

ETH Zürich Foundation

Uplift

Was Förderung bewirkt **N°13**

**Im Silicon Valley
der Robotik**
Mit ETH-Professor
Marco Hutter

—
Seite 7

**Weshalb wir uns
an der ETH engagieren**
Hilti-CEO
Jahangir Doongaji

—
Seite 12

ETH Foundation

Förderfokus
Robotik

Robotikhotspot Schweiz



Christian Wolfrum
Vizepräsident für Forschung der ETH Zürich

ETH Zürich / Markus Bertschi

Als Silicon Valley der Robotik wird der Grossraum Zürich gehandelt. Mitentscheidend für diese Erfolgsgeschichte rund um intelligente Maschinen sind talentierte Menschen an der ETH Zürich. Sie entwickeln Aussenskelette für die Unterstützung von Reha-Patienten, Indoor-Drohnen, mit denen grosse Einrichtungshäuser ihr Inventar prüfen, oder Jätroboter für eine umweltfreundlichere Landwirtschaft.

Die Schweiz hat das Potenzial, einen bedeutenden Anteil des weltweit umkämpften Robotikmarkts zu erobern. Damit die ETH in der Forschung führend bleibt und immer wieder Start-ups mit Weltruhm hervorbringt, muss sie weiterhin die findigsten Köpfe anziehen und fördern können. Lernen Sie spannende Persönlichkeiten aus der ETH-Robotik kennen, erfahren Sie mehr über unsere Partnerschaften – und staunen Sie, wie geschmeidig Roboter in Zukunft sein werden.

C. Wolfrum

IMPRESSUM

Herausgeberin ETH Zürich Foundation **Redaktion** Isabelle Vloemans, Andrea Zeller
Gestaltung und Illustration Kristina Milkovic **Fotografie** Wo nicht anders angegeben: Daniel Winkler
Lektorat und Druck Linkgroup AG **Kontakt** ethz-foundation.ch, uplift@ethz-foundation.ch,
+41 44 633 69 66

Im Roboter- trainingscamp

Roboter, die selbstständig und sicher agieren:
Mit ihrer KI-basierten Forschung will
Doktorandin Jelena Trisovic dazu beitragen, dass
uns autonome Systeme in Zukunft optimal
unterstützen.

4 Selbstfahrende Spielzeugautos dazu bringen, eine Minirennstrecke effizient zu bewältigen, oder eine Roboterhand ein Objekt heil von einem Ort zum anderen transportieren lassen: Hinter den Projekten, an denen Jelena Trisovic mitarbeitet, stehen vielfältig ineinandergreifende Forschungsfragen. «Ich will das Zusammenspiel von Wahrnehmung und Steuerung bei autonomen Systemen verbessern. Denn nur so können sie komplexe Aufgaben in einer anspruchsvollen Umgebung autonom und zuverlässig ausführen», erklärt die junge Forscherin. In den meisten Robotern sind dafür aktuell zwei getrennte Module zuständig. Der Output der Messungen des Wahrnehmungsmoduls, beispielsweise eine Karte, wird an das Steuerungsmodul weitergeleitet, das dem Roboter sagt, wohin er gehen und was er tun soll. Sind die empfangenen Daten falsch, führt er seine Aufgabe nicht korrekt aus, denn er kann sich nicht rückversichern. Dies sei beispielsweise relevant für Such- und Rettungsroboter. Bei einem Einsatz in Katastrophengebieten müssen sie vor Ort die Verarbeitung von Sensordaten und Bildern mit der Planung und Ausführung von Bewegungen verknüpfen können, da ihnen das Terrain noch nicht bekannt ist. Das Wahrnehmungs- und das Steuerungsmodul sollten sich also laufend miteinander abstimmen können. Ihre Methoden, die dabei zum Einsatz kommen sollen, entwickelt Jelena

Trisovic auf einer Minirennbahn, bei der selbstfahrende Spielzeugautos so schnell wie möglich eine unbekannte Strecke zurücklegen und dabei Hindernisse wie andere Autos selbstständig erfassen und umgehen müssen.

Inspiration durch interdisziplinäre Einflüsse

Die Doktorandin verfolgt ihre Forschung im Rahmen eines Fellowships am ETH AI Center, das über 110 Professorinnen und Professoren vereint, die sich mit den Grundlagen, Anwendungen und Auswirkungen von künstlicher Intelligenz beschäftigen. Ursprünglich aus Serbien, kam Jelena Trisovic für ihren Master in Elektrotechnik und Informationstechnologie an die ETH Zürich, unterstützt durch ein Exzellenz-Stipendium. «Dank dem Stipendium konnte ich mich voll auf mein Studium konzentrieren und profitierte von einer spannenden Community», erinnert

«Ich will dazu beitragen, dass wir das Potenzial von autonomen Robotern für die Gesellschaft sicher nutzen können.»

Jelena Trisovic, ETH AI Fellow

Die AI Fellowships werden gefördert von der Dieter Schwarz Stiftung, Google, Meta, der Asuera Stiftung und der Hasler Stiftung.



Auf der Rennbahn der Intelligent-Control-Systems-Gruppe testet Jelena Trisovic Modelle zur besseren Verbindung von Computer Vision und Systemsteuerung.




um Fisher Yu mit Wahrnehmungssystemen. Das interdisziplinäre Setting erlaubt der Doktorandin, ihre Forschungsfragen aus unterschiedlichen Perspektiven zu beleuchten und auf umfassende Expertise zurückzugreifen.

Das volle Potenzial ausschöpfen

Mit ihrer Forschung will Jelena Trisovic nicht nur dazu beitragen, dass Roboter besser darin werden, ihre Aufgaben zu meistern, sondern auch ihren sicheren Einsatz in unbekanntem Umgebungen gewährleisten. Zentral dafür ist, dass die verwendeten Ansätze, wie künstliche neuronale Netzwerke, erklärbar und dadurch verständlich sind. «Denn nur so können wir sicherstellen, dass Roboter Aufgaben wie geplant ausführen und keine Schäden anrichten», erklärt die Forscherin. Wichtige Einsatzmöglichkeiten für autonome Systeme sieht Jelena Trisovic in erster Linie in Situationen, die für Menschen risikoreich sind: «Wenn Roboter wie die Mars-Rover im Weltraum Messungen vornehmen oder nach einem Erdbeben Überlebende lokalisieren und sogar deren Bergung unterstützen, bringen sie der Gesellschaft einen grossen Nutzen.»

Ein Teil dieser Anwendungen ist bereits Realität, das Potenzial sei aber noch sehr gross. Ein System mitzuentwickeln, das seine Aufgabe in einer unbekanntem Umgebung ohne menschliche Überwachung sicher ausführt, also «in der Wildnis» funktioniert, ist ihr erklärtes Ziel. Dies wird wohl noch eine Weile dauern. Denn Dinge, die für Menschen selbstverständlich sind, wie flexibles Reagieren auf unvorhersehbare Situationen oder die Fähigkeit, etwas zu ertasten, bedingen bei Robotern ein reibungsloses Zusammenspiel unzähliger Komponenten. Mit der rasanten technologischen Entwicklung und neuen Erkenntnissen im Bereich künstliche Intelligenz rücken diese Szenarien immer näher – auch dank Forschung wie der von Jelena Trisovic.

 Mehr erfahren:
ethz-foundation.ch/exzellenz-stipendien
ethz-foundation.ch/eth-ai-center

sich die junge Frau, die neben ihrer grossen Affinität zu Mathematik auch leidenschaftlich Sprachen lernt und einen schwarzen Gurt in Karate besitzt.

Gegen Ende des Master-Studiums bewarb sie sich für eines der begehrten AI-Fellowships. Sie gehörte zu den 2 Prozent aller Bewerberinnen und Bewerber, die einen der Plätze erhalten. «Einen Teil meiner Zeit verbringe ich am AI Center, einen Teil in der Intelligent-Control-Systems-Gruppe von Professorin Melanie Zeilinger und einen Teil in der Visual-Intelligence-and-Systems-Gruppe von Professor Fisher Yu», erklärt Jelena Trisovic. Während das Lab von Melanie Zeilinger auf die Steuerung autonomer Systeme fokussiert, befasst sich die Forschungsgruppe



IM GESPRÄCH

«Extrem viel junges Potenzial»

ETH-Professor und Serial Entrepreneur Marco Hutter weiss, wo die grössten Chancen der Robotik liegen. Ein Besuch in seinem Lab.

Der Grossraum Zürich mit der ETH wird häufig als Silicon Valley der Robotik bezeichnet – zu Recht?

MARCO HUTTER – Wir haben uns tatsächlich einen sehr guten Namen erarbeitet. Nebst der Forschung, die an der Weltspitze mitspielt, gibt es hier viele Robotik-Start-ups, aber auch grosse Unternehmen gerade im IT-Bereich, die in die Robotik eingestiegen sind. Die Schweiz war im Bereich Maschinenindustrie und Automatisierung schon immer führend, und Robotik ist nichts anderes als die Weiterführung hin zur Autonomisierung.

Mit dem RobotX Center will die ETH in den kommenden Jahren ihre Position im Bereich Robotik ausbauen. Wie genau?
Zum einen durch eine weitere Stärkung der Forschung, und zwar über die Disziplinen hinweg. Zum anderen mit der Unterstützung der Industrie, die je länger je mehr realisiert, dass Robotik eine Antwort auf sehr viele aktuelle Probleme sein kann, vom Fachkräftemangel über Nachhaltigkeit bis hin zur Ressourcenknappheit. ABB Schweiz, Hilti und die Credit Suisse sind bereits Partner und fördern gemeinsam neue Professuren und Projekte. Drittens wollen wir mit speziellen Programmen, in denen man nicht nur die Theorie lernt, sondern hands-on an Systemen arbeitet, die Ausbildung weiter fördern.

Ihr Robotic Systems Lab hat einen grossen Output an Start-ups wie ANYbotics, das den vierbeinigen Laufroboter ANYmal kommerzialisiert – wie funktioniert das Ökosystem?
Die Start-ups und ihre Ausstrahlung machen Zürich für Topstudierende noch attraktiver. Für unser Lab bedeuten sie, dass unsere Forschung nicht in einem Paper endet, sondern darüber hinaus einen Impact erzielt, was sehr motivierend ist. Es gibt zudem einen

«Robotik kann eine Antwort auf sehr viele aktuelle Probleme sein.»

Marco Hutter

Feedback-Loop zwischen den beiden Seiten: So robustifizierte ANYbotics die Technologie, die in ANYmal steckt und hier einst entwickelt wurde. Als ich mein Doktorat machte, bauten wir erste Prototypen, welche immer sehr schnell kaputt waren. Durch unser Start-up ist ANYmal nun ein Produkt, welches zuverlässig funktioniert. Das Lab kann diese robusten und ausgereiften Systeme für Forschungseinsätze in schwierigem Gelände nutzen und so den Wissensstand weiterentwickeln. Wichtig auf dem Weg war ein Pioneer Fellowship der ETH. Wir konnten damit die Zeit bis zur Unternehmensgründung überbrücken, als die Technologie für Investoren noch nicht weit genug war.

2021 hat Ihr Team die DARPA Subterranean Challenge gewonnen, den wichtigsten Roboterwettbewerb der Welt. Was hat das für Sie bedeutet?

Einen fantastischen Erfolg! Nie zuvor wurde ein solcher Darpa-Wettbewerb von einer Gruppe mit dem Lead in Europa gewonnen. Dabei hatten wir fast ausschliesslich Schweizer Robotiksysteme im Einsatz. Der Gewinn hat auch dem Gebiet der Laufroboter nochmals einen Boost gegeben, zumal diese lange eher als Spielerei angeschaut wurden.

Ende letzten Jahres hat die ETH bekannt gegeben, dass das VBS ausgewählte Robotikprojekte unterstützt, welche Rettungs- und Sicherheitskräfte künftig in unbewaffneten Einsätzen nutzen könnten.
Robotik hat für Rettungs- und Aufräumaktionen, wie nach einem Unwetter oder Unfall, extrem viel zu bieten. Organisationen wie die Feuerwehr können aber nicht zehn Jahre lang Geld in geeignete Roboter investieren. Mit dem VBS arbeiten wir zusammen, um Technologie gemeinsam mit den Endnutzern zu testen. Damit sie verstehen, was es gibt, und damit wir verstehen, was es braucht. Jedes Jahr gehen wir eine Woche in ein Übungsdorf und testen unsere Systeme in Trümmerfeldern oder in Gebäuden mit radioaktivem Material. Ich bin überzeugt, dass wir schon in ein paar Jahren für echte Gefahrensituationen nützliche Roboter bauen können.



ANYmals Batterien reichen für zwei Stunden autonomer Arbeit in schwieriger Umgebung. Er verfügt über Lidarsensoren, optische und thermische Kameras, Mikrofone und Sensoren zur Gaserkennung.

Was sagen Sie zu Kritik mit Blick auf mögliche kriegerische Anwendungen?

Wir sind uns dieser Problematik sehr bewusst, die im Übrigen für viele Technologien schon lange besteht. Wir sind deshalb transparent und verfügen über klare Richtlinien und Reglemente, auch für die Start-ups.

Wie könnte Robotik eines Tages unser alltägliches Leben verbessern?

Leider gibt es noch immer sehr viele Jobs, die so gefährlich sind, dass kein Mensch sie machen sollte, etwa in Minen. Diese erledigen besser Roboter. Gewisse Branchen finden zu wenig Leute, so die Baubranche. Auch hier können Roboter in die Bresche springen. Für die Landwirtschaft sind Roboter eine grosse Chance, gewinnbringender und nachhaltiger zu produzieren. Das bedeutet übrigens nicht, dass Roboter uns die Arbeit wegnehmen: Robotik kriert viele neue Arbeitsplätze und wird mit einer gesellschaftlichen Umstrukturierung einhergehen. Und: Diese Woche hatten wir Tests mit einer gelähmten Person, die im Alltag stark eingeschränkt ist. Türen öffnen, etwas greifen:

Robotik bietet die Perspektive, solchen Menschen das Leben bedeutend zu erleichtern.

Weshalb sind philanthropische Mittel für die Robotik gut eingesetzt?

Weil extrem viel junges Potenzial da ist, um das Gebiet weiterzutreiben; so bildet der Master in Robotik einen der grössten Pools an ETH-Studierenden und es gibt sehr viele Möglichkeiten, Forschung in ein Unternehmen umzusetzen. Aber: Robotik benötigt viel Zeit. Wenn man etwa eine App entwickelt, ist das Business viel einfacher und schneller skalierbar. In der Robotik brauchen wir einen sehr langen Atem, bis Systeme wirtschaftlich profitabel sein können. Zudem ist Robotik ein wichtiges Standbein für die Schweiz der Zukunft.

Was möchten Sie während Ihrer Forscherkarriere noch erleben?

Weltraumforschung fand ich schon immer spannend, jetzt ist sie gross im Kommen. Ich möchte unsere Technologie noch auf dem Mond oder dem Mars sehen.

Robotik am Durchstarten

Immer mehr ambitionierte Forschende der ETH Zürich wagen den Schritt ins Unternehmertum. Einige besonders vielversprechende Jungunternehmerinnen und Jungunternehmer wurden oder werden durch die Donatoren des Pioneer-Fellowship-Programms gefördert. Eine Auswahl:

incon.ai

AR für Bauprojekte:

Die Technologie kombiniert Computer Vision und digitale Modelle mit Augmented Reality und ermöglicht die präzise Platzierung von Bausteinen.

Gravis Robotics

Autonome Baumaschinen:

Die Technologie unterstützt z. B. die Räumung von Strassen nach Naturkatastrophen, wo der Betrieb vor Ort Menschenleben gefährden würde.

Fixposition

Hochpräzise Positionierung:

Das Spin-off bietet Echtzeit-Navigationssysteme in bislang unerreichter Präzision für selbstfahrende Autos, Roboter oder industrielle Drohnen.

Tethys Robotics

Unterwasserdrohne:

Eine Drohne, die mittels akustischer Sensoren in Gewässern navigieren und z. B. Sucheinsätze in starken Strömungen übernehmen kann.

Auxivo

Exoskelette:

Das Spin-off des Labors für Rehabilitationstechnik entwickelt tragbare Lösungen, um die Belastung beim Heben und Halten in verschiedenen Branchen zu reduzieren.

Caterra

Jätroboter:

Klein, leicht und frei von Chemikalien – der laserbasierte Roboter von Caterra entfernt Unkraut zuverlässig und ökologisch.

No-Touch Robotics

Kontaktlose Robotergriffe:

Die Nutzung akustischer Schwebekräfte ermöglicht die Handhabung empfindlicher Objekte im Mikrobereich, z. B. für die Uhren- oder die Halbleiterindustrie.

Scewo

Elektrorollstuhl:

Der einzigartige Rollstuhl des ETH-Spin-offs kann Treppen steigen.



Besser bauen mit Robotern

Der Werkzeughersteller Hilti fördert eine Professur im RobotX Center der ETH Zürich. Hilti-CEO Jahangir Doongaji beleuchtet im Interview die Hintergründe des Engagements.

Weshalb fördert Hilti die Robotikforschung an der ETH Zürich?

JAHANGIR DOONGAJI - Wir haben bereits 2016 begonnen, uns mit Robotertechnologie im Baubereich zu beschäftigen und uns nach Partnern für diese herausfordernde Technologieentwicklung umzusehen. Die ETH gehört im Bereich Robotik zu den weltweit führenden Hochschulen, und als Liechtensteiner Unternehmen fühlt Hilti sich ihr verbunden. Sie bietet uns Zugang zu neuestem Wissen und hervorragenden Talenten, weshalb wir eine langjährige Forschungs-kooperation mit der Hochschule eingegangen sind. Darüber hinaus fördern wir gemeinsam mit der Hilti Family Foundation Liechtenstein eine Professur im 2019 gegründeten RobotX Center. Die Partnerschaft mit der ETH ist auch deshalb wertvoll, weil es für Hilti als Unternehmen wichtig ist, in den Zukunftstechnologien rund um Robotik und Computer Vision als relevanter Arbeitgeber wahrgenommen zu werden. Die Forschungs-kooperation sowie die Einbindung von Studierenden über Praktika und Master-Arbeiten verstärken diese Wahrnehmung.

Welche Aspekte der Forschung und Lehre im Umfeld von RobotX sind für Hilti besonders relevant?

Im Fokus stehen Themen wie Navigation, Positionierung, Regelungstechnik sowie

Wahrnehmung und Interpretation der Umgebung. Das, was am Center geschieht, ist darüber hinaus auch für viele unserer Innovationsfelder rund um mechatronische und digitale Lösungen interessant.

Roboter haben in den letzten Jahrzehnten in vielen Branchen Einzug gehalten, in denen Arbeitsschritte automatisiert werden konnten, mittlerweile auch in der immer noch sehr traditionell aufgestellten Bauindustrie. Was verspricht sich Hilti hier von der Robotik?

Die Bauindustrie befindet sich in einer grundlegenden Transformation. Um den wachsenden Herausforderungen wie unzureichender Produktivität, Fachkräftemangel, Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz sowie Nachhaltigkeit begegnen zu können, greift die Branche vermehrt auf die Möglichkeiten der Digitalisierung zurück. Damit lassen sich Prozesse industrialisieren und automatisieren, wobei die Robotik einen wesentlichen Beitrag leisten kann. Unsere Kunden sind auf der Suche nach solchen Lösungen; auch eine zunehmende Anzahl von Start-ups befasst sich mit dem Thema Robotik in der Bauindustrie. Wir bei Hilti sind davon überzeugt, dass wir mit unserer Kundennähe, unserer technischen Kompetenz und unserem Verständnis der Anwendungen auf der Baustelle diese Entwicklung vorantreiben und unsere Kunden in dieser Transformation unterstützen können. Für sie arbeiten wir kontinuierlich daran,



Hilti / Lukas Gruber

Seit über 20 Jahren bei Hilti, seit Januar 2023 als CEO: Jahangir Doongaji, der als Sohn eines indischen Architekten und einer Schweizerin in Mumbai aufwuchs.

«Die Bauindustrie befindet sich in einer grundlegenden Transformation. Um den wachsenden Herausforderungen begegnen zu können, greift die Branche vermehrt auf die Möglichkeiten der Digitalisierung zurück.»

Jahangir Doongaji

neue Technologien in Lösungen zu verwandeln, die es ihnen erlauben, produktiver, sicherer, nachhaltiger und einfach «besser» zu bauen.

Wie kann man sich das Zusammenspiel zwischen Mensch und Roboter auf der Baustelle künftig vorstellen?

Roboter wie der Hilti Jaibot, unser halb-autonomer Bohrroboter, ermöglichen eine durchgängige Digitalisierung aller Arbeitsschritte: von der Planung über die automatische, präzise Ausführung der Arbeitsschritte bis hin zur Rückmeldung über die geleistete Arbeit im digitalen Modell. Mit Robotern können an vielen Stellen der Wertschöpfungskette Effizienzpotenziale erkannt und ausgeschöpft werden. Zum Beispiel sind nun 500 Bohrlöcher pro Stunde machbar. Der Mensch wird immer mehr zum Koordinator auf der Baustelle und muss immer weniger Arbeitsschritte eigenhändig ausführen. Die Zusammenarbeit von Mensch und Roboter wirkt auch dem Fachkräftemangel in der Bauindustrie entgegen: Neue, IT-gestützte Arbeitsgebiete wie die Bedienung eines Roboters machen die Branche für junge Arbeitskräfte attraktiver. Durch die Übernahme der anstrengendsten Aufgaben wie etwa dem seriellen Bohren über Kopf wird die Arbeit auf der Baustelle körperlich weniger herausfordernd. Auch die Arbeitssicherheit steigt dadurch deutlich.

Zum Schluss zwei persönliche Fragen an den ETH-Alumnus: Wie ist Ihnen Ihr Maschinenbaustudium in Erinnerung?

Ich habe meine Studienzeit an der ETH in bester Erinnerung! Ich fühle mich emotional sehr mit der ETH verbunden. Aus Indien kommend, habe ich damals die Aufnahmeprüfung für die ETH machen müssen und war schon stolz, als ich diese Hürde geschafft hatte. An der ETH habe ich gelernt zu lernen, den Themen auf den Grund zu gehen und nicht loszulassen, bis ich es wirklich verstanden habe. Davon profitiere ich bis heute. Auch zwischenmenschlich war die ETH prägend: Im Studium habe ich Freunde fürs Leben gefunden. Da ich mein soziales Umfeld in Indien zurückgelassen hatte, waren diese Freundschaften, die ich während meiner ersten Zeit in der Schweiz an der ETH geschlossen habe, umso wichtiger für mich. Auch meinen Professor für Fluidodynamik, Hans-Peter Thomann, werde ich immer in dankbarer Erinnerung behalten. Bei ihm habe ich meine Diplomarbeit geschrieben und nach dem Studium auch einige Zeit am Institut gearbeitet.

Wie blicken Sie heute auf die ETH?

Es macht mich stolz, dass wir in Zürich über eine der besten Technischen Hochschulen der Welt verfügen. Mir hat meine Ausbildung an dieser Hochschule eine sehr spannende berufliche Karriere ermöglicht und so freut es mich natürlich, dass zwei meiner drei Kinder an der ETH studieren.

Starker Fokus auf Robotik

Autonome Systeme verstehen und verbessern: Mit grossem Einsatz arbeiten Forschende der ETH daran, das Potenzial intelligenter Maschinen breit nutzbar zu machen.

Wer sich einen Roboter vorstellt, denkt meist an eine Maschine aus Kunststoff und Metall, die surrend oder brummend einer Tätigkeit nachgeht. Die Roboter von Robert Katzschmann sind anders: Im Soft Robotics Lab an der ETH Zürich tüftelt er mit seinem Team an Maschinen aus weichen, beweglichen Materialien mit geräuschlosen künstlichen Muskeln, die elektrische Energie direkt in Kontraktionen umwandeln. Die Modellierungs-, Kontroll- und Lern-techniken, die im Lab von Professor Katzschmann entwickelt werden, ermöglichen intelligente Systeme, die lebenden Organismen ähneln und für vielfältige Einsätze genutzt werden können. So bewegt sich beispielsweise der Roboterfisch SoFi wie ein echter Fisch, indem er den Schwanz geschmeidig von einer Seite zur anderen bewegt. Er passt sich seiner Umgebung an und gewährt Einblicke in Ökosysteme unter Wasser, ohne Meereslebewesen durch Lärm und Turbulenzen zu vertreiben.

Die Forschung im Soft Robotics Lab zeigt, wie rasant sich der Bereich Robotik entwickelt und wie breit das Potenzial für autonome Systeme und intelligente Maschinen ist. Dieses will die ETH Zürich durch zwei zusätzliche Professuren in den Departementen Informationstechnologie und Elektrotechnik sowie Maschinenbau und Verfahrenstechnik ausschöpfen und so die Entwicklung von sicheren und wirkungsvollen autonomen Systemen weiterhin an vorderster Front vorantreiben.



MIT CSAIL

«Wir wollen Roboter bauen, die so vielseitig, anpassungsfähig und sicher sind wie lebende Organismen.»

Die Professur von Robert Katzschmann wird von Credit Suisse Asset Management gefördert.

Neue Professuren

Ein Fokus liegt dabei auf dem Wechselspiel von Systemtheorie und Algorithmen. Hier soll die Verwendung systemtheoretischer Methoden für die Analyse und den Entwurf neuartiger Algorithmen im maschinellen Lernen und darüber hinaus erforscht werden. Umgekehrt können mit der Adaption von neuesten algorithmischen Entwicklungen, beispielsweise aus der Spieltheorie oder im maschinellen Lernen, Automatisierungssysteme zuverlässiger und effizienter programmiert werden. Und je sicherer autonome Systeme sind, desto höher wird ihre gesellschaftliche Akzeptanz.

Der zweite Schwerpunkt widmet sich der Steuerung von Automatisierungssystemen, die mit komplexen, physikalischen Systemen wie der Umwelt, dem Menschen oder anderen Automatisierungssystemen interagieren. Beispiele hierfür sind Roboter, autonome Fahrzeuge und industrielle Automatisierungssysteme. Von Interesse sind neuartige Ansätze für die Entwicklung von Steuerungs-, Kommunikations- und Entscheidungsstrategien, die gewährleisten, dass diese Systeme nicht nur effizient, sondern auch sicher und zuverlässig in der Praxis funktionieren.

Fruchtbares Ökosystem

Die geplanten Professuren verbinden Informatik, Elektrotechnik, Maschinenbau und Verfahrenstechnik und decken das gesamte Spektrum von Automatisierungssystemen ab. Sie profitieren vom fruchtbaren Ökosystem aus Initiativen und Instituten der Hochschule wie RobotX, dem ETH AI Center oder dem Center for Sustainable Future Mobility und stellen durch Spin-offs und Partnerschaften mit Unternehmen den Technologietransfer in die Wirtschaft sicher.

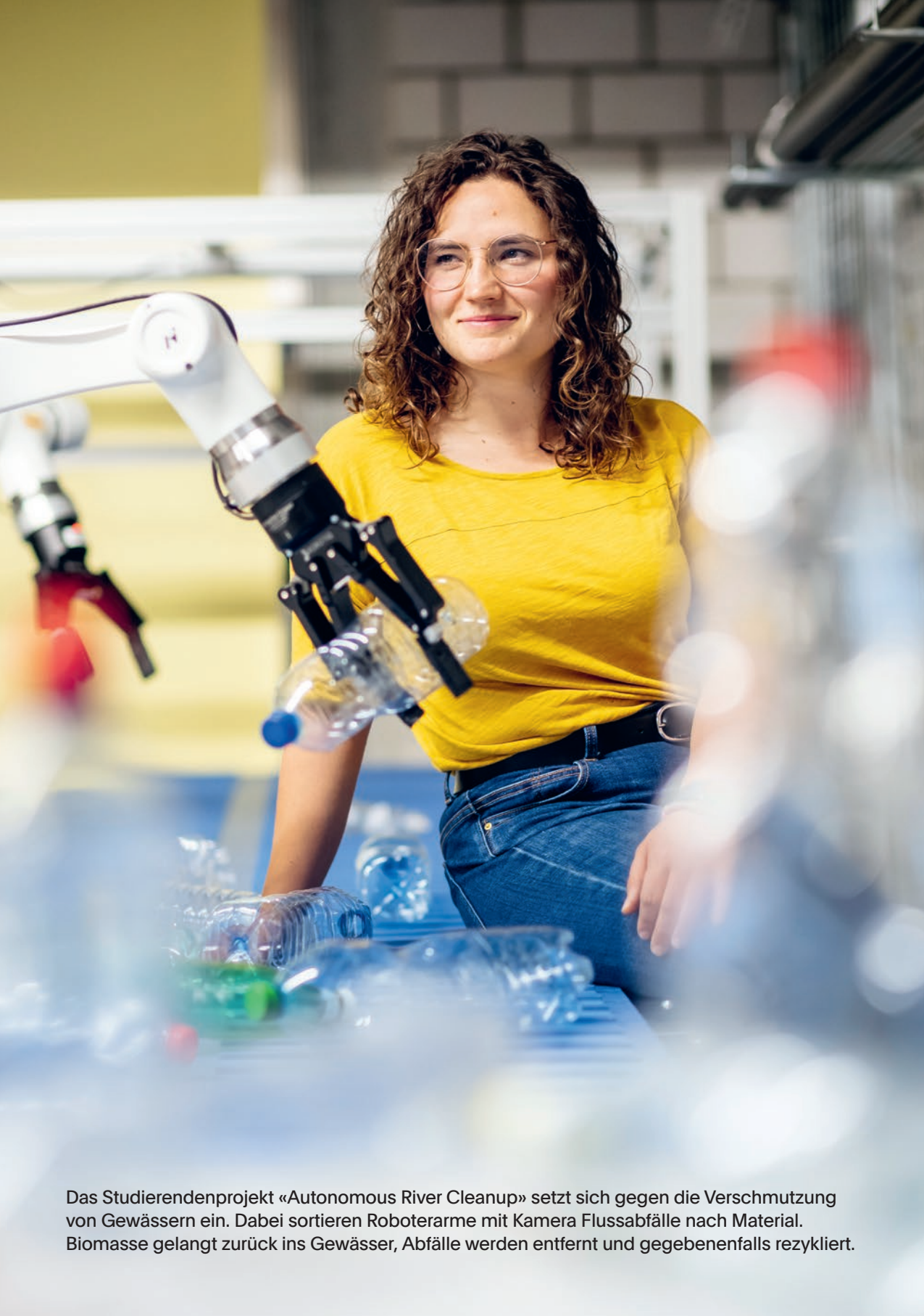


Mehr erfahren:
ethz-foundation.ch/automatisierung

«Ob in der Medizin, der Bauindustrie oder der Landwirtschaft: Die Robotik birgt grosse Chancen für unsere Gesellschaft. Dank Philanthropie und Partnerschaften kann die ETH technologische Entwicklungen in diesen Bereichen weiterhin antizipieren und mitgestalten.»



Dr. Paul Hälg
Stiftungsrat ETH Foundation
Verwaltungsratspräsident Sika
und Dätwyler



Das Studierendenprojekt «Autonomous River Cleanup» setzt sich gegen die Verschmutzung von Gewässern ein. Dabei sortieren Roboterarme mit Kamera Flussabfälle nach Material. Biomasse gelangt zurück ins Gewässer, Abfälle werden entfernt und gegebenenfalls recycelt.

Ihre Unterstützung

Wissenschaft und technologische Innovation sind wichtiger als je zuvor. Denn wir benötigen Antworten auf die bedeutenden Herausforderungen unserer Zeit. In der Robotik liegt grosses Potenzial, von der Landwirtschaft über das Bauwesen bis zu unserer Gesundheit. Entscheidend sind ideenreiche Talente, exzellente Forschung und Lehre, starke Partner – und Sie: **Fördern auch Sie Robotik!**



Banküberweisung

Bankinstitut: Credit Suisse AG, 8070 Zürich
IBAN: CH87 0483 5027 0482 3100 0
Postkonto der CS: 80-500-4
Zahlungszweck: Uplift 13 DE

Für Zuwendungen in Euro oder in US-Dollar:
ethz-foundation.ch/bankangaben



Legate und Erbschaften

Wir informieren Sie gerne über Möglichkeiten, die ETH Foundation in Ihre Nachlassplanung aufzunehmen:
E-Mail: legat@ethz-foundation.ch
Tel.: +41 44 633 36 36



Website

Spenden Sie auf
ethz-foundation.ch/foerdern
per Kreditkarte, Postfinance, Paypal oder Twint.



Kontakt zur Redaktion

Wir freuen uns über Ihre Kontaktaufnahme!
E-Mail: uplift@ethz-foundation.ch
Tel.: +41 44 633 69 66



Werden Sie Teil
der ETH-Forschung für
intelligente Systeme.



Jetzt unterstützen:
ethz-foundation.ch/together

ETH Foundation