eu grants access

science stories

Ausgabe 03 / 2022

Eine neue Perspektive auf neurodegenerative Krankheiten

Magdalini Polymenidou erforscht die Krankheiten ALS und FTLD / 3

Die Macht des stillen Wissens in der Architektur

Ein Gespräch mit Tom Avermaete, Professor für Geschichte und Theorie des Städtebaus an der ETH Zürich und dem Doktoranden Hamish Lonergan / 7

Frühgeburten früh erkennen

Wie Sabrina Badirs Messgerät zum Standard in der Frühgeburtsdiagnostik werden könnte / 11

Your Science Stories Magazine – since 2015

Ein Blick hinter die Kulissen / 15

ETH zürich

Universität Zürich[UZH]

European Science Stories

Liebe Leser:innen

Elisabeth Stark, Detlef Günther, Sofia Karakostas und Agatha Keller

Wir haben diese 20. Jubiläums-Ausgabe der Science Stories zum Anlass genommen, Ihnen die Macher:innen und Akteur:innen unseres Magazins auf der letzten Seite näher vorzustellen.

Vorher aber laden wir Sie ein, in drei ebenso faszinierende wie unterschiedliche Forschungsprojekte einzutauchen. Alle drei Projekte wurden bei der Eingabe und während der Vertragsverhandlungen von EU GrantsAccess administrativ begleitet und unterstützt.

Seit über zehn Jahren widmet sich Biomedizinerin Magdalini Polymenidou von der Universität Zürich neurodegenerativen Krankheiten wie der amyotrophen Lateralsklerose, oder kurz ALS, die durch das Schicksal des theoretischen Physikers Stephen Hawking einer breiten Öffentlichkeit bekannt geworden ist. Im Rahmen eines Förderpreises des US-amerikanischen NIH, dessen Hauptempfängerin sie ist, hat sie mit ihrem Team einen Forschungsfortschritt erzielt, der die künftige Behandlung dieser bislang tödlichen Krankheit entscheidend beeinflussen könnte.

In der Architektur sind europäische Forschungskooperationen selten. Umso spannender ist das fast abgeschlossene Projekt von Tom Avermaete im Rahmen eines Marie-Skłodowska-Curie-Netzwerkes. Das Thema: stillschweigendes Wissen in der Architektur, also Wissen, das nicht in einem Lehrbuch weitergegeben werden kann und an der ETH Zürich in Form der Studioausbildung im Team entsteht und vermittelt wird. Tom Avermaete koordiniert zehn verschiedene Doktoratsarbeiten, die je einen Aspekt des stillschweigenden Wissens beleuchten. Ziel ist eine Open-Source-Plattform über das Thema für die Wissenschaft und Lehrpersonen.

In ihrer Doktorarbeit an der ETH Zürich hatte Biomechanikerin Sabrina Badir den Prototypen eines Messgeräts zur Frühgeburtsdiagnostik entwickelt. Aus dieser Dissertation ist Pregnolia als Spin-off der ETH Zürich hervorgegangen. Danach dauerte es vier Jahre, bis Sabrina Badir und ihr Team den Prototypen zu einem «marktreifen», verkaufsfähigen Medizinalprodukt ausgebaut und die Marktzulassung erhalten hatten. In dieser entscheidenden Phase wurde Pregnolia durch das KMU-Finanzierungsinstrument aus Horizon 2020 gefördert.

Wir wünschen Ihnen eine anregende Lektüre!

Elisabeth Stark

Prorektorin Forschung
Universität Zürich

Detlef Günther

Vizepräsident für Forschung
ETH Zürich

Sofia Karakostas und Agatha Keller

Co-Leiterinnen EU GrantsAccess

Nahaufnahme der Pregnolia-Sonde (Story Seite 11 ff)

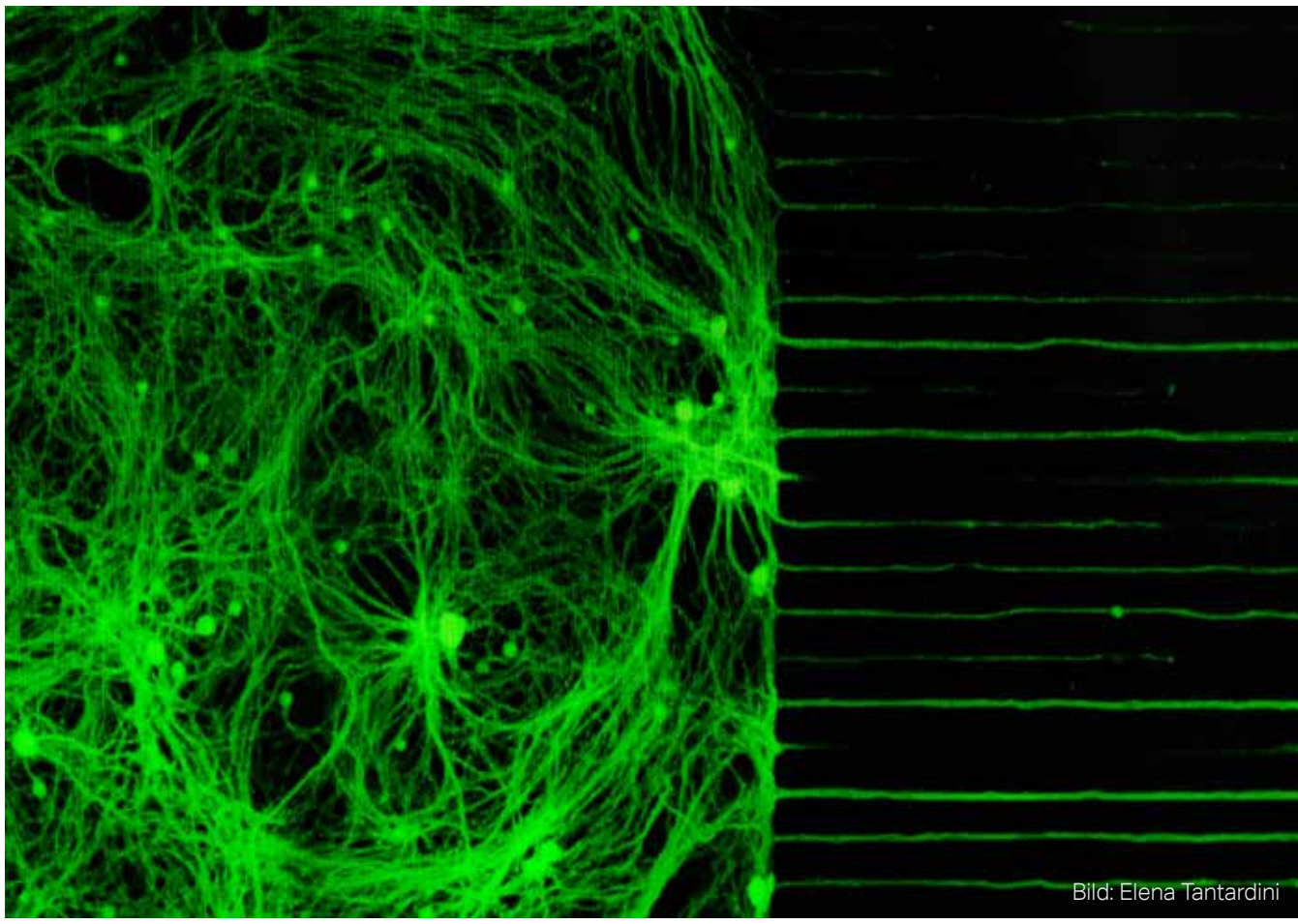


Bild: Elena Tantardini

Eine neue Perspektive auf neurodegenerative Krankheiten

Sie widmet sich seit über zehn Jahren demselben Thema: Magdalini Polymenidou erforscht die molekularen Mechanismen der neurodegenerativen Krankheiten ALS und FTLD und wird dafür vom NIH direkt gefördert: ein Porträt der Biomedizinerin von der Universität Zürich.

Ihr Büro ist klein, aber mit einem roten Sofa und zusätzlichen Utensilien persönlich eingerichtet. Und sie kommt zu Fuss zur Arbeit, weil sie ganz in der Nähe wohnt. Magdalini Polymenidou fühlt sich sichtlich wohl am Campus Irchel der Universität Zürich und ist an diesem Morgen auch sehr zufrieden mit sich und der Welt. Denn sie kann, wie sie uns sagt, wahrscheinlich schon bald einen entscheidenden Fortschritt in ihrer Forschung bekannt machen.

Die Wissenschaftlerin aus Griechenland hat sich dem Kampf gegen die amyotrophe Lateralsklerose, kurz ALS, verschrieben, der tödlichen Krankheit, die durch Stephen Hawking weltbekannt wurde. Und damit auch der weniger bekannten frontotemporalen Lobärdegeneration (FTLD), eine ähnliche Krankheit, die anstelle der Motorik aber das Gehirn angreift. Bei beiden Krankheiten häufen sich Proteine wie TDP-43 in den Nervenzellen an. Die molekularen Mechanismen, die diesen Vorgang auslösen, sind noch ungeklärt. Im POLYlab von Magda Polymenidou, wie sie sich kurz nennt, arbeitet ein multidisziplinäres Team aus den Neurowissenschaften, der Molekularbiologie, der Biochemie, RNA-Biologie und Bioinformatik daran, diese Mechanismen zu verstehen. Ziel ist es, eine Therapie für die beiden fatalen Krankheiten zu entwickeln.

Neue Entwicklungen

Warum hat sie sich ausgerechnet diese doch so seltenen Krankheiten ausgewählt? Magda Polymenidou schmunzelt: «In gewisser Weise bin ich zufällig in dieses Gebiet gekommen. Als ich in Thessaloniki Pharmazie studierte, war mir klar, dass ich in der Forschung arbeiten wollte, aber in Griechenland gab es nicht viele Möglichkeiten.» Das einzige Labor, das Studierenden Stellen anbot, beschäftigte sich mit neurodegenerativen Krankheiten, den Prionenkrankheiten. «So kam ich auf dieses faszinierende Gebiet», erklärt die Professorin. Nach ihrer Doktorarbeit, die sie dann in einem Labor in Zürich machte, entschied sie, sich ALS zu widmen, denn es gab damals einige neue Entwicklungen auf diesem Gebiet, vor allem im Bereich der Genetik, die es den Wissenschaftlern ermöglichten, die Mechanismen der Krankheit zu erforschen.

ALS ist wegen Stephen Hawking eine sehr bekannte Krankheit. Doch laut Statistiken sterben nur eine bis zwei Personen auf 100 000 pro Jahr daran – und Hawking, der die Krankheit jahrzehntelang überlebte, ist eine absolute Ausnahme. «Ich kenne einen der Neurologen, die seine Krankheit verfolgten», erzählt die Forscherin, «und nach seinem Tod gab er seinen Körper der Wissenschaft. Daher weiss man, dass er kein spezieller genetischer Fall war. Man weiss nicht, warum er so lange überleben konnte.» Bei allen Erkrankten jedoch bleibt das Gehirn völlig intakt. «Dies ist wohl die tragischste Dimension an der Krankheit: die Patientinnen und Patienten bekommen zu hundert Prozent mit, was mit ihnen geschieht», führt Magda Polymenidou aus. Andere neurodegenerative Krankheiten gehen meist mit Demenz einher.

Erfahrungen aus den USA

Die Biomedizinerin arbeitet derzeit mit einem Grant des US-amerikanischen NIH – und zwar als Hauptempfängerin. Magda Polymenidou ihrerseits hat einen Subaward der Biotech-Firma Mabylon vergeben, mit der sie schon seit 2015 zusammenarbeitet. «Ich war als Postdoc in den USA und dort in verschiedene NIH-Grants involviert. Ich hatte also Erfahrung damit, wie diese Grants funktionieren», erklärt sie. Als die Partner von Mabylon die Notwendigkeit ansprachen, externe Finanzierung zu generieren, lag die Idee, es beim NIH zu versuchen, deshalb auf der Hand. «Dann bekamen wir wirklich vielversprechende Daten aus unserer Forschung und haben es deshalb versucht und uns um einen NIH Grant beworben», schildert sie – und lacht: «Zum Glück wusste ich nicht, wie klein die Chancen dafür standen ohne einen amerikanischen Partner, sonst hätten wir es vielleicht gar nicht probiert.» Tatsächlich seien auch amerikanische Kolleginnen und Kollegen sehr erstaunt gewesen, dass sie diese Unterstützung als Hauptempfängerin erhalten habe.

> «Dies ist wohl die tragischste Dimension an dieser Krankheit: die Patientinnen und Patienten bekommen zu hundert Prozent mit, was mit ihnen geschieht.»

Magda Polymenidou forscht seit über zehn Jahren an ALS. 2011, als Postdoc in San Diego, war sie mit dabei, als man erkannte, dass der Verlust von TDP-43 zu Fehlern im Splicing von pre-mRNAs zu reifer mRNA führt – das Protein TDP-43 steht im Mittelpunkt der ALS-Forschung. «Damals verstanden wir, welche anderen mRNA-Moleküle, sogenannte TDP-43-Ziel-mRNAs, von diesem Protein beeinflusst werden», erklärt sie. Im Jahr 2013 kam sie an die Uni Zürich und begann Forschung mit ihrer eigenen Gruppe.

Vor einem Meilenstein

Inzwischen hat die Forschung in diesem Feld gesamthaft viele Fortschritte gemacht. Magda Polymenidou präzisiert: «In der internationalen Wissenschaftlergemeinde waren bisher mindestens zwei neue Kandidaten von TDP-43-Ziel-mRNAs bekannt, die für den Verlust von Nervenzellen verantwortlich sind. Und wir in der Gruppe haben eben einen weiteren entdeckt!» Eine Publikation dazu ist in Vorbereitung und könnte schon Ende Jahr oder aber anfangs 2023 erscheinen. Laut der Entdeckerin kodiert dieses mRNA für ein synaptisches Protein, das wichtig ist für die Kommunikation von Nervenzellen. Zu finden ist es in kranken Zellen und zwar in viel grösseren Mengen, als es eigentlich haben dürfte.

Für die Studien auf molekularer Ebene arbeitet die Gruppe mit Zellextrakten. Für Untersuchungen darüber, was im Gehirn passiert, steht post-mortem-Material zur Verfügung. Für dieses gibt es laut Magda Polymenidou weltweite Initiativen, vor allem in den USA und im Vereinigten Königreich. Denn ALS und FTLD sind viel zu selten, als dass man einfach im eigenen Umfeld Gewebe bekommen könnte. Das gespendete Gewebe wird mit den klinischen Daten geliefert und unter den Forschenden verteilt. Das POLYlab ist Teil davon.

Auch mit Versuchen an Mäusen wird gearbeitet, doch voraussichtlich nicht mehr lange. «Wir stellen heute fest, dass die molekularen Mechanismen bei dieser Krankheit humanspezifisch sind», erklärt die Forscherin. Man kann sie also nicht an Mäusen untersuchen. Die Gruppe arbeitet deshalb immer mehr mit menschlichen Nervenzellen, die im Labor reifen.

Die Macht von Bildern

Und was macht die Gruppenleiterin am liebsten? Die Antwort kommt schnell: «Mir die neuen

Magdalini Polymenidou

ist ausserordentliche Professorin für Biomedizin am Institut für Quantitative Biomedizin der Universität Zürich. Sie studierte Pharmazie an der Aristoteles-Universität Thessaloniki (Griechenland) und promovierte im Labor von Adriano Aguzzi am Universitätsspital Zürich. Als Postdoktorandin in der Gruppe von Don Cleveland an der University of California in San Diego (USA) beschäftigte sie sich mit der Entstehung von amyotropher Lateralsklerose (ALS) und frontotemporaler Demenz (FTD). 2013 kam sie als SNF-Assistenzprofessorin an die UZH. Seit 2019 ist sie ausserordentliche Professorin. Magdalini Polymenidou wurde mit dem EMBO Young Investigator Award (2018), dem Georg Friedrich Götz-Preis (2015), der SNF-Förderungsprofessur (2013), dem HFSP Career Development Award (2013) und dem NIH Pathway to Independence Award (2011) ausgezeichnet. Wenn sie nicht arbeitet, geniesst Magda Polymenidou die Zeit mit ihrer Familie, insbesondere mit ihren beiden Söhnen Lennart, der im September 2012 in San Diego geboren wurde, und Kilian, der 2018 in Zürich zur Welt kam.

Daten anschauen und mit meinen Studierenden diskutieren. Und den nächsten Schritt planen. Der Moment, in dem wir ein neues Resultat haben, sei es erwartet oder nicht, und in dem wir merken, wir kommen unserem Ziel einen Schritt näher, das ist der beste Teil meiner Arbeit.» Das empfand sie schon, als sie noch im Labor arbeitete. Heute ist sie dort nicht mehr häufig anzutreffen. Pierre de Rossi und die anderen fünf Mitglieder ihres Teams nehmen ihr diese Arbeit grösstenteils ab. Doch sie hat immer noch ein Lieblingsgerät: das superhochauflösende Mikroskop, das in einer Dunkelkammer steht. Es ist eines der Geräte, die sie sich gekauft hat, als sie erstmals als ausserordentliche Professorin eigenes Equipment bestellen konnte – und das teuerste. Damit kann die Gruppe selbst ganz kleine Strukturen in den Zellen beobachten. Und jetzt, wo sich die Gruppe den Synapsen zuwendet, also den winzigen Verbindungen zwischen den Nerven, macht dieses Mikroskop einen Riesenunterschied.

Auch ihre Söhne, vier und zehn Jahre alt, würden es lieben, Bilder von Nervenzellen zu sehen, erzählt die Forscherin – «und sie wollen dann immer wissen, welches der gesunde Teil ist und welches der kranke.»

Glück und Ausdauer

Im November läuft das NIH-Projekt aus. Für Magda Polymenidou kein Problem: «Wir sind jetzt in der glücklichen Lage, dass wir verschiedene Möglichkeiten haben, die weitere Forschung zu finanzieren», sagt sie. Im Juni hat sie einen ERC Consolidator Grant bekommen, konnte ihn aber nicht annehmen, ohne die Schweiz zu verlassen – und das war keine Option für sie. Jetzt ist aber das Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation SBFI des Bundes eingesprungen und hat die Preissumme kompensiert. Ausserdem ist die Forscherin sehr gut vernetzt: «Wir kennen verschiedene Stiftungen, die translationale Forschung unterstützen. Dort wollen wir andocken.»

> «Alle, die einen gewissen Level erreicht haben, haben Misserfolge und Frustrationen zu überwinden gehabt.»

Generell fühlt sich Magda Polymenidou recht privilegiert: Ihr Mann arbeitet auch als Wissenschaftler. Zusammen konnten sie als Postdocs in die USA, zusammen kamen sie auch wieder zurück und fanden hier eine Stelle. Ohne den Aufenthalt in den USA wäre sie aber nicht so weit gekommen, meint sie selber.

Und was wären Sie geworden, wenn nicht Wissenschaftlerin? Die Professorin lacht wieder: "Als ich noch kaum sprechen konnte, sagte ich schon, dass ich Forscherin werden will – dies zumindest erzählt mir meine Familie.» Sie wollte schon immer mit Krankheiten arbeiten. Früher dachte sie daran, Ärztin zu werden. Doch dann wollte sie wissen, warum wir überhaupt krank werden und diesen Vorgang verstehen. Und sie war ausdauernd. Nicht alles klappte beim ersten Mal. «Ich hätte immer, wenn ich an etwas scheiterte, aufgeben können», erinnert sie sich und fügt an: «Alle, die einen gewissen Level erreicht haben, haben Misserfolge und Frustrationen zu überwinden gehabt.» Nur so komme man zum nächsten Level, und: «Vor allem der jungen Generation sollten wir das immer wieder sagen. Denn viele sehen nur den glänzenden Erfolg.»

● Gabrielle Attinger

NIH-Projekt

Development of immunotherapy targeting TDP-43 pathology in ALS and FTLD

Projektart: Kollaboratives Projekt mit 2 Partnern
Laufzeit: 15. Juni 2020 - 30. November 2022 (29.5 Monate)
Beitrag für das Konsortium: 236'307 €

English version and video clip:
science-stories.ch

Die Macht des stillen Wissens in der Architektur

Stillschweigendes Wissen spielt seit längerem eine Rolle in der Architekturausbildung und -praxis. Tom Avermaete, Professor für Geschichte und Theorie des Städtebaus an der ETH Zürich, koordiniert dazu ein EU-Forschungsprojekt mit dem Titel TACK / Communities of Tacit Knowledge: Architecture and its Ways of Knowing. Ein Gespräch mit ihm und dem Doktoranden Hamish Lonergan über den Transfer von Wissen ohne Worte.

Tom Avermaete, Sie koordinieren ein «Innovative Training Network», ein ITN der Marie-Skłodowska-Curie-Massnahmen von Horizon¬2020. Das Thema: stillschweigendes Wissen. Was ist das?

Tom Avermaete: Der Begriff ist sehr schwer zu verstehen. Am besten lässt er sich erklären, wenn man sich vor Augen führt, was Architekten und Stadtplanerinnen in der Stadt tun: Sie haben die Fähigkeit, Dinge zusammenzubringen, die man normalerweise nicht zusammenbringen würde.

Können Sie mir ein Beispiel nennen?

Ein gutes Beispiel in Zürich ist der Gebäudekomplex Kalkbreite. Auf dem Papier handelt es sich um eine Verkehrsinfrastruktur, ein Tramdepot, das man normalerweise wegen des Lärms und seiner Grösse ausserhalb des Zentrums haben möchte. Aber in der Kalkbreite wird diese Infrastruktur innovativ mit Wohn-, Einkaufs- und Kulturräumen verbunden. Das ist es, was stillschweigendes Wissen ausmacht: die innovative Fähigkeit, durch Design verschiedene Dinge zu kombinieren, die man normalerweise getrennt halten würde. Wir nennen dieses Wissen 'tacit', also stillschweigend, weil man dafür kein Rezept schreiben kann. Es muss in Projekten weitergegeben werden – indem man sich Beispiele seines Professors ansieht, indem man gemeinsam etwas entwirft. Wir sind sehr froh über dieses Forschungsprojekt, denn im Bereich der Architektur und des Städtebaus ist stillschweigendes Wissen ein sehr zentrales Thema.

Der Begriff wurde in den 1950er Jahren von Michael Polanyi, einem Chemiker und Philosophen, eingeführt. Seit wann spielt er in der Architektur eine Rolle?

Hamish Lonergan: Es gab einige Momente, in denen sich Architekten sehr für die Idee des stillschweigenden Wissens interessierten. Einmal in den 1970er Jahren und dann wieder in den letzten zehn Jahren. In den siebziger Jahren gab es Lehrpersonen in Kanada, in den Vereinigten Staaten und in Teilen Europas, die sich sehr für stillschweigendes Wissen interessierten, was sich auch auf ihren Unterricht auswirkte. Wir versuchen, etwas Umfassenderes zu tun, indem wir uns nicht nur mit der Architekturausbildung befassen, sondern auch damit, wie stillschweigendes Wissen in der Praxis funktioniert.

Wie lange beschäftigen Sie sich schon mit diesem Thema?

Horizon-2020-Projekt

TACK: Communities of Tacit Knowledge: Architecture and its Ways of Knowing

Projektart: Marie Skodovska-Curie European Training Networks
Laufzeit: 1. September 2019 - 31. August 2023 (48 Monate)
Beitrag für die ETH Zürich: 557'637 €

https://tacit-knowledge-architecture.com

Avermaete: Schon seit einigen Jahren. Ich begann, als ich noch an der Technischen Universität Delft arbeitete, mit kleineren Projekten und fand Forschende auf der ganzen Welt, die ebenfalls an diesem Thema interessiert waren. Daraus hat sich eine grössere Forschungsgemeinschaft entwickelt, die wir jetzt alle in diesem ITN-Projekt versammelt haben. Schritt für Schritt haben wir fünf Jahre gebraucht, um von den kleinen Projekten zum grösseren zu kommen.

Wie wichtig ist implizites Wissen denn?

In der täglichen Praxis von Architektinnen und Architekten ist es sehr wichtig, wenn man in einem Team arbeitet. Stillschweigendes Wissen wird von einem Teammitglied zum anderen weitergegeben. Und es ist superwichtig in der Ausbildung: In der Architektur haben wir eine besondere Lehrform, die so genannte Studioausbildung, bei der man eng mit dem Professor, der Professorin und den Assistierenden zusammenarbeitet und nach und nach deren stillschweigendes Wissen erlernt.

Lonergan: Auch ausserhalb der Architektur wird anerkannt, dass das Ateliermodell erfolgreich ist, wenn es darum geht, dieses stillschweigende Wissen weiterzugeben, die Art von immateriellem Wissen darüber, wie man etwas macht. Aber ich glaube nicht, dass wir sehr gut in der Lage waren, auszudrücken, was genau an diesem Modell erfolgreich ist. Dies ist ein Schwerpunkt unseres Projekts, insbesondere die Art und Weise, wie das Studio als Gemeinschaft funktioniert. Es handelt sich nicht nur um einen einseitigen Wissenstransfer von der Lehrperson zum Studierenden. Ein Atelier funktioniert als Kollektiv und in dieser Gemeinschaft wird implizites Wissen generiert.

Arbeiten alle Universitäten in Europa mit dieser Art von Unterricht?

Avermaete: Viele Universitäten arbeiten mit Studiopädagogik, aber nicht viele tun es auf methodische Weise. Wir versuchen zu verstehen, welchen Beitrag diese Art der Lehre leisten kann: In der Architektur haben wir es mit sehr komplexen Problemen zu tun. Wir müssen wirtschaftliche Parameter mit sozialen, materiellen und ökologischen Parametern kombinieren – und das alles in einem einzigen Projekt. Das kann man nicht als Einzelperson tun. Man muss es also im Team machen und so das Wissen unter den Leuten teilen, ohne es aufzuschreiben und während der Arbeit. Dies ist sehr wichtig, um die Probleme zu bewältigen, mit denen unsere Städte und Gebiete heute konfrontiert sind.

Die Parameter werden immer umfangreicher.

Das stimmt. Wir stehen in unseren Städten vor enormen Herausforderungen in Bezug auf Klima und Energie. Das erfordert den stillschweigenden Austausch von Wissen in einem Projektteam. Das ist es, was wir unseren Studierenden beibringen. Und in unserem Projekt wollen wir besser verstehen, wie wir diese Koproduktion von Wissen aktivieren und betreiben können.

Lonergan: … und auch, wie man zwischen Menschen innerhalb und ausserhalb der Gemeinschaft kommuniziert. Eine grosse Herausforderung bei stillschweigendem Wissen besteht darin, dass es innerhalb der Gemeinschaft relativ leicht zu verstehen ist. Aber wenn zum Beispiel eine Gruppe von Architekten einen Entwurf an die Öffentlichkeit oder an eine Gruppe von Ingenieuren weitergeben muss, ist die Wissenslücke zwischen diesen Gemeinschaften oft eine grosse Herausforderung – vor allem, wenn es sich um viel komplexere Probleme wie eine ganze Stadt oder den Klimawandel handelt. Eine der Erkenntnisse, die wir gewonnen haben, ist, dass die

Tom Avermaete

ist seit 2018 Professor für Geschichte und Theorie des Städtebaus am Institut für Geschichte und Theorie der Architektur (gta) der ETH Zürich und seit Juli 2021 Leiter des gta-Instituts. Geboren 1971 in Antwerpen, studierte er Architektur in Belgien und Dänemark und erwarb einen MSc-Abschluss und ein Doktorat in Geschichte und Theorie der Architektur an der Universität Leuven, Belgien. Avermaete war Dozent an der Universität Kopenhagen (1997), Leiter des Zentrums für flämische Architekturarchive am Flämischen Architekturinstitut (2003) sowie ausserordentlicher Professor (2006) und ordentlicher Professor für Architektur (2012) an der Technischen Universität Delft in den Niederlanden. Er ist Mitglied des Redaktionsausschusses des «OASE Journal for Architecture» und Mitherausgeber der Reihe «Bloomsbury Studies in Modern Architecture».

Hamish Lonergan

ist Architekt und Doktorand am Institut gta der ETH Zürich. Seine Forschungsarbeiten sind in Konferenzen und Publikationen wie «Footprint», «gta papers» und «OASE Journal for Architecture» erschienen. Er schloss 2017 mit einem Master of Architecture an der University of Queensland, Australien, ab. Bevor er 2021 zum gta kam, arbeitete er bei COX Architecture (2018-2020) und kuratierte die Ausstellung Bathroom Gossip (Brisbane, 2019).

Brücke zwischen dem stillschweigenden Wissen einer Gruppe und dem einer anderen darin besteht, sich auf greifbare Dinge zu konzentrieren, auf Materialien, auf eine Zeichnung oder ein Modell oder das Gebäude selbst – was wir in diesem Projekt materielle Vektoren nennen.

Sie wollen also dem stillschweigenden Wissen die Bedeutung geben, die es verdient?

Avermaete: Ja. Es gibt so viele Probleme, die rein quantitativ angegangen werden. Wir können die grossen gesellschaftlichen und ökologischen Probleme, mit denen wir heute konfrontiert sind, nicht mit einfachen Excel-Tabellen lösen, in denen wir sehen, wie viel Beton wir verbrauchen, wie viele Quadratmeter wir haben. Wir brauchen eine komplexere Herangehensweise: Wir müssen Wissen im Team teilen, bestimmte Situationen betrachten und stillschweigendes Designwissen aktivieren, um die Probleme anzugehen und innovative Lösungen zu finden.

Hamish, Sie untersuchen einen historischen Aspekt des stillschweigenden Wissens. Können Sie mir mehr darüber erzählen?

Lonergan: Mein Projekt besteht aus zwei Teilen, einem historischen und einem zeitgenössischen Teil, die sich beide mit der Ausbildung von Designstudios an Universitäten befassen. Ich interessiere mich also für die beiden bereits erwähnten Momente, in denen stillschweigendes Wissen für Architekten von Interesse war. Eine wichtige Fallstudie aus den 1970er Jahren ist das Internationale Labor für Architektur und Städtebau, kurz ILAUD. Dies war ein Sommerworkshop in Norditalien, bei dem viele verschiedene Schulen zusammenkamen, um sich mit komplexen architektonischen Problemen zu befassen, wobei jede Schule ihr eigenes stillschweigendes Wissen mitbrachte, einige mit einem eher technischen Hintergrund, andere mit einem eher humanistischen oder künstlerischen Hintergrund. Was mich wirklich interessiert, ist die Art und Weise, wie Menschen aus verschiedenen Gemeinschaften im Bereich der Architektur zusammenkommen, um die Unterschiede in ihrem impliziten Wissen zu verhandeln und diese Art von komplexen Problemen zu diskutieren.

Und was ist mit Ihrer aktuellen Studie?

Hier interessiere ich mich für die ETH Zürich und die Art und Weise, wie die Abschlusskritik in den Designstudios funktioniert, wo die Studierenden ihre Arbeiten vor Gastkritikern und Lehrpersonen, aber auch vor Ingenieuren und anderen Studierenden präsentieren. Und auch hier interessiere ich mich für die unterschiedlichen Arten, wie Menschen aus diesen verschiedenen Gemeinschaften über Architektur diskutieren, aber auch für die Strategien, die sie anwenden, um die Unterschiede in ihrem stillschweigenden Wissen zu überbrücken. Ich komme auf diese Vektoren zurück, bei denen vielleicht ein Ingenieur oder eine Ingenieurin auf ein Modell zeigt und einen Studenten fragt: «Was passiert da?» – und der Student dann in der Lage ist, auf das gleiche Modell zu zeigen und zu erklären, wie sein Projekt mit den verschiedenen komplexen Problemen umgeht. Ich interessiere mich für diese Momente der Begegnung zwischen verschiedenen Gemeinschaften.

Avermaete: Der aktuelle Teil der Studie nutzt die ETH Zürich als eine Art Labor, um zu beobachten, was in der Architekturausbildung bereits geschieht, und um zu versuchen, es zu konzeptualisieren.

Dieses Projekt endet im November 2023. Was wird noch kommen?

Avermaete: Wir sind bereits kurz vor dem Ende. Im Juni 2023 werden wir eine grosse Abschlusskonferenz an der ETH Zürich veranstalten, aber auch eine Abschlussausstellung und eine letzte Online-Publikation. Das grösste Ergebnis dieses Projekts werden also definitiv die zehn Doktorarbeiten sein, aber auch diese Online-Publikation, die online bleiben wird und hoffentlich als eine Art Wissensbasis für Leute in der Zukunft dienen wird, wenn sie versuchen werden, mehr über stillschweigendes Wissen in der Architektur zu forschen.

Lonergan: Sie wird z.B. Online-Lehrmodule enthalten, mit denen künftige Lehrpersonen die Idee des stillschweigenden Wissens aus den zehn verschiedenen Perspektiven des Projekts vermitteln können.

Haben Sie Pläne für weitere EU-Projekte?

Avermaete: Wir denken im Moment darüber nach, was der nächste Schritt sein könnte. Wir sehen noch viele Möglichkeiten in diesem Bereich. Das Netzwerk ist sehr stark. Und für mich ist das Engagement, das es braucht, um ein solches Programm zu koordinieren, sehr lohnend, da es einen wichtigen Einfluss auf mein Fachgebiet hat.

● Gabrielle Attinger

English version and video clip:
science-stories.ch

Frühgeburten früh erkennen

Wie die Biomechanikerin Sabrina Badir zur Unternehmerin wurde und ein Messgerät auf den Markt brachte, das zum Standard in der Frühgeburtsdiagnostik werden könnte. Ein Gespräch mit der Gründerin und CEO des Start-up Pregnolia.

«Dass ich Unternehmerin wurde, hat sich einfach ergeben», sagt Sabrina Badir. Sie sitzt uns im Sitzungsraum ihrer Firma im Industriegebiet der Zürcher Vorortsgemeinde Schlieren gegenüber. Durch die grossen Fenster sieht man auf Bahngleise. Alle paar Minuten donnert ein Zug vorüber. Sabrina Badir ist eine einnehmende Persönlichkeit. Sie wirkt selbstbewusst, direkt und empathisch und sie hat klare Vorstellungen, wie sie ihre Vorhaben durchsetzt. «Als ich meine Doktorarbeit abschloss, stand ich vor der Frage, wie es mit meinem Forschungsprojekt weitergehen soll. In jener Zeit besuchte ich gerade einen Projektmanagementkurs und die Kursleiterin meinte: `Das ist ja sehr interessant, was Sie da gemacht haben. Warum gründen Sie nicht eine Firma?` Der Funke hat sofort gezündet. Aber ich hatte keine Ahnung, wie man ein Unternehmen aufbaut. Ich bewarb mich dann um den Pioneer Fellowship der ETH Zürich, bei dem man lernt, wie man Forschungsresultate in ein Produkt überführt. Ich wurde angenommen und so ist Pregnolia entstanden.» Sechs Jahre später stehen die ersten Pregnolia-Messgeräte in Arztpraxen und Kliniken und das Start-up gilt als vielversprechender Player im wachsenden FemTech-Markt*. Doch der Weg dahin hat Sabrina Badir und ihrem Team einiges abgefordert.

Wie aus einer Doktorarbeit ein Unternehmen wird

Im Rahmen ihres Doktorat-Projekts hatte die ETH-Biomechanikerin den Prototypen eines Messgeräts entwickelt, mit dem sich bei schwangeren Frauen die Steifigkeit des Zervixgewebes exakt messen und damit das Risiko einer Frühgeburt abschätzen lässt. Sie führte mit dem Gerät eine Machbarkeitsstudie durch, an der 100 Frauen mitwirkten. Die Resultate waren vielversprechend. Sowohl die Methode wie das Gerät funktionierten. Nun stand sie vor der Herausforderung, den Prototypen zu einem praxistauglichen, bezahlbaren Messinstrument weiterzuentwickeln. Bei einem Start-up Speed Dating an der ETH Zürich traf sie den Bioingenieur Francisco Delgado, der am MIT in Boston doktoriert hatte. Sie suchte jemanden mit seinem Profil. Er war fasziniert von Sabrina Badirs Gerät und ihrer Geschäftsidee. Die beiden wurden Geschäftspartner und gründeten das Start-up Pregnolia AG. Francisco Delgado wurde CTO und Leiter für Forschung und Entwicklung und er machte sich daran, den unhandlichen Prototypen in ein technisch hochstehendes, marktfähiges medizinisches Messgerät zu verwandeln. Sabrina Badir übernahm die Rolle des CEO, konzentrierte sich auf den Aufbau des Unternehmens und wurde zum Gesicht des Start-up. Sie überzeugte Investoren, akquirierte Geld für die Entwicklung des Geräts, knüpfte ein Netzwerk von Ärzten, Kliniken, Hebammen, Krankenkassen und weiteren Stakeholdern aus dem Gesundheitsbereich, initiierte klinische Studien und rekrutierte qualifizierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. «Wir gingen durch eine sehr lange Aufbauphase, in der wir das Messgerät zu einem Medizinalprodukt entwickelten und uns durch den Dschungel der regulatorischen Prozesse kämpften. Es dauerte vier Jahre, bis wir schliesslich die CE-Zertifizierung und die Zulassung für den Schweizer Markt und damit auch für die EU erhielten. Das war dann der Startschuss, mit dem Pregnoliagerät auf den Markt zu gehen», schildert Sabrina Badir die Pregnolia-Gründungsgeschichte.

* FemTech (Female Health Technology) ist eine auf Frauen ausgerichtete Technologie, die sich zumeist mit Frauengesundheit befasst.

Horizon-2020-Projekt

PREGNOLIA: New diagnostics to determine premature birth risk
Projektart: SME Instrument
Laufzeit: 1. September 2019 - 30.Juni 2022 (34 Monate)
Beitrag für das KMU: 1’283’914 €

Bereits vor der Zertifizierung hatte sie mit Bruno Candrian einen erfahrenen Marketing- und Verkaufsleiter ins Team geholt, der sich nun professionell um Promotion und Vermarktung kümmerte. Im ersten Jahr konzentrierte sich Pregnolia auf den Schweizer Markt, wo das Gerät dank Sabrina Badirs guter Vernetzung in der gynäkologischen Szene bekannt war. Ein Jahr später expandierte das Start-up nach Deutschland. Um auf Nummer sicher zu gehen, suchte Sabrina Badir beim Markteintritt in Deutschland auch gleich eine Zulassungsstelle für die EU. «Wir konnten schliesslich das Prüfungsunternehmen TÜV-Süd überzeugen, mit uns zusammenzuarbeiten. Seither zertifiziert es unser Gerät für die Europäische Union», erzählt sie. Dieser Entscheid erwies sich als vorausschauend, denn als im Mai 2021 der Schweizer Bundesrat die Verhandlungen über das Rahmenabkommen mit der EU abbrach, entzog die Europäische Kommission den Schweizer Herstellern die automatische Zulassung ihrer Medizinalprodukte für den EU-Markt.

Auch ein gutes Produkt verkauft sich nicht von selbst

Als Pregnolia 2020 die Marktzulassung erhielt, begann das Unternehmen sogleich mit einer systematischen Marktbearbeitung. Das Gerät muss ja über den kleinen Kreis von ersten Nutzern und Unterstützern hinaus in der gesamten Fachwelt wahrgenommen werden, bevor es sich verkaufen lässt. Dazu setzen Sabrina Badir und ihr Marketingleiter auf direkte persönliche Kontakte zu Arztpraxen und Kliniken, Krankenkassen und Fachpublikationen. Gynäkologinnen und Gynäkologen, die das Gerät in ihrer Praxis einsetzen, wirken als Botschafter und Multiplikatoren. Um die Marktbearbeitung zu intensivieren, stellte Pregnolia zwei neue Mitarbeiterinnen in Deutschland ein. Weitere sollen folgen. Darüber hinaus nutzt das Marketingteam Fachveranstaltungen wie den Kongress der renommierten Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe, der Mitte Oktober in München stattfand und an dem rund 2000 Ärztinnen und Ärzte teilnahmen. Pregnolia war mit ihrem Marketingleiter und den beiden deutschen Mitarbeiterinnen präsent. Das Team präsentierte das Gerät an einem Stand und knüpfte viele neue Kontakte zu Schlüsselpersonen der deutschen Gynäkologieszene. Dabei zeigte sich, dass klinische Studien eine zentrale Rolle spielen, wenn es darum geht, Ärztinnen und Ärzte vom Nutzen des Pregnoliageräts zu überzeugen. «Die Steifigkeit der Zervix ist ja kein neuer Parameter in der Geburtsmedizin. Wir untersuchen sie mit unserem Gerät einfach quantitativ und nicht mehr durch Abtasten mit dem Finger, wie dies bisher geschieht», erläutert uns Sabrina Badir. «Aber es fehlte an klinischen Daten, die zeigen, ab welchem Steifigkeitswert ein erhöhtes Risiko besteht und wie diese Erkenntnis in die Diagnose einer Frühgeburt einfliessen kann. Daher ist es für uns so wichtig, klinische Studien durchzuführen, die beweisen, dass wir mit unserem Messgerät das Risiko einer Frühgeburt gut voraussagen können. Wir haben ja am Kongress in München gesehen, wie gross die Wirkung ist, wenn robuste klinische Daten vorliegen.»

Klinische Daten als Schlüssel zum Markt

Die Unternehmerin hat daher in den vergangenen Jahren viel Zeit und Energie darauf verwendet, Forschende und Spitäler für unabhängige klinische Studien mit dem Pregnolia-Messgerät zu gewinnen. Und mit Dr. Laura Bernardi hat sie eine Spezialistin ins Team geholt, welche die Datenerhebungen begleitet und auswertet. Zurzeit laufen in Europa und den USA zehn klinische Studien. Die ersten Resultate liegen bereits vor und weitere werden laufend folgen.

Diese grossen Mengen an Studiendaten, die nun kontinuierlich bei Pregnolia einfliessen, sind aber weit mehr als nur ein Marketinginstrument. Sie bilden den «Rohstoff», mit dem sich das Pregnoliagerät zu einem digitalen Mess- und Prognosesystem rund um das Thema Frühgeburten ausbauen lässt. Sabrina Badir hat dazu klare Vorstellungen: «Wir sind daran, das Gerät um eine App zu erweitern, sodass wir in Zukunft mit den vielen Daten, die wir erheben, eine personalisierte Risikoabschätzung für jede schwangere Frau machen können. Zusätzlich wollen wir weitere Anwendungen entwickeln, die Ärztinnen und Ärzten in den verschiedenen Phasen der Schwangerschaft nützlich sind.

Sabrina Badir

hat an der ETH Zürich in Biomechanik doktoriert. Im Zuge eines interdisziplinären Forschungsprojekts der ETH Zürich und des Zürcher Universitätsspitals untersuchte sie, wie sich Veränderungen des Gebärmutterhalses (Zervix) früher und genauer bestimmen lassen. Die Beschaffenheit der Zervix gilt als wichtiger Indikator zur Bestimmung des Frühgeburtsrisikos. 2016 gründete sie mit dem Bioingenieur Dr. Francisco Delgado das Spin-off Pregnolia AG, dessen CEO sie ist.

Sabrina Badir lebt mit ihrem Partner in Zürich und ist Mutter von zwei Kindern.

So haben uns Gynäkologen gefragt, ob man das Gerät auch am Ende der Schwangerschaft verwenden könnte, etwa um herauszufinden, warum sich der Gebärmutterhals nicht öffnet, wie lange es noch dauert, bis das Baby zur Welt kommt und ob die Geburt eingeleitet werden soll. Nicht zuletzt führt eine Geburt, die sich hinzieht, auch zu hohen Kosten, wenn der Gebärsaal mit dem gesamten Personal über lange Zeit blockiert ist.»

Nichts geht ohne Geld

Bereits vor drei Jahren, als erste Resultate aus der Anwendung des Pregnolia-Messgerätes vorlagen, begannen Francisco Delgado und sein Team mit der Weiterentwicklung. Sie optimierten die Sonde, womit sich deren Herstellungskosten um 60% reduzieren und die Lieferzeiten verkürzen liessen. Sie führten eine neue Verpackung ein, die sich leichter öffnen lässt und optisch hochwertiger wirkt. Finanziert hat Pregnolia diesen Entwicklungsschritt mit einem Beitrag aus dem Horizon 2020-Programm der EU. Vor einem Jahr erhielt das Unternehmen dann nochmals eine finanzielle Unterstützung der EU, um eine Datenbank aufzubauen, in der die Resultate der klinischen Studien erfasst und für die Verwendung in einer künftigen App aufbereitet werden.

Und jetzt steht Pregnolia vor dem nächsten Entwicklungsschritt: In den kommenden zwei Jahren soll die Kontrolleinheit verbessert und deren Produktionskosten gesenkt werden. Parallel dazu wird jene App entwickelt, mit der sich auf der Basis von Big Data neue Dienstleistungen rund um das Thema Frühgeburt generieren lassen. Die grossen Datenmengen dazu liefern die klinischen Studien und die Messgeräte, die in den Arztpraxen verwendet werden. Die finanziellen Mittel für diese technische Weiterentwicklung hofft Sabrina Badir vom Swiss Accelerator-Programm des Bundes zu erhalten.

Zugleich steht Pregnolia vor einer neuen Finanzierungsrunde. Das Start-up braucht nochmals frisches Geld, um die Vermarktung des Messgeräts voranzutreiben, Personal einzustellen und in weitere Länder zu expandieren. Dazu muss Sabrina Badir die Investoren überzeugen, dass sich das Pregnoliasystem auf dem Markt durchsetzt und sich das Unternehmen irgendwann gewinnbringend verkaufen lässt. «Unsere Investoren sind sowohl institutionelle Anleger als auch Privatpersonen, bei denen neben dem Interesse am Business Case auch eine emotionale Komponente mitschwingt. Das Thema Frühgeburten lässt ja niemanden kalt. Aber irgendwann möchten unsere Geldgeber ja schon auch wissen, wie es ausgeht. Ich habe mich in letzter Zeit daher sehr intensiv mit dem Thema «Merger and Acquisition» beschäftigt und mit vielen Firmengründern, die ihre Unternehmen verkauft haben, gesprochen, um zu verstehen, wie solche Prozesse ablaufen. Das ist ein zentraler Punkt, um den Investoren bei der anstehenden Finanzierungsrunde zu zeigen, wie wir die Firma verkaufen könnten.»

Frauengesundheit ist in den letzten Jahren zu einem wichtigen gesellschaftlichen Thema geworden und ein neuer Markt ist entstanden. Inzwischen gibt es viele Firmen, die auf Frauengesundheit fokussieren und Produkte wie jenes von Pregnolia suchen. Die Chancen, das Start-up gewinnbringend zu verkaufen, stehen gut. Doch so weit ist es noch nicht. Sabrina Badir und ihr Team werden in den nächsten zwei Jahren weiter daran arbeiten, das Pregnoliasystem als Standard in der Frühgeburtsdiagnostik zu etablieren. «Alles, was es heute dazu gibt, ist unbefriedigend», sagt die Unternehmerin. «In Zukunft wird in jeder Arztpraxis neben dem Ultraschallgerät auch ein Pregnoliasystem stehen. Das ist meine Vision.» Und wie sieht sie ihre eigene Zukunft? Sie hält kurz inne und antwortet: «Wenn ich sicher bin, dass unser Produkt in die richtigen Hände kommt und weiterverbreitet wird, werde ich mich etwas Neuem widmen.»

● Rolf Probala

English version and video clip:
science-stories.ch

Das Pregnoliasystem

besteht aus einer Sonde und einer Kontrolleinheit mit Display. Die Sonde wird auf die vordere Muttermundlippe aufgesetzt. Mit der Bedienung des Startknopfs auf der Kontrolleinheit beginnt das Gerät, die Steifigkeit des Gewebes zu bestimmen. Innerhalb weniger Sekunden erscheint der Messwert auf dem Display. Der Abgleich mit der Tabelle der Normalwerte zeigt der Gynäkologin, ob das Risiko einer Frühgeburt besteht.

Pregnolia AG

ist ein Spin-off der ETH Zürich, das ein Diagnosegerät zur Einschätzung des Risikos einer Frühgeburt entwickelt hat. Pregnolia ist aus der Dissertation der ETH-Biomechanikerin Dr. Sabrina Badir hervorgegangen. Das Unternehmen beschäftigt zurzeit 14 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

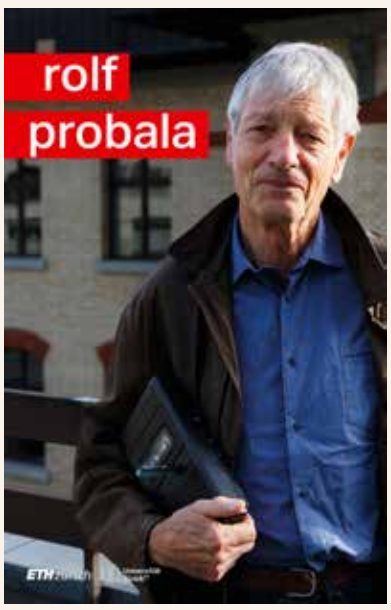
www.pregnolia.com

Your Science Stories Magazine – since 2015

Sie halten die 20. Ausgabe der Science Stories in der Hand. Die Erstausgabe erschien im November 2015 mit dem Ziel, unseren Forschenden die Teilnahme an Projekten des Europäischen Rahmenprogrammes näher zu bringen, sie zu inspirieren und Projekterfolge zu feiern. Seitdem wurden 60 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit ihrer Forschung porträtiert und manche Story diente als Erfolgsgeschichte für die Politik und die Gesellschaft. Heute möchten wir Ihnen die Akteurinnen und Macher hinter den Kulissen vorstellen, die es ermöglichen, dass Sie dreimal pro Jahr in den Genuss der Science Stories kommen.

Redaktorin

Hat die Fäden in der Hand und behält den Überblick.



Journalist

Ist analog-digital unterwegs und erzählt Wissenschaft in Geschichten.

Journalistin

Schreibt gerne über ferne Länder und komplexe Forschungsthemen.

Fotograf

Schiesst kunstvolle Bilder mit Blick für die Wissenschaft.

Lektorin, Übersetzerin

Erspäht den kleinsten Fehler und übersetzt die Texte professionell.

Layouter

Dreht und wendet bis alles passt und schön aussieht.

Assistentin

Jongliert die Termine und ist unsere gute Fee.

Redaktorin

Ist Kopf und Initiantin der Science Stories.

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

Herausgeberin	EU GrantsAccess
Redaktion	Sofia Karakostas Regina Notz Rolf Probala Gabrielle Attinger
Lektorat & Übersetzung	Franziska Gelzer
Bilder	Pascal Halder www.naturPHotos.ch
Design	speckdrum www.speckdrum.ch
Auflage	3'000

© EU GrantsAccess Dezember 2022