

ETH Zürich Foundation

Uplift

Was Förderung bewirkt N°14

**Sensortechnologie
gegen
Korrosionsschäden**

ETH-Spin-off
DuraMon

—
Seite 4

**Unterwegs in
virtuellen Räumen**
Danielle Griego,
ETH-Zentrum Design++

—
Seite 7

Förderfokus

**Innovatives
Bauen**

Auf Wissenschaft bauen



ETH Zürich / Markus Bertschi

Joël Mesot
Präsident der ETH Zürich

Zunehmende Urbanisierung, eine strapazierte Umwelt und hoher Ressourcenverbrauch stellen die Bauindustrie vor grosse Herausforderungen. Gleichzeitig bieten die Digitalisierung, KI-gestützte Fabrikationsmethoden und neue Werkstoffe vielfältige Chancen, um Infrastruktursysteme nachhaltig zu gestalten, Rohstoffe zu schonen sowie Emissionen zu reduzieren.

Jungunternehmerinnen und Forscher der ETH Zürich entwickeln Lösungsansätze und arbeiten daran, dass wir diese Chancen ausschöpfen können. Dabei kommt dem Austausch mit Industriepartnern eine zentrale Rolle zu. Erfahren Sie mehr über die Sensortechnologie des Spin-offs DuraMon oder die interdisziplinären Projekte am Zentrum Design++. Die Beispiele zeigen innovative Wege auf, wie die gebaute Umwelt nachhaltiger werden kann.

IMPRESSUM

Herausgeberin ETH Zürich Foundation **Redaktion** Andrea Zeller, Isabelle Vloemans
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

Stabile Aussichten

Mit ihrem ETH-Spin-off DuraMon will Yurena Seguí Femenias öffentliche Infrastruktur aus Stahlbeton sicherer und nachhaltiger machen, in der Schweiz und darüber hinaus.

Auf die Frage, ob sie neben ihrem Start-up DuraMon eine weitere Anstellung hat, leuchten Yurena Seguí Femenias' Augen: «Seit 2021 bin ich ausschliesslich durch DuraMon angestellt. Soeben haben wir unsere erste Seed-Finanzierungsrunde erfolgreich abgeschlossen.» Die Jungunternehmerin aus Menorca, die seit 13 Jahren in Zürich lebt, ist stolz auf das Angebot ihres Spin-offs: «Die Korrosion von Stahlbeton ist eine riesige Herausforderung, gerade bei öffentlicher Infrastruktur wie Brücken oder Parkhäusern. Wir bieten massgeschneiderte Lösungen, um mögliche Schäden frühzeitig zu entdecken und Kosten zu mindern.»

Mehr Sicherheit durch Sensortechnologie

Spätestens seit dem Einsturz der Autobahnbrücke in Genua 2018, zu dem vermutlich unentdeckte Korrosionsschäden beigetragen haben, sind die potenziellen Folgen von Korrosion ins Bewusstsein der Öffentlichkeit gerückt. Das Thema ist von hoher Relevanz, denn Stahlbeton ist das weltweit am häufigsten verwendete Baumaterial. Korrosionsschäden können jederzeit eintreten. Durchschnittlich werden sie nach 50 Jahren kritisch; eine Lebensdauer, die ein Grossteil der Bauwerke in Europa und den USA bereits überschritten haben. Korrodierende Infrastruktur ist nicht nur gefährlich, sie verursacht auch hohe Kosten, wenn sie in stand gesetzt oder gar abgerissen und neu gebaut werden muss.

Die Schäden am Stahl entstehen durch eindringende Chloridionen, wie sie im Meerwasser oder in Tausalz vorkommen, und durch CO₂ aus der Atmosphäre. Der Korrosionsprozess ist sehr langsam und Schäden sind schwierig zu beurteilen, da sie im Innern des Betons entstehen und erst in fortgeschrittenem Stadium sichtbar werden. «Unsere Sensoren überwachen gleichzeitig alle relevanten Parameter wie pH- oder Chloridwerte im Innern des Bauwerks. So können wir den aktuellen Zustand beurteilen, Prognosen abgeben und sanierungsbedürftige Bereiche bestimmen», führt Yurena Seguí Femenias aus. «Wir tragen so dazu bei, dass weniger kosten-, zeit- und energieintensive Reparaturen realisiert werden müssen.» Ihre Sensoren können bei neuen oder bestehenden Bauwerken eingesetzt werden, und die Analyse und Interpretation der gewonnenen Daten ist zentraler Teil des Angebots von DuraMon. Das Spin-off aus der Forschungsgruppe Dauerhaftigkeit von Werkstoffen von Ueli Angst hat mit dem Professor einen Mitgründer an Bord, der die konstante Einbindung neuester wissenschaftlicher Erkenntnisse sicherstellt (siehe S. 15).

Glückliche Zufälle und viel Durchhaltevermögen

Als Yurena Seguí Femenias 2010 während ihres Studiums an der Universität Politècnica de Catalunya in Barcelona für ein Austauschjahr an die ETH Zürich kam, lag der Traum vom eigenen Start-up in weiter Ferne. Professor Robert Flatt, der sie an



Vor der Verwendung im Beton werden die neuartigen pH-Sensoren von DuraMon zur Kalibrierung in alkalische Lösung getaucht.

der ETH während ihrer Master-Arbeit bei Sika Technology AG betreute, bot ihr nach dem Abschluss einen Job als Forschungsassistentin in seiner Gruppe Physikalische Chemie von Baustoffen an. Dort lernte sie wiederum Ueli Angst kennen, damals Postdoc, sowie den inzwischen emeritierten Professor Bernhard Elsener, bei dem sie ihr Doktorat absolvierte. Nachdem sie ihre im Doktorat entwickelte Sensortechnologie dank dem BRIDGE-Förderprogramm von Innosuisse weiterentwickeln konnte, gab ein Pioneer Fellowship der ETH schliesslich den Ausschlag dafür, ihr eigenes Start-up zu gründen. «Dank dem Pioneer Fellowship konnte ich auf ein grosses Netzwerk und enorm viel Know-how zurückgreifen, was das entscheidende Momentum für die Gründung schuf», erklärt Yurena Seguí Femenias.

«Ich bin ein sehr neugieriger Mensch und will rausfinden, wie Dinge funktionieren. Und wie sie noch besser funktionieren könnten», beschreibt die junge Unternehmerin ihre Motivation. «Zudem habe ich viel Durchhaltevermögen.» Diese Eigenschaft half ihr auch, die anstrengende erste Finanzierungsrunde ihres Start-ups zu überstehen. Das Fundraising für DuraMon sei eine der grössten Herausforderungen auf ihrem bisherigen Weg gewesen. «Es ist enorm viel Aufwand. Man braucht eine dicke Haut und viel Selbstvertrauen», erklärt die Jungunternehmerin. Auch dass man nie wisse, ob sich der Aufwand am Schluss auszahlen werde, nage an einem.

Vorerst hat sich der Aufwand ausgezahlt. Aktuell ist Yurena Seguí Femenias mit Aufträgen in Zürich, Basel, Aargau und Saas-Fee beschäftigt sowie einem ersten Projekt in Deutschland. Die Zeichen stehen gut, dass die Jungunternehmerin auch ihre nächsten grossen Ziele erreichen wird: DuraMon in Europa und darüber hinaus zu etablieren.

Pioneer-Fellowship-Programm

Das Programm fördert herausragende, unternehmerisch ambitionierte Forschende auf dem Weg zum marktreifen Produkt. Eine Expertenjury vergibt jedes Jahr 10 bis 15 Pioneer Fellowships. Diese werden von zahlreichen Stiftungen, Unternehmen und von über 200 Privatpersonen unterstützt. Die ETH Zürich möchte das Programm weiter ausbauen, damit noch mehr junge Forschende bis zu 150 000 Franken, Coaching und die Chance erhalten, ihre Forschungsergebnisse bis zur kommerziellen Anwendung weiterzuentwickeln.

 Mehr erfahren:
ethz-foundation.ch/pioneer-fellowship

6 Die Sensoren werden in die entnommenen Betonproben eingefügt.



Gebaute Realität virtuell gestalten

Im Zentrum für erweitertes computergestütztes Entwerfen in Architektur und Bauingenieurwesen (Design++) erkundet die ETH neue Wege für die Bauindustrie. Die geschäftsführende Direktorin Danielle Griego gibt Einblick.



Wer steht hinter Design++, und wie trägt die Initiative dazu bei, den Wandel hin zu ressourcenschonenderem und effizienterem Bauen zu beschleunigen?

DANIELLE GRIEGO - Design++ ist an der ETH Zürich zwischen Architektur, Bauingenieurwesen und Informatik verortet. Insgesamt lehren und forschen über 50 Professorinnen, Wissenschaftler und Mitarbeitende in Projekten des interdisziplinären Netzwerks. Ein neues Leuchtturmprojekt, das sich damit auseinandersetzt, wie erweiterte Realität bei der Inspektion und Montage sowie dem Betrieb neue Wege zur Emissionsreduktion im Bausektor eröffnet, vereint beispielsweise die Expertise der Professuren von Robert Flatt, Catherine De Wolf, Bernd Bickel und vielen mehr. Mit unseren Aktivitäten wollen wir mithelfen, den ökologischen Fussabdruck der Bauindustrie zu verringern, ihre Produktivität zu erhöhen und gleichzeitig eine hohe Qualität unserer gebauten Umwelt sicherzustellen.

Mit welchen Mitteln verfolgen Sie diese Ziele? Unser Fokus liegt auf der Entwicklung digitaler Methoden und Werkzeuge, die mithilfe künstlicher Intelligenz und erweiterter Realität Architektur und Bauingenieurwesen voranbringen. Eine wichtige Rolle kommt dabei unserem von Gramazio Kohler Research initiierten Immersive Design Lab zu, einem weltweit einzigartigen Ort, in dem wir umfassende Visualisierungen mit räumlicher 3D-Akustik verschmelzen und durch erweiterte Realität interaktiv in Architektur- und Bauingenieurprojekte eintauchen können. Dies kann eine virtuelle Begehung eines Gebäudes sein oder die intuitive Interaktion mit einem 3D-Entwurfsmodell durch Gesten oder Sprachbefehle. Ebenso wichtig sind der regelmässige Austausch und Abgleich mit Partnern aus der Industrie.

Wie gestaltet sich dieser Austausch? Damit unsere Forschung ihre Wirkung in der Gesellschaft entfalten kann, muss sie in der Industrie verankert sein. Veranstaltungen wie das Symposium Future of Construction

oder eine Seminarserie, die wir auch auf unserem Youtube-Kanal veröffentlichen, sind dafür wichtige Plattformen. Mit unseren strategischen Partnern Basler & Hofmann, Hexagon und Halter AG führen wir zudem regelmässig Gespräche und tauschen uns über die neusten technologischen Entwicklungen auf beiden Seiten aus.

Wieso braucht es diese Zusammenarbeit mit Partnern?

Dank ihnen können wir Design++ auf- und ausbauen! Ihr Engagement ermöglichte beispielsweise die Berufung von Bernd Bickel, Professor für Computational Design, und den Start eines Fellowship-Programms für Postdocs. Gleichzeitig profitieren beide Seiten davon, wenn unsere Projekte im digitalen Entwerfen, Planen und Bauen für die Industrie von Nutzen sind und implementiert werden. Bauprojekte sind meist sehr knapp bemessen, zeitlich und finanziell. Oft bleibt dadurch die Innovation auf der Strecke, denn neue Technologien und Prozesse kosten zu Beginn mehr Zeit und Geld. Firmen wie unsere strategischen Partner, die bereit sind, Risiken einzugehen und Innovationen mitzutragen, sind unabdingbar, um nachhaltiges Bauen voranzubringen.

Wie könnte eine konkrete Anwendung der Forschung von Design++ aussehen?

Eine vielversprechende Entwicklung ist der KI-Design-Co-Pilot zur Unterstützung von Brückendesign, ein Kooperationsprojekt von ETH-Professor Walter Kaufmanns Gruppe und dem Swiss Data Science Center. Das Software-Tool, das auf Deep Learning basiert, funktioniert strukturunabhängig und unterstützt Ingenieure im Entwurfsprozess. Durch die Kombination der Rechenleistung künstlicher Intelligenz mit menschlicher Kreativität und einer immersiven Nutzeroberfläche trägt der Design-Co-Pilot zur Entwicklung effizienter und zuverlässiger zukünftiger Strukturen bei. Dies wurde bei einer Trägerbrücke für Fussgänger in St. Gallen erprobt, in Zusammenarbeit mit Basler & Hofmann. Ein weiteres Beispiel ist das Projekt

7DayHouse, das Lösungen für die sehr hohe Nachfrage nach Wohnraum in städtischen Gebieten erkundet. Ziel ist, in einem Tag ein vollständig massgeschneidertes Haus zu entwerfen und gleichzeitig die Lieferkette für die Herstellung und Lieferung innerhalb von sieben Tagen zu gewährleisten. Das Team um die Professoren Daniel Hall und Benjamin Dillenburger arbeitet an KI-Designmethoden, die den Herstellungs- und Bauprozess, kollaborative KI und Mixed Reality einbeziehen. Für das Projekt werden digital hergestellte Brettsperrholzelemente (CLT) genutzt, und die Forschenden profitieren von der Erfahrung und dem Wissen der Erne AG Holzbau.

Wieso ist die ETH der richtige Ort, um innovatives Bauen voranzutreiben?

Das Potenzial digitaler Technologien für die Architektur- und Baubranche ist riesig, die Umsetzung steckt jedoch noch in den Kinderschuhen. Die ETH ist weltweit eine der Hochschulen mit den besten Ressourcen, was Infrastruktur und Know-how angeht. Das zeigt sich auch bei den Absolventinnen und Absolventen. Wenn wir zukünftige Ingenieurinnen und Architekten der ETH befähigen, konventionelle Planungs- und Bauprozesse zu hinterfragen und mithilfe digitaler Technologien Pionierarbeit zu leisten, können wir extrem viel bewegen.

«Wir wollen zukünftige Ingenieurinnen und Architekten dazu befähigen, die Prozesse in der Bauindustrie mit digitalen Technologien neu zu gestalten.»

Danielle Griego

Design++

Am Zentrum für erweitertes computergestütztes Entwerfen in Architektur und Bauingenieurwesen der ETH entstehen innovative digitale Methoden und Werkzeuge für eine nachhaltigere Bauwirtschaft, unterstützt von den strategischen Partnern Basler & Hofmann, Hexagon und Halter AG. Danielle Griego leitet Design++ als geschäftsführende Direktorin seit der Gründung im Juni 2020.



Mehr über Design++:
designplusplus.ethz.ch/de/

Für den gesamten Lebenszyklus

Von der Planung über die Errichtung, die Nutzung bis zum Rückbau: Die Forschung und Lehre an der ETH Zürich rund um innovatives Bauen umfasst den gesamten Lebenszyklus von Bauwerken.

Die Professuren und Projekte werden gefördert von der Albert Lück-Stiftung, BASF, Basler & Hofmann, Bouygues Construction, dem Escher Circle, Geberit, Halter AG, Hexagon, Holcim, Implenia, der Ricola Foundation, Max Rössler, dem Schweizerischen Nationalfonds, Siemens Schweiz, Sika, der Stavros Niarchos Foundation, der Toni Piëch Foundation und Ziegelindustrie Schweiz.



Ueli Angst

Der Professor für Dauerhaftigkeit von Werkstoffen erforscht Korrosionsprozesse und wie neue Technologien und Prognosemodelle diese erfassen und vermindern.



Bernd Bickel

Der Professor für Computational Design will neue Wege schaffen, digitale Inhalte effizient zu modellieren, simulieren und fabrizieren.



Philippe Block

Der Professor für Architektur und Tragwerke verbindet computergestützte Entwurfsmethoden mit modernsten Herstellungsverfahren, um materialeffiziente und kreislauffähige Tragwerke zu entwickeln.



Eleni Chatzi

Die Professorin für Strukturmechanik und Monitoring verbindet Messdaten mit Modellen für die Diagnose und Prognose ingenieurtechnischer Systeme und deren optimales Management und Betrieb.



Benjamin Dillenburger

Der Professor für Digitale Bautechnologien erkundet das grosse Potenzial von 3D-gedruckter Architektur und Robotik im Bauwesen.



Guillaume Habert

Der Professor für Nachhaltiges Bauen forscht an regenerativen Baumaterialien, die die Umwelt, das Wohlbefinden der Bewohner und die regionalen Wertschöpfungsketten verbessern.



Anna Puigjaner

Die Professorin für Architektur und Care erforscht, wie die gebaute Umwelt unsere alternde Gesellschaft hinsichtlich Pflege, Rehabilitation und sozialer Integration positiv beeinflussen kann.



Walter Kaufmann

Der Professor für Baustatik und Konstruktion (Massiv- und Brückenbau) erforscht das mechanische Verhalten von Stahlbeton, um innovative Tragwerkslösungen zu schaffen.



Arno Schlueter

Der Professor für Architektur und Gebäudesysteme initiierte das Zero Carbon Building Systems Lab, in dem Heizsysteme, Sensortechnologie, Solaranlagen u.v.m. im 1:1-Massstab getestet werden können.



Robert Flatt

Ein vom Professor für Physikalische Chemie von Baustoffen geleitetes Projekt erkundet, wie erweiterte Realität in Inspektion, Montage und Betrieb zu Netto-Null-Infrastruktur beiträgt (siehe S. 8).



Andrea Frangi

Der Professor für Holzbau befasst sich mit der Robustheit von Holztragwerken und trägt dazu bei, die Holzbauweise auch für grosse Gebäude wie Hochhäuser zu optimieren.



Max Maurer

Der Professor für Siedlungswasserwirtschaft forscht an zukunftsweisenden Wasserversorgungs- und Entwässerungssystemen.



Jan Vermant

Der Professor für Weiche Materialien entwickelt Verfahren, die neue, langlebige und energieeffiziente Materialien und Prozesse ermöglichen.

«Jeder Bau verdient einen digitalen Zwilling»

Dominik Courtin, CEO des Ingenieurunternehmens Basler & Hofmann, erklärt, weshalb die Digitalisierung in seiner Branche nicht von der Produktivität getrieben wird, und spricht über seine vielfältigen Beziehungen zur ETH.

Was muss man verstehen, wenn es um die Digitalisierung im Bauwesen geht?

DOMINIK COURTIN - Dass es dabei nicht nur um das digitale Planen und Bauen per se geht, sondern um den späteren Betrieb. Ich sage immer: Jeder Bau verdient einen digitalen Zwilling, der über das klassische Projektende hinaus als Informationsquelle und als Plattform für die Kommunikation dienen kann. Er kann bei ganz einfachen Fragen helfen, wie wenn ein Wohnungsbesitzer beim Renovieren wissen möchte, wie viel Fläche Wand zu streichen ist. Oder bei komplexeren Fragestellungen, wenn etwa Umnutzungsvarianten hinsichtlich ihres ökologischen Fussabdrucks zu beurteilen sind: Um solche Fragen richtig beurteilen und steuernd eingreifen zu können, braucht es eine saubere Informationsgrundlage. Der Anspruch muss sein, dass alle Daten, die im Prozess entstehen, weiterhin verfügbar bleiben. In der Kreuzfahrt ist es bereits heute so, dass von einem neuen Schiff ein digitaler Zwilling zur Verfügung steht, der alle erdenklichen Informationen enthält. Man muss sich vor Augen führen, dass wir ein Gebäude zwei Jahre bauen und es anschließend Jahrzehnte lang nutzen, bewirt-

schaften und umnutzen. Das ist meines Erachtens der springende Punkt und eben nicht die Produktivitätssteigerung bei der Planung und beim Bau, auch wenn das oft behauptet wird. Bauwerke sind Prototypen, Skalierung ist im Gegensatz zu anderen Industrien nur bedingt möglich. Bauherren rate ich, beim CAD zu bleiben, wenn sie kein Interesse daran haben, ein digitales Modell im Betrieb weiter zu nutzen.

Weshalb unterstützt Basler & Hofmann die Forschung im Bereich digitales Entwerfen, Planen und Bauen am Zentrum Design++ der ETH Zürich?

Wir unterhalten zum einen langjährige, enge Beziehungen zur ETH. So war bereits Konrad Basler Senior Mitglied des ETH-Rats, wir beschäftigen sehr viele ETH-Absolventinnen und -Absolventen und bieten Praktika an. Zum anderen ist das digitale Bauen ein Thema, dessen Bedeutung wir schon vor Jahren erkannt haben. Wir sind der Meinung, dass es dafür einen ganzheitlichen Ansatz braucht. Deshalb wurden wir zum «Geburtshelfer» von Design++: Als wir seinerzeit von der ETH gefragt wurden, ob wir ein Zen-



ETH Foundation / Valeriano Di Domenico

Hier hat sich einiges getan seit seiner Studienzeit: Dominik Courtin in der sogenannten Bauhalle, dem Labor für experimentelle Forschung des Instituts für Baustatik und Konstruktion.

trum, das über departementale Silos hinweg konzipiert würde, unterstützen würden, haben wir darin sofort eine riesige Chance gesehen. Dieses interdisziplinäre Denken entspricht der Art und Weise, wie Basler & Hofmann arbeitet, voll und ganz: Bei uns arbeiten Fachleute aus über 30 Disziplinen zusammen, um Projekte in den Feldern Bauen, Mobilität, Energie, Sicherheit und Umwelt zu bearbeiten.

Wie beurteilen Sie die in diesem Kontext erfolgte Wahl von Bernd Bickel, des neuen, u.a. von Basler & Hofmann geförderten Professors für Computational Design?
Als sehr passend. Bernd Bickel bringt viel Komplementäres rein und kennt die Hochschule durch sein Studium an der ETH und seine Zeit bei Disney Research Zürich bereits sehr gut. Seine Vision davon, wie wir mit dem digitalen Abbild unserer gebauten Welt umgehen werden, entspricht unserer Vision und passt zu den Erwartungen, die von unseren Kunden an uns gestellt werden: Wie macht man diese Dinge nicht nur verfügbar, sondern auch wirklich erlebbar? Da kann Bernd Bickel aufgrund seines Hintergrunds sehr viel einbringen – nicht umsonst hat er 2019 von der Academy of Motion Picture Arts and Sciences einen Oscar für seine technischen Leistungen erhalten.

Wie ist Ihnen Ihre Studienzeit am ETH-Departement Bau, Umwelt und Geomatik (D-BAUG) in Erinnerung?
Als eine der schönsten Phasen in meinem Leben. Man war weg von zu Hause. Es kamen Studierende von überall her zusammen und verbrachten sehr viel Zeit miteinander. Das hat meinen Horizont ungemein erweitert. Es war auch sehr intensiv, wir sassen von frühmorgens bis spätabends in den

Zeichensälen. Immer wieder haben wir uns gefragt, ob wir dieses Studium überhaupt schaffen würden.

Was konnten Sie aus Ihrer Ausbildungszeit für Ihren Weg mitnehmen?
Die Art des Denkens. Einer meiner Professoren sagte einmal: Ein guter Ingenieur löst ein Problem, das er vorher noch nie gesehen hat. Es geht also nicht um die Anwendung eines Rezepts, sondern man erlernt eine Art und Weise, wie man an Probleme herangeht. Diese Art, mit Dingen umzugehen, ist die grösste Errungenschaft, die ich aus der ETH mitgenommen habe.

Sie sind heute ehrenamtlich im Advisory Board des D-BAUG tätig – was fällt Ihnen auf, wenn Sie Vergangenheit und Gegenwart vergleichen?
Ich beobachte eine Öffnung, eine Bereitschaft, Vertrautes gehen zu lassen. Diese Generation hat wirklich ein Interesse daran, sich weiterzuentwickeln, es ist ein grosser Wille zum Wandel da. Das finde ich toll. Wenn ich noch einen Wunsch formulieren dürfte, wäre das, dass sich die ordentlich gewählten Professorinnen und Professoren in der Öffentlichkeit mehr exponieren – sie haben ja nichts zu verlieren! Ich fände es gut, sie würden sich häufiger provokativ, aber natürlich konstruktiv, in Debatten einbringen und Veränderungen anstossen.

Privat fördern Sie als Gönner das ETH-Exzellenz-Stipendienprogramm – weshalb?
Ich mache das mit Herzblut, weil ich sehr dankbar für meine Ausbildung bin und der ETH etwas zurückgeben möchte. Ich spende auch deshalb, weil ich es wertvoll finde, mit jungen Leuten verbunden zu bleiben und dadurch neue Impulse zu erhalten.

«Die Art des Denkens ist die grösste Errungenschaft, die ich aus der ETH mitgenommen habe.»

Dominik Courtin

Für eine klimafreundliche Bauwirtschaft

Neue, dauerhafte und nachhaltige Werkstoffe und kreislauforientierte Produktionszyklen: Dank neuen Professuren trägt die ETH dazu bei, unsere zukünftige Infrastruktur sicher, umwelt- und klimafreundlich zu gestalten.





© WSS, Olive Häng Fotografie

Im Korrosionslabor von Professor Ueli Angst (Mitte), der an der ETH Zürich die Gruppe Dauerhaftigkeit von Werkstoffen leitet, werden elektrochemische Messungen durchgeführt.

Der Fussabdruck der Bauindustrie ist beträchtlich; sie ist weltweit eine der grössten Verbraucherinnen natürlicher Ressourcen und generiert hohe Emissionen. Die Betonindustrie allein verursacht rund 8 Prozent der globalen menschengemachten CO₂-Emissionen, das sind circa dreimal so viel wie die Luftfahrt. Die negativen Auswirkungen auf die Biodiversität und das Klima sind dementsprechend hoch. An der ETH arbeiten zahlreiche Expertinnen und Experten daran, neue Wege in eine nachhaltige gebaute Zukunft zu finden. Einer davon ist Professor Ueli Angst, der die Gruppe Dauerhaftigkeit von Werkstoffen leitet.

Neue Möglichkeiten für den Korrosionsschutz

Seine Forschung befasst sich hauptsächlich mit Korrosionsprozessen von Infrastrukturbauten aus Stahlbeton. Die Korrosion

der Stahlverstärkung ist eines der grossen Probleme von Stahlbeton und kann im schlimmsten Fall zum Einsturz einer Brücke oder zum Bersten einer Gasleitung führen. Die Vermeidung der Korrosion bzw. die Sanierung von angegriffenen Bauten ist deshalb immens wichtig, verursacht jedoch hohe Kosten und belastet die Umwelt.

Die Gruppe um Ueli Angst erforscht die genauen Mechanismen, die bei Korrosion ablaufen, und entwickelt davon abgeleitet präzisere Methoden zur Diagnose, Prognose und Überwachung von Korrosionsprozessen, damit Infrastruktur nicht oder langsamer korrodiert und rechtzeitig saniert werden kann. Dies ist gerade für die Schweiz mit ihrem ausgedehnten Strassen- und Schienennetz sowie unzähligen Brücken, Tunnel und Schutzbauwerken in oft unzugänglichem Terrain hoch-


relevant. Ein besseres Verständnis der Korrosion kann auch dazu beitragen, neuen, klimafreundlichen Betonarten zum Durchbruch zu verhelfen. Diese könnten in Zukunft vielleicht sogar als CO₂-Senken fungieren, erste erfolgversprechende Ansätze dazu gibt es schon. Nicht zuletzt leistet Ueli Angst einen wesentlichen Beitrag, um den Baufachleuten von morgen das nötige Wissen zu Korrosion zu vermitteln. Mit der Unterstützung von Spin-offs wie DuraMon trägt er zusätzlich dazu bei, Forschungsergebnisse rasch als konkrete Anwendung in die Gesellschaft zu tragen (siehe S. 4).

Forschung für sichere, nachhaltige und langlebigere Baustoffe

Auch die geplanten Professuren «Nachhaltige Werkstoffe und Geräte» und «Kreislauffähige Materialien für nachhaltige Infrastrukturen der Zukunft» fokussieren auf Werkstoffe und Produktionszyklen, die kreislauforientiert und ressourcenschonend sind. Um die Umweltauswirkungen der Materialgewinnung und -verarbeitung in der Bauindustrie zu verringern, braucht es eine Kreislaufwirtschaft, in der neue Materialien nachhaltig hergestellt und gebrauchte Materialien wieder zu wertvollen Ressourcen für neue Produkte werden. Die Professur «Nachhaltige Werkstoffe und Geräte» adressiert die Nachhaltigkeit der Werkstoffe selbst und ihrer Herstellung. Hier werden Prozesse im Hinblick auf einen geringeren Ressourcen- und Energieverbrauch optimiert und Strategien für die Wiederverwendung entwickelt. Materialien, die auf molekularer Ebene zirkulär konzipiert werden, sind für die Wiederverwendung besonders attraktiv, da die ursprünglichen Strukturen und Eigenschaften vollständig wiedergestellt werden können.

Verbundwerkstoffe stellen bei der Wiederverwendung hingegen eine besondere Herausforderung dar, ist doch eine Auftrennung der verschiedenen Materialien oft nur schwer durchführbar. Hinzu kommt, dass viele der eingesetzten Zusatzstoffe für Mensch und Umwelt gefährlich sind. Die

neue Professur «Kreislauffähige Materialien für nachhaltige Infrastrukturen der Zukunft» soll Lösungen erforschen und entwickeln, wie die Wiederverwendung und die Recyclingfähigkeit von Baumaterialien erhöht werden können. Der Fokus liegt dabei auf der Identifikation von geeigneten Zusatzstoffen mit geringen Umwelt- und Gesundheitsauswirkungen und hoher Recyclingfähigkeit sowie neuen Hybridmaterialien und Verbundwerkstoffen. So rückt die Vision einer zirkulären Bauwirtschaft einen Schritt näher.

 Mehr erfahren:
ethz-foundation.ch/nachhaltige-materialien-und-strukturen

«Innovationen in der Bauindustrie sind in der Klimafrage ein riesiger Hebel, und die ETH Zürich kann hier mit der Unterstützung engagierter Menschen sehr viel bewegen.»



Tina Wüstemann
Stiftungsrätin ETH Foundation
Partnerin, Leiterin Private Clients
Bär & Karrer

Ihre Unterstützung

Wissenschaft und technologische Innovation sind wichtiger als je zuvor. Denn wir benötigen Antworten auf die bedeutenden Herausforderungen unserer Zeit. Die Bauindustrie birgt grosses Potenzial bei der Emissionsreduktion und Ressourcenoptimierung. Entscheidend sind ideenreiche Talente, exzellente Forschung und Lehre, starke Partner – und Sie: **Fördern auch Sie innovatives Bauen!**



Banküberweisung

Bankinstitut: Credit Suisse AG, 8070 Zürich
IBAN: CH87 0483 5027 0482 3100 0
Postkonto der CS: 80-500-4
Zahlungszweck: Uplift 14 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



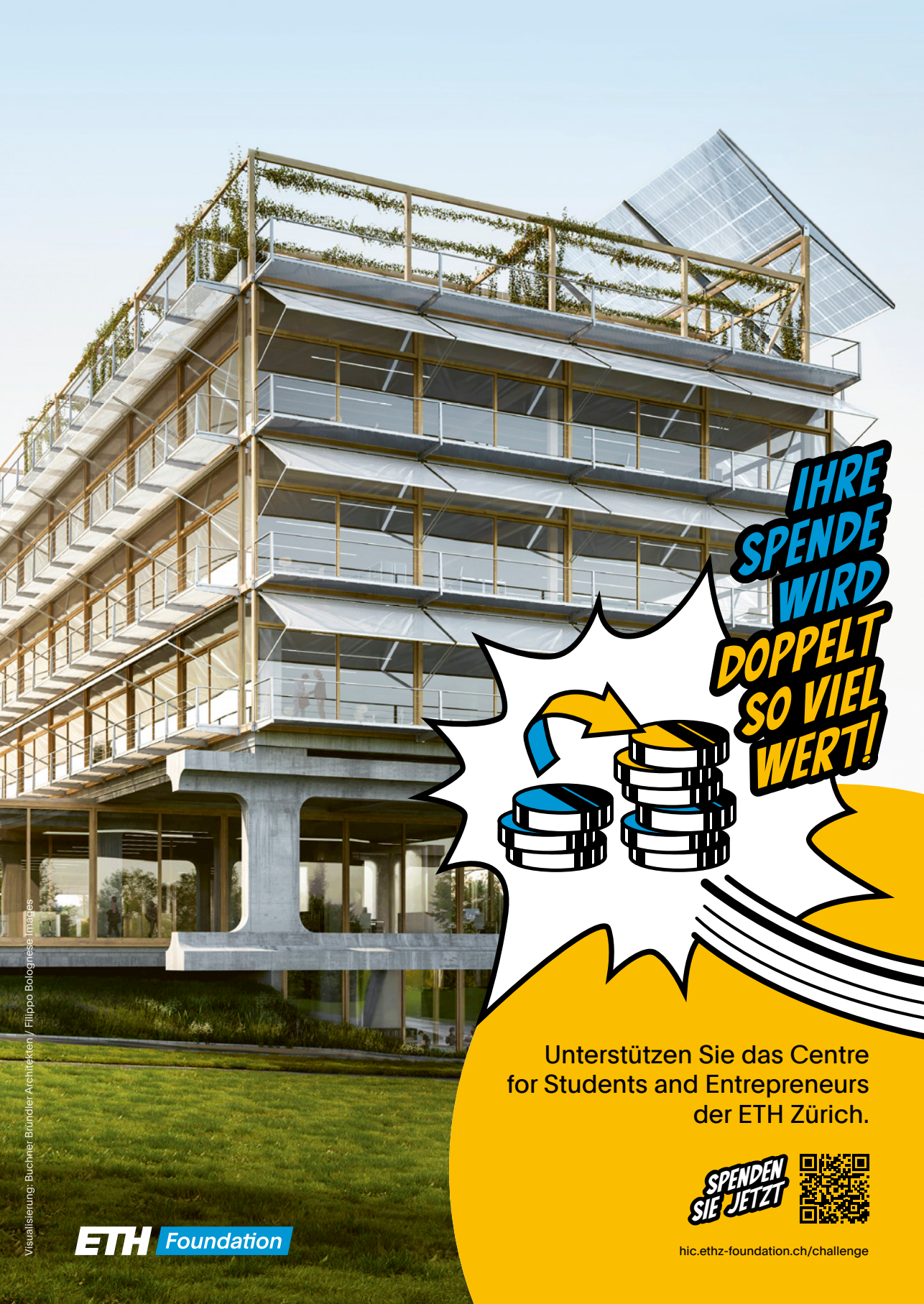
Website

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



**IHRE
SPENDE
WIRD
DOPPELT
SO VIEL
WERT!**



Unterstützen Sie das Centre
for Students and Entrepreneurs
der ETH Zürich.

**SPENDEN
SIE
JETZT**



ETH Foundation

hic.ethz-foundation.ch/challenge

Visualisierung: Büchler, Bründler, Architekten / Filippo Bolognese Images