off Abionic «schnellste Allergentest der Welt» ist in Europa bereits zugelassen und wird in der Schweiz seit mehreren Jahren verkauft. Nun wird dies ab 2018 auch in den USA möglich sein.

Das zuerst am EPFL-Labor für Mikrosysteme und seit 2010 von diesem Start-up entwickelte Diagnosesystem besteht aus einem tragbaren Gerät sowie Testkapseln für vier Arten von Allergien. Im Gerät befinden sich ein vollständig automatisiertes Fluoreszenzmikroskop und eine DVD-ähnliche Trägerscheibe, auf der eine Kapsel platziert wird. Ein Blutstropfen wird mit einem Reagens gemischt und dann auf den Träger gegeben. Dank des Einsatzes einer patentierten Nanotechnologie entsteht eine Wechselwirkung zwischen den Molekülen an den auf den Kapseln angebrachten Biosensoren, wobei spezifische Molekülkomplexe gebildet werden. Diese werden anschliessend mithilfe eines integrierten Lasers erkannt, und schon nach wenigen Minuten erscheinen die Ergebnisse auf einem Touchscreen. ■

KREBSBEHANDLUNG BLOCKIERT NOTCH-GEN

Das Spin-off Cellestia Biotech hat ein Molekül zur Behandlung von Krebserkrankungen entwickelt, die auf Mutationen des Notch-Gens zurückzuführen sind – ein vielversprechender Weg für die jährlich 250'000 Patienten, bei denen diese Mutationen festgestellt werden. —

Mit den zurzeit laufenden klinischen Tests kann die Verträglichkeit und die richtige Dosis des gegen Krebs wirkenden Moleküls bei erwachsenen Patienten überprüft werden.

Eine der zurzeit geprüften Alternativen zur Chemotherapie bezieht sich auf die von Genen und Proteinen aus dem Zellkern ausgesandten Signalkaskaden. Im Normalzustand ist das Notch-Gen von zentraler Bedeutung bei der Embryonenentwicklung sowie der Bildung und Aufrechterhaltung von Stammzellen. Beim mutierten Gen fördert der damit verbundene defekte Signalweg die Bildung von Krebszellen und verursacht Resistenzen gegen herkömmliche Behandlungen. Jedes Jahr wird bei rund 250'000 Patienten weltweit eine mit einer Mutation dieses Gens zusammenhängende Erkrankung diagnostiziert.

Damit dieses Gen nicht exprimiert werden kann, blockiert man es am besten von Anfang an. Genau dies erledigt das vom EPFL-Spin-off Cellestia Biotech entwickelte Molekül CB-103. Es kappt alle Signale des Notch-Gens, sodass die Krebszellen absterben.

Dieses Molekül sowie die Entwicklung und Vermarktung mehrerer ähnlicher Moleküle wurden patentiert. Im Rahmen von In-Vitro- und In-Vivo-Tests stellten die Forscherinnen und Forscher fest, dass diese Behandlung sehr gut verträglich und äusserst wirksam ist. Zudem wird das Molekül rasch aufgenommen und im Gewebe verteilt. ■

DIE EPFL ALS DROHNEN–DREH–KREUZ

An der ersten Ausgabe der EPFL Drone Days nahmen innerhalb von drei Tagen 5000 Besucherinnen und Besucher teil.

Letze Vorbereitungen vor einem virtuellen Flug über die EPFL dank der Flugweste des Labors für intelligente Systeme (LIS).

Mehr als 5000 Personen besuchten vom 1. bis 3. September die erste Ausgabe der EPFL Drone Days mit Drohnenrennen, Roboterausstellungen, Vorträgen und Vorführungen. Auch 2018 wird die Veranstaltung wieder stattfinden und die Vorreiterrolle der Forscher und Start-ups der Hochschule in einem aufstrebenden Bereich betont.

Diese auf dem Campus entwickelte Drohne kann Pakete mit einem Gewicht von 500 Gramm liefern.

Vorführung der aus einem EPFL-Start-up hervorgegangenen, kollisionsbeständigen Drohne Elios

Flugroboter verändern heute alle Sektoren von der Industrie über den Sport und die Medien bis zur Forschung. Anlässlich der EPFL Drone Days verwandelte sich der Campus Anfang September für drei Tage in ein eigentliches Drehkreuz der Fluginnovation. Mehr als 5000 Besucherinnen und Besucher erlebten die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten von Drohnen sowie die Faszination neuer Herausforderungen in den Bereichen Gesetzgebung und Sicherheit. Drei Tage lang lieferten sich die besten Piloten der Schweiz spannende Rennen – darunter auch eine Nachtübung mit LED-Beleuchtung – mit einem Finale zur Ermittlung des Schweizer Meisters als Höhepunkt.
Mit Präsentationsständen für die Drohnen der Zukunft sowie Vorführungen und Workshops für Gross und Klein stand während der gesamten Veranstaltung das Thema Forschung und Innovation im Mittelpunkt. Die Besucherinnen und Besucher konnten in einem Simulator sowie einem speziell für die Einführung ins Drohnenfliegen reservierten Bereich auch selber solche Fluggeräte steuern, und schliesslich bot der Internationale Luftsportverband zwei Tage lang Vorträge mit Fachleuten aus den Bereichen Sport, Industrie und Sicherheit an. Angesichts ihres Erfolgs wird die Veranstaltung auch 2018 wieder durchgeführt, in der Hoffnung, dass sie zu einem internationalen Referenzanlass wird.

FALT- UND TRANSPORTDROHNEN SOWIE HUMANITÄRE DROHNEN

An der EPFL fliegen Drohnen allerdings das ganze Jahr. Ein Drittel der auf dem Gebiet der Flugroboter tätigen Unternehmen befindet sich im Kanton Waadt, und die Forscher und Start-ups der EPFL haben bereits Lösungen entwickelt, die die Industrie von morgen revolutionieren werden: von faltbaren, verformbaren und unzerstörbaren Drohnen über eine kleine, letztes Jahr als Premiere auf dem Campus getestete Lieferdrohne bis zum Prototyp Gimball, der mit Hindernissen zusammenprallen kann, ohne jemanden zu verletzen oder Schaden zu nehmen. In den Labors der Hochschule entwerfen die Forscherinnen und Forscher noch weitere Modelle, z.B. mit Flügeln wie bei Vögeln oder Roboterinsekten, die autonom fliegen und Hindernissen ausweichen können. Demgegenüber können humanitäre Drohnen als unverzichtbare Hilfsmittel in Katastrophenfällen Material oder Medikamente in die Schadengebiete transportieren, verwüstete Landschaften fotografieren und hilfsbedürftige Menschen aufspüren.
Drohnen sind heute bei Weitem keine Geräte für simple Luftaufnahmen mehr, sondern vielseitige und in immer mehr Bereichen einsetzbare Instrumente. Die Forscherinnen und Forscher in den Labors der EPFL entwerfen immer komplexere Prototypen, die ungeahnte Lösungen aus der Luft für die Herausforderungen unseres Alltags liefern können.

INITIATIVE FÜR SOZIALES UNTERNEHMERTUM AN DER EPFL

Anfang Dezember empfing die EPFL den Friedensnobelpreisträger von 2006 und Mikrokrediterfinder Muhammad Yunus. Dabei gab die Hochschule die Lancierung einer Initiative zum Thema soziales Unternehmertum bekannt, die auch die Gründung eines Yunus Social Business Center umfasst. —

In einer auf Innovation für mehr Leistung ausgerichteten Welt wird Technologie auch als Mittel zur Lösung der dringendsten gesellschaftlichen Probleme eingesetzt. So soll sie für Millionen Menschen auf der ganzen Welt eine positive Wirkung entfalten. Die Hochschule startet die Social Impact Initiative (SII), dank der Akademie und Wirtschaft ihre Kräfte für die Bewältigung der weltweiten gesellschaftlichen Herausforderungen bündeln sollen. Sie wird sich im Rahmen des Vizepräsidiums für Innovation (VPI) auf die Frage konzentrieren, wie Technologie und Innovation als Instrumente mit gesellschaftlicher Wirkung genutzt werden können. «Wir wollen unsere Studierenden für das soziale Unternehmertum sensibilisieren und sie unterstützen, damit sie verantwortungsbewusste Ingenieure, Wissenschaftler und Führungskräfte des 21. Jahrhunderts werden», erklärt Marc Gruber, Vizepräsident für Innovation.
Dieses Projekt gründet auf drei Säulen: Bildung, Innovation und Sensibilisierung. Die SII wird bald ein Bildungsangebot im Bereich soziale Auswirkungen und soziales Unternehmertum sowie einen MOOC mit dem Titel «Social Venture» anbieten. Im Übrigen hat sie bereits eine erste Partnerschaft mit der im Innovationspark angesiedelten Firma Bühler für den Bau einer kostengünstigen Mühle für Kleinbauern geschlossen.

ERSTES YUNUS SOCIAL BUSINESS CENTER DER SCHWEIZ AN DER EPFL

Der 2006 für die Gründung der Bank Grameen mit dem Friedensnobelpreis ausgezeichnete Unternehmer Muhammad Yunus aus Bangladesch ist der Erfinder des Konzepts «Social Business», mit dem die weltweiten Probleme in den Bereichen Gesundheit, Bildung und Armut gelöst werden sollen. Um diese Methode zu unterrichten, hat er auf der ganzen Welt Yunus Social Business Centers (YSBC) gegründet. Das einzige solche Zentrum in der Schweiz wird an der EPFL eingerichtet werden. ■

INTELLIGENTER BODEN UNTER DEN FÜSSEN

Das EPFL-Spin-off Technis kombiniert einen intelligenten Boden mit künstlicher Intelligenz, um das Verhalten der Besucher in Echtzeit zu erfassen. Damit sollen Menschenströme für mehr Sicherheit und eine höhere Leistungsfähigkeit von Veranstaltungen analysiert werden. —

Was wäre, wenn der Boden, auf dem Sie gehen, Ihr Kommen und Gehen genau analysieren könnte? Genau dies schlägt das Start-up Technis vor. Das an der EPFL gegründete Unternehmen entwickelte zuerst intelligente Bodenbeläge für den Sport und dehnte dann seine Forschung aus, um auf die Bedürfnisse von Veranstaltern, Einkaufszentren und Spitälern einzugehen. Dabei wird der Boden mit Sensoren ausgerüstet, die sofort Informationen liefern.
«Wir wollen in Echtzeit wissen, wie viele Menschen einen Ort betreten und verlassen. Der intelligente Boden lässt sich leicht unter jeder synthetischen Oberfläche verlegen und liefert zahlreiche Informationen, um das Nutzerverhalten zu erkennen und vorauszuplanen», erklärt Technis-CEO Wiktor Bourée. Dank Machine Learning trainieren die vom Boden bereitgestellten Daten immer leistungsfähigere Algorithmen, die bestimmte Gangarten, Objekte mit Rädern oder auch Stürze erkennen können. Über ein in Echtzeit aktualisiertes Dashboard im Internet oder auf dem Mobiltelefon können die Menschenströme innerhalb einer Infrastruktur verfolgt werden.
Dank dieses an vielen Veranstaltungsorten in Frankreich und der Westschweiz, z.B. im SwissTech Convention Center der EPFL, bereits eingesetzten Produkts gewann das Start-up Technis mehrere Innovationswettbewerbe und konnte zwei Investitionsrunden durchführen. Seit 2017 wird es ausserdem von der Stiftung für technologische Innovation (FIT) unterstützt. ■

Der 2006 mit dem Friedensnobelpreis ausgezeichnete Unternehmer Muhammad Yunus hielt anlässlich der Eröffnung des ersten Yunus Social Business Center (YSBC) der Schweiz auf dem Campus eine Rede.

Mit der Steuerungssoftware für «CubeSats» können auch grössere Satelliten gesteuert werden.

EPFL-SOFTWARE ZUR STEUERUNG GANZER SATELLITENFLOTTEN

Die Internationale Raumstation ISS hat rund 30 sogenannte «CubeSats» ins All geschickt. Acht von ihnen sind mit einer an der EPFL im Rahmen des Projekts SwissCube entwickelten Software ausgerüstet. —

Mit dem Anfang 2016 ins Leben gerufenen europäischen Forschungsprogramm QB50 sollten 50 als CubeSat bezeichnete miniaturisierte Satelliten in eine Erdumlaufbahn gebracht werden. Sie sollten die sogenannte «Thermosphäre» beobachten und messen. Im Mai wurden die von Forschungsinstituten aus 23 Ländern hergestellten Geräte schliesslich von der Internationalen Raumstation ISS aus ins All geschickt.
Vor sieben Jahren hatte die EPFL den SwissCube als ersten von Studierenden entworfenen und gebauten Schweizer Satelliten in den Weltraum geschossen. Die Hochschule ist zwar dieses Mal nicht direkt dabei, sitzt aber gewissermassen am Steuerknüppel von sechs dieser Satelliten. «Wir haben im Rahmen des Projekts SwissCube eine Steuerungssoftware namens Satellite Control System (SCS) entwickelt», erklärt Muriel Richard vom EPFL-Zentrum für Weltraumingenieurwesen (eSpace). Mit dieser Software können beim Überfliegen einer Bodenstation Befehle an den Satelliten sicher und automatisiert kodiert und übertragen sowie Informationen empfangen werden.
Acht Organisationen aus sieben Ländern haben der Arbeit der Schweizer Forscher vertraut und den an der EPFL programmierten und im Open-Source-Verfahren bereitgestellten Programmiercode an ihre Bedürfnisse angepasst. ■

SMART WATCHES: MEHR AUTONOMIE DANK NEUER SENSOREN

Bei Smart Watches ist der Batterieverbrauch zu beinahe 80% auf die Überwachung der Herzfunktion zurückzuführen. Die vom EPFL-Start-up Actlight entwickelte neue Generation von Sensoren benötigt fünfmal weniger Strom. —

Neuartige, von dem im Innovationspark der EPFL angesiedelten Start-up Actlight entwickelte Sensoren messen die Herzschläge, verbrauchen aber fünfmal weniger Strom als Standarduhren. Zwei auf der Haut des Trägers aufliegende Dioden senden ein Licht aus, das durch die Oberhaut dringt. Je nach Blutdurchfluss wird ein Teil dieses Lichts reflektiert. Das Geheimnis der neuen sparsamen Sensoren liegt in der Verarbeitung dieses Lichtsignals.
Sie wurden zusammen mit dem Labor von Maher Kayal getestet und sind nun für den Einbau in Smart Watches bereit. «Die längere Batterielebensdauer erhöht den Komfort des Trägers, bedeutet aber auch einen erheblichen Gewinn beim Stromverbrauch», betont der Professor. Dank dieser Technologie wurde Actlight im Übrigen 2015 zu einem der besten Schweizer Cleantech-Start-ups gekürt.
Das Unternehmen diskutiert zurzeit mit grossen Herstellern und möchte Lizenzen für die Grossserienproduktion seiner Innovation verkaufen. Die Sensoren sind auch aus wirtschaftlicher Sicht attraktiv, weil sie kostengünstiger gebaut werden können. ■

ROMANDE ENERGIE ERÖFFNET SMART LAB AN DER EPFL

Vor sieben Jahren setzten Romande Energie und die EPFL ihr erstes gemeinsames Projekt um: die Anbringung durchsichtiger farbiger Fotovoltaikplatten mit Grätzel-Zellen an einer Fassade des SwissTech Convention Center.

Mit der Gründung des Smart Lab schafft Romande Energie ein Kompetenzzentrum für die Datennutzung im Energiebereich. Als Basis dient die langjährige Zusammenarbeit zwischen der EPFL und dem grössten Westschweizer Energielieferanten. —

Für Romande Energie und die EPFL ist dies nicht die erste Zusammenarbeit. Ihr erstes gemeinsames Projekt war die Anbringung von Fotovoltaikplatten mit Grätzel-Zellen an einer Fassade des SwissTech Convention Center, gefolgt vom Bau des mit 15'500 Quadratmetern grössten urbanen Solarparks der Schweiz an der EPFL. Diese Anlage liefert nicht nur Strom für den Campus, sondern bietet den Forscherinnen und Forschern auch die Möglichkeit, neuartige Lösungen für die optimale Verwaltung und Nutzung erneuerbarer Energien sowie ihre Einbindung in die Vertriebsnetze zu untersuchen.
Das neu auf dem Campus eingerichtete Smart Lab arbeitet an einem noch ehrgeizigeren Projekt: einer Demonstrationsanlage von Romande Energie für ein lokales Gleichgewichtsnetz (REel-DEMO). Dabei soll ein System für die dezentrale Netzsteuerung in Rolle und Onnens getestet werden. «Dies bedeutet, dass wir die Nutzung erneuerbarer Energien maximieren sowie die örtliche Produktion, den lokalen Verbrauch und die Energiespeicherung insgesamt verwalten wollen», erklärt DESL-Professor Mario Paolone. «Es ist das gleiche Prinzip eines virtuellen Kraftwerks wie bei uns an der EPFL, aber mit viel mehr Parametern und Einschränkungen.» ■

KAPITAL-BESCHAFFUNGEN 2017 AUF DEM CAMPUS:

- **BICYCLE THERAPEUTICS:** Das Unternehmen bietet als Vorreiterin eine neue Medikamentengruppe für die Behandlung von Krebs und Autoimmunerkrankungen. 52 Millionen Dollar.
- **ANOKION:** Das EPFL-Spin-off ist im Bereich Immunologie-Engineering tätig. Es erhielt eine Investition des Biopharmakonzerns Celgene. 45 Millionen Dollar.
- **SOPHIA GENETICS:** Das im Innovationsumfeld der EPFL angesiedelte Start-up ist auf datenbasierte Medizin spezialisiert. 30 Millionen Dollar.
- **LIGHTBEND:** Das Unternehmen wurde unter dem Namen Typesafe gegründet und bietet eine Entwicklungsplattform mit verschiedenen, von vielen multinationalen Unternehmen eingesetzten Informatikhilfsmitteln. 15 Millionen Dollar.
- **ALEVA NEUROTHERAPEUTICS:** Das Spin-off des EPFL-Labors für Mikrosysteme entwickelt sehr dünne und präzise Elektroden für die Tiefenstimulation des Gehirns. 13 Millionen Dollar.
- **CELLESTIA BIOTECH:** Das Unternehmen wird bald klinische Tests mit einem Krebsmedikament durchführen, das beim Signalweg NOTCH ansetzt. 8 Millionen Franken.
- **LUNAPHORE:** Das EPFL-Spin-off hofft, seine Technologie für eine schnelle Analyse der Reaktion von Patienten auf ihre Krebsbehandlung ab 2018 vermarkten zu können. 6 Millionen Franken.
- **ASTROCAST:** Das in der Luft- und Raumfahrt tätige und im Innovationspark der EPFL angesiedelte Start-up entwickelt Dienstleistungen für das Internet der Dinge und den Bereich Machine-to-Machine. 4,1 Millionen Dollar.
- **IM4TB:** Die an der EPFL basierte gemeinnützige Stiftung entwickelt ein neuartiges Medikament gegen Tuberkulose und erhielt ein Stipendium der Stiftung Bill und Melinda Gates. 2,45 Millionen Dollar.
- **BESTMILE:** Das Unternehmen bietet eine Plattform, über die mehrere fahrerlose Fahrzeuge am selben Ort miteinander kommunizieren können. 2 Millionen Dollar. ■

Die Lizenzen für die Nutzung der von Javier Bello Ruiz und Robin Mange entwickelten Software werden ab Anfang 2018 verfügbar sein.

SICHERERES SYSTEM ZUR ÜBERPRÜFUNG DER BIOMETRISCHEN IDENTITÄT

Das EPFL-Labor für Sicherheit und Kryptografie sowie das Start-up Global ID entwickeln ein auf der dreidimensionalen Erkennung der Fingervenen basierendes, verschlüsseltes Identifizierungsverfahren. Ein System, das praktisch nicht ausgetrickst werden kann. —

Das EPFL-Labor für Sicherheit und Kryptografie hält Fingerabdrücke für zu leicht fälschbar und die aktuellen biometrischen Überprüfungen für zu wenig sicher und hat deshalb zusammen mit dem Start-up Global ID ein neues System für biometrische Identifizierung entwickelt. Dieses kombiniert eine gegenüber den aktuellen Normen besser geschützte Datenverarbeitung mit der vom Institut Idiap in Martigny, der HES-SO Valais Wallis und dem Start-up Global ID entwickelten dreidimensionalen Venendarstellung.
«Die zweidimensionale Venenerkennung wird bereits weltweit verwendet, hat aber Mängel. Über eine dreidimensionale Analyse ist das Verfälschungsrisiko praktisch gleich null, weil wir alle unterschiedliche Venen haben», erklärt Global-ID-Gründer Lambert Sonna Momo.
Der tragbare Scanner könnte sehr breite Anwendung finden: von der Absicherung von Finanztransaktionen über die Identifizierung von Spitalpatienten bis zu Grenzkontrollen. Zurzeit läuft bereits eine Zusammenarbeit mit dem Kantonsspital Genf und dem Universitätsspital Kamerun. ■

SOFTWARE ZUR GESTALTUNG IMMERSIVER 3D-WELTEN FÜR ALLE

Dank einer vom EPFL-Spin-off Imverse entwickelten Software können zweidimensionale 360-Grad-Fotos in dreidimensionale Bilder umgewandelt und Virtual-Reality-Inhalte mithilfe einer entsprechenden Brille in Echtzeit verändert werden. —

Eine 3D-Welt schaffen und dort in Echtzeit Virtual-Reality-Elemente verändern ist nun dank der vom EPFL-Start-up Imverse entwickelten Software fast ein Kinderspiel. Was braucht es dafür? Ein mit einer handelsüblichen Kamera geschossenes zweidimensionales 360-Grad-Foto. Mithilfe einer beliebigen Virtual-Reality-Brille kann der Nutzer ähnlich wie bei Fotoretuschierprogrammen den Raum nach seinen Wünschen verändern und in Echtzeit mit dem neuen Umfeld interagieren.
Das Ergebnis verspricht eine breite Palette von Anwendungsmöglichkeiten. CEO Javier Bello Ruiz denkt in einem ersten Schritt an Virtual-Reality-Studios, die mit Immobilien- und Werbeagenturen sowie Medien zusammenarbeiten. «Stellen wir uns einen Immobilienmakler vor, der ein Haus verkaufen will, das noch umgebaut werden muss. Damit der Kunde schon das Endergebnis sehen kann, erstellt der Verkäufer ein dreidimensionales Modell auf der Grundlage eines 360°-Fotos und verändert anschliessend die Innenräume in Echtzeit. So kann er dem Kunden verschiedene Optionen vorschlagen, die dieser mithilfe einer Virtual-Reality-Brille nach Belieben verändern kann.» ■

ÖFFNUNG

Am EPFL-Fest Vivapoly versammelte sich der ganze Campus rund um mehr als 50 Stände von Vereinen und unter den Bogen des Rolex Learning Center.

«Zahlreiche bedeutende Projekte für die Hochschule wurden umgesetzt.»

Das ständige Wachstum stellt die EPFL in vielen Bereichen vor neue Herausforderungen: Finanzmanagement, Personal, Infrastruktur sowie Informationssysteme. Seit Amtsbeginn der neuen Geschäftsleitung im Januar 2017 wurden zahlreiche bedeutende Projekte für die Hochschule umgesetzt.

So wurde beispielsweise ein neues Vizepräsidium für Finanzen ins Leben gerufen, um sich mit dem Wachstum der Schule und der damit einhergehenden Komplexität auseinanderzusetzen. Sie koordiniert die Verwaltung der verschiedenen Finanzierungsquellen, Ausgaben und Investitionen. Sie soll in erster Linie relevante und klare Finanzinformationen zusammenstellen, eine angemessene und solide Governance garantieren, eine zentrale Rolle in der strategischen Planung und der Ressourcenverteilung spielen und zukünftig in allen Bereichen als «Businesspartner für Finanzen» fungieren (S. 69).

Die Geschäftsleitung hat die neue Direktorin für Humanressourcen mit der Ausarbeitung einer Strategie beauftragt, die den sich aus der Strategie der Hochschule ergebenden neuen Personalherausforderungen Rechnung trägt (S. 68). Schliesslich zählt die EPFL rund 6000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie jährlich 1500 akademische Gäste, die sich auf 5 Fakultäten, 2 Colleges, 28 Institute, 354 Labore sowie 5 Kantone aufteilen und in über 100 Berufen (Professor, Sekretär, Doktorand, Laborant, Informatiker etc.) tätig sind.

Die digitale Strategie der EPFL strebt nach einer Digitalisierung der Prozesse und einer effizienteren Verwaltung der Hochschule von den Dienstleistungen bis zu den Laboren. Die digitale Infrastruktur für Lehre, Forschung und Innovation an der EPFL wird weiter ausgebaut. Prioritäre Projekte dieser Entwicklung betreffen die Verwaltung und Speicherung der Forschungsdaten sowie die IT-Sicherheit für die Gewährleistung der Integrität der Informationssysteme der Hochschule.

All diese Veränderungen helfen der EPFL, ihre Aufgaben auch zukünftig wahrnehmen zu können und sich zum Campus des 21. Jahrhunderts zu entwickeln. ■

- CAROLINE KUYPER
  Vizepräsidentin für Finanzen —
- ETIENNE MARCLAY
  Vizepräsident für Personal und Betrieb —
- EDOUARD BUGNION
  Vizepräsident für Informationssysteme —

Neue Unterstützung der Bertarelli-Stiftung für die EPFL im Umfang von 10 Millionen für die Einrichtung einer Gentherapieplattform und eines Förderfonds für eine bessere Zusammenarbeit zwischen den Forschungsabteilungen auf dem Biotech-Campus

FORTSCHRITTE IN DER GENETIK AUF DEM BIOTECH-CAMPUS DANK ZWEIER GROSSER PROJEKTE

Gute Nachricht für die Forschung im Bereich Genetik und Gentherapie: Auf dem Biotech-Campus am Genfer EPFL-Standort, an dem Forscher der EPFL, der Universität Genf und des Genfer Universitätsspitals arbeiten, entstehen bald das «Schweizerische Zentrum für Genomik» und die «Bertarelli-Plattform für Gentherapie». —

Es handelt sich auf der einen Seite um ein Zentrum für Genomik mit europaweit einzigartigen Kapazitäten auf dem Gebiet der DNA-Sequenzierung und auf der anderen Seite um eine von der Bertarelli-Stiftung finanzierte Gentherapieplattform, mit der insbesondere neue virale Wirkstoffträger für Medikamente entwickelt werden sollen, die direkt auf die defekten DNA-Bestandteile abzielen. Die beiden gleichzeitig angekündigten Projekte, die mit bedeutenden Investitionen auf dem Genfer Biotech-Campus verbunden sind, werden der Genetikforschung im Genferseeraum neuen Schub verleihen.
Die Gründung eines Zentrums für Genomik auf dem Biotech-Campus ist Teil der nationalen Initiative Gesundheit 2030 und wird der Schweiz zu den europaweit grössten Kapazitäten im Bereich DNA-Sequenzierung verhelfen. Die DNA-Sequenzierung ist der Dreh- und Angelpunkt aller aktuellen Anstrengungen auf dem Weg zu einer massgeschneiderten und präzisen Medizin. Der Gentherapielehrstuhl der Bertarelli-Stiftung stösst somit zu den drei bereits auf dem Biotech-Campus vertretenen neurowissenschaftlichen Lehrstühlen der Stiftung. ■

LANCIERUNG DER ZWEITEN ANSIEDLUNGSPHASE DER EPFL IM WALLIS

Auf dem Energypolis-Campus entsteht ein neues Gebäude für das Forschungszentrum für alpine und extreme Umgebungen. Auch die Schwerpunkte Rehabilitation und Gesundheit sowie grüne Chemie und Energie der Zukunft werden gestärkt. —

Die im Dezember mit dem Abschluss einer Grundsatzvereinbarung bekannt gegebene Umsetzung der zweiten Phase der EPFL-Ansiedlung im Wallis wurde mit der Unterzeichnung eines zweiten Zusatzes zur Vereinbarung vom 19. Dezember 2012 durch die EPFL und den Kanton Wallis im Rahmen des strategischen Ausschusses 2017 in Anwesenheit des gesamten Staatsrats, des Präsidenten und der Leitung der EPFL und des Stadtpräsidenten von Sitten konkretisiert.
Gemäss dem Vertragszusatz wird der EPFL ein neues Gebäude im Bereich unterhalb des Bahnhofs zur Verfügung gestellt. Darin sollen fünf bis sechs neue Lehrstühle auf dem Gebiet der Wissenschaften und Technologie alpiner und extremer Umgebungen von der Biologie bis zu physikalischen Prozessen eingerichtet werden. Auch das Swiss Polar Institute (SPI) wird sich dort niederlassen. Es will die Forschung in extremen Umgebungen fördern und dafür Projekte und Expeditionen in der Arktis und Antarktis auf internationaler Ebene koordinieren. Gleichzeitig werden auch die Schwerpunkte Rehabilitation und Gesundheit sowie grüne Chemie und Energie der Zukunft gestärkt. ■

Bundespräsident Alain Berset nahm mit zahlreichen anderen Politikern und Wissenschaftlern am ersten Schweizer Digitaltag teil.

ERSTER SCHWEIZER DIGITALTAG

Am 21. November 2017 fand in Zürich, Genf, Lugano und Chur sowie auf dem EPFL-Campus unter der Schirmherrschaft von digitalswitzerland und in Zusammenarbeit mit über 40 Partnern – darunter auch die EPFL – der erste Schweizer Digitaltag statt. —

Der Bevölkerung die Auswirkungen und Folgen der Digitalisierung sowie die den neuen technologischen Möglichkeiten zu verdankenden Veränderungen in der Gesellschaft, in der Wirtschaft und in unserem Leben konkret aufzeigen: Das war das Ziel des Digitaltags, an dem die EPFL zusammen mit rund 40 Unternehmen und Institutionen teilnahm. Bei diesem in Europa einzigartigen, unter der Schirmherrschaft von Bundespräsidentin Doris Leuthard sowie der Bundesräte Johann Schneider-Ammann und Alain Berset durchgeführten Anlass wurde die Bevölkerung eingeladen, die digitale Revolution in all ihren Facetten konkret kennenzulernen. «Der Digitaltag ist eine Veranstaltung, die die riesigen Chancen der Digitalisierung aufzeigt. Sie will den Bewohnerinnen und Bewohnern unseres Landes zeigen, dass sie gerade Zeugen einer historischen Epoche werden und dass die Schweiz bemerkenswerte Bedingungen für eine solche Entwicklung bietet», sagt Digitalswitzerland-Initiator Marc Walder zusammenfassend.
Die EPFL als Akteurin auf dem Gebiet der Digitalisierung war an den Bahnhöfen von Zürich und Genf mit verschiedenen Vorführungen, aber auch auf dem Lausanner Campus mit Aktivitäten für Kinder präsent. ■

DIE EPFL IM MITTELPUNKT DES «DIGITALEN VERTRAUENS»

EPFL-Präsident Martin Vetterli gab die Gründung des EPFL Center for Digital Trust bekannt. Diese aus zahlreichen Partnern bestehende Plattform wird zu einem Referenzschwerpunkt in Sachen Cybersicherheit, Datenschutz und Achtung der Privatsphäre in der digitalen Welt werden. —

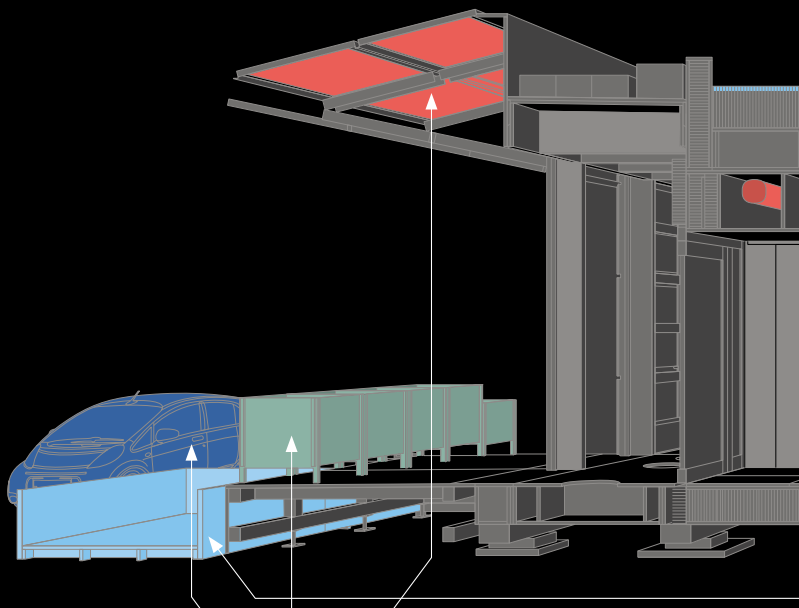
Anlässlich des an der EPFL in Anwesenheit von Bundesrat Guy Parmelin durchgeführten Tages der Cybersicherheit gab EPFL-Präsident Martin Vetterli die Gründung des als Referenzschwerpunkt für alle Fragen in Verbindung mit dem Thema «digitales Vertrauen» fungierenden EPFL Center for Digital Trust bekannt.
Um in einer dematerialisierten Welt ein Klima des Vertrauens aufzubauen, müssen drei Voraussetzungen erfüllt sein: Cybersicherheit, damit die in den Netzen zirkulierenden Daten nicht gehackt werden können, Transparenz bei den Prozessen und der Art der Verteilung und Aufbewahrung der Daten sowie Schutz der Privatsphäre, damit beispielsweise persönliche, medizinische oder finanzielle Daten nicht an unbefugte Dritte weitergegeben werden. Das EPFL Center for Digital Trust wird Lösungen in allen drei Themenbereichen erarbeiten.
Acht institutionelle und industrielle Partner, zu denen das Internationale Komitee vom Roten Kreuz, das Waadtländer Universitätsspital CHUV und Swisscom gehören, haben sich der Plattform unmittelbar nach ihrer Gründung angeschlossen. Parallel dazu werden an der EPFL zwei neue Unterrichts- und Forschungslehrstühle geschaffen. Sie ergänzen die 24 schon in diesem Bereich tätigen Labors verschiedener Fakultäten (Informatik und Kommunikation, Life Sciences und Schule für Technologiemanagement). ■

«Die Digitalisierung wird oft mit einer grossen Welle verglichen, die über die Welt hereinbricht. Deshalb brauchen wir Orientierungspunkte, um zu lernen, vertrauensvoll auf dieser Welle zu reiten», sagt Martin Vetterli.

DAS GROSSE ABENTEUER EINES KLEINEN QUARTIER-ZENTRUMS

Mit ihrem Sieg am Solar Decathlon 2017 in den USA bewiesen die Studierenden der EPFL nicht nur das hervorragende Niveau ihrer Hochschule, sondern auch deren Komplementarität mit drei an diesem Projekt als Partner beteiligten Westschweizer Institutionen. —

Auf dem Podium springen rund 40 Studierende vor Freude in die Luft. Einer von ihnen läutet fröhlich eine Freiburger Kuhglocke. Diese Szene spielte sich in Denver, der Hauptstadt des US-Bundesstaates Colorado, vor Fotografen, Kameraleuten und einer Unzahl von Smartphones ab. Auf den blau-schwarzen T-Shirts der Teammitglieder prangte der Siegerslogan «NeighborHub».
Die zu drei Vierteln von der EPFL stammenden Studierenden vertraten die Schweiz am Solar Decathlon 2017 in den USA. An dem alle zwei Jahre vom amerikanischen Energieministerium organisierten Wettbewerb nehmen Universitäten aus aller Welt teil. Die Aufgabe besteht darin, ein innovatives und ausschliesslich mit Solarenergie betriebenes Haus zu bauen. Nach dreijähriger Projektarbeit und der Mitwirkung von 250 Studierenden wagte das Schweizer Team ein kühnen Schritt: Statt ein wie eigentlich im Wettbewerb vorgesehenes Einfamilienhaus vorzuschlagen, präsentierte es ein Quartierzentrum namens «NeighborHub». Mit diesem Projekt sollten die Bewohnerinnen und Bewohner über eine Beschränkung ihres Verbrauchs für die Solarenergie und die nachhaltige Entwicklung sensibilisiert werden (siehe Infografik). Nach einem ersten Bau am Freiburger Smart Living Lab im Frühling 2017 flogen 43 Studierende im Herbst nach Denver, um dort die Schweiz zu vertreten, ihr Solarhaus zu bauen und dessen Leistung und Relevanz zehn Prüfungen unterziehen zu lassen. Ergebnis: erste Teilnahme, erster Sieg. Im Rahmen dieser Partnerschaft mit der EPFL, der Hochschule für Technik und Architektur Freiburg (HEIA-FR), der Genfer Hochschule für Kunst und Design (HEAD) und der Universität Freiburg (UNIFR) belegten die Studierenden nicht weniger als acht von zehn Podestplätzen, davon sechsmal den ersten Rang. Der erste Preis in den an der EPFL unterrichteten und erforschten Fächern Architektur, Wasserbewirtschaftung und Ingenieurwesen, Energiestrategie, Gesundheit und Wohlbefinden sowie Betrieb erfüllen die EPFL mit grossem Stolz. Das kühne Konzept des Schweizer Teams erhielt jedoch bei zwei Prüfungen Punkteabzüge, weil es nicht dem vorgegebenen Thema entsprach.
Um ihr Ziel zu erreichen, mussten sich die Studierenden solide zwischenmenschliche und technische Kompetenzen aneignen. So war denn auch die fächerübergreifende Koordinierung ein wichtiger Erfolgsfaktor. Zahlreiche Betreuungspersonen aus der akademischen Welt und der Privatwirtschaft sowie 49 Partner halfen ebenfalls bei der Umsetzung des Projekts und stärkten die Beziehungen zwischen den Westschweizer Hochschulen und der Industrie im Bereich der Ingenieurthemen und der nachhaltigen Entwicklung.
Das NeighborHub-Abenteuer geht auch 2018 weiter: Das Solarhaus wird im Frühling endgültig in der Freiburger blueFACTORY aufgebaut. Dort wird es seinen ursprünglichen Zweck in engem Kontakt mit der Bevölkerung erfüllen und das von den Studierenden von Anfang an entworfene Konzept mit Leben erfüllen. ■



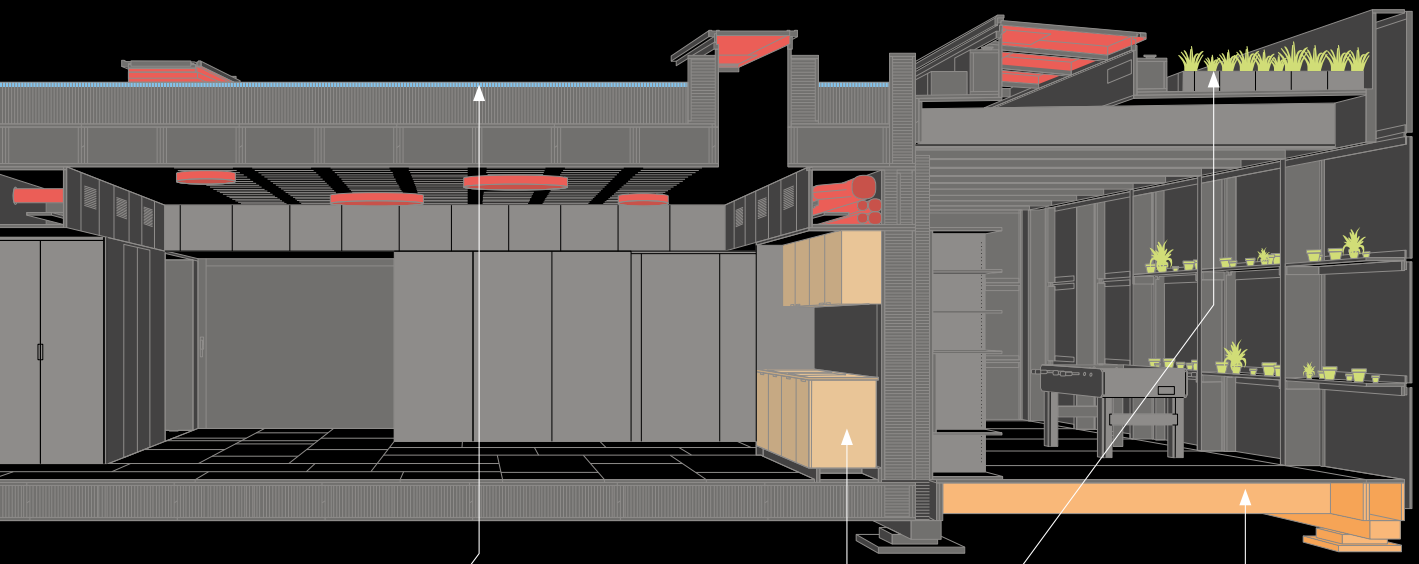
MOBILITÄT
Bereitstellung eines Elektroautos sowie von Zwei- und Dreirädern

ABFALL-ENTSORGUNG
Durchführung von Kursen zur Abfallminderung und Förderung des Abfallrecyclings. Bereitstellung von Sortierbehältern

ENERGIE
Auf einer geneigten Fassade sind 29 mit zwei Batterien verbundene Fotovoltaikpaneele angebracht. Die Steuerung von Produktion und Verbrauch erfolgt über die integrierte Domotik und je nach Bedürfnissen der Bewohner.

NEIGHBORHUB: IM DIENST DER NACHHALTIGEN ENTWICKLUNG

Das Siegerprojekt setzt den Hebel für die Sensibilisierung der Quartierbewohner zugunsten einer nachhaltigeren Lebensführung an sieben Punkten an: Energie, Wasserbewirtschaftung, Artenvielfalt, Mobilität, Abfallentsorgung, Werkstoffe und Ernährung.



WASSERBEWIRTSCHAFTUNG

Die Wasserrückgewinnung und -aufbereitung ist in die Architektur integriert. Das auf dem Dach gesammelte Regenwasser wird beispielswiese für die Waschmaschinen gebraucht. Es wird über ein Phytoreinigungsbecken (Reinigung von Grauwasser durch Pflanzen) aufbereitet, während die Exkremente mithilfe von Trockentoiletten mit Erdwürmern verwertet werden (Wurmkompostierung). So kann der Wasserverbrauch minimiert und der natürliche Wasserkreislauf respektiert werden.

ERNÄHRUNG

Die Bewohner verfügen über eine Gemeinschaftsküche, damit sie ihr kulinarisches Wissen teilen und gemeinsam Tricks für einen nachhaltigeren Konsum finden können. Rund um den NeighborHub sind Gemüsegärten angelegt, in denen Gartenkurse angeboten werden. In den in die Türstrukturen integrierten vertikalen Treibhäusern werden örtliche Pflanzen für die Bewohner gezogen.

WERKSTOFFE

Die Gebäudestruktur ist aus Holz, und die Arbeitsplatte der Küche besteht zu 75% aus wiederverwerteten Porzellan-, Keramik-, Glas- und Spiegelstücken.

ARTENVIELFALT

Ein bepflanztes Dach und Gemüsegärten dienen Tieren und Pflanzen als Lebensraum.

ERGEBNISSE BEI DEN 10 PRÜFUNGEN DES SOLAR DECATHLON

ARCHITEKTUR
1. Platz, 100 von 100 Punkten

INGENIEURWESEN
1. Platz, 100 von 100 Punkten

HAUSHALTSGERÄTE
2. Platz, 98 von 100 Punkten

KOMMUNIKATION
3. Platz, 75 von 100 Punkten

INNOVATION
48 von 100 Punkten
(als themenfremd beurteilt)

GESUNDHEIT UND WOHLERGEHEN
1. Platz, 97 von 100 Punkten

MARKTPOTENZIAL
60 von 100 Punkten
(als themenfremd beurteilt)

BETRIEB
1. Platz, 99 von 100 Punkten

WASSERBEWIRTSCHAFTUNG
1. Platz, 95 von 100 Punkten

ENERGIE
1. Platz, 100 von 100 Punkten

Jedes Jahr empfängt die EPFL über ihre Abteilung für Studienförderung und in Zusammenarbeit mit ihren Fakultäten Gymnasiastinnen und Gymnasiasten auf ihrem Campus, um ihnen ihre Studiengänge vorzustellen.

3000 KÜNFTIGE STUDIERENDE AN DEN INFORMATIONSTAGEN

Mehr als 3000 künftige Studierende nahmen vom 22. bis 24. November 2017 an den Informationstagen teil, um sich in ihrer Entscheidung zu bestärken oder sich von zukunftsträchtigen Bereichen wie Datenwissenschaften oder Medizintechnologie überraschen zu lassen. —

Ausbildungsvielfalt, studentisches Umfeld oder Austauschmöglichkeiten: Die Studienauswahlkriterien der Gymnasiastinnen und Gymnasiasten sind so unterschiedlich wie ihre Ziele. Für einige ist die Entscheidung klar, während sich andere erst beispielsweise nach einer Sommerschulaktivität an der EPFL mit der Möglichkeit einer Einschreibung befassen. Die Informationstage bildeten sozusagen den Höhepunkt ihrer Entscheidungsfindung, weil sie eine Gelegenheit für einen Austausch mit Forscherinnen und Forschern, Lehrkräften und vor allem Studierenden boten, die sich noch vor wenigen Jahren genau in der gleichen Situation befanden.
Auch die Studierenden, die parallel zu ihrem Studium den Solar Decathlon bestritten hatten, stellten dem akademischen Nachwuchs ihr Siegerprojekt vor. «Fächerübergreifende Projekte haben mir wegen ihrer konkreten Arbeit schon immer gefallen», sagt Jocelyn Sapin, Student an der Fakultät für Bauingenieurwissenschaften. Diesen Wunsch nach Öffnung teilen viele der Schülerinnen und Schüler, die fächerübergreifende Vorträge über Energie, Umweltschutz und – als Premiere im Jahr 2017 – Sporttechnologie besuchten. ■

PROJEKTE FÜR 14 MILLIONEN EURO IM BEREICH DER OPTOMECHANISCHEN TECHNOLOGIEN

Das Labor für Fotonik und Quantenmessung wird über zwei parallel laufende Kooperationen zwei Projekte des Programms Horizon 2020 im Umfang von 14 Millionen Euro koordinieren: Hybrid Optomechanical Technologies (HOT) und Optomechanical Technologies (OMT). —

Das Projekt geht auf sehr stark umkämpfte Ausschreibungen von Future and Emerging Technologies (FET) Proactive (10 Millionen Euro) und des Marie Curie European Training Network (4 Millionen Euro) zurück. Erstrangige Akteure aus der akademischen Welt und der Spitzenindustrie (IBM, Bosch, Thales, Hitachi und STMicroelectronics) werden gemeinsam daran arbeiten, die europäische Führungsrolle auf dem Gebiet der Quantenoptomechanik zu stärken.
Als Reaktion auf mehrere erfolgreiche, zu diesem Thema durchgeführte FET-Projekte und ein früheres, ebenfalls von der EPFL koordiniertes Marie-Curie-Ausbildungsnetzwerk lancierte die Europäische Kommission die proaktive Initiative «optoelektromechanische Systeme im Nanometermassstab».
Das Projekt Hybrid Optomechanical Technologies (HOT) wurde im Rahmen eines Konsortiums aus 17 Partnern in Angriff genommen. Dieses vierjährige Vorhaben wird die Grundlagen für eine neue Generation von Systemen schaffen, die mehrere Plattformen im Nanometermassstab in einem einzigen hybriden System verbinden oder mehrere solcher Plattformen enthalten.
Parallel dazu erforscht ein aus 14 europäischen Partnern bestehendes Marie-Curie-Netzwerk für wissenschaftliche Zusammenarbeit neue Anwendungen für optomechanische Technologien (OMT). ■

ERFOLGREICHE DURCHFÜHRUNG VON SCIENTASTIC IM WALLIS UND IN NEUENBURG

Das Wissenschaftsfestival konnte an den EPFL-Standorten im Wallis und in Neuenburg ein breites Publikum begeistern. Es soll das Interesse an der Wissenschaft wecken und zum Verständnis des wissenschaftlichen und technologischen Know-hows beitragen. —

An der Veranstaltung nahm ein neugieriges und begeistertes Publikum teil, das sich über den Zugang zu einer allgemeinverständlichen Wissenschaft und den Forschungslabors freute.

Die dritte Ausgabe des Wissenschaftsfestivals Scientastic fand auf dem Walliser EPFL-Campus in Sitten statt. Anschliessend wurde es auch in den Neuenburger Labors der Hochschule durchgeführt, wo die Besucherinnen und Besucher die Wissenschaft feierten. Mit rund 4100 bzw. 4500 Teilnehmerinnen und Teilnehmern waren beide Veranstaltungen sehr erfolgreich.
Das von der Abteilung für Wissenschaftsförderung der Hochschule organisierte Festival soll unter anderem die wissenschaftliche Neugier wecken. Ein ganzes Wochenende lang konnte die Öffentlichkeit die Labors besichtigen, Demonstrationsstände besuchen und mit den Forscherinnen und Forschern diskutieren.
Dank pädagogischer und dennoch spielerischer Workshops für Kinder, Vorträgen und Ausstellungen konnten die Besucherinnen und Besucher ein ganz besonderes Thema kennenlernen. In Sitten drehte sich alles um das Thema Energie, das dort einen Forschungsschwerpunkt bildet, während in Neuenburg die Zeit im Mittelpunkt stand – ob mechanisch in Form von Räderwerken oder über Zeitbegriffe, die unser Universum und die damit verbundenen Phänomene bestimmen. ■

DIE EPFL UNTER DEN FÜNF GRÖSSTEN EMPFÄNGERN VON ERC GRANTS

Das grosszügige und prestigeträchtige, aber extrem umkämpfte europäische Stipendienprogramm feierte 2017 sein zehnjähriges Bestehen. Die Forscherinnen und Forscher der Hochschule als bedeutendste Schweizer Institution haben mehr als 100 Stipendien erhalten. —

Die vom Europäischen Forschungsrat (ERC) vor zehn Jahren ins Leben gerufene Initiative hat die europäische Forschungslandschaft geprägt. Auf diese Weise wurden rund 7000 Wissenschaftler und 40'000 Mitarbeitende aus allen Nationen finanziell unterstützt. Der ERC verteilt jedes Jahr fast 2 Milliarden Franken. Mit fast 500 Stipendien in zehn Jahren belegt die Schweiz den fünften Rang unter den Begünstigten. Allein die EPFL erhielt 116 (Total der Jahre 2007 bis 2015 plus Starting und Consolidator Grants 2016) und erreicht damit den vierten Platz unter den höheren Lehreinrichtungen ganz Europas. Folglich liegt sie hinter drei britischen Universitäten und knapp vor der ETH Zürich (110 Stipendien). Das Ergebnis der beiden Schweizer Hochschulen ist besonders bemerkenswert, weil sie nach der Abstimmung vom 9. Februar 2014 über die Masseneinwanderungsinitiative zweimal aussetzen mussten. Neben den absoluten Zahlen beeindruckt auch die Erfolgsquote der EPFL-Antragsteller: mehr als 30% im Vergleich zum Mittelwert von rund 10%. Da diese Stipendien personenbezogen sind, haben die Forscherinnen und Forscher bei der Umsetzung ihrer Projekte mehr Freiheit. ■

FORTSCHRITTE BEI DER SANFTEN MOBILITÄT UND IM ÖFFENTLICHEN VERKEHR

Kostenlose Fahrräder, neue Parkplatzpolitik und Subventionierung von Bahn- und Busabos: 2017 trat eine ganze Reihe von Massnahmen in Kraft, um die nachhaltige Mobilität zu fördern. —

Die EPFL führt bei ihren Studierenden und Mitarbeitenden seit 2003 jedes Jahr eine Mobilitätsumfrage durch. Dank der gesammelten Informationen konnten die Bedürfnisse erhoben und Massnahmen geplant werden, um den Zugang zur Hochschule im Rahmen einer auf den Grundsätzen der nachhaltigen Entwicklung basierenden Gesamtstrategie langfristig zu gewährleisten.

In diesen 15 Jahren war eine starke Zunahme der sanften Mobilität (9%) und des öffentlichen Verkehrs (5%) zulasten des motorisierten Individualverkehrs (Abnahme von 34% auf 20%) zu verzeichnen. Am meisten zugelegt hat der Fahrradverkehr: plus 8% während der Sommerzeit. Diesen Trend will die neue, im Januar 2017 in Kraft getretene Parkplatzpolitik entschlossen vorantreiben. Dank einer verursachergerechten Bezahlung für gemeinsame Parkflächen wird insbesondere je nach Jahreszeit eine flexible Wahl des Verkehrsmittels gefördert. Über die in zwei Schritten erfolgte Anhebung der seit 1991 unveränderten Parkgebühren konnte ein Mobilitätsfonds gespeist werden. Mit diesem wurden bereits Massnahmen zur Förderung des öffentlichen Verkehrs und der sanften Mobilität finanziert. Dazu gehörten insbesondere die verstärkte Subventionierung von Abos der regionalen Verkehrsbetriebe, der Bau einer neuen Fahrradwerkstatt sowie der Ausbau von Fahrradparkplätzen und das Angebot kostenloser Fahrräder. ■

Abschlussparade der Aktion Bike to Work 2017

ERFOLGREICHER ERSTER OPENFOOD-HACKATHON AN DER EPFL

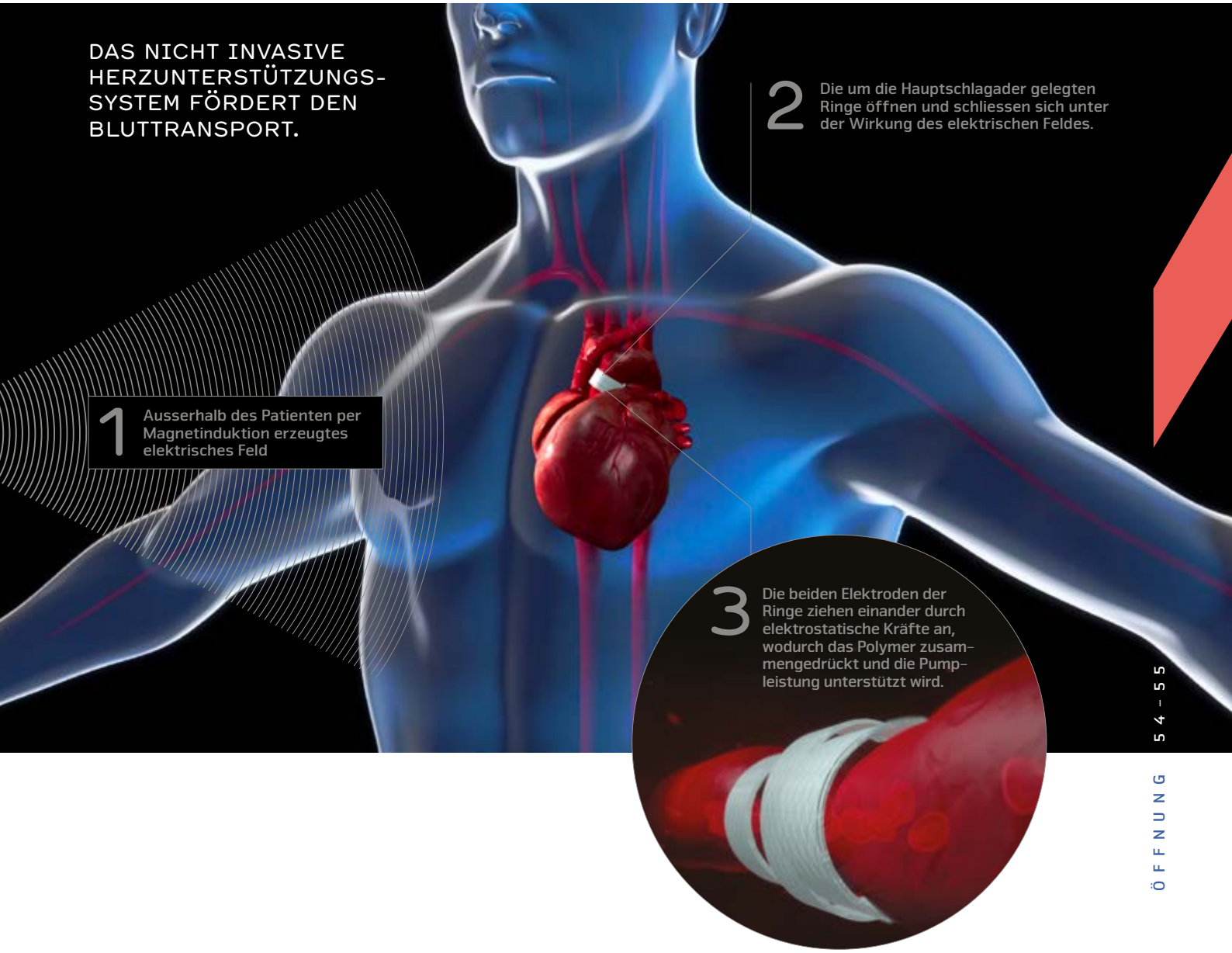
Im Rahmen der ersten Ausgabe der OpenFood Hackdays entwarfen 110 Teilnehmerinnen und Teilnehmer Projekte, die Technologie und Ernährung miteinander verbinden. Die besten Ideen erhielten eine finanzielle Unterstützung für ihre Weiterentwicklung. —

Eine Anwendung, die Ihnen beim Einkaufen von gesunden Lebensmitteln hilft, eine Website, die Kleinproduzenten in Ihrer Region auflistet oder den Inhalt Ihres Lieblingsbiers auf Molekularebene einschliesslich Pestizide analysiert: Das sind einige der zwölf Projekte, die im Rahmen der ersten Ausgabe der OpenFood Hackdays durchgeführt wurden. An dieser Veranstaltung nahmen Ingenieure, Ernährungsspezialisten, Studierende, Grafiker, Ärzte und Fachleute für Machine Learning teil, um für die Bewältigung der Herausforderungen von morgen Technologie und Ernährung miteinander zu verbinden. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer stützten sich unter anderem auf die Daten des an der EPFL entwickelten Projekts OpenFood.ch, das Tausende in der Schweiz verkaufte Lebensmittel in einer für alle zugänglichen Datenbank erfasst hat. «Mit diesen Hackdays sollen verfügbare Daten vom Kassenzettel bis zum Essen auf unserem Teller genutzt werden, um den Konsumentinnen und Konsumenten zu helfen, gesundheitsfördernde Entscheidungen zu treffen und dabei Faktoren wie Allergien oder die Ernährung zu berücksichtigen», erklärt OpenFood.ch-Gründer Marcel Salathé.
Die aufgrund ihrer Innovationskraft, Kreativität und potenziellen Wirkung ausgezeichneten Projekte erhielten eine finanzielle Unterstützung für die Weiterentwicklung. ■

12 MILLIONEN FRANKEN FÜR DEN AUFBAU EINES ZENTRUMS FÜR KÜNSTLICHE MUSKELN

Dank einer Spende der Werner-Siemens-Stiftung kann ein Zentrum für künstliche Muskeln gegründet werden. Das erste Projekt betrifft die Entwicklung eines weniger invasiven Unterstützungssystems für Patienten mit Herzinsuffizienz. —

Herzversagen ist die letzte Folge zahlreicher Herzerkrankungen. In solchen Situationen können Patienten nur durch eine Transplantation oder ein komplexes Unterstützungssystem gerettet werden. Um die Pumpleistung des Organs zu verbessern, arbeiten Forscher des Labors für integrierte Antriebe (LAI) am Standort Microcity in Neuenburg schon seit einiger Zeit an einem neuen, weniger invasiven Herzunterstützungssystem. Dieses besteht aus einem um die Hauptschlagader gelegten, per Magnetinduktion gesteuerten Ring. Der Hauptvorteil der Prothese besteht darin, dass sie nicht in Kontakt mit dem Blut gelangt, sodass insbesondere Probleme mit Blutungen oder Thrombosen ausgeschlossen sind. Von diesem Projekt besonders begeistert ist die Werner-Siemens-Stiftung, die der EPFL 12 Millionen Franken für den Aufbau eines Zentrums für künstliche Muskeln (Center for Artificial Muscles, CMA) zur Verfügung gestellt hat. Das auf die nächsten vier Jahre ausgelegte Projekt für die Entwicklung eines um die Hauptschlagader gelegten Rings wird gemeinsam mit dem Berner Inselspital und später mit dem Universitätsspital Zürich durchgeführt. In einem zweiten Schritt wird ein Projekt für Gesichtswiederaufbau mit Wiederherstellung der Mimik durchgeführt. ■



PERSONALIA

Jede Abteilung wie hier die Fakultät für Maschinenbau verfügt über eigene Coaches, die die Erstjahrstudierenden empfangen, um ihnen den Eintritt in ihr neues Studentenleben zu erleichtern.

MECA
MECA
FABIEN
GEORGE
XAVIER
UGO
CESAR

2017 ERNANNTE ODER BEFÖRDERTE PROFESSOREN

KATRIN BEYER

wurde zur ausserordentlichen Professorin für Strukturingenieurwesen an der Fakultät für Bau, Architektur und Umwelt (ENAC) ernannt.

DOLAANA KHOVALYG

wurde zur Tenure-Track-Assistenzprofessorin für Energie und Ingenieursysteme von Gebäuden an der Fakultät für Bau, Architektur und Umwelt (ENAC) ernannt.

DANIEL KRESSNER

wurde zum ordentlichen Professor für Mathematik an der Fakultät für Grundlagenwissenschaften (SB) ernannt.

PEDRO MIGUEL REIS

wurde zum ordentlichen Professor für Maschinenbau an der Fakultät für Ingenieurwissenschaft und Technologie (STI) ernannt.

EMMANUEL REY

wurde zum ausserordentlichen Professor für Architektur und nachhaltige Bautechnologien an der Fakultät für Bau, Architektur und Umwelt (ENAC) ernannt.

ALI H. SAYED

wurde zum ordentlichen Professor für Elektrotechnik an der Fakultät für Ingenieurwissenschaft und Technologie (STI) ernannt.

PATRICK BARTH

wurde zum ausserordentlichen Professor für Life Sciences an der Fakultät für Life Sciences (SV) ernannt.

GEORG FANTNER

wurde zum ausserordentlichen Professor für Bioingenieurwesen und Mikrotechnik an der Fakultät für Ingenieurwissenschaft und Technologie (STI) ernannt.

DANIEL KUHN

wurde zum ordentlichen Professor für operative Forschung am College für Technologiemanagement (CDM) ernannt.

ALEXANDRE ALAHI

wurde zum Tenure-Track-Assistenzprofessor für Verkehrsingenieurwesen an der Fakultät für Bau, Architektur und Umwelt (ENAC) ernannt.

COLIN N. JONES

wurde zum ausserordentlichen Professor für Maschinenbau an der Fakultät für Ingenieurwissenschaft und Technologie (STI) ernannt.

FRÉDÉRIC COURBIN

wurde zum Titularprofessor an der Fakultät für Grundlagenwissenschaften (SB) ernannt.

EMMANUEL ABBE

wurde zum ordentlichen Professor für Mathematik zu 75% an der Fakultät für Grundlagenwissenschaften (SB) und zu 25% an der Fakultät für Computer- und Kommunikationswissenschaften (IC) ernannt.

DUSAN LICINA

wurde zum Tenure-Track-Assistenzprofessor für die Qualität von Innenräumen an der Fakultät für Bau, Architektur und Umwelt (ENAC) ernannt.

CARMELA TRONCOSO

wurde zur Tenure-Track-Assistenzprofessorin für Informatik und Kommunikationssysteme an der Fakultät für Computer- und Kommunikationswissenschaften (IC) ernannt.

GREGOR RAINER

wurde zum ausserordentlichen Professor für Life Sciences an der Fakultät für Life Sciences (SV) ernannt.

MARYNA VIAZOVSKA

wurde zur ordentlichen Professorin für Mathematik an der Fakultät für Grundlagenwissenschaften (SB) ernannt.

MARIO PAOLONE

wurde zum ordentlichen Professor für Elektrotechnik an der Fakultät für Ingenieurwissenschaft und Technologie (STI) ernannt.

IVO FURNO

wurde zum Titularprofessor an der Fakultät für Grundlagenwissenschaften (SB) ernannt.

MARIA COLOMBO

wurde zur Tenure-Track-Assistenzprofessorin für Mathematik an der Fakultät für Grundlagenwissenschaften (SB) ernannt.

SAHAND JAMAL RAHI

wurde zum Tenure-Track-Assistenzprofessor für Biophysik an der Fakultät für Grundlagenwissenschaften (SB) ernannt.

IGNACIO PAGONABARRAGA

wurde zum Titularprofessor an der Fakultät für Grundlagenwissenschaften (SB) ernannt.

HERBERT SHEA

wurde zum ordentlichen Professor für Mikrotechnik an der Fakultät für Ingenieurwissenschaft und Technologie (STI) ernannt.

SB: GRUNDLAGENWISSENSCHAFTEN

SV: LIFE SCIENCES

STI: INGENIEURWISSENSCHAFTEN

IC: COMPUTER- UND KOMMUNIKATIONSWISSENSCHAFTEN

ENAC: BAU, ARCHITEKTUR UND UMWELT

CDM: COLLEGE FÜR TECHNOLOGIEMANAGEMENT

CDH: COLLEGE DER GEISTES- UND SOZIALWISSENSCHAFTEN

ALUMNI AWARDS 2017

CLAUDIA DE RHAM, PH'01

Claudia de Rham wurde am 29. März 1978 in Lausanne geboren. 2001 erhielt sie ihr EPFL-Diplom und doktorierte anschliessend an der Universität Cambridge. Nach zwei Postdoktoraten in Kanada zwischen 2003 und 2009 war sie von 2010 bis 2011 Förderungsprofessorin des Schweizerischen Nationalfonds in der Abteilung für theoretische Physik an der Universität Genf. In dieser Zeit hinterfragte sie eines der Postulate der einsteinschen Theorie, wonach das Graviationspartikel Graviton keine Masse hat. Claudia de Rham stellte eine neue Theorie auf, um die Beschleunigung der Universumsausdehnung zu erklären. Dieses Phänomen wird bereits seit den 1990er-Jahren beobachtet, konnte jedoch bisher von der Wissenschaft nicht erklärt werden. Ihre Forschung gilt heute als internationale Referenz auf dem Gebiet der Kosmologie und inspiriert zahlreiche Forscherinnen und Forscher, die sich mit der Entstehung des Universums oder der Gravitation befassen. ■

MATTIA BINOTTO, GM'94

Mattia Binotto wurde am 3. November 1969 in Lausanne geboren. 1994 erhielt er einen EPFL-Abschluss in Maschinenbau und setzte sein Studium mit einem Master in Automobilingenieurwesen in Modena (Italien) fort. 1995 wechselte er als Ingenieur für die Erprobung von Formel-1-Testmotoren zu Ferrari und übte diese Tätigkeit an den GP-Rennen von 1997 bis 2003 aus.

2004 wurde er zum Motoringenieur ernannt und arbeitete insbesondere als persönlicher Ingenieur von Michael Schumacher. 2007 wurde er Chefingenieur und 2009 Verantwortlicher des KERS-Systems. Im Oktober 2013 wurde Mattia Binotto zum stellvertretenden Leiter für Motoren und Bordelektronik und am 27. Juli 2016 zum technischen Leiter der Scuderia Ferrari ernannt. Seine herausragenden Kompetenzen und seine Begeisterung verhalfen ihm zu einer einhelligen Anerkennung auf dem Gebiet der Formel 1 und zu einem bedeutenden Posten im emblematischsten Rennstall des Automobilsports. ■

DOCTORES HONORIS CAUSA 2017

An der Magistrale 2017 wurde Suzan G. LeVine mit dem Doctor honoris causa geehrt, während der Mathematiker Yves Meyer diesen Titel im Rahmen des ersten Campus Lecture der EPFL am 19. September erhielt. —

SUZAN G. LEVINE

Die Ingenieurin, Botschafterin und charismatische Führungspersönlichkeit erhielt den Titel für ihr Engagement zugunsten der Bildung junger Menschen und der Beteiligung von Frauen in technischen Fächern sowie ihre brillante Laufbahn als Diplomatin und im Bereich der Technologie. ■

YVES MEYER

Yves Meyer wurde für seine innovativen Beiträge auf zahlreichen Gebieten von der reinen und angewandten Mathematik über die Zahlentheorie bis zur Harmonieanalyse, aber vor allem für seine zentrale Rolle bei der Entwicklung der Wavelets-Theorie geehrt. ■

SPENDER 2017

DANK AN DIE SPENDER

Die folgenden Personen, Unternehmen und Stiftungen haben 2017 neue Partnerschaften geschlossen, sich zum Kreis der Mäzene der Hochschule gesellt und so zur Qualität der Forschung, des Studiums und des Lebens auf dem Campus beigetragen. Die EPFL dankt diesen Spendern herzlich und begrüsst ihr ausserordentliches Engagement für Wissenschaft, Lehre und Entwicklung.

PRIVATPERSONEN

ANNE-SHELTON AARON

PROF. PATRICK AEBISCHER

PROF. EDOUARD BUGNION

JACQUES UND IMAN MAKKI DE SAUSSURE

ELTERN VON SCHÜLERN DES EULER-KURSES

GILBERT-HAUSMANN-PREIS

ANDRÉ UND ROSALIE HOFFMANN

DR. JULIA JACOBI

PHILIPPE UND ALIX KERN

CATHERINE LABOUCHÈRE, VERTRETERIN EINER GRUPPE VON MÄZENEN

PROF. INÈS LAMUNIÈRE

CLAUDE LATOUR

JEAN LEBEL SR

FRANCE UND THIERRY LOMBARD

HONORARPROF. JEAN-FRANÇOIS LOUDE

THIERRY PLOJOUX

EINRICHTUNGEN

ABB SCHWEIZ AG

ASSOCIATION SUISSE ROMANDE INTERVENANT CONTRE LES MALADIES NEURO-MUSCULAIRES

ASSOCIATION TOURISTIQUE «PORTE DES ALPES»

ASSOCIAZIONE ITALIANA PER LA RICERCA SUL CANCRO (AIRC) AND EUROPEAN UNION

AUDEMARS PIGUET

AXA RESEARCH FUND

BANQUE CANTONALE VAUDOISE

BANQUE LANDOLT & CIE SA

BERTARELLI-STIFTUNG

CA TECHNOLOGIES

CHARLES RAPIN STIFTUNG

CHUV

CICR COMITÉ INTERNATIONAL DE LA CROIX-ROUGE

CLAUDE NOBS STIFTUNG

CONSTELLIUM

CONSULAT GÉNÉRAL HONORAIRE DE LA FÉDÉRATION DE RUSSIE

CREDIT SUISSE (SUISSE) SA

DEFITECH STIFTUNG

DFINITY STIFTUNG

DIE MITGLIEDSFIRMEN DES SISF (SWISS INDUSTRY SCIENCE FUND): BASF, NOVARTIS, F. HOFFMANN-LA ROCHE AG UND SYNGENTA

DR. HENRI DUBOIS-FERRIÈRE DINU LIPATTI STIFTUNG

EDMOND-DE-ROTHSCHILD-STIFTUNGEN

ERNST GÖHNER STIFTUNG

FERRING INTERNATIONAL CENTER SA

FIRMENICH SA

FIRST INDUSTRIES SA

FISCHER CONNECTORS

FIT (STIFTUNG FÜR TECHNOLOGISCHE INNOVATION)

FONDATION ACLON

FONDATION JACQUELINE BEYTOUT

FONDATION BNP PARIBAS SUISSE

FONDATION DIVESA

FONDATION GANDUR POUR L'ART

SPENDER 2017 – EINRICHTUNGEN

FONDATION
RAOUL FOLLEREAU

FONDATION
ORLANDO LAUTI

FONDATION
MARCEL LEVAILLANT

FONDATION
LOMBARD ODIER

FONDATION
PHILANTHROPIA

FONDATION
PIERRE MERCIER
POUR LA SCIENCE

FONDATION
PRO VISU

FORCE FONDATION
RECHERCHE SUR
LE CANCER DE L'ENFANT

FONDATION SUISSE
DE RECHERCHE SUR LES
MALADIES MUSCULAIRES

FONDAZIONE TEOFILO ROSSI
DI MONTELERA E DI PREMUDA
UND EINE STIFTUNG,
DIE ANONYM BLEIBEN MÖCHTE,
STIFTUNGEN BERATEN
VON CARIGEST SA

FONDS
PIERRE-FRANÇOIS VITTONE

GABRIELLA
GIORGI-CAVAGLIERI STIFTUNG

GIVEKA STIFTUNG

GAZNAT SA

GEBERT RÜF STIFTUNG

HASLER STIFTUNG

HELBLING

HGST,
A WESTERN DIGITAL BRAND

HUMAN FRONTIER
SCIENCE PROGRAM
ORGANIZATION (HFSPO)

INEOS

INNOSUISSE

INTERNATIONALE STIFTUNG
FÜR FORSCHUNG
IN PARAPLEGIE (IRP)

ISREC STIFTUNG

JUFER STIFTUNG

KPMG

KREMER PIGMENTE

KRISTIAN GERHARD JEBSEN
FOUNDATION

KULTUR UND
SPORTDEPARTEMENT –
STADT GENF

LEENAARDS STIFTUNG

LEISTER STIFTUNG

LOGITECH

LUCE GRIVAT STIFTUNG

LUNT FOUNDATION

MCCALL MACBAIN FOUNDATION

MEDTRONIC EUROPE SÀRL

MERCK

METALLICA

MGO FONDATION
POUR LA RECHERCHE SUR
LES MALADIES GÉNÉTIQUES
ET ORPHELINES

MICROCITY –
INNOVATIONSSTANDORT
NEUCHÂTEL

MONASH UNIVERSITY

NCCR-SWISSMAP

NESTLÉ SA

NEUENBURG

NOVARTIS

NOVARTIS STIFTUNG FOR
MEDICAL-BIOLOGICAL
RESEARCH

PATEK PHILIPPE SA

PETROSVIBRI SA

PRIVATE STIFTUNG, GENF

PROTECHNO STIFTUNG

PX GROUP SA

REGIERUNG VON RAS AL
KHAIMAH

RICHEMONT INTERNATIONAL SA

RODOLPHE UND RENÉE
HAENNY STIFTUNG

ROLEX SA

ROLAND BAILLY STIFTUNG

SANDOZ-FAMILIENSTIFTUNG

SCHWEIZERISCHE
EIDGENOSSENSCHAFT

SCHWEIZERISCHE
MOBILIAR GENOSSENSCHAFT

SCHWEIZERISCHE MULTIPLE SKLEROSE GESELLSCHAFT (MS)

DIE SCHWEIZERISCHE POST

SCHWEIZERISCHER NATIONALFONDS

SCS FOUNDATION, ALFRED WERNER FONDS

SICPA SA

SIMONS FOUNDATION

SIMPLYSCIENCE STIFTUNG

SPART

SOCIÉTÉ ACADÉMIQUE VAUDOISE

STAAT FREIBURG

STAUB KAISER STIFTUNG

STIFTUNG CHERCHER ET TROUVER

STIFTUNG DER CVCI

STIFTUNG KREBSFORSCHUNG SCHWEIZ

STIFTUNG PPG

STIFTUNG SYNAPSIS

SWISS BIOBANKING PLATFORM (SBP)

SWISS FINANCE INSTITUTE

SWISSQUOTE BANK AG

SWISSUP STIFTUNG

THE COMPANY OF BIOLOGISTS

THE MICHAEL J. FOX FOUNDATION FOR PARKINSON'S RESEARCH

UNIRESO

UPC SCHWEIZ GMBH

VAHABZADEH STIFTUNG

VELUX STIFTUNG

VILLE DE LANCY

VILLE DE LAUSANNE, DIRECTION DES FINANCES ET DE LA MOBILITÉ

VILLE DE VERNIER

VILLE D'ONEX

WALLISER KANTONALBANK (WKB)

WEARABLE SENSING

WERNER SIEMENS-STIFTUNG

WINGS FOR LIFE STIFTUNG FÜR RÜCKENMARKSFORSCHUNG

WYSS CENTER FOR BIO AND NEUROENGINEERING

WYSS CHARITABLE ENDOWMENT

ZDENEK UND MICHAELA BAKALA STIFTUNG

Wir danken auch all unseren Spenderinnen und Spendern, die anonym bleiben möchten, sowie den Gönnerinnen und Gönnern, die die Fondation EPFL Plus, die EPFL-WISH FOUNDATION und den Swiss EdTech Collider grosszügig unterstützen.

LAGEBERICHT

Das Rolex Learning Center und das ArtLab sind Sinnbilder einer EPFL, die weit über den Campus in Ecublens hinausreicht.

ORGANISATION 2017

LEITUNGSTEAM

MARTIN VETTERLI
PRÄSIDENT

PIERRE VANDERGHEYNST
VIZEPRÄSIDENT FÜR LEHRE

ANDREAS MORTENSEN
VIZEPRÄSIDENT FÜR FORSCHUNG

MARC GRUBER
VIZEPRÄSIDENT FÜR INNOVATION

CAROLINE KUYPER
VIZEPRÄSIDENTIN FÜR FINANZEN

ETIENNE MARCLAY
VIZEPRÄSIDENT FÜR PERSONAL UND BETRIEB

EDOUARD BUGNION
VIZEPRÄSIDENT FÜR INFORMATIONS-SYSTEME

FAKULTÄTSDEKANE

JAN S. HESTHAVEN
(seit dem 01.02.17)

THOMAS RIZZO
(bis am 31.01.17)

SB
GRUNDLAGEN-WISSENSCHAFTEN
- Mathematik
- Physik
- Chemie

GISOU VAN DER GOOT

SV
LIFE SCIENCES
- Bioingenieurwesen
- Neurowissen-schaften
- Infektiologie
- Krebs

ALI H. SAYED
(seit dem 01.07.17)

DEMETRI PSALTIS
(bis am 31.06.17)

STI
INGENIEURWISSEN-SCHAFT UND TECHNOLOGIE
- Elektrotechnik
- Maschinenbau
- Materialwis-senschaften und Werkstofftechnik
- Mikrotechnik
- Bioingenieurwesen

JAMES LARUS

IC
INFORMATIK UND KOMMUNIKATION
- Informatik
- Kommunikations-systeme

MARILYNE ANDERSEN

ENAC
BAU, ARCHITEKTUR UND UMWELT
- Architektur
- Bauingenieur-wissenschaften
- Umweltengineering

COLLEGE-DIREKTOREN

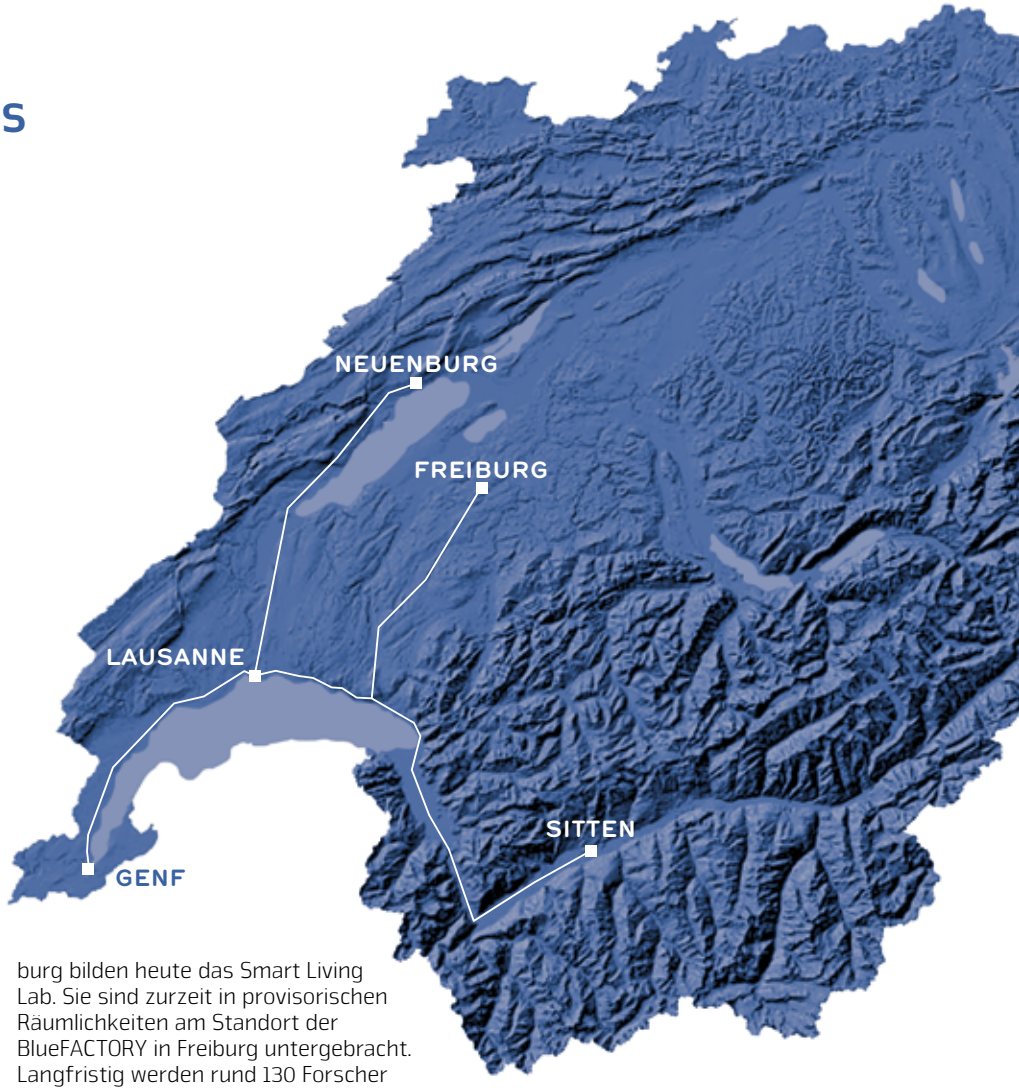
THOMAS DAVID

CDH
COLLEGE DER GEISTES- UND SOZIALWISSENSCHAFTEN
- Human- und Sozialwissenschaften
- Area and Cultural Studies
- Digitale Geisteswissenschaften

CHRISTOPHER TUCCI

CDM
COLLEGE FÜR TECHNOLOGIEMANAGEMENT
- Technologiemanagement
- Finanzingenieurwissenschaften
- Technologie und öffentliche Politik

ERWEITERTER CAMPUS



GENF
BIOTECH-CAMPUS: BIO- UND NEUROINGENIEURWESEN (WYSS CENTER), HUMAN BRAIN PROJECT, ZENTRUM FÜR NEUROPROTHESEN

- 420 Personen
- 9 Lehrstühle (ohne BBP und HBP)
- 3880 m² Fläche (ohne BBP und HBP)

Die Fondation Campus Biotech beherbergt fast 1000 Personen, die hauptsächlich von der EPFL, der Universität Genf und dem Genfer Universitätsspital HUG stammen. 4 Technologieplattformen für humane Neurowissenschaften, präklinische Neurowissenschaften, neuronale Mikrosysteme und Systemintegration sind heute in Betrieb, und zwei weitere Plattformen auf den Gebieten Gentherapie und Sequenzierung sind angekündigt. Die Fondation Campus Biotech und das Wyss Center haben bis heute mehr als 30 Millionen in diese Plattformen investiert. Die Fondation Campus Biotech beherbergt die Forschungsgruppen und strukturiert die Aktivitäten des Standorts.

NEUENBURG
MICROCITY: MIKROTECHNIK UND NANOTECHNOLOGIEN

- 230 Personen
- 11 Lehrstühle
- 8035 m² Fläche

Der Standort Microcity beherbergt 11 dem Institut für Mikrotechnik (IMT) angeschlossene EPFL-Lehrstühle sowie das Existenzgründerzentrum NEODE. 2017 setzte das IMT mit der Ansiedlung der Forschungs- und Entwicklungsgruppe von Richemont im Juli und der Durchführung eines Networking Day im August gemeinsam mit den anderen Partnern des Zentrums die Entwicklung des Micro-Manufacturing Science and Engineering Center (M2C) fort. Im Übrigen erhielten mehrere Neuenburger Labors Projekte, die vom ETH-Rat über den Strategic Focus Area Advanced Manufacturing (SFA-AM) finanziert werden.

FREIBURG
SMART LIVING LAB: TECHNOLOGIE FÜR NACHHALTIGES BAUEN UND NACHHALTIGE ARCHITEKTUR

- 21 Personen
- 2 Lehrstühle und 1 Forschungsgruppe
- 520 m² Fläche + 850 m² grosse Prototypenhalle

75 Personen mit Forschern der EPFL, der HEIA-FR und der Universität Freiburg bilden heute das Smart Living Lab. Sie sind zurzeit in provisorischen Räumlichkeiten am Standort der BlueFACTORY in Freiburg untergebracht. Langfristig werden rund 130 Forscher des Smart Living Lab im eigenen Gebäude namens Smart Living Building arbeiten. Dieses lebendige Labor, das schon 2022 den Energiezielen 2050 entsprechen wird, bietet den Forschern einen einzigartigen Experimentierraum. In Freiburg wurde auch das Neighbor-Hub-Gebäude entworfen, das 2017 den internationalen Wettbewerb US Solar Decathlon gewann.

SITTEN
ENERGYPOLIS-CAMPUS: INDUSTRIELLE ENERGIE, GRÜNE CHEMIE, UMWELTENGINEERING, BIOTECHNOLOGIE UND BIOINGENIEURWESEN

- 200 Personen
- 10 Lehrstühle + 3 Forschungsgruppen
- 7600 m² Fläche

Der hauptsächlich der wissenschaftlichen Forschung und Innovation auf den Gebieten Energie, Gesundheit und Umwelt gewidmete Forschungsschwerpunkt EPFL Valais Wallis umfasst vier Fakultäten und ein College für die Weiterentwicklung des Standorts. 2017 unterzeichneten die Walliser Behörden einen Zusatz zur Ansiedlungsvereinbarung mit der EPFL und erwarben ein Industriegebäude, um dem Labor bis 2021 weitere 10'000 m² Fläche bereitzustellen. Ab dann werden der EPFL in Sitten über 18'000 m² zur Verfügung stehen, wovon 600 den Aktivitäten im Bereich Neuroingenieurwesen am Gesundheitsschwerpunkt Wallis gewidmet sind.

VEREINIGTE ARABISCHE EMIRATE
EPFL MIDDLE EAST: ENERGIEMANAGEMENT UND NACHHALTIGKEIT

Die EPFL Middle East bietet Praktikums-, Master- und Innovationsprojekte im Bereich Energiemanagement und nachhaltige Entwicklung an. Im Rahmen von über 70 Projekten von Studierenden und des Technologietransfers wird vor Ort eine mit der Zeit wachsende CO_2-Reduktion auf bisher 20'000 Tonnen pro Jahr erzielt, was dem aktuellen CO_2-Abdruck der EPFL entspricht. Die Partnerschaft wurde vollumfänglich von der örtlichen Regierung finanziert.

ÜBERGANGSJAHR IN DER PERSONALABTEILUNG

SUSANNA SWANN

Direktorin für Humanressourcen —

Die Geschäftsleitung der EPFL beauftragte die neu eingestellte Direktorin für Humanressourcen mit der Ausarbeitung einer Strategie, die den neuen, sich aus der EPFL-Strategie im Personalbereich ergebenden Herausforderungen Rechnung trägt. Diese muss insbesondere die Grösse und Komplexität der Schule sowie die vom ETH-Rat vorgegebenen Ausrichtungen berücksichtigen. Dazu gehört in erster Linie der Wunsch nach einem für alle offenen, stimulierenden und von gegenseitigem Respekt geprägten sowie die Zusammenarbeit fördernden Umfeld. —

IN EINEM ERSTEN ENTWURF SIEHT DIE PERSONALSTRATEGIE DREI ENTWICKLUNGSACHSEN VOR

Mit der ersten Achse sollen die Personalpolitik sowie die Vorgehensweise der Schule in diesem Bereich klar definiert und mit den Bedürfnissen der Einrichtung sowie der Angestellten in Einklang gebracht werden. Gleichzeitig sollen Manager und Mitarbeitende mehr Unterstützung erhalten. Die im Rahmen der Personalpolitik identifizierten Prioritäten betreffen den Mittelbau mit unbefristeten Arbeitsverträgen, die Prävention von sowie den Umgang mit sexueller Belästigung und Mobbing sowie die Praxis im Bereich Arbeitsverträge (befristete und unbefristete Arbeitsverhältnisse) für administrative und technische Mitarbeitende. Ferner ist die Entwicklung von Begleitmassnahmen für die berufliche Weiterentwicklung der Mitarbeitenden (vor allem Talent-Management, Chancengleichheit und interne Mobilität) geplant. 2017 wurden die Verträge des Mittelbaus sowie der technischen Mitarbeitenden vollständig überarbeitet, wobei dieses Projekt 2018 abgeschlossen werden sollte.

Die zweite Achse betrifft die Managementkompetenzen. Die Teamverantwortlichen, darunter auch die Professoren, sind oft nicht vollumfänglich für die Einstellung, Begleitung und Entwicklung ihrer Mitarbeitenden ausgebildet, weshalb diese Kompetenzen nun mit angemessenen Schulungen verstärkt werden sollen. Die Geschäftsleitung hat dabei die Tenure-Track-Assistenzprofessoren (PATTs) als prioritäre Gruppe identifiziert, für die 2018 eine Schulung entwickelt wird.

Die dritte Achse betrifft die Funktionsweise und Entwicklung des Personalwesens der EPFL. Das relativ kleine Team der Personalabteilung hat bereits bewiesen, dass es das rasante Wachstum der Schule administrativ zu unterstützen weiss. Es begleitet Manager und Mitarbeitende in Phasen des Umbruchs sowie bei Schwierigkeiten und Konflikten.

Die Organisation des Personalwesens muss überdacht, das Team verstärkt und mit neuen Aufgaben, Kompetenzen und Arbeitsmethoden ausgestattet werden, um der EPFL helfen zu können, aktuelle und zukünftige Herausforderungen zu meistern. Diese Entwicklung muss von Investitionen in HR-Informationssysteme flankiert werden, um noch effizienter arbeiten und somit eine noch höhere Servicequalität liefern zu können. ■

SENSIBILISIERUNG FÜR GENDER BIAS BEI EINSTELLUNGEN

Um die Einstellung von Professorinnen zu fördern, organisiert die EPFL Seminare, mit denen die Mitglieder von Einstellungskommissionen für das Thema Gender Bias sowie Methoden zu dessen Bekämpfung und Minimierung sensibilisiert werden sollen. —

Trotz der in den letzten 15 Jahren erzielten Fortschritte ist die Anzahl Professorinnen an der EPFL immer noch niedrig. Auf Doktoratsstufe hat der Frauenanteil allerdings deutlich zugelegt. Deshalb müssen Anstrengungen unternommen werden, um die Entwicklung zu unterstützen und die Lücke zu schliessen. Mit diesem Ziel vor Augen hat die EPFL eine Politik für Chancengleichheit bei der Einstellung von Professorinnen und Professoren formuliert. Sie soll zu einer allgemeinen Anwendung vorbildlicher Praktiken und zu einer besseren Durchmischung des Lehrkörpers führen.

2018 werden die Leitungen und Mitglieder der für die Einstellung von Professorinnen und Professoren zuständigen Kommissionen Sensibilisierungsseminare zum Thema Gender Bias besuchen. Der Einfluss dieser Art von Voreingenommenheit auf die Bewerbungen und die Wahl eines Kandidaten oder einer Kandidatin ist in der Tat gross. Unser Verhalten und unser Urteil werden unbewusst durch geschlechterbasierte Klischees bestimmt.

Um gegen implizite Vorurteile anzukämpfen, braucht es einen expliziten Ansatz. Aufmerksamkeit bei den in Stellenausschreibungen verwendeten Formulierungen, proaktives Handeln bei der Förderung von Bewerberinnen, systematisches Stellen der gleichen Fragen bei den Bewerbungsgesprächen und Transparenz bei den Evaluierungskriterien sind ebenfalls gute Hilfsmittel. ■

NEUES E-RECRUITING-INSTRUMENT AM HORIZONT

Ein von der Direktion für Humanressourcen in Zusammenarbeit mit dem Vizepräsidium für Informationssysteme (VPSI) getragenes Projekt bezweckt die Einführung eines E-Recruiting-Instruments. —

Es handelt sich um ein cloudbasiertes System, auf das die Bewerberinnen und Bewerber sowie die Personalabteilung und die Abteilungsleiter zugreifen können. Die Kontakte zwischen den Bewerberinnen und Bewerbern sowie den am Einstellungsprozess beteiligten Personen (Personalabteilung, Professoren und deren Assistenten) werden über dieses neue Hilfsmittel abgewickelt.

Das dank der neuen Technologien sehr breit genutzte Instrument wird die für die Bearbeitung der Bewerbungsunterlagen benötigte Zeit verkürzen, den internen Austausch durch die gleichzeitige Nutzung der Daten vereinfachen und das Risiko von Dokumentverlusten reduzieren.

In einem ersten Schritt wird das Hilfsmittel für die Einstellung von Verwaltungs- und Technikpersonal genutzt und anschliessend auch von den Abteilungen verwendet werden können, die dies bei der Besetzung ihrer Stellen für wissenschaftliche Assistenten und Postdoktoranden wünschen. Das zurzeit noch in der Testphase befindliche Tool wird im ersten Quartal 2018 in Betrieb genommen werden. ■

NEUES VIZEPRÄSIDIUM FÜR DIE FINANZEN DER EPFL

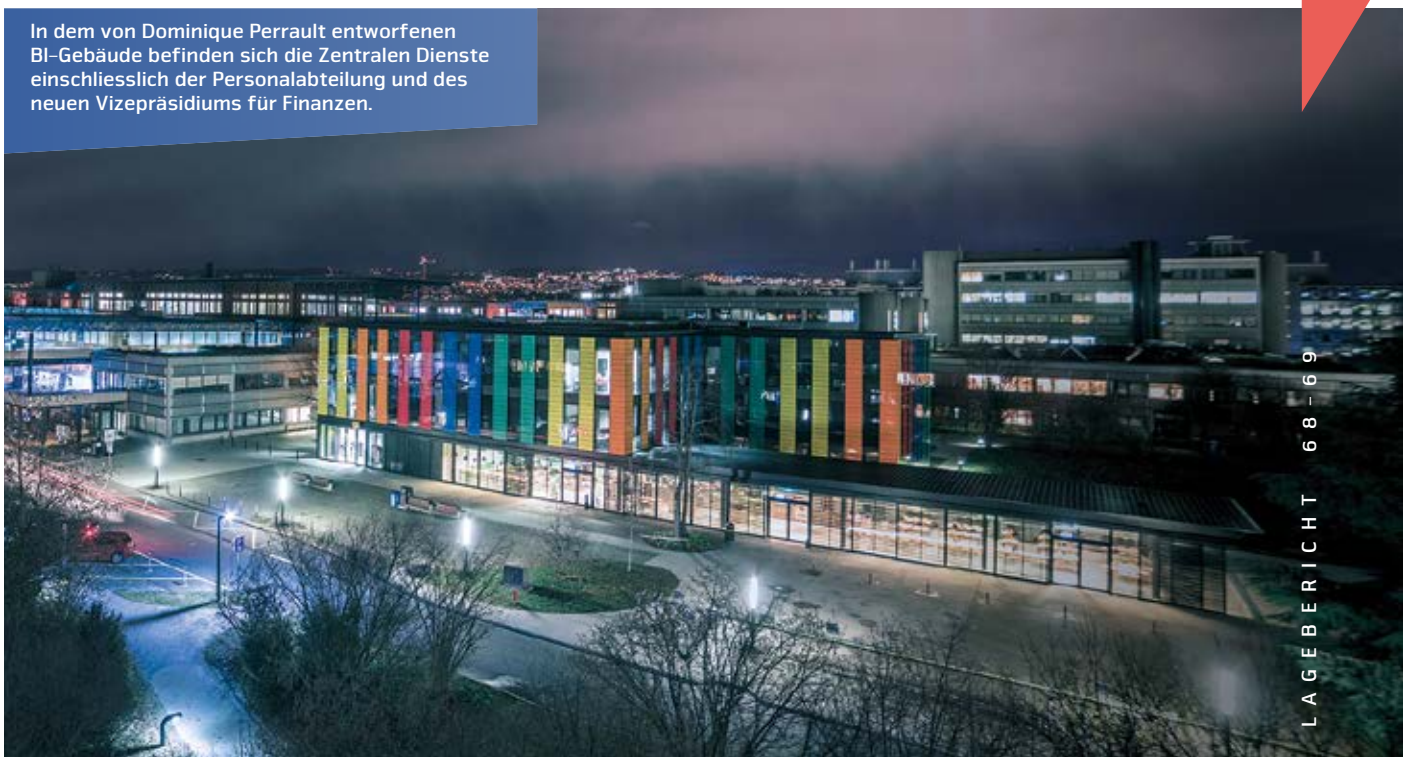
CAROLINE KUYPER
Vizepräsidentin für Finanzen —

Die rasche Weiterentwicklung und das schnelle Wachstum der Tätigkeitsbereiche der EPFL in den letzten zwei Jahrzehnten stellen die Zentralen Dienste heute vor eine grosse Herausforderung. Um den Anforderungen dieser Veränderungen gerecht zu werden, hat die Leitung der EPFL beschlossen, ihre Führungsstrukturen anzupassen und ihre Entscheidungs- und Organisationsprozesse zu stärken, um sie an die im akademischen Bereich auf internationaler Ebene angewandten Best Practices anzupassen. Dieser Wille drückte sich u.a. darin aus, dass 2017 ein neues, von mir als CFO seit dem 1. Februar geleitetes Vizepräsidium für Finanzen geschaffen wurde.

Das Vizepräsidium für Finanzen hat hauptsächlich die Aufgabe, die Finanzstrategie der Hochschule zu erarbeiten und eine korrekte Finanzverwaltung zu gewährleisten. Sie ist für die Buchführung der EPFL und der mit ihr verbundenen Einrichtungen verantwortlich, legt die Regeln und Verfahren fest und erarbeitet strukturierte, effiziente und transparente Entscheidungsprozesse, um die drei Aufträge der Hochschule langfristig zu erfüllen und die höchsten Standards in Sachen Effizienz und Konformität zu gewährleisten. Ausserdem befasst sie sich mit der transversalen und unabhängigen Dimension der Finanzfunktion.

Wir fungieren auch als «Business Partner» für die Vereinfachung der Entscheidungsprozesse, indem wir an der Ausarbeitung und Umsetzung der EPFL-Strategien beteiligt sind. Unser Auftrag besteht darin, die Fakultäten und die anderen vier Vizepräsidien der Hochschule bei ihren administrativen und finanziellen Aufgaben zu begleiten und zu unterstützen und gleichzeitig moderne, integrierte und geeignete Managementinstrumente und -systeme zu entwickeln. Wir analysieren institutionelle Daten aller Art (einschliesslich Rankings und Benchmarks der Institutionen), um so auf die Bedürfnisse der verschiedenen Abteilungen der Hochschule, ihrer Leitung und des ETH-Rats (strategisches Leitungs- und Aufsichtsorgan des ETH-Bereichs) einzugehen.

2017 konnten unsere Strukturen neu definiert und drei neue Abteilungen geschaffen werden. Diese decken die Bereiche Finanzplanung, Verwaltungskontrolle, Risikomanagement, interne Kontrolle, Versicherungen und Koordinierung der internen und externen Geschäftsprüfungen ab. Diese Aufgaben erfordern einen Ausbau der Kompetenzen, insbesondere für die Festlegung von soliden Verwaltungs- und Kontrollverfahren, Indikatoren und Hilfsmitteln für die Entscheidungsfindung. Mehrere Schlüsselpositionen wurden besetzt und erste wichtige Fortschritte wie die Einführung eines neuen Budgetierungsprozesses für das Geschäftsjahr 2018, die erste Zertifizierung der EPFL-Jahresrechnung gemäss den IPSAS-Normen, die erste Konsolidierung der Rechnung der EPFL und der ihr angeschlossenen Gesellschaften sowie verschiedene Anpassungen bei der Führungsstruktur mehrerer mit der Hochschule verbundener Einrichtungen erzielt. ■



In dem von Dominique Perrault entworfenen BI-Gebäude befinden sich die Zentralen Dienste einschliesslich der Personalabteilung und des neuen Vizepräsidiums für Finanzen.

RISIKOMANAGEMENT

ZIELE

Das Risikomanagement der EPFL erstreckt sich auf die gesamte Einrichtung, d.h. die Schulleitung, die zentralen Dienste, die Fakultäten und Colleges sowie den erweiterten Campus (EPFL in den Kantonen). Es trägt Risiken mit interner oder externer Ursache Rechnung. Die Risiken werden jährlich gesamtheitlich in einem systematischen Prozess analysiert. Das Risikomanagement der EPFL dient dem Schutz der Elemente, die den Wert der Schule ausmachen. Es handelt sich hierbei in erster Linie um das menschliche Kapital, den Ruf, die materiellen und immateriellen Ressourcen sowie die Infrastrukturen. Der Schulleitung der EPFL werden regelmässig Berichte sowie eine Dokumentation über die Hauptrisiken vorgelegt.

RECHTSGRUNDLAGEN UND GOVERNANCE

Gemäss der im ETH-Gesetz verankerten Autonomie der sechs Einrichtungen des ETH-Bereichs obliegen das Risikomanagement sowie die Umsetzung von Risikominderungsmassnahmen jeder einzelnen Einrichtung. Die Weisungen des ETH-Rates über das Risikomanagement der ETH und Forschungsanstalten vom 4. Juli 2006 definieren die Eckpunkte für das Management und die Finanzierung der Risiken im ETH-Bereich. Die EPFL hat ein Organisationsreglement für das Risikomanagement erarbeitet.

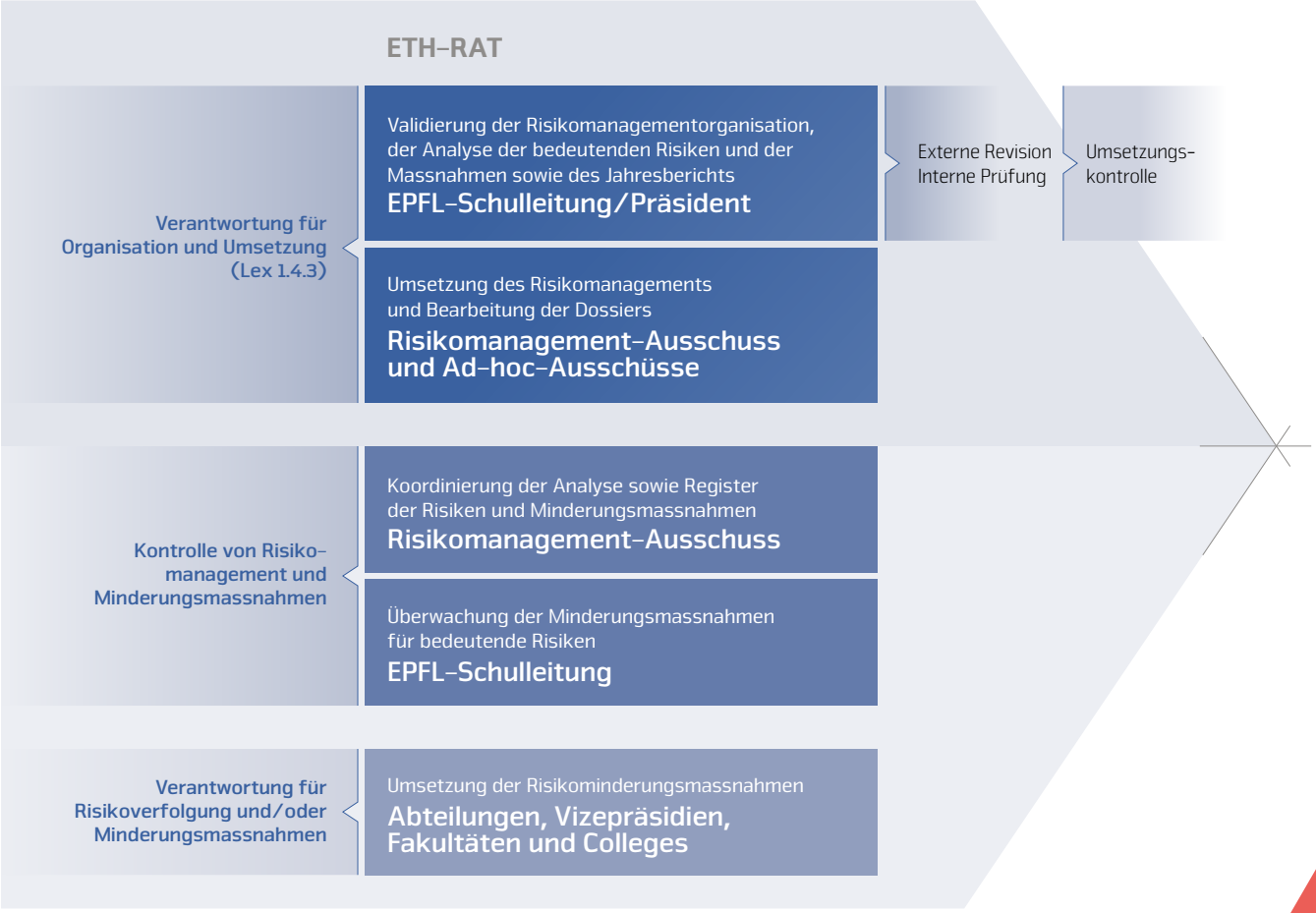
Der Präsident der EPFL informiert den ETH-Rat über die Hauptrisiken der EPFL sowie die Risikominderungsmassnahmen. Die EPFL ist verpflichtet, den ETH-Rat über jegliches Eintreten eines Risikos mit bedeutenden Auswirkungen zu informieren.

ORGANISATION UND VORGEHENSWEISE

Die EPFL steuert das Risikomanagement durch den Ausschuss für Risikomanagement (CRM). Dieser koordiniert die Tätigkeiten der fünf ihm unterstellten Ausschüsse: Ausschuss für Sicherheit, Prävention und Gesundheit, Ausschuss für IT-Sicherheit, Versicherungsausschuss, Ausschuss für internes Kontrollsystem sowie Ausschuss für die Koordination von Geschäftsprüfungen.
Der CRM informiert und berät den Präsidenten sowie die Schulleitung in allen Fragen bezüglich Risikomanagement, Risikovorsorge und Versicherungen. Er unterstützt alle EPFL-Einheiten bei der Koordination und Organisation des Risikomanagements. Die Vizepräsidentin für Finanzen zeichnet für die Umsetzung des Risikomanagements verantwortlich und ist befugt, die notwendigen und angemessenen Weisungen zu erteilen. Der CRM identifiziert und qualifiziert die Hauptrisiken, erstellt eine zentrale Liste der Risiken, schätzt ihre Eintrittswahrscheinlichkeit ab und evaluiert die Auswirkungen von Schadenfällen auf die Finanzen und den Ruf der Schule. ■

INTERNES KONTROLLSYSTEM (SCI)

Die EPFL hat auf der Grundlage der Vorschriften des ETH-Rats ein internes Kontrollsystem (SCI) eingeführt. Anhand des SCI können bedeutende finanzielle Prozesse sowie die damit einhergehenden Risiken verfolgt werden. Diese Risiken werden evaluiert und durch zielgerichtete Kontrollen abgedeckt. Das SCI beinhaltet Prozesse und Massnahmen für die Sicherstellung der Konformität der Rechnungslegung, der Offenlegung der Jahresrechnung sowie der Finanzberichterstattung. Die Eidgenössische Finanzkontrolle kontrolliert im Rahmen der regelmässigen Buchprüfung der EPFL das Vorliegen des SCI. Die interne Geschäftsprüfung des ETH-Rats kontrolliert diese Prozesse. ■



HAUPTRISIKEN

Die Hauptrisiken wurden gemäss ihren potenziellen Auswirkungen auf die Finanzen oder den Ruf der EPFL ermittelt:

- Führungsprobleme in einer Abteilung, einem Zentrum oder einem Projekt mit Auswirkungen auf den eigenen Betrieb oder den Betrieb der gesamten oder eines Teils der Organisation
- Mangelnde finanzielle Mittel zur Erfüllung der mittel- und langfristigen finanziellen Verpflichtungen und zur Erreichung der Ziele und Aufträge der EPFL
- Gewalt gegen Personen: Gewalt oder Androhung von Gewalt gegen die körperliche oder seelische Unversehrtheit durch oder von EPFL-Angehörigen
- Risiko im Zusammenhang mit den Informationssystemen (zahlreiche Geschäftsprozesse der EPFL hängen stark davon ab) und der Informatiksicherheit (Eindringen in Systeme, Verlust oder Offenlegung von Informationen)
- Mangelnde wissenschaftliche Redlichkeit und/oder unethisches Verhalten: wissenschaftliche Fälschungen, Beschönigung von Forschungsergebnissen, Plagiate und Autoplagiate sowie Interessenkonflikte
- Verwaltungsrisiko: Unangemessenheit der Organisationsstrukturen und/oder der Aufgaben und Verantwortungen
- Missachtung gesetzlicher oder vertraglicher Bestimmungen
- Unzulänglichkeit der Unterrichtsmittel: HR, Finanzen und Infrastrukturen

DIE EPFL IN ZAHLEN 2017

Der Finanzbericht ist online unter information.epfl.ch verfügbar.

ÜBERSICHT

FORSCHUNG

357
LABORS

4200
WISSENSCHAFTLICHE PUBLIKATIONEN GEMÄSS DER REFERENZDATENBANK ISI WEB OF SCIENCE*

152
ERC-STIPENDIEN (2007-2017)
DAVON 4 SNF-STIPENDIEN 2014

LEHRE

13
BACHELOR-PROGRAMME

26
MASTER-PROGRAMME

TECHNOLOGIETRANSFER

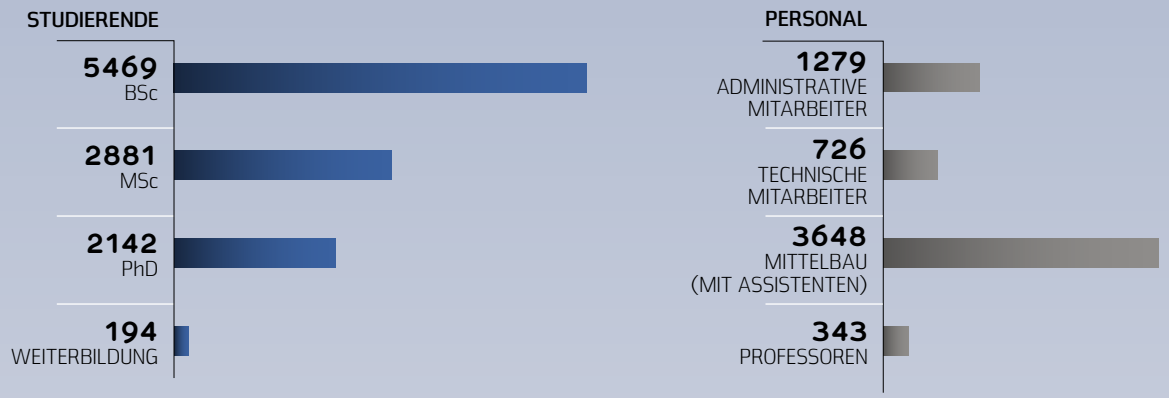
24
FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGS-ABTEILUNGEN IM INNOVATIONSPARK

142
MIO. CHF KAPITALBESCHAFFUNG 2017

13,6
START-UPS IM DURCHSCHNITT PRO JAHR SEIT 1997
(15 GRÜNDUNGEN IM JAHR 2017)

* Daten per Ende Februar 2018. Änderungen bis zu den endgültigen Werten im Mai/Juni 2018 möglich.

CAMPUS-ZUSAMMENSETZUNG (ANZAHL PERSONEN)



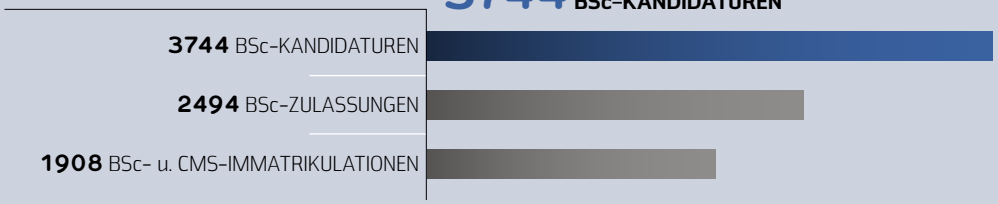
14'864	**GESAMTZAHL PERSONEN AUF DEM CAMPUS**
1818	ASSISTENZDOKTORANDEN NUR EINMAL GEZÄHLT
+153	STUDIERENDE MATHEMATISCHE VORBEREITUNGSKURSE
+2381	MITARBEITER INNOVATIONSPARK

STUDIERENDE: ZAHLEN

CMS: mathematische Vorbereitungskurse
BsC: Bachelor
MSc: Master
PhD: Doktorat

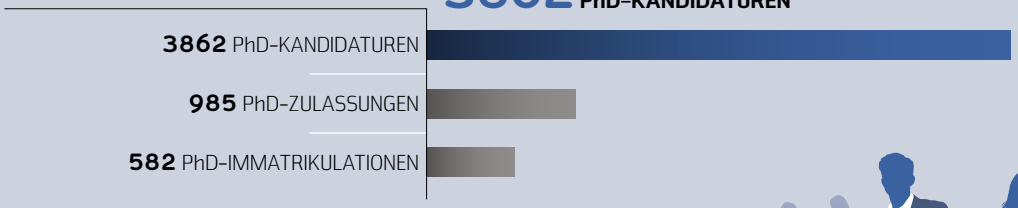
ÜBERSICHT KANDIDATEN BACHELOR, MASTER UND DOKTORAT

3744 BSc-KANDIDATUREN



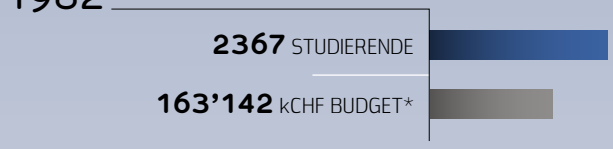
2590 MSc-KANDIDATUREN

3862 PhD-KANDIDATUREN

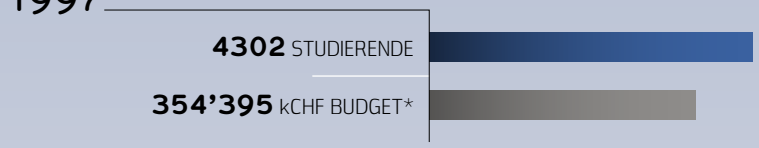


ENTWICKLUNG BUDGETAUSGABEN (kCHF) UND ANZAHL STUDIERENDE

1982



1997



2017

* Direktfinanzierung des Bundes ohne interne Einnahmen

STUDIERENDE NACH STUDIENFACH UND ABSCHLUSS

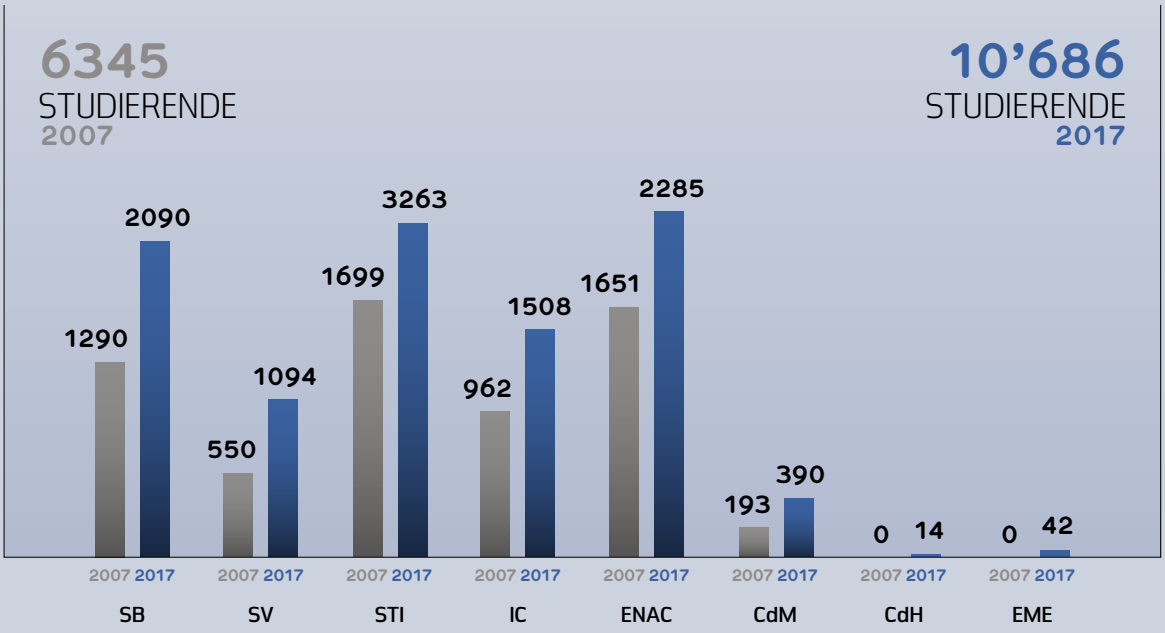
	BACHELOR	MASTER	DOKTORAT	WEITER-BILDUNG	TOTAL
Grundlagenwissenschaften (SB)	1051	481	558	–	**2090**
Mathematik	339	157	78	–	**574**
Physik	493	170	220	–	**883**
Chemie und Chemieingenieurwesen	219	154	260	–	**633**
Life Sciences (SV)	550	276	268	–	**1094**
Ingenieurwissenschaften (STI)	1729	792	742	–	**3263**
Materialwissenschaften und Werkstofftechnik	140	127	163	–	**430**
Maschinenbau	753	268	114	–	**1135**
Mikrotechnik	664	226	204	–	**1094**
Elektrotechnik	172	171	261	–	**604**
Computer- und Kommunikations-wissenschaften (IC)	785	489	234	–	**1508**
Kommunikationssysteme	301	169	77	–	**547**
Informatik	484	320	157	–	**961**
Bau, Architektur und Umwelt (ENAC)	1354	648	274	9	**2285**
Umweltwissenschaften und Umweltengineering	256	110	93	–	**459**
Bauingenieurwissenschaften	278	227	97	–	**602**
Architektur	820	311	84	9	**1224**
College für Technologiemanagement (CdM)	–	142	63	185	**390**
Technologiemanagement	–	80	41	185	**306**
Finanzingenieurwissenschaften	–	62	22	–	**84**
Digital Humanities (CdH)	–	11	3	–	**14**
Energiemanagement und nachhaltiges Bauen (EME-MES)	–	42	–	–	**42**
Total	5469	2881	2142	194	**10'686**

Studierende Bachelor + Master
8350

STUDIERENDE: ZAHLEN

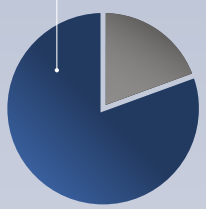
* **SB:** Grundlagenwissenschaften
SV: Life Sciences
STI: Ingenieurwissenschaften
IC: Computer- und Kommunikationswissenschaften
ENAC: Bau, Architektur und Umwelt
CdM: College für Technologiemanagement
CdH: College der Geistes- und Sozialwissenschaften
EME: EPFL Middle East

10 JAHRE WACHSTUM NACH FAKULTÄT*

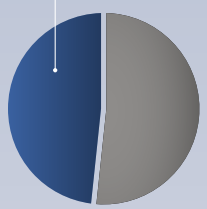


AUSLÄNDISCHE STUDIERENDE (OHNE NIEDERLASSUNG)

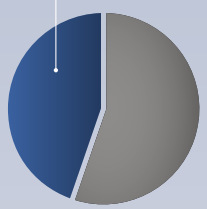
80,7%
DOKTORANDEN
(1728)



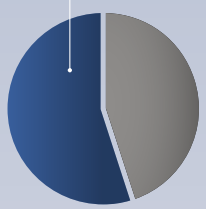
48,4%
BACHELOR+MASTER
(4045)



44,9%
BACHELOR
(2458)

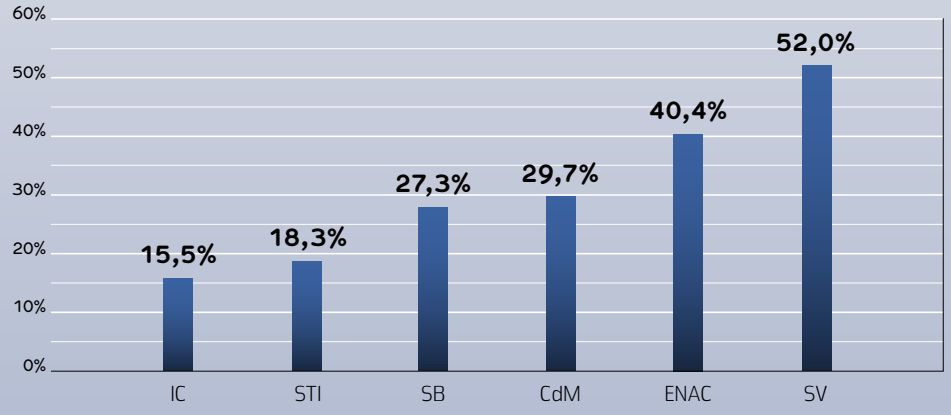


55,1%
MASTER
(1587)

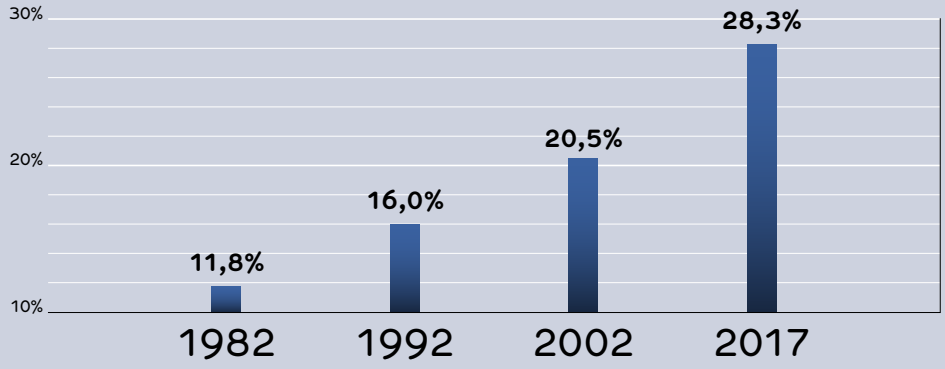


WEIBLICHE STUDIERENDE

ANTEIL WEIBLICHER STUDIERENDER NACH FAKULTÄT

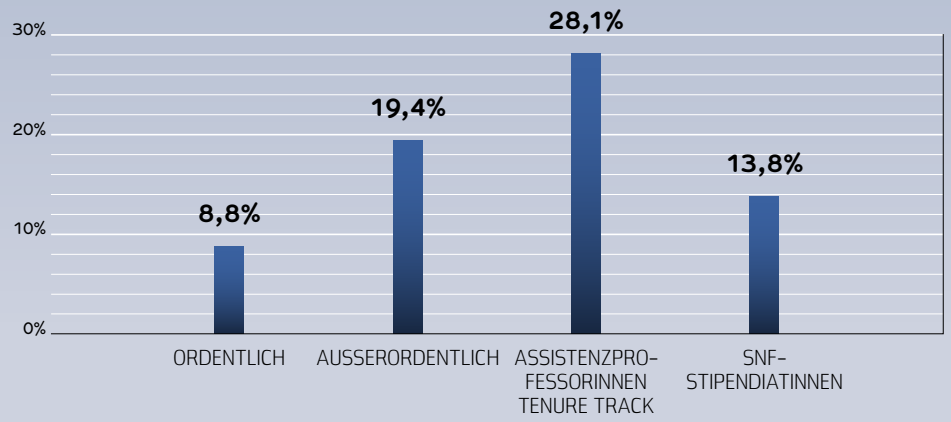


ENTWICKLUNG DES ANTEILS WEIBLICHER STUDIERENDER



PROFESSORINNEN VZÄ[1] (%)

[1] Vollzeitäquivalente



* Zahlen einschliesslich Professoren mit Tätigkeit in zwei Institutionen gemäss tatsächlichem statt vertraglichem Pensum (immer 0% oder 100%) gezählt, was zu leichten Differenzen gegenüber dem Lagebericht führt.

PERSONALBESTAND NACH FAKULTÄT UND ABTEILUNG (VOLLZEITÄQUIVALENTE)

	TOTAL
Grundlagenwissenschaften (SB)	**1257,6**
Mathematik	166,4
Physik	530,5
Chemie und Chemieingenieurwesen	560,6
Life Sciences (SV)	**755,2**
Ingenieurwissenschaften (STI)	**1348,9**
Materialwissenschaften und Werkstofftechnik	277,1
Maschinenbau	270,8
Mikrotechnik	466,0
Elektrotechnik	335,1
Computer- und Kommunikationswissenschaften (IC)	**416,6**
Kommunikationssysteme	161,0
Informatik	255,6
Bau, Architektur und Umwelt (ENAC)	**618,8**
Umweltwissenschaften und Umweltengineering	215,5
Bauingenieurwissenschaften	200,3
Architektur	203,0
College für Technologiemanagement (CdM)	**104,9**
Technologiemanagement	69,9
Finanzingenieurwissenschaften	34,9
College der Geistes- und Sozialwissenschaften (CdH)	**42,5**
Fächerübergreifende Einheiten (ENT)	**343,4**
Zentrale Dienste	**675,3**
Total	5563,0

PERSONAL*

* Zahlen einschliesslich Professoren mit Tätigkeit in zwei Institutionen gemäss tatsächlichem statt vertraglichem Pensum (immer 0% oder 100%) gezählt, was zu leichten Differenzen gegenüber dem Lagebericht führt.

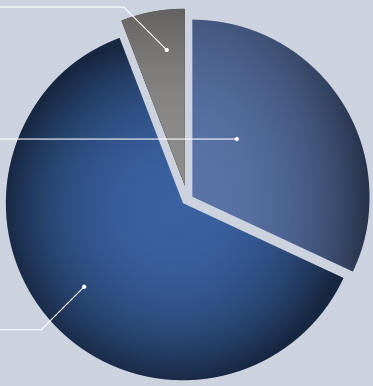
PERSONAL NACH KATEGORIEN (VOLLZEITÄQUIVALENTE)

	TOTAL	DAVON ÜBER DAS BUDGET FINANZIERT	DAVON DURCH DRITTMITTEL FINANZIERT
Professoren	**319,2**	301,0	18,2
Ordentliche Professoren	**165,4**	159,8	5,6
Ausserordentliche Professoren	**84,0**	84,0	–
Assistenzprofessoren Tenure Track	**64,0**	57,0	7,0
Assistenzprofessoren SNF	**5,8**	0,2	5,6
Mittelbau	**3463,6**	1516,8	1946,8
Interne Titularprofessoren	**44,9**	42,4	2,5
Senior Scientists	**75,7**	69,3	6,5
Assistenten	**2009,2**	767,9	1 241,3
Wissenschaftliche Mitarbeiter	**1333,9**	637,3	696,6
Administrative und technische Mitarbeiter	**1780,3**	1520,9	259,4
Administrative Mitarbeiter	**1095,8**	953,1	142,7
Technische Mitarbeiter	**684,5**	567,8	116,7
Total	**5563,0**	3338,6	2224,4
		60,0%	40,0%

319,2
5,7%
PROFESSOREN

1780,3
32,0%
ADMINISTRATIVE UND TECHNISCHE MITARBEITER

3463,6
62,3%
MITTELBAU



FINANZEN*

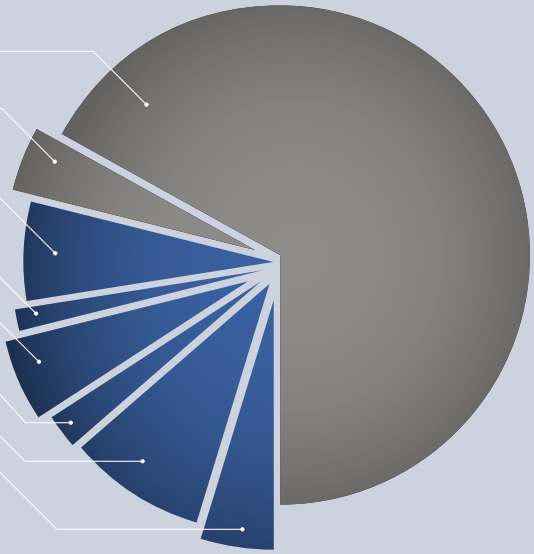
* Die Zahlen stammen aus der Fonds-Buchhaltung der EPFL und können wegen nicht fondswirksamer Abschlussbuchungen von der Finanzbuchhaltung abweichen.

Drittmittel

Bundeshaushalt und interne Umsätze

AUSGABEN NACH FINANZIERUNGSQUELLE[1]

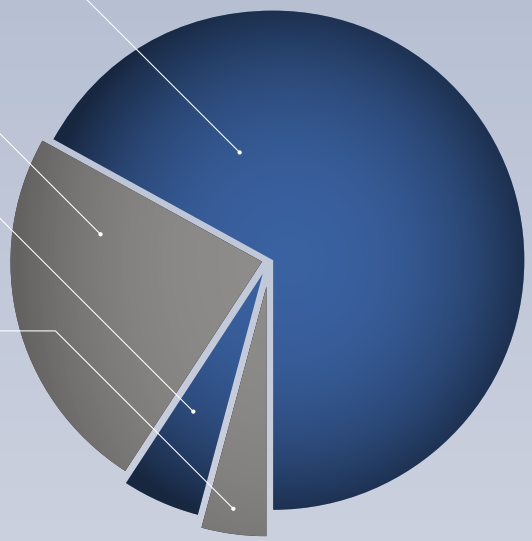
BUNDESHAUSHALT (OHNE ZENTRALE EINNAHMEN)	632’772
INTERNE UMSÄTZE[2]	39’114
AUFTRÄGE	60’568
ÖFFENTL. SEKTOR	11’573
EUROP. PROGRAMME	51’959
KTI	19’162
NATIONALFONDS[3]	85’018
SONSTIGE[4]	42’683
TOTAL	**942’849** kCHF



[1] Gesamtausgaben mit Bauprojekten (inkl. getrennter Teil des BBL ab 2007)
[2] Unterrichtsgebühren, Verkauf von Dienstleistungen, Finanzerträge etc.
[3] Inkl. NFS und Projekte NanoTera/SystemsX
[4] Sponsoring, Stiftungen, zweckgebundene und reservierte Mittel, Kongresse, Weiterbildung etc.

AUSGABEN NACH SEKTOREN (kCHF)

PERSONAL	631’828
BETRIEBSKOSTEN	225’827
INVESTITIONEN (OHNE BAUPROJEKTE)	46’193
BAUPROJEKTE	39’000
TOTAL	**942’849** kCHF



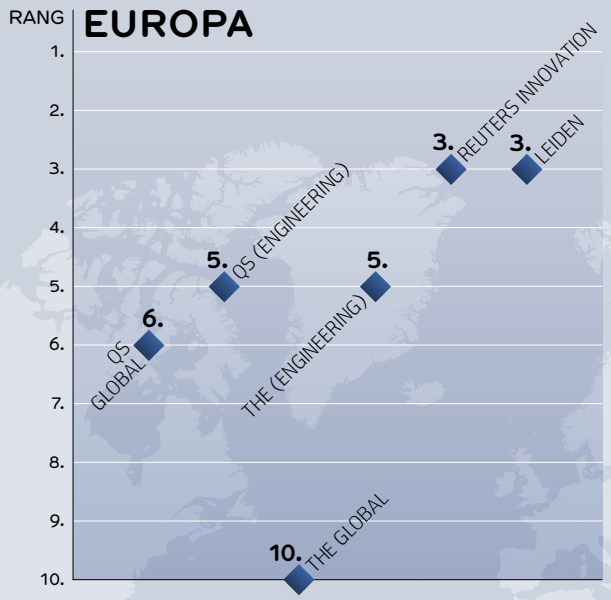
FINANZEN*

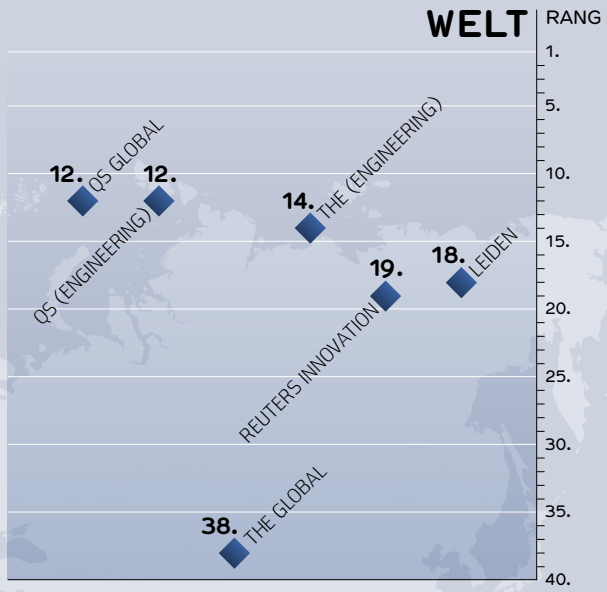
* Die Zahlen stammen aus der Fonds-Buchhaltung der EPFL und können wegen nicht fondswirksamer Abschlussbuchungen von der Finanzbuchhaltung abweichen.

AUSGABEN 2017 (kCHF)

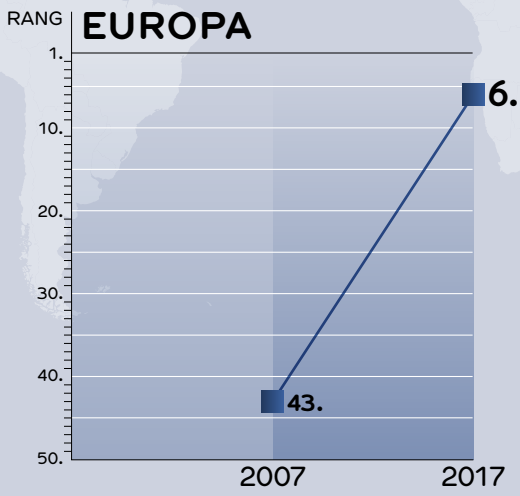
	PERSONAL	BETRIEBS-KOSTEN	INVESTI-TIONEN	TOTAL	DRITTMITTEL
Grundlagenwissenschaften (SB)	136'543	23'237	14'374	**174'154**	66'671
Mathematik	21'973	1502	33	**23'508**	4128
Physik	62'061	11'626	7176	**80'863**	30'272
Chemie und Chemieingenieurwesen	52'508	10'110	7165	**69'783**	32'272
Life Sciences (SV)	82'758	23'496	5864	**112'118**	40'081
Ingenieurwissenschaften (STI)	135'209	25'394	8411	**169'013**	72'967
Materialwissenschaften und Werkstofftechnik	27'793	6072	2043	**35'909**	13'858
Maschinenbau	27'832	4472	1407	**33'711**	14'426
Mikrotechnik	47'416	8782	2620	**58'818**	25'376
Elektrotechnik	32'167	6068	2340	**40'576**	19'307
Computer- und Kommunikationswissenschaften (IC)	45'002	5714	800	**51'516**	12'615
Kommunikationssysteme	17'990	2144	202	**20'336**	4192
Informatik	27'012	3570	598	**31'180**	8423
Bau, Architektur und Umwelt (ENAC)	71'101	12'210	2969	**86'280**	21'118
Umweltwissenschaften und Umweltengineering	24'046	4522	1190	**29'758**	8114
Bauingenieurwissenschaften	20'653	4042	1396	**26'091**	8106
Architektur	26'402	3646	383	**30'431**	4898
College für Technologiemanagement (CDM)	14'201	2227	-	**16'427**	5158
Technologiemanagement	9155	1706	-	**10'861**	4066
Finanzingenieurwissenschaften	5046	521	-	**5566**	1092
College der Geistes- und Sozialwissenschaften (CdH)	4759	2216	107	**7082**	1005
Fächerübergreifende Einheiten (ENT)	40'921	13'161	4514	**58'596**	22'678
Zentrale Dienste	101'335	118'173	9155	**228'663**	28'669
Bauprojekte			39'000	**39'000**	-
Total	631'828	225'827	85'193	**942'849**	270'963

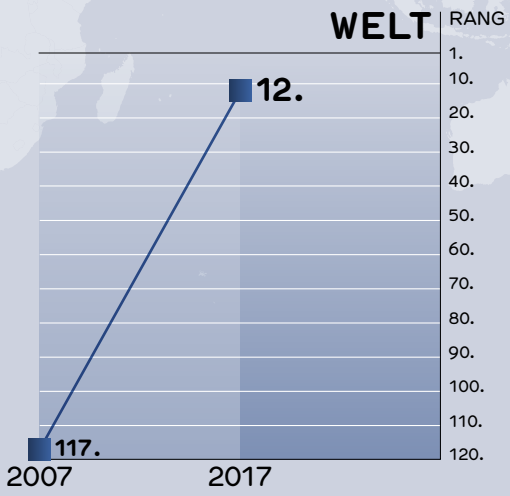
AKADEMISCHE RANGLISTEN





EINSTUFUNG DER EPFL IM QS–RANKING





TECHNOLOGIE-TRANSFER

8
GROSSE UNTERNEHMEN

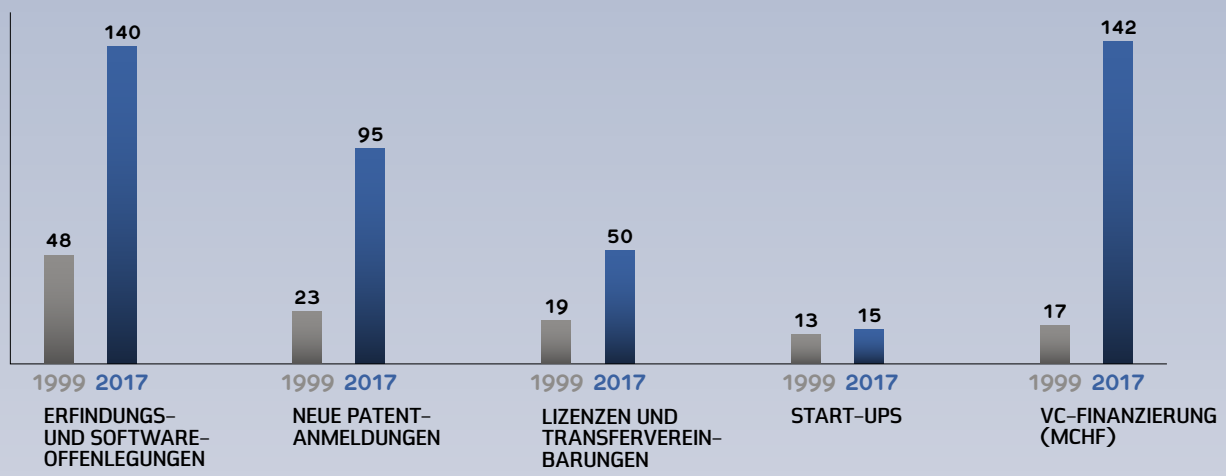
35
START-UPS EPFL + KMU

7
ÖFFENTLICHE EINRICHTUNGEN UND STIFTUNGEN

50
LIZENZEN UND TRANSFERVEREINBARUNGEN

43,5 VOM EPFL TECH TRANSFER OFFICE (TTO) 2017 BEHANDELTE INDUSTRIEVERTRÄGE (MCHF)

TECHNOLOGIETRANSFER 1999 BIS 2017



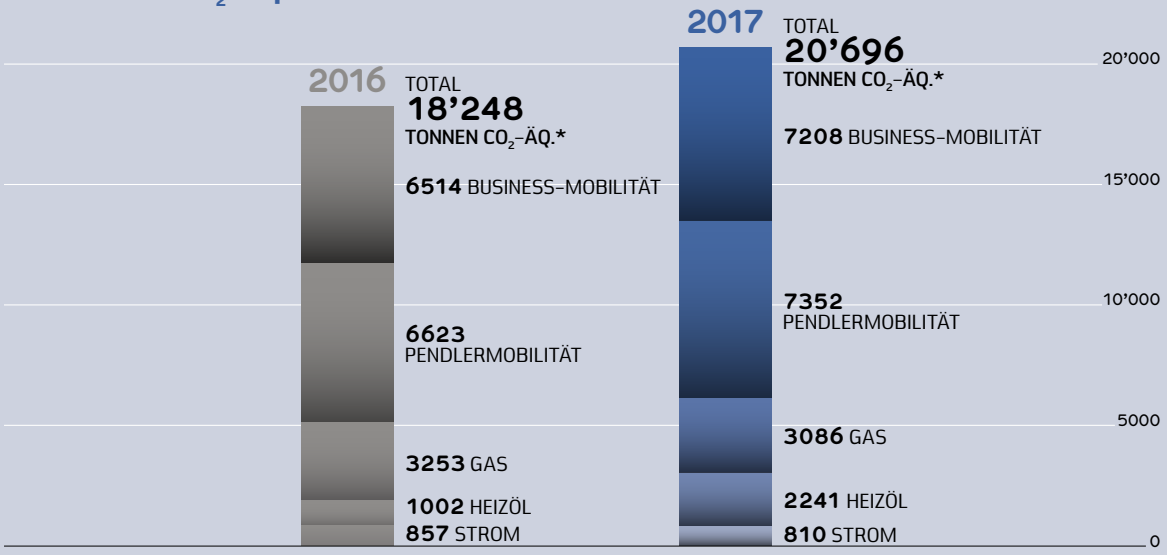
TECHNOLOGIETRANSFER NACH FAKULTÄT

	OFFENLEGUNG ERFINDUNGEN U. SOFTWARE	ANGEMELDETE PATENTE[1]	GEWÄHRTE LIZENZEN	GEGRÜNDETE START-UPS
Grundlagenwissenschaften (SB)	**29**	**19**	**12**	**1**
Life Sciences (SV)	**18**	**15**	**6**	**3**
Ingenieurwissenschaften (STI)	**70**	**48**	**17**	**6**
Computer- und Kommunikationswissenschaften (IC)	**15**	**10**	**9**	**3**
Bau, Architektur und Umwelt (ENAC)	**7**	**3**	**2**	**0**
College für Technologiemanagement (CdM)	**0**	**0**	**0**	**0**
College der Geistes- und Sozialwissenschaften (CdH)	**0**	**0**	**0**	**1**
Zentrale Dienste (einschliesslich ENT)	**1**	**0**	**4**	**1**
Total	140	95	50	15

[1] Prioritäre Anmeldungen (Erstanmeldungen für neue Erfindungen)

* CO_2-Bilanz auf der Grundlage einer mit dem EPFL-Spin-off Quantis erstellten Lebenszyklusanalyse. Fehlende Daten: Aussenstelle Genf und Datacenter Lugano.

Emissionen CO_2-Äq.*



ENERGIEBILANZ	2016	2017
Strom	**81'497**	**77'288**
Heizöl	**2941**	**6575**
Gas	**13'501**	**12'809**
Total (MWh)	97'939	96'672

BUSINESS-MOBILITÄT	2016	2017
Flugzeug	**9736**	**10'566**
Bahn	**1337**	**1524**
Auto	**105**	**130**
Total (km/VZÄ)	11'178	12'220

PENDLERMOBILITÄT: ANTEIL	WINTER		SOMMER	
	2003	2017	2003	2017
Öffentlicher Verkehr	**49%**	**56%**	**45%**	**47%**
Auto	**30%**	**20%**	**30%**	**18%**
Motorrad/Roller	**4%**	**1%**	**4%**	**3%**
Fahrrad	**11%**	**14%**	**16%**	**24%**
Zu Fuss	**5%**	**8%**	**4%**	**8%**
Total	100%	100%	100%	100%

ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

WWW.EPFL.CH

PROJEKT: MEDIACOM EPFL
DESIGN & ILLUSTRATIONEN: ALTERNATIVE COMMUNICATION SA, GENF–SCHWEIZ
DRUCK: COURVOISIER–ATTINGER, ARTS GRAPHIQUES SA, SCHWEIZ
ÜBERSETZUNG: LAPSUS LINGUAE SÀRL, GENF
–
FOTOS – ©EPFL/ALAIN HERZOG, EXCEPTING: ABIONIC (39); MIRKO BISCHOFBERGER (64); CHRISTIAN BRUN (60); MARIA BROGGI (33); JAMANI CAILLET (4, 46, 69); CELLESTIA BIOTECH (39); MARC DELACHAUX (12–13, 22); DR (22); FERRARI S.P.A (60); MURIELLE GERBER (12, 30); IRIT HACMUN (28); ISTOCK (22–23); LMAM (34); NASA (43); PARAFILMS/EPFL (18); LTE (17); HILLARY SANCTUARY (27, 31); FRANÇOIS WAVRE (5).

FSC
www.fsc.org
MIX
Papier aus verantwortungsvollen Quellen
FSC® C009271