



eu
grants
access

science stories

Ausgabe 02 / 2019

Auf dem Weg vom Labor
zur Hautfabrik in die Klinik

Ersatzhaut aus dem Labor,
die Millionen von Menschen
Hoffnung macht
/ 3

Reichen ein paar Nerven
für Intelligenz und Gefühl?

Interview mit Giacomo Indiveri,
Professor am Institut für
Neuroinformatik der Universität
Zürich und der ETH Zürich
/ 7

Wenn aus Schweizer Fichte
so etwas wie Ebenholz wird

Wie ein Spin-off der ETH Zürich
und der EMPA Saiteninstrumente
neu zum Klingen bringt
/ 11

European Science Stories

Liebe Leserinnen und Leser



Agatha Keller, Detlef Günther, Sofia Karakostas und Michael Schaeppman

Was macht EU-Projekte attraktiv für den akademischen Nachwuchs? Was passiert, wenn Agronomen und Roboteringenieure zusammenarbeiten? Welchen Nutzen haben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler von einer Forschungszusammenarbeit im Rahmen der EU? Und welchen bringt dies der Gesellschaft? Erneut möchten wir Sie einladen, in die faszinierende Welt der Wissenschaften einzutauchen, und Ihnen drei spannende EU-Forschungsprojekte vorstellen:

Landschaften machen sich nichts aus Landesgrenzen. Darum erscheint es folgerichtig, die Forschung darüber, wie sich die Landschaften und mit ihnen die für uns existenziell wichtigen Ökosystemleistungen verändern, über die Schweizer Grenze hinaus durchzuführen. EU-Projekte bieten sich dafür geradezu an. Adrienne Grêt-Regamey, Professorin für Landschaftsplanung an der ETH Zürich, hat bereits an zahlreichen EU-Projekten teilgenommen und ihre Beteiligung immer sehr geschätzt. Sie berichtet über das Kooperationsprojekt ECOPOTENTIAL. Nebst den angestrebten Forschungszielen ist dieses Projekt - insbesondere für den Nachwuchs - ideal, um internationale Beziehungen aufzubauen.

Im Rahmen des EU-Trainingsnetzwerkes CEREALPATH bilden sich junge Doktorierende zu gefragten Fachexperten für die alternative Krankheitsbekämpfung bei Weizen- und Gerstenpflanzen aus. Beat Keller, Professor für Molekularbiologie der Pflanzen an der Universität Zürich, und sein Doktorand, Markus Kolodziej, erzählen in einem Doppelinterview über ihre Erfahrungen in diesem Projekt. Die Schaffung eines grossen Netzwerkes, internationaler Wissenstransfer oder auch die Ausbildung junger Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler stehen neben der Beschaffung von Forschungsgeldern im Vordergrund dieser Trainingsnetzwerke.

Die Schweiz kann sich bei den Entwicklungen in der modernen Landwirtschaft nicht alleine weiterbewegen. Im EU-Projekt FLOURISH arbeiten Forschende aus verschiedenen europäischen Ländern am Ackerbau der Zukunft. Die Nachwuchswissenschaftler des «Autonomous Systems Lab» des Departements Maschinenbau und Verfahrenstechnik und der «Crop Science»-Gruppe des Departements Umweltwissenschaften der ETH Zürich haben in diesem internationalen und interdisziplinären Projekt Agrarroboter zur umweltschonenden Bekämpfung von Unkraut entwickelt.

Auf der letzten Seite schliesslich stellen wir Ihnen im Gespräch mit EU GrantsAccess vor, wie ein Karriereförderungstool Postdocs helfen kann, sich über ihre Berufsperspektiven klar zu werden, und wie ein Planungstool jungen Forschenden die Organisation ihrer Projekte erleichtert.

Wir wünschen Ihnen eine spannende Lektüre.

Detlef Günther

Vizepräsident für Forschung &
Wirtschaftsbeziehungen, ETH Zürich

Michael Schaeppman

Prorektor Forschung
Universität Zürich

Sofia Karakostas und Agatha Keller

Co-Leiterinnen EU GrantsAccess



Auf dem Weg vom Labor zur Hautfabrik in die Klinik

Ernst Reichmann und Daniela Marino haben eine Ersatzhaut im Labor entwickelt, die Millionen von Menschen mit Verbrennungen oder anderen schweren Hautdefekten Hoffnung macht. Die neuartige personalisierte, geschmeidige und weiche Ersatzhaut könnte ihre Lebensqualität massiv erhöhen.

Eine gemeinsame Vision hat sie zusammengengebracht: Ernst Reichmann und Daniela Marino wollen Kindern (und Erwachsenen) mit grossflächigen und tiefen Hautdefekten ein möglichst schmerzfreieres und besseres Leben ermöglichen. Gemeinsam haben sie in den vergangenen zehn Jahren im Labor an einer menschlichen Haut getüftelt, die sich anfühlen soll wie die eigene. Nach einer vielversprechenden ersten klinischen Testphase bringt Daniela Marino diese Ersatzhaut mit einem eigens dafür gegründeten Start-up nun in die zweite Testphase, während Vollblutforscher Ernst Reichmann sein «Lebenswerk» noch weiter perfektionieren will. Mehrere EU-Projekte, die Universität Zürich, private Sponsoren und viel Geduld halfen ihnen auf dem Weg hierhin.

Rund 50 Millionen Menschen weltweit leiden an schweren Hautproblemen, die zum Beispiel durch Tumore, angeborene Fehlbildungen, chronische Geschwüre oder durch schwere Verbrennungen

verursacht werden. Grossflächige Verbrennungen sind lebensbedrohend. Weil die schützende Haut fehlt, können Mikroorganismen in den Körper eindringen, auch die Wärme- und Flüssigkeitsregulation funktionieren nicht mehr. Heute wird nach einer Verbrennung gesunde Haut vom Körper des Patienten entnommen, um damit den Defekt zu decken. Dafür nimmt man in der Regel aber nur die oberste Hautschicht, die sogenannte Spalthaut.

«Niemand hat ernsthaft an die Entwicklung einer klinisch anwendbaren, personalisierten Haut geglaubt.»

Ernst Reichmann

Sie besteht aus der Oberhaut (Epidermis) und einem dünnen Streifen der Lederhaut (Dermis). Die Transplantation dieser sogenannten dünnen Spalt-

haut, die ohne eine nennenswerte Lederhaut auskommen muss, hinterlässt oft sichtbare und bewegungseinschränkende Narben. Die transplantierte Haut sieht aus wie ein aufgesetzter Fremdkörper und bei Kindern wächst das Transplantat nicht mit dem wachsenden Körper mit: Dies alles sei gerade für Kinder ein «grosses Unglück», sagt Daniela Marino, selbst Mutter von zwei Kindern. «Obwohl wir über eine hochmoderne, hochtechnische Medizin verfügen, haben wir diese Probleme noch nicht gelöst.» Das wollen Reichmann und Marino ändern.

Daniela Marino ist eine energische Frau. Die im sizilianischen Agrigento aufgewachsene 37-Jährige spricht schnell und mit den Händen, sie ist ständig in Bewegung. Ihre zupackende Art kam ihrer beruflichen Karriere und ihrer Vision zugute. Daniela Marino, die bereits als Kind Forscherin werden wollte, kam nach ihrem Studium der Biotechnologie in Mailand und ihrer Promotion in den pharmazeutischen Wissenschaften an der ETH Zürich an die

SME Instrument

ist ein Finanzierungsinstrument der EU, mit dem sie hoch innovative KMUs (Small and Medium Enterprises) dabei unterstützt, neuartige Produkte zur Marktreife zu entwickeln. Sie verfolgt damit das Ziel, vielversprechenden Neuentwicklungen zum Markteintritt zu verhelfen und dadurch Wachstum und Arbeitsplätze zu schaffen. Das SME Instrument wird im Rahmen des Forschungsförderungsprogramms Horizon 2020 finanziert und verwaltet.



von Ernst Reichmann aufgebaute Forschungsabteilung für molekulare Gewebebiologie («Tissue Biology Research Unit») der Chirurgischen Klinik des Kinderspitals Zürich. Gemeinsam mit Reichmann und seinem Team sowie einem ÄrzteTeam am Kinderspital entwickelte sie eine neuartige Haut, um Kindern mit schwersten Verbrennungen ein besseres Leben zu ermöglichen. Die Herstellung dieser personalisierten Haut ist patentiert. Die Hautsubstitute tragen den Namen denovoSkin, was so viel bedeutet wie «neu entstandene Haut».

Vor 20 Jahren ganz unten angefangen

Schon seit fast 20 Jahren tüftelt Ernst Reichmann, der früher in der Krebsforschung arbeitete, an beseren Hautersatzprodukten. Er baute dafür ab dem Jahre 2001 die «Tissue Biology Research Unit» auf. Er und sein Team stellen im Labor personalisierte Haut her. Dafür entnimmt man dem Patienten Haut in der Grösse einer Briefmarke. Die verschiedenen Hautzelltypen werden dann in einer Nährlösung im Inkubator bei 37 Grad Celsius massiv vermehrt – bis aus dem Briefmarkenstück sieben auf sieben Zentimeter grosse und ein Millimeter dicke Transplantate geworden sind. «Diese Ersatzhaut kommt der natürlichen Haut schon sehr nahe», sagt Reichmann. Sie sei «weich und geschmeidig» und dadurch sehr anpassungsfähig und wachstumsfreudig, was schlimme Vernarbungen verhindere. Die erste klinische Testphase mit zehn Patienten am Kinderspital Zürich hat das Team im Jahre 2016 erfolgreich abgeschlossen. Die neuartige im Labor entwickelte Haut haben alle zehn Kinder laut Reichmann gut vertragen, keines hat die Haut abgestossen, sie löste bei diesen Kindern auch keine anderen negativen Folgen aus. «Die Haut gilt somit als klinisch sicher», bestätigt Reichmann.

Der Vollblutforscher erinnert sich noch gut an den Anfang des «Tissue Engineering» oder «Skin Engineering», wie die Herstellung von Gewebe oder Haut im Labor genannt wird, vor fast 20 Jahren in Zürich. «Wir starteten als kleines Team. Niemand hat ernsthaft an die Entwicklung einer klinisch anwendbaren, personalisierten Haut geglaubt.» Reichmann musste schon zu diesem Zeitpunkt das Geld für seine Forschung selber auftreiben. «Die Teilnahme am EuroSTEC-Projekt im 6. EU-Rahmenprogramm mit 800'000 Franken hat den entscheidenden Ausbau unserer Forschung erst ermöglicht. Ohne diese Gelder hätten wir wieder aufhören können.»

Grosse Fortschritte dank Neun-Millionen-EU-Projekt

Im Jahre 2009 stiess Daniela Marino als Postdoc dazu, zwei Jahre später zogen die beiden im 7. EU-Rahmenprogramm die Koordination des EuroSkinGraft-Projekts, mit dem sie sechs Millionen Franken generierten, an Land. Erst durch diesen grossen finanziellen Support kamen dann auch andere signifikante Beträge hinzu.

«Wir mussten eine Firma gründen, um zukünftig grosse Mengen der Ersatzhaut unter Reinraumbedingungen herstellen zu können.»

(Daniela Marino)

In diesem Projekt, das mit der klinischen Studie im Jahre 2016 abgeschlossen wurde, übernahm Daniela Marino immer mehr Koordinations- und Organisationsaufgaben. Sie war nun nicht mehr nur Forscherin, sondern auch Managerin und das gefiel ihr

so gut, dass ihre Karriere eine ganz neue Wendung nahm: Aus der leidenschaftlichen Forscherin wurde eine leidenschaftliche Unternehmerin.

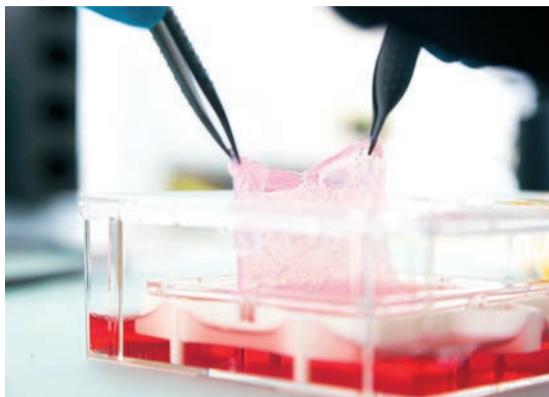
Spin-off gegründet

Gemeinsam mit Reichmann und Martin Meuli, Direktor der Chirurgischen Klinik des Kinderspitals Zürich, gründete sie nach Ablauf des EU-Projekts im Jahre 2017 die Cutiss AG. Das lateinische Wort «cutis» bedeutet «Haut», die Endung «-tiss» mit Doppel-S ist eine Anlehnung an das englische «tissue», was auf Deutsch «Gewebe» bedeutet. Der Weg von der Grundlagenforschung bis zum marktfähigen Produkt sei lang und kostenintensiv, aber unvermeidlich, sagt Daniela Marino. «Wir mussten eine Firma gründen, um zukünftig grosse Mengen der Ersatzhaut unter Reinraumbedingungen herstellen zu können und Investoren für unsere nächsten Schritte gewinnen.» Daniela Marino ist CEO dieses Start-ups. Wohl nicht zuletzt dank Marinos Feuer erregte Cutiss rasch grosse Aufmerksamkeit und gewann mehrere Innovationspreise. Zudem unterstützt das Wyss Translational Center Zurich (kurz: Wyss Zurich) das junge Unternehmen mit fünf Millionen Franken, um das «Tal des Todes», das aufgrund der hohen Kosten für weitere klinische Testphasen und den Aufbau des Unternehmens droht, zu überwinden.

Cutiss wurde aus 1644 Bewerbern ausgewählt

Die Cutiss AG ist seit ihrer Gründung sehr erfolgreich. Die junge Firma wurde auch für die Phase 2 bei SME Instrument ausgewählt. In dieser Phase werden herausragende, hoffnungsvolle Start-up-Firmen mit bis zu 2,5 Millionen Euro pro Unternehmen gefördert. Das KMU-Instrument ist Teil des Pi-

6 / auf dem weg vom labor zur hautfabrik in die klinik



<https://www.wysszurich.uzh.ch/projects/wyss-zurich-projects/denovoskin>



lotprojekts des Europäischen Innovationsrates (EIC), um Unternehmen bei Pilotversuchen oder beim so genannten Scale-up, der automatisierten Produkte herstellung und Qualitätssicherung, zu unterstützen. Von den 1644 Bewerbern aus ganz Europa wurden nur 63 ausgewählt, drei davon in der Schweiz, darun-

ter die Cutiss AG mit ihrem Hauttransplantat denovoSkin. Auf dem Weg zu einer Zulassung durchläuft das neuartige Hauttransplantat derzeit internationale klinische Studien der Phase II. Die im Labor hergestellte Haut muss an noch mehr Patientinnen und Patienten getestet werden. Dafür arbeitet Cutiss mit vier Spitätern aus dem In- und Ausland zusammen, denn die Forscher brauchen rund 40 Patienten, Erwachsene und Kinder. Zudem muss das Start-up beweisen, dass es eine grössere Anzahl von Hauttransplantaten in kurzer Zeit herstellen kann. «Wir müssen nun die Produktion automatisieren», sagt Daniela Marino. «Cutiss muss eine skin factory, eine Hautfabrik werden, um dereinst Spitäler mit diesem Hauttransplantat beliefern zu können», bringt es Ernst Reichmann auf den Punkt. Die nächsten zwei Jahre seien existenziell für Cutiss und die Zukunft von denovoSkin.

«Es braucht Geduld»

Die Erwartungen an die personalisierte Ersatzhaut denovoSkin sind riesig. Zahlreiche Medien und Fachblätter haben das neue Verfahren bereits gefeiert und sprechen von einem enormen Potenzial für Menschen mit Verbrennungen oder Hauterkrankungen. Entsprechend gross ist der Druck auf das Start-up-Unternehmen. Dabei, sagt Ernst Reichmann, dessen schlicht eingerichtetes Büro im Bio-Technopark in Schlieren mit «Denkzelle» angeschrieben ist, brauche es viel Geduld und Sorgfalt, wenn man neue Arzneimittel entwickle. Der Amerikaner Steven W. Boyce habe schon vor zehn Jahren eine Ersatzhaut klinisch angewendet, was die amerikanische Zulassungsbehörde FDA dann aber wegen gravierend klinischem Fehlverhalten wieder stoppen musste. «Die Gefahr ist, dass man um des Profits willen Sorgfaltskriterien überspringt, sobald eine medizinische Entwicklung

die Grundlagenforschung verlässt mit dem Ziel, ein Marktprodukt zu werden», sagt Reichmann.

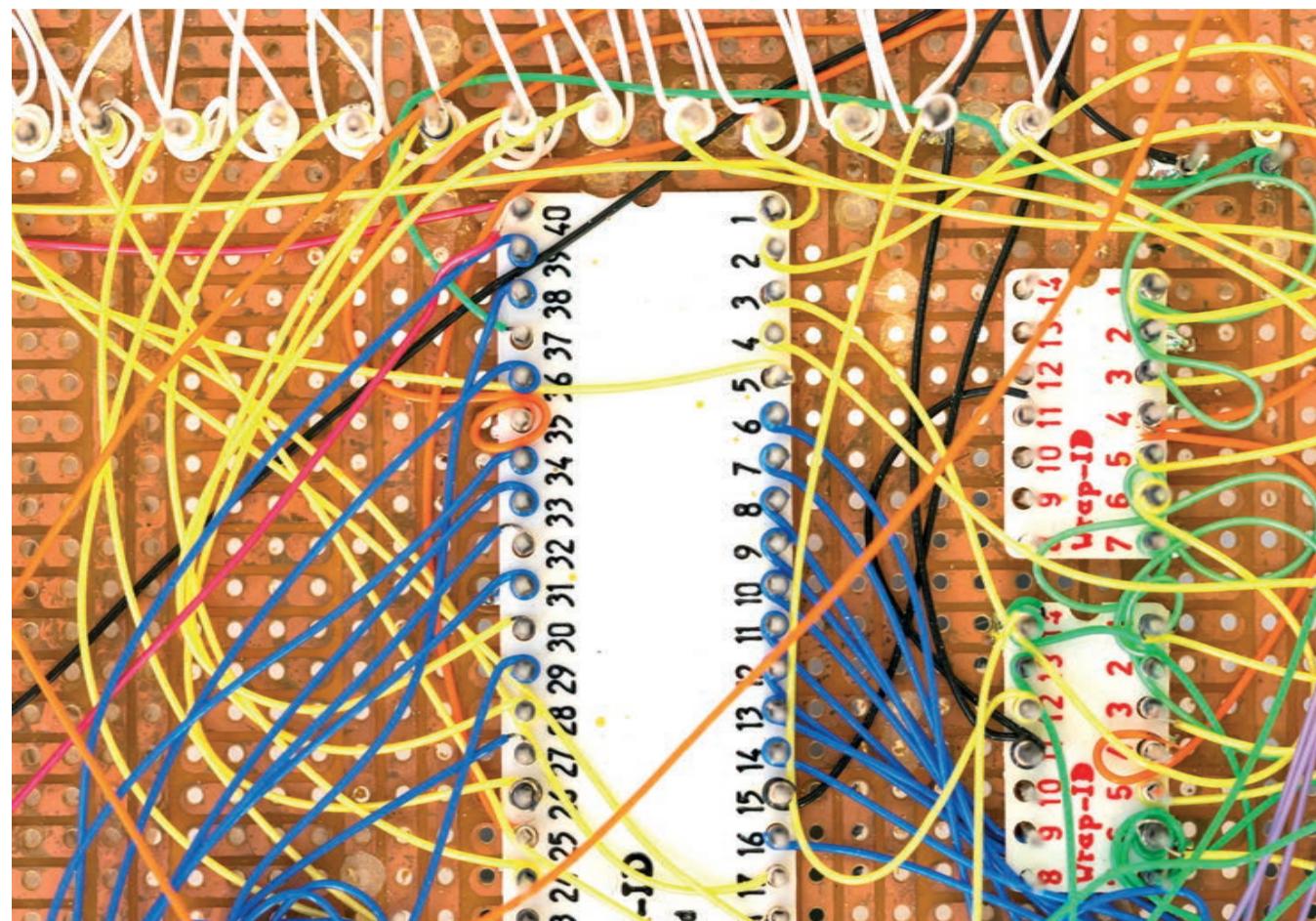
Daniela Marino kann mit diesem Druck umgehen. Hin und wieder, gibt sie zu, frage sie sich aber auch, ob denovoSkin die grossen Erwartungen erfüllen werde. «Was, wenn die klinischen Tests zeigen, dass die neue Haut doch nicht so gut ist wie erhofft?» Aber dann erinnere sie sich wieder daran, wie lange und sorgfältig Ernst Reichmann und sein Team schon an diesem Projekt arbeiten und wie erfolgreich sie alle in den letzten Jahren gewesen seien.

Während Daniela Marino mit Leib und Seele eine Unternehmerin geworden ist, ist Reichmann froh, darf er Forscher bleiben. Das Profitdenken und der damit verbundene Druck, möglichst schnell ein Produkt auf den Markt zu bringen, ist seine Sache nicht. Er will «die perfekt funktionierende Haut» herstellen, weiter an ihr tüfteln. «Das ist mein Lebenswerk», sagt er. Er möchte im Labor eine Haut schaffen, die unserer natürlichen Vollhaut sehr nahe kommt, einem dickeren Stück Haut mit Nervenzellen, Pigmentierung, Blutgefäßen, vielleicht sogar Haarfollikeln und Schweißdrüsen. Bei denovoSkin handelt es sich um eine Art Vollhaut, um Oberhaut und reichlich Bindegewebe, die aber noch keine Pigmentierung und keine Blutgefäße hat. Reichmann und Marino sind überzeugt, dass sie ein Segen für viele Verbrennungsoptiker werden wird, weil sie sich sehr gut an den verletzten Körper anpassen könne. Bis zur Marktreife dürfte es allerdings noch rund zwei Jahre dauern. «Es braucht Geduld», seufzt Daniela Marino.

● Denise Battaglia

English version and video clips:
science-stories.ch

Prof. Dr. Ernst Reichmann ist ursprünglich Zellbiologe. Der heute 63-Jährige Forscher hat 20 Jahre lang in der Krebsforschung an renommierten Instituten gearbeitet, bevor er 2001 am Kinderspital Zürich mit 45 Jahren einen Neustart wagte. Er baute die «Tissue Biology Research Unit» (TBRU) am Universitäts-Kinderspital in Zürich auf. Reichmann ist ein Vollblutforscher, dessen Ziel es ist, einen personalisierten Hintersatz im Labor herzustellen, welcher der eigenen, natürlichen Haut möglichst nahe kommt. In den letzten Jahren sei er aber immer mehr zum Wissenschaftsmanager geworden, erzählt er. Weil er seine Vision vorantreiben will, muss er Geld beschaffen, Gesuche für Projekte schreiben, Projekte organisieren, Kooperationen mit anderen Forschern und Instituten aufzubauen. Die Biotechnologin Daniela Marino, die mit Reichmann und dem Kinderspital die neuartige Ersatzhaut denovoSkin entwickeln half und das Sechs-Millionen-Projekt EuroSkinGraft koordinierte, ist Mitbegründerin und CEO des Start-up-Unternehmens Cutiss AG mit heute 18 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Cutiss wurde aus über 1600 Bewerbern für die Phase 2 des SME Instrument ausgewählt, ein Pilotprojekt des Europäischen Innovationsrates (EIC). Dieses Projekt will vielversprechende Start-up-Firmen mit bis zu 2,5 Millionen Euro unterstützen. Im Rahmen dieses SME-Projekts will nun Cutiss die zweite klinische Testphase für denovoSkin mit mehr Patienten durchführen und die Herstellung der Hautstücke automatisieren. Sowohl Ernst Reichmann, der sich weiterhin für die Grundlagenforschung engagiert, um «die perfekte Ersatzhaut» zu erschaffen, als auch Daniela Marino und ihr Team haben ihre Laborräume im Bio-Technopark in Schlieren bei Zürich.



Reichen ein paar Nerven für Intelligenz und Gefühl?

Giacomo Indiveri, Professor am Institut für Neuroinformatik der Universität Zürich und der ETH Zürich, versucht mit seinem Team die neuronalen Strukturen im Gehirn zu verstehen, um mit künstlichen Neuronen effizientere und spontan reagierende Computer zu bauen. Ohne die Unterstützung durch EU-Projekte, sagt er, würde sein Institut heute nicht zur Weltspitze gehören.

Herr Indiveri, Sie waren kürzlich am EU-Workshop «CapoCaccia» in Sardinien. Worum ging es da?

Giacomo Indiveri: Es war eine Art Summer School, die unser Institut im Rahmen des ERC Consolidator Grant «NeuroAgents» organisierte. Wir haben Computer- und Neurowissenschaftler, Mathematiker, Robotiker und andere Fachpersonen zusammengebracht, um gemeinsam über Fragen in unserer Forschung nachzudenken. Wir haben im Hotel ein technisches Labor eingerichtet – vor dem Eingang begrüßte uns jeden Tag der humanoide Roboter iCub, der am Italienischen Institut für Technologie (IIT) ebenfalls im Rahmen eines EU-Projekts entwickelt wurde. Die Studierenden programmierten, sie simulierten neuronale Schaltkreise, arbeiteten an elektronischen Chips, an Hörsensoren, Geruchssensoren, visuellen Sensoren oder an Roboterarmen. Wir haben auch über Intelligenz und Gefühle diskutiert.

Über Intelligenz und Gefühle?

Wir sprachen darüber, ob die Struktur des Gehirns zentral ist für Intelligenz. Wenn man ernsthaft darüber nachdenkt, ist man rasch bei der Frage, ob eine funktionale Einheit von Nervenzellen, also zum Beispiel drei miteinander verbundene Neuronen, Intelligenz hervorbringt. Der anwesende Harvard-Neurowissenschaftler Florian Engert stiess diese Diskussion an. Er hatte bei Zebrafischen die Aktivität der Neuronen, die man mit fluoreszierenden Proteinen sichtbar machen kann, beobachtet. Er fragt sich, ob Zebrafische trotz primitivem Gehirn intelligent sind und Gefühle haben. Reichen ein paar Nervenzellen aus, um Gefühle empfinden zu können?

Wir wissen heute, dass Fische Schmerz empfinden können.

Die Frage ist, wie wir «Schmerz» oder «Gefühl» definieren. Definieren wir Schmerz als blossen

mechanischen Reflex auf ein Ereignis, oder verstehen wir unter Schmerz eine Feedbackschleife, die komplexere Antworten auf ein Ereignis ermöglicht? Wir sind der Meinung, dass die Fähigkeit, «Gefühle zu haben», eine solche Rückkopplung mit Informationsverarbeitung voraussetzt. Wie ist das nun bei Zebrafischen? Diese Fragen sind schwierig, weil wir viele Prozesse im Gehirn nicht verstehen. Ein Problem, das unser Institut beschäftigt, ist, ob die Struktur des neuronalen Netzwerks, also die Art und Weise, wie die Neuronen miteinander verbunden sind, mit der Funktion und damit auch mit Intelligenz und Gefühl korrelieren und falls ja, wie.

Was genau erforschen Sie?

Wir versuchen zu verstehen, was im Gehirn passiert, damit wir zum Beispiel sprechen können, damit wir die Stimme unserer Mutter erkennen können, damit Babys lernen können, ihren Körper zu kontrollie-



Bild: weibliche Skulptur | H.R. Giger

Giacomo Indiveri

Giacomo Indiveri ist Direktor des Instituts für Neuroinformatik der Universität Zürich und der ETH Zürich. Indiveri schloss sein Studium der Elektrotechnik an der Universität Genua ab und arbeitete von 1994 bis 1996 als Postdoc am California Institute of Technology, bevor er ans Institut für Neuroinformatik wechselte. Indiveri habilitierte sich im Jahre 2006 an der ETH Zürich über Neuromorphic Engineering. Sein Team untersucht natürliche neuronale Verarbeitungssysteme und baut Hardware mit neuromorphen kognitiven Systemen, die von äusseren Reizen, inneren Zuständen und Verhaltenszielen lernen und entsprechend spontan agieren können. Indiveri ist Mitbegründer zweier Spin-off-Firmen der Universität Zürich: Das neuromorphe Computerunternehmen aiCTX stellt neuromorphe Mixed-Signal-Prozessoren her, die einen niedrigen Stromverbrauch und niedrige Latenzleistung haben. Die iniForum GmbH wurde mit dem Zweck gegründet, innovative Veranstaltungen, Ausstellungen, Workshops und Konferenzen in den Bereichen Wissenschaft, Philosophie, Medizin, Computer, Ingenieurwesen und verwandten Themen zu konzipieren. Beide Start-ups haben ihren Sitz in Zürich.



ren. Wir erforschen diese natürlichen neuronalen Strukturen und Prozesse, um sie künstlich nachzubilden und in den Computerwissenschaften einzusetzen zu können. Wenn wir die neuronalen Prozesse verstehen, die zum Beispiel dazu führen, dass wir Menschen unsere Arme, Hände, Beine und Füsse bewegen und koordinieren können, dann könnten wir auch Roboter bauen, die sich so geschmeidig bewegen wie der Mensch oder das Tier.

Die Technik dazu wäre vorhanden?

Ja. Aber wir verstehen diese komplexen biologischen Prozesse viel zu wenig. Deshalb fokussieren wir uns auf die Erforschung der neuronalen Strukturen. Uns interessiert die Morphologie der neuronalen Prozesse in der Grosshirnrinde. Die meisten haben bisher nur Grundeigenschaften einfacher neuronaler Netze erforscht, wir erforschen die Funktion von Nervenzellen und die Struktur neuronaler Schaltkreise. Form und Funktion hängen zusammen. Die Anatomie legt auch die Funktion fest.

«Das Verständnis des Gehirns wird den Menschen helfen, bessere Computer zu bauen», schrieb der Economist im Jahre 2013. Die Mehrheit der Neuroinformatiker und Hirnforscher hat in den letzten Jahrzehnten das menschliche Gehirn als eine Art Computer betrachtet und seine Funktionsweise vom Computermodell mit seiner zentralen Datenverarbeitung her zu verstehen versucht. Das 1995 gegründete Institut für Neuroinformatik der ETH Zürich und der Universität Zürich geht den umgekehrten Weg: Es versucht die biologischen Strukturen und Funktionen des Gehirns zu verstehen, um daraus Erkenntnisse für die Informations- und Kommunikationstechnologie oder die Robotik zu gewinnen. Die Zürcher Forscher interessieren sich

insbesondere für die Gestalt, die Morphologie der neuronalen Strukturen und Aktivitäten. Das Neuromorphic Engineering lässt sich von der Biologie inspirieren und ist ein noch junger Forschungszweig. Giacomo Indiveri und sein Team wollen Computer entwerfen, die drei Eigenschaften besitzen, welche bislang allein Gehirne auszeichnen: Niedriger Energieverbrauch (menschliche Gehirne verbrauchen nur rund 20 Watt, während heutige Supercomputer Dutzende von Megawattleistungen benötigen); Fehlertoleranz (Gehirne verlieren Nervenzellen oft ohne Folgen, verliert ein Mikroprozessor einen Transistor, fällt der ganze Prozessor aus); und Reaktionsvermögen (Gehirne lernen und verändern sich spontan, wenn sie mit der Welt interagieren, Computer folgen den festen programmierten Pfaden eines Algorithmus). «Unser Ziel ist es, die Eigenschaften von biologischen Neuronen auf Mikrochips nachzuahmen», erklärt Giacomo Indiveri. Sein Institut gehört in diesem Bereich weltweit zur Spitze. Es hat bereits neuromorphe Chips entwickelt, die rund 1000 komplexe, künstliche Neuronen und 100'000 Synapsen enthalten. In den USA wurden zwar schon Geräte mit einer Million einfacher künstlicher Neuronen gebaut, doch Indiveri geht es nicht darum, möglichst viele künstliche Neuronen herzustellen. «Das nützt nichts, wenn wir die neuronalen Prinzipien nicht verstehen. Deshalb fokussieren wir uns darauf, zuerst die Grundlagen von Form und Funktion der Neuronen zu verstehen.»

Ihr Institut ist weltberühmt für seine Forschung. Was machen Sie anders?

Das Institut arbeitet interdisziplinär. Bei seiner Gründung im Jahr 1995 war es das erste in Zürich, das sowohl der ETH Zürich als auch der Universität Zürich angegliedert wurde. Bei uns arbeiten Physiker,

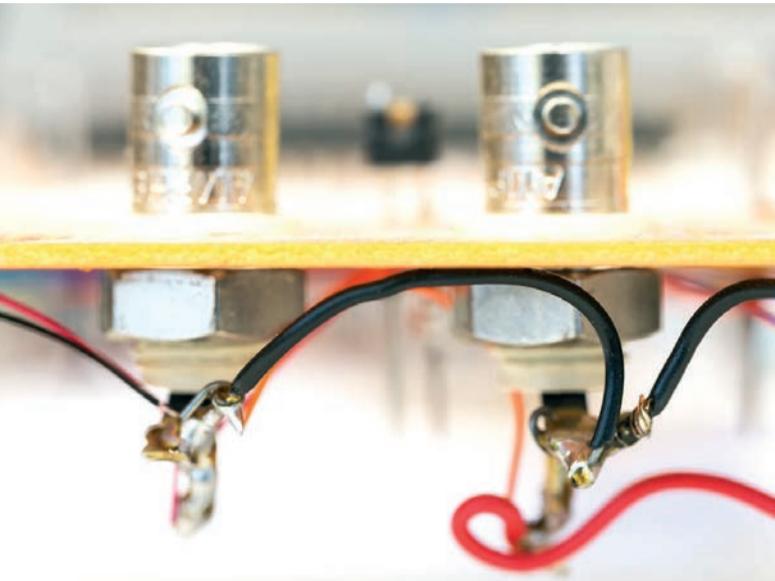
Mathematiker, Neurowissenschaftler, Computerwissenschaftler, Bioingenieure, Elektroingenieure und viele andere Spezialisten. Alle müssen einen Kurs in Biologie machen, da wir ja die biologischen Grundlagen im Gehirn verstehen wollen. Diese Institutsstruktur verdanken wir den Gründern: ETH Zürich Physikprofessor Klaus Hepp, der sich für ein Institut für Neuroinformatik engagierte, als diesen jungen Wissenschaftszweig noch kaum jemand kannte; der Zürcher Regierung, die das Potenzial dieses Forschungsbereichs erkannte und den ersten Institutsleitern Kevan A. C. Martin und Rodney J. Douglas, die man 1995 der Universität Oxford abwarb.

Wann kamen Sie an Bord?

Ich kam rund ein Jahr nach Institutsgründung als Postdoc vom California Institute of Technology (Caltech) nach Zürich. Im «Caltech», wo der Begriff «Neuromorphic» Anfang der 1990er Jahre entstand, forschte damals die Avant Garde des Neuromorphic Engineering. Heute sind die besten Forscher auf diesem Gebiet in Zürich und in Europa. Mir gefiel sofort der interdisziplinäre Zugang, dieses Querdenken, die Experimentierfreudigkeit, die flachen Hierarchien. Die Stimmung ist bis heute familiär. Das schafft Raum für Kreativität. Das dürfte auch ein Grund sein, dass die Frauenquote an unserem Institut bei fast 50 Prozent liegt, was einmalig ist in diesem Bereich. Ich selbst möchte nie mehr weg von hier.

So unkonventionell das Institut vor 24 Jahren startete, so unkonventionell ist auch sein Erscheinungsbild. Die Büros der Forscher gleichen Wohnzimmern: Es gibt Sofas (die aussehen, als dienten sie den Forschern auch als Schlaflager), viele hohe, üppige Pflanzen, welche die Räume in kleine Oasen verwandeln, Oh-

10 / reichen ein paar nerven für intelligenz und gefühl



rensessel und Hängematten. An den Wänden hängen Modelle von Neuronen, Skizzen oder Gemälde und von der Decke baumeln Fahrräder oder Windspiele. In den Gängen des Instituts hängen Bilder des Mitarbeiters John Anderson, der im Gehirn von Säugetieren visualisierte Nervenzellen akkurat von Hand auf Papier rekonstruiert. In einer Ecke steht eine schwarze weibliche Skulptur von H.R. Giger, deren Körper von einem feinen Nervennetz überzogen zu sein scheint. Man sieht dem Institut an, dass hier keine Menschen arbeiten, die nur ihren Job machen, sondern passionierte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die nicht zwischen Privatem und Beruf unterscheiden.

Als Sie nach Zürich kamen, sprach kaum jemand von Neuromorphologie.

Ja, man hat uns die ersten Jahre belächelt. Aber das hat uns zusammengeschweißt. Das heutige Interesse der Industrie, der Politik und der Wissenschaft an unserer Forschung haben unsere Intuition bestätigt. Die Hirnforschung ist mit dem gewachsenen Interesse an Künstlicher Intelligenz trendy geworden. Wir haben schon vor 25 Jahren gespürt, dass wir etwas erforschen, das für die Technologien der Zukunft wichtig sein könnte. Das Gehirn funktioniert ganz anders als ein Computer. Diese Tatsache ist noch heute mein Antrieb: Ich möchte das Gehirn besser verstehen.

Wie könnte ein besseres Verständnis des Gehirns konkret unsere Technologien verbessern?

Wir versuchen mit neuromorphen Prinzipien das aufzubauen, was wir «autonome kognitive Systeme» nennen. Ein solches eigenständig kognitiv agierendes System wäre zum Beispiel ein Coch-

lea-Implantat, also eine Hörprothese für Gehörlose. Das Implantat würde erkennen, ob sich die Person in einem Konzertsaal, in einem vollen Restaurant, in einem Auto oder im Wald befindet und seine Leistung entsprechend anpassen. Die Herausforderung für uns ist, dass solche Implantate den gleich geringen Energieverbrauch und die gleiche spontane Reaktionsmöglichkeit besitzen wie ein Gehirn. In der Medizin gäbe es zahlreiche Möglichkeiten für solche Implantate.

Sie beteiligen sich seit dem vierten EU-Rahmenprogramm an EU-Projekten, haben beim FET-Programm mitgemacht, bei ICT- und Marie-Curie-Projekten, erhielten drei ERC Grants und sind nun bei einem ECSEL-Projekt mit interessierten Anwendern dabei.

Ich kenne die EU-Programme in- und auswendig. Als die EU im Jahr 2002 entschied, die Neurotechnologien zu fördern, war klar, dass wir uns immer wieder bewerben würden. Am Anfang waren die Projekte hilfreich, um überhaupt eine Forschergemeinde aufzubauen zu können, die den biologischen Ansatz verfolgt. Wir konnten mit jedem Projekt weitere Experten zu uns ans Institut holen. Die EU-Projekte waren für uns aber vor allem wichtig, weil sie uns fundamentale Forschung finanzierten. Ohne die Unterstützung durch EU-Projekte würde unser Institut nicht zur Weltspitze gehören.

Waren sie auch wichtig für Ihre persönliche Karriere?

Ja, vor allem der ERC Starting Grant im Jahre 2011. Das war ein Schock für mich. Bislang gab man Projekte ein, erhielt den Zuschlag und begann mit der Forschung. Beim ERC gab es aber

eine Medienmitteilung und ich wurde innerhalb der Universität Zürich und ETH Zürich zu Fakultätstreffen eingeladen. Ich wurde plötzlich bemerkt. Ich arbeitete bis dahin im Hintergrund. Grundsätzlich sind aber die Projekte auch karrierefördernd für die Doktoranden und Postdocs. Einige meiner ehemaligen Doktorandinnen sind heute an renommierten Technikinstituten. Darauf bin ich am meisten stolz.

Werden Sie das Gehirn künstlich nachbauen können?

Das werde ich nicht erleben. Das Gehirn ist ein Wunder. Aber wir werden kleine Teile des Gehirns besser verstehen und dieses Wissen nutzen können.

Maschinen werden immer intelligenter. Werden wir Menschen bald ihre Sklaven sein?

Da sind wir wieder bei der Frage, was Intelligenz ausmacht. Intelligenz hängt meines Erachtens mit Kreativität zusammen und kreativ ist nur der Mensch. Ich habe nicht die Sorge, dass es in nächster Zukunft menschenähnliche Roboter geben wird, welche uns zu beherrschen beginnen. Der Bau von künstlichen Menschen ist sehr schwierig, gerade weil wir den grössten Teil des Gehirns nicht verstehen. Ich sehe aber die Software in den Informations- und Kommunikationstechnologien als mögliche Gefahr. Die Künstliche Intelligenz mit ihren Algorithmen übernimmt immer mehr Entscheidungen für den Menschen; das stimmt mich ein bisschen besorgt.

● Interview: Denise Battaglia

English version and video clips:
science-stories.ch



Wenn aus Schweizer Fichte so etwas wie Ebenholz wird

Wie ein Spin-off der ETH Zürich und der EMPA Saiteninstrumente neu zum Klingen bringt, weshalb dies den Tropenwäldern hilft und was die Finanzierung von Spin-offs mit Badewannen verbindet.

Auf dem Tisch liegen zwei Violinen. Daneben steht eine elegante Gitarre in ihrer Halterung. Auf Tablaren an der Wand reihen sich Bauteile für Klarinetten und Oboen. Nein, wir befinden uns nicht in einer Musikhandlung und auch nicht im Proberaum einer Musikschule. Wir sind auf dem ETH Campus Hönggerberg im Büro von Oliver Kläusler, Holztechnologe und CEO des Start-ups Swiss Wood Solutions AG. Was da auf dem Tisch und den Regalen liegt, ist das Resultat einer klugen Geschäftsidee und zugleich die Antwort auf ein Nachhaltigkeitsproblem. «Es begann mit einem Gespräch in der Kaffeepause vor fünf Jahren», erzählt Oliver Kläusler, als wir uns mit ihm und seinem Geschäftspartner Munish Chanana und dem Geigenbauer Gaspard Clerc an den Tisch setzen. Oliver Kläusler leitete damals eine Forschungsgruppe an der Professur für Holztechnologie der ETH Zürich, wo der diplomierte Geigenbauer Gaspard Clerc gerade dabei war, seine Bachelorarbeit in Holztechnologie zu schreiben. «Wir haben in einer Kaffeepause darüber gesprochen, was er sonst noch so macht und sind auf

das Thema Musikinstrumente gekommen. Gaspard erzählte mir, dass es für Instrumentenbauer immer schwieriger wird, Tropenhölzer für Griffbretter und Saitenhalter von Streichinstrumenten zu finden. Gutes Ebenholz würde immer knapper, da die Baumbestände durch jahrzehntelange Übernutzung rapide abnehmen.

«In fünf Jahren werden wir ein wachsendes KMU in der Schweiz sein und eine Niederlassung in Nordamerika haben.»

Es bräuchte eine Alternative, welche die Qualität von Ebenholz besitzt und zugleich nachhaltig ist.» Aus diesem Gespräch entstand die Idee, einheimische Hölzer wie Fichte, Buche oder Ahorn technologisch so zu verändern, dass sie die Dichte, die Härte und die Klangeigenschaften von Ebenholz erhalten. Einheimisches Holz aus nachhaltiger Waldwirtschaft liesse sich so in ein

wertvolles Qualitätsprodukt für Instrumentenbauer verwandeln und würde damit zugleich das Nachhaltigkeitsproblem lösen. Unterstützt von den Holzforschungsabteilungen der ETH Zürich und der EMPA machten Oliver Kläusler und sein Teamkollege Walter Sonderegger erste Versuche, bei denen sie die klassische Holztechnologie der Verdichtung einsetzten. Dabei wird Holz in einer Presse unter extremem Druck komprimiert. Die Ergebnisse ihrer Experimente waren vielversprechend. Es gelang ihnen, durch geschickte Modifikationen des Pressverfahrens einheimische Hölzer so zu verdichten, dass ihre Qualität nahe an jene von Ebenholz herankam. Gaspard Clerc, der in der Instrumentenbauszene gut vernetzt ist, zeigte die Hölzer mehreren Geigenbauern und die waren interessiert. «Geigenbauer suchten schon länger nach Alternativen zu Ebenholz und dies nicht nur aus handwerklichen und kommerziellen Gründen. Es geht ihnen auch um den Ruf ihrer Branche. Musiker fühlen sich als Künstler dem Guten verpflichtet und wollen nicht mit der Vernichtung der Tropenwälder in Verbindung ge-

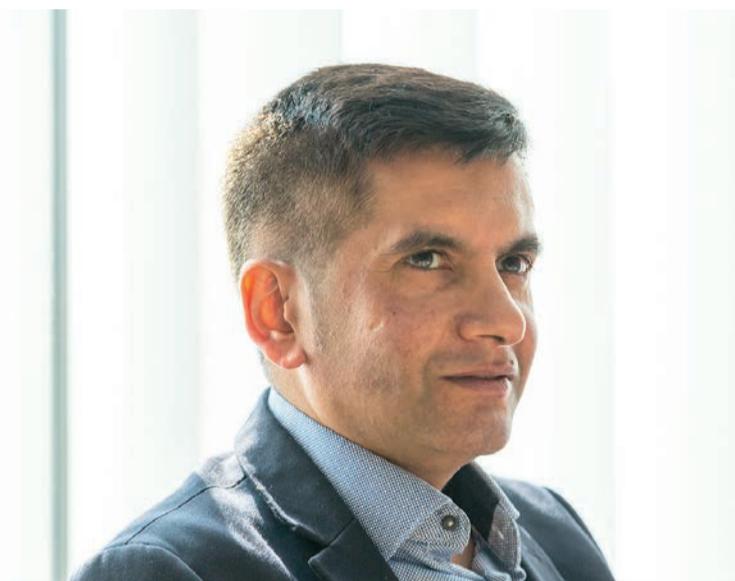


Munish Chanana

studierte Chemie an der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster und verfasste seine Doktorarbeit am Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung in Potsdam. Danach arbeitete er mehrere Jahre als Forscher in Nanowissenschaften an verschiedenen europäischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Vor seinem Einstieg bei der Swiss Wood Solutions leitete er die Forschungsgruppe für hierarchische nanobiologische Materialien an der ETH Zürich und arbeitete an seiner Habilitationsschrift für die Universität Bayreuth. Munish Chanana ist Co-CEO und Forschungsleiter von Swiss Wood Solutions AG.

Oliver Kläusler

studierte Wood Science and Technology an der Universität Hamburg und verfasste seine Doktorarbeit an der ETH Zürich. Danach arbeitete er als Forschungsingenieur und Projektmanager in der Holzindustrie in der Schweiz, Tschechien und den USA. Er ist der Erfinder und Entwickler der Produktionstechnologie von zwei Beaufort Produkten aus Holz und Aluminium für den Innenraum von Audi Fahrzeugen. Später leitete er eine Forschungsgruppe für angewandte Holzwissenschaft und Technologie an der Empa in Dübendorf und ETH Zürich. Oliver Kläusler ist Mitgründer und erster CEO von Swiss Wood Solutions AG.



bracht werden, nur weil die Instrumentenbauer die Griffbretter ihrer Violinen, Bratschen oder Celli aus Ebenholz fertigen», erklärt uns Gaspard Clerc.

Von Verfahren, Geheimnissen, Violinen und Bratschen

Doch die beiden waren noch nicht am Ziel. Es gab da noch das Problem des «spring-back»-Effekts. Verdichtetes Holz quillt, wenn es feucht wird, in seine ursprüngliche Form zurück. Schon geringe Veränderungen der Luftfeuchtigkeit reichen, dass sich Holz ausdehnt. Und dann waren da auch noch die ästhetischen Wünsche der Geigenbauer. Griffbretter für Streichinstrumente sollten dunkel sein wie Ebenholz, einheimische Hölzer aber sind hell.

«Ohne diesen Beitrag der EU hätten wir möglicherweise aufhören müssen.»

Das war der Moment, in dem Oliver Kläusler seinen Institutskollegen, den Chemiker Munish Chanana, an Bord holte. Motiviert durch die ermutigenden Reaktionen aus der Geigenbauerszene reichten Oliver Kläusler und Munish Chanana bei der Geber Rüf Stiftung einen Forschungsantrag ein. Dieser hatte zum Ziel, einen Weg zu finden, die Struktur des verdichteten Holzes zu stabilisieren und ein Verfahren zu entwickeln, mit dem sich aus einheimischen Holzarten qualitativ erstklassige Holzprodukte für den Instrumentenbau produzieren lassen. Rund 24 Monate forschte und experimentierte das Team von Kläusler und Chanana und blieb dabei im engen Kontakt mit den Inst-

rumentenbauern. Dann kam der Durchbruch. Munish Chanana war es gelungen, eine Technik und ein Herstellungsverfahren zu entwickeln, durch das sich einheimisches Holz in «Ebenholz» verwandelt. Dabei werden die Hölzer vor dem Verdichten in einem Flüssigkeitsbad behandelt. Desse Rezeptur und die Art der Verdichtung bilden die Schlüssel des Verfahrens und sind geheim. Munish Chanana gibt uns bei unserem Gespräch aber ein paar Hinweise, worauf es ankommt. «Man muss die Holzchemie, die Holzstruktur und die Holzphysik verstehen. Durch die gezielte Veränderung der holzeigenen Chemie wird die natürliche Struktur so gefestigt, dass das Holz nicht mehr zurückquellen kann. Beim Verdichten in der Presse werden die physikalischen Parameter Feuchtigkeit, Temperatur und Druck dann so aufeinander abgestimmt, dass am Ende genau das Material herauskommt, das wir heute haben.» Jetzt war das Momentum erreicht, dieses Know-how in die Gesellschaft zu transferieren. Oliver Kläusler und Munish Chanana gründeten 2016 gemeinsam mit Kollegen die Firma Swiss Wood Solutions AG als Spin-off der ETH Zürich und der EMPA in Dübendorf und begannen im Keller des ETH Institutsgebäudes in kleinen Mengen Hölzer für Griffbretter und Saitenhalter von Violinen zu produzieren. Dank der guten Kontakte von Gaspard Clerc, der inzwischen an der TU München an seiner Dissertation schrieb, erklärten sich Geigenbauer bereit, mit dem neuen Material zu arbeiten und waren vom Resultat begeistert. Es zeigte sich, dass verdichtete Fichte den Schall schneller leitet, das Instrument klarer klingen lässt und erst noch präziser bearbeitbar ist als Ebenholz. Auch bei Musikerinnen und Musikern kam das neue Material, das ihre Erfinder «Sonowood» nennen, sehr gut an. Mehr und mehr Solistinnen und

Solisten ließen sich die abgenutzten Ebenholzgriffbretter und Saitenhalter ihrer Violinen und Bratschen durch verdichtete Fichte oder Ahorn ersetzen. Die Nachfrage stieg und Swiss Wood Solutions hätte schon bald mehr Hölzer verkauft können, als sie im Keller der ETH Zürich unter Laborbedingungen produzieren konnten.

Von Badewannen, Durststrecken und Defiziten der Spin-off Förderung

Ein knappes Jahr nach der Gründung ihres Spin-off hatten Oliver Kläusler und Munish Chanana in der Entwicklung ihres Produkts einen Meilenstein erreicht. Jetzt leiteten sie die Kommerzialisierung ein. «Wir haben eine grosse Produktionsmaschine bestellt, die Ende August 2019 an der EMPA in Dübendorf installiert wird. Sie wird uns erlauben, in grösserem Massstab zu produzieren, sowohl was die Bauteilegeometrie als auch die Anzahl der Bauteile betrifft», erzählt uns Oliver Kläusler.

«In der Schweiz fehlen Förderinstrumente, die namhafte Beträge direkt in die Start-ups lenken.»

Doch da war noch eine weitere Hürde zu nehmen. Das Verfahren funktionierte vorerst nur für die Produktion von Holzstücken von 30 bis 40 Zentimetern in kleinen Mengen. Nun begann das Upscaling. Dazu waren aber weitere Forschungs- und Entwicklungsarbeiten nötig. «Es ist nicht trivial, etwas auf dem Zentimetermassstab zu erreichen und es dann auch auf dem Metermassstab

14 / wenn aus schweizer fichte so etwas wie ebenholz wird



zum Funktionieren zu bringen. Da steckt sehr viel Prozesswissen und Anwendungsforschung dahinter», sagt Munish Chanana. Swiss Wood Solutions brauchte also nochmals eine Geldquelle, um den zusätzlichen beträchtlichen Forschungs- und Prozessentwicklungsaufwand zu finanzieren und fand sie in letzter Minute bei der «SME Initiative» des EU-Forschungsförderungsprogramms Horizon 2020. Mit diesem Instrument unterstützt die EU innovative KMUs, neuartige und vielversprechende Produkte auf den Markt zu bringen.

«Nicht nur Hochschulen forschen.
Auch Start-ups haben
Forschungs-Knowhow und müssen
Entwicklung betreiben.»

Mitte Oktober 2017 reichte Munish Chanana den Projektantrag ein, kurz vor Weihnachten erhielt Swiss Wood Solutions die Zusage: 1,53 Millionen Euro für zwei Jahre. «Ohne diesen Beitrag der EU hätten wir möglicherweise aufhören müssen», bemerkt Munish Chanana und spricht damit ein Problem an, mit dem viele Spin-offs in der Schweiz zu kämpfen haben – der Finanzierung auf der «letzten Meile». Meist dauert es Jahre, bis ein Spin-off mit einem Produkt Geld verdient. Dazwischen liegen Phasen, in denen es immer wieder neue Mittel braucht, um das Produkt weiter zu entwickeln. Oliver Klüsler vergleicht diese Phasen mit einer Badewanne. «Am Anfang haben wir die Badewanne mit Gründerkapital gefüllt. Aber sobald das Spin-off zu arbeiten beginnt, zieht man den Stöpsel. Unten läuft das Wasser raus – für Löhne, Sozialausgabe, Material usw. Oben aber ist der Wasserhahn zu. Es läuft kein Wasser

in die Wanne, da man ja noch nichts verkauft. Der Druck, rasch vorwärts zu kommen, ist enorm.» Förderungsprogramme können diese «Durststrecke» überbrücken, indem sie dafür sorgen, dass die Badewanne nicht leer wird, bevor sich oben der Hahn öffnet. Diese Art Spin-off Förderung funktioniert in vielen Ländern sehr gut, nicht aber in der Schweiz. Oliver Klüsler beschreibt seine Erfahrungen so: «Einerseits ist Spin-off Förderung in der Schweiz in der Öffentlichkeit sehr präsent. Es gibt viele Stellen, die wir kontaktieren können, wie Venture Lab und andere. Man erhält dann Coachings oder Beiträge aus einzelnen kleineren Töpfen; zwischen 1000 bis auch mal 10'000 Franken. Das ist sehr hilfreich und gut. Was in der Schweiz im internationalen Vergleich aber fehlt, sind Förderinstrumente, die wirklich namhafte Beiträge direkt in die Start-ups lenken, damit diese in der oft langen Entwicklungsphase Löhne und Entwicklungskosten zahlen können. Man könnte diese Beiträge ja an Bedingungen knüpfen, es soll ja nicht ein Spassgeld sein. Aber das wäre dann wohl eine Art Wirtschaftsförderung, die in der Schweiz im Moment politisch nicht erwünscht ist.» Und Munish Chanana legt nach: «Es sind ja nicht nur Hochschulen, die forschen. Auch Start-ups haben Forschungs-Knowhow und müssen Entwicklung betreiben. Sie brauchen diesen Förderungsschub. Die USA, China und Deutschland sind da sehr viel weiter.» Tatsächlich erhielten die beiden Firmengründer bereits attraktive Angebote, ihre Firma in den Schwarzwald oder nach China zu verlegen. Ein chinesischer Vermittler, der regelmäßig an Start-up Veranstaltungen in der Schweiz präsent ist, stellte Swiss Wood Solutions kürzlich bis zu 10 Millionen US-Dollar Startkapital in Aussicht, wenn das Unternehmen mit all seinem Knowhow nach China zieht. Doch ein Umzug ist für die beiden Fir-

menchefs zurzeit kein Thema. Als nächstes geht es jetzt erst einmal darum, mit dem neuen Produktionszentrum an der EMPA in Dübendorf die Produktpalette zu erweitern. Der Instrumentenbau dient dabei als Türöffner.

«Musiker wollen nicht mit der Vernichtung der Tropenwälder in Verbindung gebracht werden.»

Neben Griffbrettern, Saitenhaltern für Streichinstrumente und Gitarren, Bauteile für Klarinetten und Oboen und Klaviaturen für Tasteninstrumente soll der Produktkatalog dereinst auch Echtholzoberflächen für Möbel und Parkette umfassen. Wo sehen sie ihr Start-up denn in fünf Jahren, fragen wir Oliver Klüsler zum Schluss unseres Gesprächs. Er überlegt kurz, während Gaspard Clerc und Munish Chanana die beiden Violinen auf dem Tisch sorgsam ins Futteral zurücklegen. Dann bringt er die Vision von Swiss Wood Solutions in drei Sätzen auf den Punkt: «In fünf Jahren werden wir ein wachsendes KMU in der Schweiz sein. Wir werden eine Niederlassung in Nordamerika haben, wo wir nordamerikanische Holzarten aus nachhaltiger Waldwirtschaft vor Ort modifizieren und auf dem dortigen Markt verkaufen. Und wir werden auch schon darüber nachdenken, einen dritten Standort in Asien oder Afrika aufzubauen.»

<https://swisswoodsolutions.ch/de/>

● Rolf Probala

English version and video clips:
science-stories.ch

WO SPIN-OFFS FÖRDERMITTEL FINDEN

Ein Gespräch mit Detlef Günther, Vizepräsident für Forschung und Wirtschaftsbeziehung der ETH Zürich und Michael Schaeppman, Prorektor Forschung der Universität Zürich.

Welche externen Finanzierungsmöglichkeiten empfehlen Sie Spin-offs?

Michael Schaeppman (MS): Es ist wie beim Schweizer Wanderwegsystem: Wir stellen den Spin-offs Wegweiser zur Verfügung, die ihnen anzeigen, wo sie sich hinwenden können, um Unterstützung und Geld zu finden. Das beginnt mit Hinweisen auf interne Angebote und führt zu den externen Finanzierungsmöglichkeiten wie den Fördermitteln der EU.

Detlef Günther (DG): Als das Thema noch nicht so entwickelt war, haben wir mit dem «Pioneer Fellowship» ein eigenes Programm aufgesetzt, das über Donationen finanziert wurde. Vor zwei Jahren hat dann der Schweizerische Nationalfonds gemeinsam mit Innosuisse das BRIDGE* Programm lanciert, das Spin-offs unterstützt. Die EU hat mit dem Programm Horizon 2020 die Finanzierung von Innovationen stark ausgebaut, sodass sich Spin-offs auch dort um Gelder bewerben können.

Welche Bedeutung hat BRIDGE für Sie?

MS: BRIDGE ist ein fantastisches Mittel. Aber es ist wie bei den Schweizer Wanderwegen. Es gibt mehrere Ziele und Wege. Die Frage ist, wie finden die Gründerinnen und Gründer den für sie richtigen Weg zur Finanzierung, denn den einen richtigen gibt es nicht. Aber indem in den letzten Jahren immer mehr Spin-offs entstanden, haben sich auch die Möglichkeiten für private Anschlussfinanzierungen verbessert. Die Spin-off Szene ist für Geldgeber heute sichtbarer und Zürich ist interessant geworden für Anleger von Venture Capital und Beteiligungskapital.

Viele Spin-offs haben Mühe, nach dem ersten Erfolg die lange Durststrecke bis zum Markteintritt zu finanzieren. Können Ihnen die Hochschulen da helfen?

DG: Manche nennen diese Durststrecke den «Marsch durch das Tal des Todes». Nach dem Start können wir Spin-offs 18 Monate unterstützen. Das machen wir auch, indem wir sie aus den Forschungsgruppen rausnehmen und sie schon dicht an den Kunden heranbringen. Das bezahlen wir über Donationen. Aber unsere Finanzierung geht nicht über diese 18 Monate hinaus. Danach müssen sie sich selbst um externe Finanzierungen bemühen.

Michael Schaeppman, Sie haben selbst ein Spin-off** gegründet. Wie haben Sie die Durststrecke überwunden?

MS: Wir haben sehr viel Zeit aufgewendet und abends und nachts gearbeitet. Aber wir haben diese Zeit nicht verrechnet. Wir haben sie investiert in die Zukunft des Unternehmens. Im Dienstleistungssektor ist dies einfacher, da wir keine Kosten hatten um komplexe Hardware zu entwickeln, sondern einfach Software-Entwicklung betrieben. Anders sieht es bei

Produkten aus, für deren Herstellung es teure Infrastruktur und Geräte braucht.

Mit «Wyss Zurich»* verfügen ETH Zürich und die Universität Zürich über eine Plattform, die Spin-offs solch teure Infrastruktur zur Verfügung stellt. Welche Erfahrungen haben Sie damit gemacht?**

DG: Hansjörg Wyss war sich bewusst, dass sehr viele tolle Ideen und Translationsprodukte den nächsten Schritt nicht schaffen, wenn sie nicht gezielt unterstützt werden. Infrastruktur im medizinischen Bereich ist enorm teuer. Die Universität und die ETH Zürich stellen Spin-offs solch anspruchsvolle Geräte und Einrichtungen zur Verfügung. Die Benutzung und der Unterhalt wird von «Wyss Zurich» mitbezahlt. Im Medizinbereich sind ja zahlreiche Studien und Zertifizierungen nötig, damit ein Produkt überhaupt zugelassen wird. Wenn man nun nachweisen kann, dass man für diese Tests eine erstklassige Infrastruktur zur Verfügung hatte, kommt man eher an Fördergelder, weil die gesamte Studie dann eine hohe Glaubwürdigkeit besitzt.

MS: Das Spin-off CUTISS ist dafür ein gutes Beispiel. CUTISS hat vor drei Jahren eine Finanzierung von «Wyss Zurich» erhalten, um auf einer spezialisierten Einrichtung der Universität Zürich Tests durchzuführen, die es für die Markt-zertifizierung braucht. CUTISS hätte eine solche Facility nie selbst bauen oder irgendwo mieten können. Genau das hat das Projekt qualifiziert, um von «Wyss Zurich» gefördert zu werden. Diese Förderung hat dann wiederum beim nächsten Finanzierungsschritt geholfen. CUTISS hat sich für die Markteinführung seines Produkts unter anderem um einen Beitrag beim SME Instrument der EU beworben und 2,5 Millionen Euro erhalten.

Sie haben Innosuisse erwähnt. Start-ups erhalten dort nur Beiträge, wenn sie mit einer Forschungseinrichtung zusammenarbeiten. Könnte Innosuisse Spin-offs nicht auch direkt fördern, indem sie Anschlussfinanzierungen gewährt?

DG: Ich finde, man sollte diesen Schritt eher auf europäischer Ebene machen und sich im Rahmen des EU-Programms um Mittel bemühen. Der Markt für die Spin-offs befindet sich nicht nur in der Schweiz, sondern auch in Europa und global. Wenn sie die Hürden dort genommen haben, steigt die Chance, dass sie danach auch auf den internationalen Märkten mithalten können. Sie erscheinen auf dem Radar der Venture Capitalists. Das sind dann nicht nur Einzeltreffen. Da kommen sie in einen Raum, in dem 150 Leute sitzen, die nichts anderes wollen, als innovative junge Unternehmen mit Venture Capital zu unterstützen. Deshalb halte ich dieses SME Instrument für wirkungsvoller als nur ein eigenes Schweizer Programm.



Michael Schaeppman (links) und Detlef Günther (rechts)

Es ist aber zurzeit nicht sicher, ob die Schweiz auch bei künftigen EU-Forschungsprogrammen dabei sein wird.

DG: Wissenschaftlich und aus KMU-Perspektive gibt es keine Alternative zur Assoziation der Schweiz zu Europa. Das sage ich jetzt aus der Hochschule heraus...

MS: ...und ich kann dem nur zustimmen. Es ist extrem wichtig, dass wir auch beim nächsten EU-Rahmenprogramm «Horizon Europe» dabei sind, uns um Fördermittel bewerben und das Netzwerk ausweiten können.

Welchen Tipp geben Sie Spin-off Gründern mit auf den Weg?

MS: Go for it! Umsetzen, machen!

DG: Nicht zu viele Bücher lesen und mit Frank Sinatra sagen: «I did it my way.»

● Interview Rolf Probala

*BRIDGE ist ein gemeinsames Programm des SNF und der Innosuisse
<http://www.snf.ch/de/foerderung/programme/bridge/Seiten/default.aspx>

**Netcetera AG
<http://netcetera.com/>

***Wyss Zurich – Translating Science into Life
<https://www.wysszurich.uzh.ch/>



eu grants access

EU GrantsAccess
International Research
Programmes

ETH Zurich
University of Zurich
Seilergraben 53
8001 Zurich
Switzerland

+41 44 634 53 50
grants@sl.ethz.ch
www.grantsaccess.ch

Herausgeber EU GrantsAccess

Redaktion Sofia Karakostas
 Regina Notz
 Rolf Probala
 Denise Battaglia

Lektorat Franziska Brunner

Bilder Pascal Halder
www.naturPHotos.ch

Design speckdrum
www.speckdrum.ch

Auflage 3'000



Universität
Zürich UZH

