

Das Magazin des Paul Scherrer Instituts

03 / 2018

2018

SCHWERPUNKTTHEMA

AUF ZU NEUEN UFERN





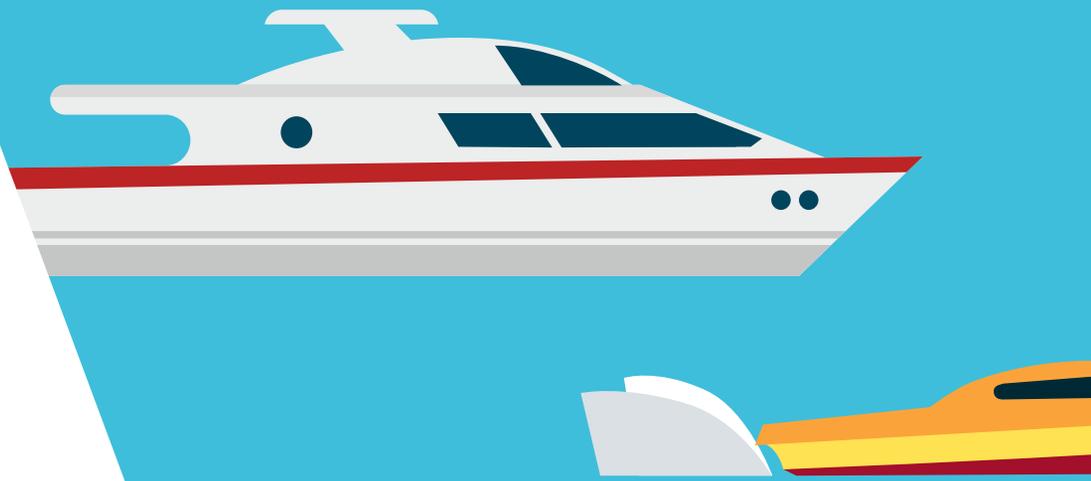
SCHWERPUNKTTHEMA: AUF ZU NEUEN UFERN

HINTERGRUND

Vom Forscher zum Unternehmer

Am PSI wagen couragierte Forschende die Fahrt ins Unbekannte. Sie verlassen den sicheren Hafen, um erfolgreiche Unternehmer zu werden. Das PSI unterstützt sie dabei.

Seite 10



INFOGRAFIK

Die Spin-offs des PSI auf Spielkarten

In Medizin und Technik neue Welten erschliessen: Die Spin-offs des PSI machen Erkenntnisse aus der Forschung für die Gesellschaft nutzbar.

Ab Seite 10



INTERVIEW

«Du musst ein Motivator sein»

Der Physiker Marco Stampanoni arbeitet seit 16 Jahren am PSI und hat bereits zwei Spin-offs auf Fahrt gebracht. Sie werden die medizinische Bild diagnostik schneller und genauer machen.

Seite 18



INHALT

NACHGEFRAGT	
Was machen Sie da, Herr Mesot?	4
DAS PRODUKT	
Solarzellen	6
DAS HELFERLEIN	
Durgol	7
 SCHWERPUNKTTHEMA:	
AUF ZU NEUEN Ufern	8
 HINTERGRUND	
Vom Forscher zum Unternehmer	10
 INFOGRAFIK	
Die Spin-offs des PSI auf Spielkarten	10
 INTERVIEW	
«Du musst ein Motivator sein»	18
IM BILD	
Daniela Kiselev	21
IN DER SCHWEIZ	
Cooler Sommer	22
Neun junge Frauen entdecken in den Walliser Alpen das Leben als Gletscherforscherinnen.	
IN KÜRZE	
Aktuelles aus der PSI-Forschung	26
1 Saubere Abgase	
2 Verstopfte Injektionsnadeln	
3 Ungereimte Urknalltheorie	
4 Bessere Transistoren	
GALERIE	
Eine Pause in der Romandie	28
Wohin unsere Power-Nutzer aus der Westschweiz zum Kurzerholen gehen.	
 ZUR PERSON	
Mit 200 Stundenkilometern unterwegs	34
Fabia Gozzo ist keine Frau für die Komfortzone.	
WIR ÜBER UNS	38
IMPRESSUM	40
AUSBLICK	41

1

Herr Mesot, das PSI ermutigt seine Forschenden aktiv, ein Spin-off zu gründen. Warum?

In einer Forschungs- und Entwicklungsumgebung wie dem PSI entsteht laufend neues Wissen. Dieses Wissen bringt nicht nur die Forschung weiter, sondern lässt sich auf vielfältige Weise in Innovation überführen. Wenn Forschende ein Spin-off gründen, das auf einer Technologie oder auf Knowhow aus ihrer eigenen Forschung am PSI basiert, ist das die wohl effizienteste Art, dieses Wissen für die Gesellschaft nutzbar zu machen. Hier wird das Herzblut der eigenen Forschung in das neue Unternehmen mitgenommen. Gibt es einen besseren Nährboden für die Entstehung eines innovativen Produkts?

2

Wie kann die Schweizer Gesellschaft von den Spin-offs des PSI profitieren?

Verschiedene unserer Spin-offs fokussieren auf Produkte von direkter gesellschaftlicher Relevanz. Zum Beispiel haben wir im medizinischen Bereich eine Reihe von Spin-offs, die zu einer besseren Vorbeugung und Behandlung von Krankheiten beitragen können. Das im vergangenen Jahr gegründete Spin-off GratXray will die Mammografie verbessern und für die Patientinnen auch komfortabler machen. Andere PSI-Spin-offs wie Excelsus Structural Solutions, InterAx Biotech oder leadXpro tragen zur Entwicklung neuer Medikamente bei.

3

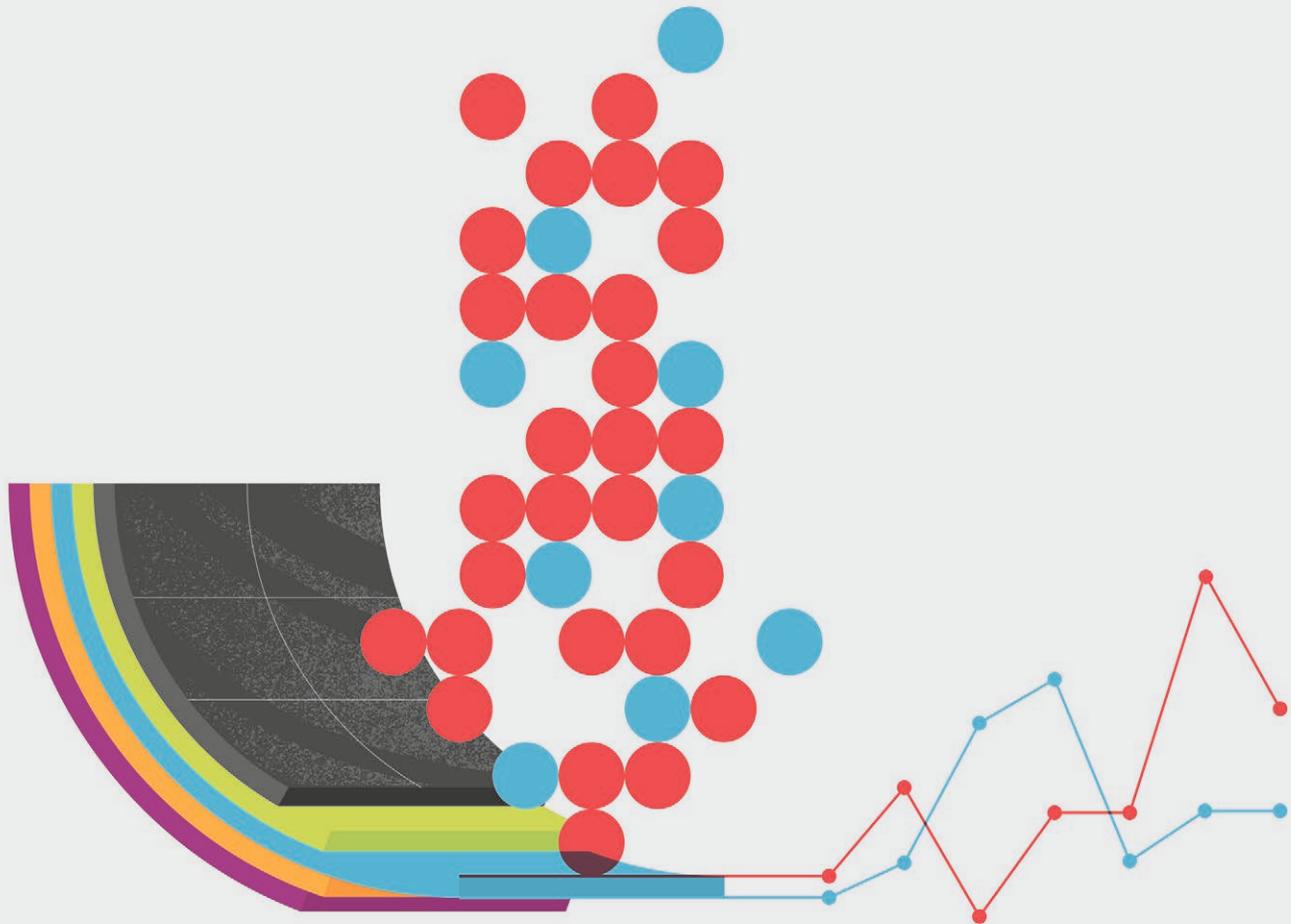
Wie unterstützt das PSI die Forschenden konkret dabei, Unternehmer zu werden?

Insbesondere für junge Forschende haben wir das PSI Founder Fellowship ins Leben gerufen. Es begleitet angehende Unternehmerinnen und Unternehmer in ihrer schwierigsten Phase: nämlich vor der eigentlichen Firmengründung, wenn es darum geht, aus einer Geschäftsidee ein tragfähiges Produkt zu machen und einen konkret umsetzbaren Businessplan zu erstellen. Mit dem Innovationspark Park innovaare in unmittelbarer Nähe des PSI steht den Forschenden zudem ein Ort zur Verfügung, an dem sie auf zweierlei Arten profitieren können: von der Infrastruktur des PSI und von einem unternehmerischen Umfeld, in dem sie Ideen und Erfahrungen austauschen können.

Was machen Sie da, Herr Mesot?

NACHGEFRAGT

Auf zu neuen Ufern – das Schwerpunktthema dieser Magazin-
ausgabe widmet sich Forschenden, die sich ins Unternehmertum
wagen und ein Spin-off gründen. Doch warum unterstützt
das PSI sie dabei und wie profitiert die Schweizer Gesellschaft?
Joël Mesot, Direktor des Paul Scherrer Instituts, antwortet.



So manches, was am PSI untersucht wird, könnte eines Tages dazu beitragen, Alltagsprodukte zu verbessern. Zum Beispiel

Solarzellen

Da Solarzellen wesentlich zur Energiewende beitragen, wird weiterhin an der Verbesserung dieser Technologie geforscht und getüftelt. Auf dem Markt dominieren aktuell Fotovoltaikanlagen aus Silizium. Doch in der Wissenschaftsgemeinde steht derzeit das Material CIGS (was als Abkürzung aus den chemischen Anfangsbuchstaben für Kupfer-Indium-Gallium-Diselenid steht) hoch im Kurs. CIGS-Solarzellen sind deutlich dünner, dadurch erstens günstiger als Silizium-Zellen und zweitens mechanisch flexibel, also biegsam.

Entscheidend für die Leistung von Solarzellen sind einige gezielt fehlplatzierte Atome in einer bestimmten Schicht im Innern der Zelle. Diese Schicht lässt sich in den CIGS-Systemen allerdings nicht mit alltäglichen Forschungsanlagen untersuchen. Hier kommt die Myonenquelle SpS des PSI ins Spiel: Mit 500 Millionen Myonen pro Sekunde erzeugt sie einen Strahl aus diesen exotischen Elementarteilchen, dessen Qualität weltweit einmalig ist. Die Forschenden nutzen diese Myonen als Sonden: Mit ihnen können sie gezielt auf die entscheidenden Stellen im Inneren der CIGS-Materialien blicken.

In der Spitzenforschung kommen manchmal überraschend alltägliche Hilfsmittel zum Einsatz. Zum Beispiel das klassische Entkalkungsmittel

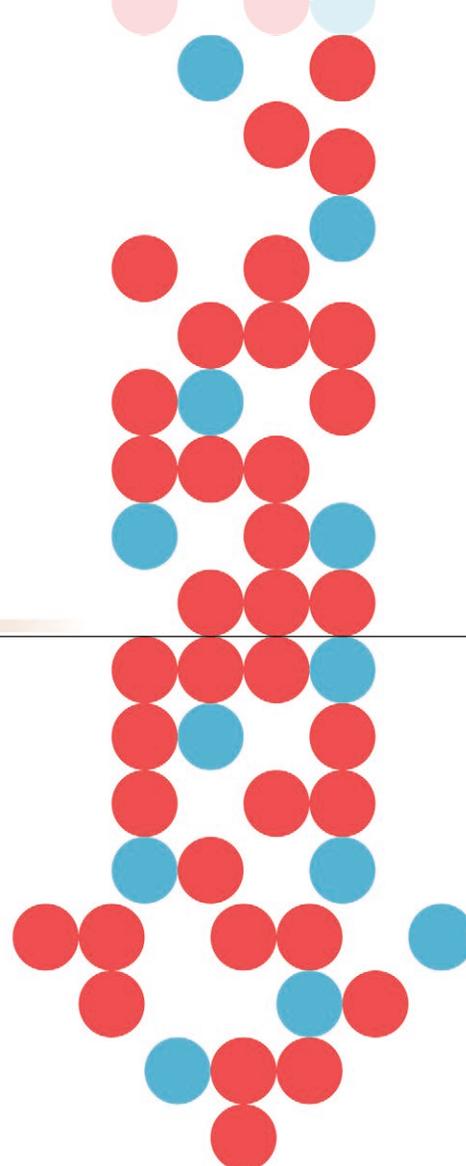
Durgol

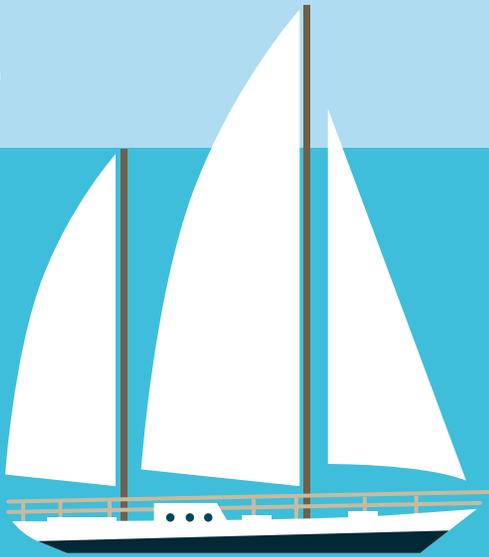


An der Myonenquelle S μ S des PSI lassen sich mit Myonen Materialien und ihre Eigenschaften untersuchen. Allerdings muss jedes einzelne Myon nachgewiesen werden, bevor es auf die Materialprobe trifft. Nur so ist es möglich, aus den Untersuchungen mit den Myonen die richtige Information zu erhalten. Um die Myonen nachzuweisen, schicken die Forschenden sie durch eine hauchdünne Folie. Diese lässt jedes Myon zwar durch, bemerkt es aber zugleich und meldet es den Messgeräten. Die Folie besteht aus Kohlenstoff.

Die Kohlenstofffolien lassen sich fertig kaufen – allerdings werden sie auf einem Träger aus Kupfer hergestellt. Diesen Träger – eine Kupferschicht von nur einigen hundert Nanometern Dicke – müssen die PSI-Forschenden also zunächst wegätzen.

Bei der Suche nach einer geeigneten Säure, die das Kupfer wegätzen kann, kam ein Techniker in der Myonen-Forschungsgruppe auf die Idee, den Haushalts-Entkalker Durgol zu nutzen. Tatsächlich zeigte dieser die beste Wirkung – und so wird seither am PSI Durgol eingesetzt, um die Kohlenstofffolien auf ihren Einsatz in der Myonenquelle vorzubereiten.





1

HINTERGRUND
Vom Forscher zum
Unternehmer

Seite 10

2

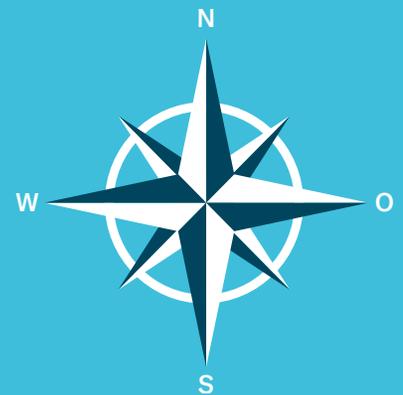
INFOGRAFIK
Die Spin-offs des PSI
auf Spielkarten

Ab Seite 10

SCHWERPUNKTTHEMA

Auf zu neuen Ufern

Spin-offs machen neueste Erkenntnisse aus der Forschung direkt für die Gesellschaft nutzbar. Das PSI unterstützt seine Forschenden aktiv dabei, neue Welten zu erschliessen und ein eigenes Unternehmen zu gründen.

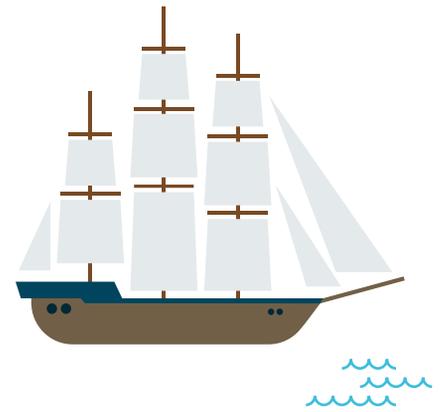


INTERVIEW
«Du musst ein Motivator sein»
Seite 18

3



Vom Forscher zum Unternehmer



Am Paul Scherrer Institut PSI wagen couragierte Forschende die Fahrt ins Unbekannte. Sie verlassen den sicheren Hafen, um erfolgreiche Unternehmer zu werden. Die Reise fort vom PSI hin zum eigenen Spin-off braucht Mut. Damit sie nicht zu stürmisch wird, unterstützt das PSI seine Geschäftsgründer bei der Navigation durch schwierige Gewässer und bleibt ihnen auch nach Jahren verbunden.

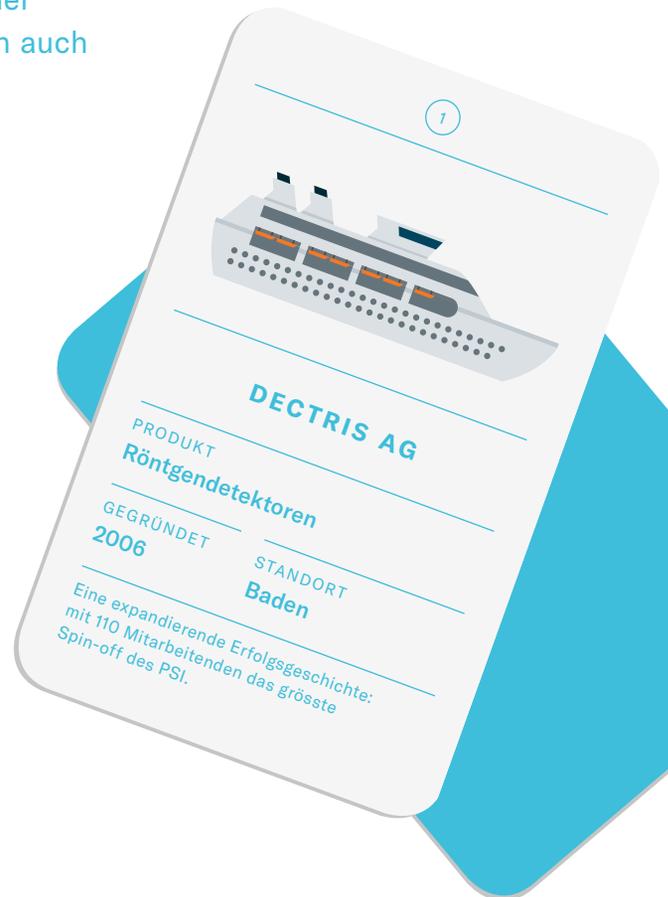
Text: Sabine Goldhahn

Nur zwölf Kilometer Luftlinie vom PSI entfernt hat die Aargauer Firma DECTRIS ^① ihren Hauptsitz. In dem modernen, lichtdurchfluteten Gebäude im Industriegebiet Baden-Dättwil bringt ein gläserner Fahrstuhl den Besucher leise in die oberste Etage. Dort hat Christian Brönnimann sein grossräumiges Eckbüro mit Blick ins Grüne. Der sportlich aussehende DECTRIS-CEO im weiss-grauen Poloshirt, khakifarbener Leinenhose und Turnschuhen wirkt nicht wie ein typischer Manager und doch spürt man: So sieht einer aus, der es geschafft hat. Brönnimann führt ein Unternehmen mit 110 Mitarbeitern, das mit seinen hochauflösenden Röntgendetektoren den Weltmarkt erobert hat.

Die Erfolgsgeschichte begann vor über zwanzig Jahren am PSI, als der junge Physiker an der Entwicklung von neuartigen Detektoren arbeitete. Diese beruhten auf der Technologie des CMS-Pixel-Detektors, den das PSI für das CERN gebaut hatte. Eine hochempfindliche Kamera für Röntgenlicht, die jedes einzelne Röntgenquant erfassen konnte – das war das grosse Ziel des Projekts. Damit wollten die Forscher die starke Röntgenstrahlung der neu erbauten Synchrotron Lichtquelle Schweiz SLS einfangen, um präzise Bilder von Eiweissmolekülen oder anderen winzigen Strukturen und Materialien aufzunehmen. Neun Jahre lang tüftelten Brönnimann und seine Kollegen am PSI an der Entwicklung der Siliziumsensoren, der Auslese-Elektronik und der dazugehörigen Software. Ihrem ersten funktionsfähigen Detektor gaben sie einen Namen mit Symbolkraft: PILATUS. «Die Faszination für diese Technologie und die Freude an der Entwicklung dieser Detektoren hat mich vorangetrieben», sagt Brönnimann heute. «Als wir 2005 am PSI den ersten Detektor fertig hatten, an dem wir nicht nur

gesprenkelte Bilder gesehen haben, sondern die Kristallstruktur eines Proteins, das war mein absolutes Highlight.»

Dies war auch der Moment, in dem der Forscher erstmals darüber nachdachte, zu neuen Ufern aufzubrechen und etwas Eigenes aufzubauen. Brönnimann wandte sich an die Technologietransferstelle des PSI und rannte offene Türen ein. Dort wusste man genau, wie Forschungsergebnisse und innovative Produkte industrietauglich gemacht werden. Das Wichtigste: die Schutzrechte. «Wenn Forscher zu uns kommen und eine Idee vorstellen, klären wir zuerst ab, ob eine Technologie patentierbar ist und man die Schutzrechte für sie bekommt. Dann ist es für Forscher viel leichter, Investoren zu finden, wenn sie später ein Spin-off gründen wollen»,



erklärt der Leiter Technologietransfer des PSI, John Millard. Der gebürtige Engländer spricht aus Erfahrung: Bevor er seine Arbeit am PSI begann, hatte er schon verschiedene Firmen gegründet und sie nach oben gebracht.

Im Falle des Röntgendetektors PILATUS waren die Voraussetzungen für ein Spin-off gut: Mehrere Patente, ein Produkt, das niemand sonst auf der Welt anbot, und ein Team von vier hochmotivierten Forschern und Ingenieuren. Hinzu kam ein weiterer Vorteil des Projekts, nämlich potenzielle Kunden. «Das ist vielleicht das Allererste, das wir hier beim Technologietransfer den Leuten versuchen zu erklären: Wer über ein Spin-off nachdenkt, muss zuerst den Markt analysieren und mit seinen möglichen Kunden sprechen», betont Millard. «Wenn du nicht weißt, was der Kunde will oder welche Probleme du lösen kannst, nützt die beste Technologie oder Idee wenig. Wenn keiner etwas kauft, dann gibt es kein Geschäft.»

Gut geplante, erste Schritte

Um das zu vermeiden, haben die DECTRIS-Gründer vor ihrem Schritt in die Selbstständigkeit einen Testballon steigen lassen. Der PILATUS war von Experten für Experten entwickelt worden, sein Einsatzbereich war Spezialisten an anderen Synchrotron-Forschungsanlagen vorbehalten. Die angehenden Unternehmer haben noch am PSI drei Prototypen des Detektors gebaut und getestet, ob und wie gut man sie verkaufen kann. Als das mühelos ging, stand 2006 die Entscheidung fest: Ab in die Wirtschaft.

Bei den Forschern herrschte Aufbruchstimmung. Das PSI hatte ihnen für die ersten zwei Jahre komfortable Übergangsbedingungen angeboten: Sie konnten die PSI-Infrastruktur und die ganze neu entwickelte Ausrüstung für die Produktion der ersten Systeme verwenden. Das am PSI erworbene Knowhow durften sie durch Lizenzverträge nutzen. «Die ersten zwei Jahre liefen gut, wir waren noch mit den anderen PSI-Forschern zusammen, bekamen die ersten Bestellungen für die Detektoren und konnten wirklich gut starten», erinnert sich Brönnimann.

Rückschläge lassen sich überwinden

Dann kam die Ernüchterung. Als das Spin-off 2008 den Sprung ins kalte Wasser wagte und nach Baden zog. Während bei dem jungen Unternehmen immer mehr Bestellungen für PILATUS-Detektoren eintrafen, versagte die Produktion der Geräte in den neuen, nichtklimatisierten Räumen. Brönni-



«Ich habe das enorme Potenzial gesehen und die Chance genutzt.»

Christian Brönnimann, CEO des PSI-Spin-offs DECTRIS

mann erzählt: «Wir haben alles dupliziert, was in den PSI-Labors funktioniert hat, und das ist in Baden überhaupt nicht gelaufen.» Die Firma durchlief eine Talsohle.

John Millard vom Technologietransfer kennt solche Talsohlen bei jungen Spin-offs. «Es ist völlig normal, dass nicht immer alles glatt geht. Gerade am Anfang der Selbstständigkeit. Man probiert etwas aus, scheitert und muss nochmal von vorne anfangen. Man sucht die Fehler, findet sie und ändert etwas. Das ist ein vorübergehender Rückschlag, aus dem man lernt.» Auch das DECTRIS-Team ging auf systematische Fehlersuche. Diese Vorgehensweise war den einstigen PSI-Wissenschaftlern von ihrer Forschung her vertraut, denn auch da hatten sie Probleme analysieren und lösen müssen.





2

LEADXPRO AG

PRODUKT
Strukturbasiertes Wirkstoffdesign

GEGRÜNDET 2015	STANDORT PARK INNOVAARE
--------------------------	-----------------------------------

Sucht nach völlig neuen Medikamenten für bisher unheilbare Krankheiten.

3

INTERAX BIOTECH AG

PRODUKT
Wirkstoffauswahl & -design

GEGRÜNDET 2016	STANDORT PARK INNOVAARE
--------------------------	-----------------------------------

Unterstützt die Auswahl von Wirkstoffen für neue Medikamente mittels Systembiologie.



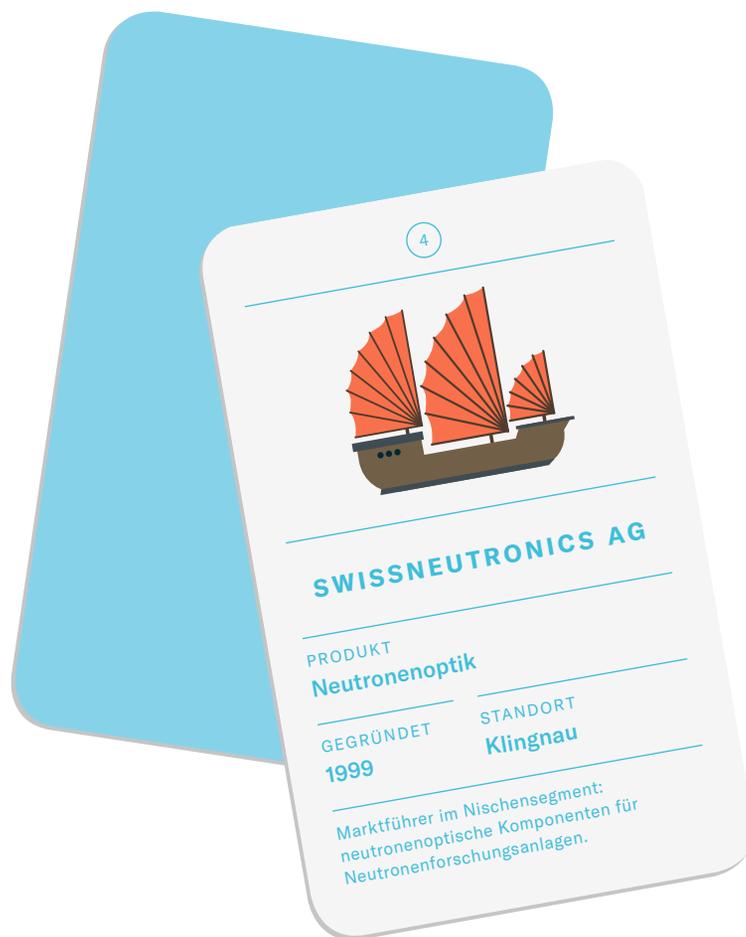
Bessere Wirksamkeit und weniger Nebenwirkungen: Die Medikamente der Zukunft passen wie ein Schlüssel ins Schloss. PSI-Spin-offs gestalten diese Zukunft mit.

Die Chance gepackt

Heute kann Brönnimann über die Schwierigkeiten am Anfang nur lachen. Nach einem dreiviertel Jahr funktionierten die Geräte einwandfrei und die eigene Produktion konnte starten. Seitdem hat die Firma ihren Umsatz kontinuierlich gesteigert und noch weitere, bessere Detektoren hervorgebracht. Die neueste Produktfamilie heisst EIGER2 und ist rund 100 Mal schneller als das PILATUS-Modell, welches die Firma ursprünglich ausgeliefert hat. In seinem Büro zeigt Brönnimann auf ein bierdeckelgrosses, goldschimmerndes Plättchen aus Metall, auf dessen Unterseite sechzehn winzige Schaltkreise angebracht sind. So sieht ein moderner Röntgendetektor aus, bevor er in das dazugehörige Gehäuse eingebaut wird.

Brönnimann sagt von sich selbst: «Ich wollte ursprünglich nicht Unternehmer werden, aber ich habe das enorme Potenzial gesehen und die Chance genutzt.» Mit dieser Haltung hat er es mit seinem DECTRIS-Team sehr weit gebracht. Die Firma hat den Swiss Economic Award, den Aargauer Unternehmenspreis und den Prix SVC gewonnen und ist wirtschaftlich fest in der Region verankert. Von dem Aufschwung des Unternehmens profitieren nicht nur lokale Zulieferbetriebe, sondern auch das PSI: Für jedes verkaufte Gerät fliessen Lizenzgebühren an das PSI und kommen damit weiteren Forschungsaktivitäten zugute. 2017 hat die Firma bereits eine Niederlassung in den USA gegründet und die Expansion geht weiter. Künftig will sich DECTRIS auch abseits von der Nische der Synchrotron-Betreiber noch stärker etablieren: am Labormarkt und im Bereich der Elektronenmikroskopie.

Zur Erinnerung an seine Anfangsjahre steht auf einem Sideboard in Brönnimanns Büro ein altes PILATUS-Modul. Daneben liegt ein Volleyball, ein Geburtstagsgeschenk für den CEO. Die ganze Belegschaft der DECTRIS hat darauf unterschrieben. Wenn die Firma weiter so wächst, könnte beim nächsten Geburtstag ein einziger Ball nicht mehr reichen.



Nährboden für unternehmerische Ideen

DECTRIS ist das grösste von mehreren erfolgreichen Spin-offs, die aus dem PSI hervorgegangen sind. Das älteste ist SwissNeutronics ⁴. Seit knapp zwanzig Jahren produziert das Unternehmen im PSI-nahen Klingnau Neutronenleiter und deckt damit ebenfalls ein Marktsegment für Spezialisten ab. Die Technologie entstammt wie bei den Röntgendetektoren der Forschung am PSI. Als dort in den neunziger Jahren die Neutronenquelle SINQ gebaut wurde, entwickelten findige Spezialisten um den Neutronenforscher und mittlerweile emeritierten ETHZ-Professor Albert Furrer die dringend benötigten Neutronenleiter selbst und vermarkteten sie später mit ihrer eigenen Firma.

Die Grossforschungsanlagen in Villigen bieten auf der Suche nach neuem Wissen einzigartige Möglichkeiten, gleichzeitig sind sie auch ein Nährboden für kreative unternehmerische Ideen und innovative Produkte oder Dienstleistungen. Das begeistert Millard: «Unsere Kernkompetenz neben der Wissenschaft sind der Bau und Betrieb von komplexen Grossforschungsanlagen. Die Entwicklungen, die da entstehen, und die Komponenten für diese Anlagen kauft man nicht beim Grosshändler.

«Eine Extra-Zacke auf dem Bildschirm weckte meine Neugier.»

Philipp Spycher, Wissenschaftler am PSI und angehender Unternehmer

Antikörper-Wirkstoff-Verbindungen, die den Wirkstoff gezielt zu bestimmten Zellen im Körper transportieren. Dem jungen Nanobiotechnologen passierte im Labor ein Zufallsfund, von dem viele Forscher träumen: Während der massenspektrometrischen Analyse einer Antikörper-Verbindung zeigte sich «eine Extra-Zacke auf dem Bildschirm, die noch nie vorher da gewesen war». Das weckte seine Neugier. Mehrere Versuche und einige Wochen später war ihm klar: Das ist eine kleine Sensation. Spycher hatte eine Art Klebstoff entdeckt. Mit diesem lassen sich Antikörper und Wirkstoffe einfach und präzise aneinanderheften, ohne dass sie wie bisher üblich chemisch verändert werden müssen. Schnell realisierte der Wissenschaftler das Potenzial seiner Entdeckung: Pharmafirmen könnten damit viel Zeit und Kosten sparen.

Founder Fellowship unterstützt Unternehmergeist

Zu dieser Zeit hatte Spycher zum zweiten Mal Glück. Gerade war am PSI das Founder Fellowship lanciert worden. Dieses Förderinstrument soll Forschende mit Unternehmergeist auf ihrem Weg zur eigenen

Es sind meistens Einzelanfertigungen, die in enger Zusammenarbeit mit der Industrie realisiert werden – geboren aus der Not, dass es noch nichts Passendes gibt oder man etwas besser machen will. Und das führt hier zu Innovationen.»

Viele Spin-offs des PSI haben ihren Ursprung in der Grundlagenforschung. So auch die noch junge Firma GratXray ⁽¹³⁾, die der Forscher und ETHZ-Professor Marco Stampanoni 2017 mit drei Kollegen und dem PSI gegründet hat. Das Start-up will nicht weniger als einen neuen Goldstandard in der Früherkennung von Brustkrebs etablieren und bedient sich dabei einer Methode, die am PSI ursprünglich zur Charakterisierung der Synchrotronstrahlung entwickelt worden war (siehe auch das Interview auf Seite 18). GratXray hat seinen Firmensitz im Park innovaare, der zurzeit in unmittelbarer Nähe des PSI entsteht. In seinem ersten Gebäude, einem modernen grauen Pavillon, ist Weitblick garantiert. Hinter der grossen Fensterfront haben Firmen ihre Büros, die Innovationen auf dem Gebiet medizinisch-pharmazeutischer Forschung, Materialforschung, Energie und Beschleuniger-Technologien auf den Markt bringen wollen – in enger Zusammenarbeit mit dem PSI oder als PSI-Spin-off.

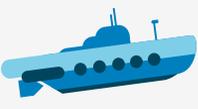
Zufallsfund führt zur Geschäftsidee

Auf einen Firmensitz im Park innovaare hofft auch Philipp Spycher vom Zentrum für radiopharmazeutische Wissenschaften des PSI. Als Postdoktorand kam er 2014 nach Villigen. Seitdem erforscht er



6

20 Nanometer



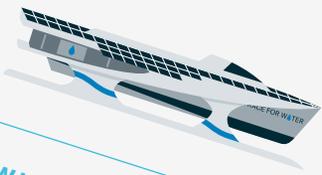
EULITHA AG

PRODUKT
Nanostrukturen

GEGRÜNDET 2006 STANDORT
Kirchdorf

Erzeugt mithilfe der Fotolithografie Strukturen, deren Auflösung kleiner als 20 Nanometer ist.

7



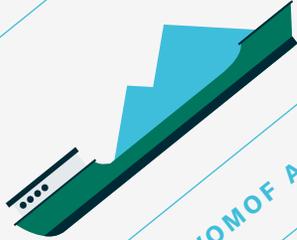
SWISS HYDROGEN AG

PRODUKT
Brennstoffzellensysteme

GEGRÜNDET 2008 STANDORT
Freiburg

Mobil an Land und auf dem Wasser: unter anderem mit dem Schiff «Race for Water».

8



NOVOMOF AG

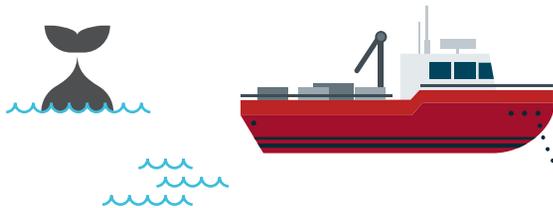
PRODUKT
Metall-organische Gerüste

GEGRÜNDET 2017 STANDORT
PARK INNOVAARE

Produziert ein vielfältig einsetzbares Material mit besonderen Eigenschaften.



PSI-Spin-offs formen die technologische Zukunft. Sie stellen Nanostrukturen her, die die Speicherkapazität von Computern ver Hundertfachen, bauen Antriebssysteme, die Wasserdampf statt CO₂ abgeben, und produzieren Materialien, die die Ladezeiten von Batterien verkürzen oder die Haltbarkeit von verpackten Lebensmitteln verlängern.



«Wir vermitteln den Forschenden die Grundlagen, die man für eine Firmengründung braucht.»

John Millard, Leiter Technologietransfer am PSI

Firma unterstützen. Voraussetzung: Die Technologie, mit der sie auf den Markt wollen, wurde am PSI entwickelt. John Millard erklärt: «Das Fellowship erlaubt dem Wissenschaftler, seine Technologie bis zu anderthalb Jahre in einer bezahlten Position weiterzuentwickeln, mit möglichen Kunden zu sprechen und sich ein Team zu suchen. Die Gewinner bekommen Coachings und nehmen an Kursen für Entrepreneurship teil. Dort lernen sie die Grundlagen,

die man für eine Firmengründung braucht.» Zur ersten Ausschreibung des Founder Fellowships 2017 haben sich fünf Kandidaten beworben, unter ihnen auch Spycher. Mit Unterstützung seines Chefs und der Profis beim Technologietransfer hat der Forscher Nutzen, Kosten und Risiken seiner Geschäftsidee analysiert und sie erfolgreich vor einer externen Jury aus Forschung und Wirtschaft verteidigt.

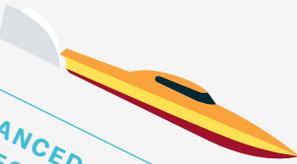
Das jüngste Spin-off ist in Gründung

Dem jungen Nanobiotechnologen kann der Einstieg ins Unternehmertum gar nicht schnell genug gehen. Gerade noch gewann er das Founder Fellowship und damit ein Stipendium für die nächsten achtzehn Monate, und schon hat er die ersten Kunden und will nur eines: gründen. Denn die ersten grossen Pharmafirmen haben angeklopft. Das ist eine komfortable Ausgangslage, die Investoren viel eher dazu bringt, in ein Start-up zu investieren. Bei Spycher spürt man die Begeisterung für seinen neuen Weg. Der Noch-Forscher-bald-Unternehmer hat seine erste Mitarbeiterin rekrutiert und seiner Firma einen Namen samt Internetpräsenz gegeben: Araris Biotech AG. Noch vor wenigen Jahren konnte sich der Forscher überhaupt nicht vorstellen, die Wissenschaft zu verlassen und zum Unternehmer zu werden. Doch jetzt hat ihn der Gründergeist gepackt: «Mit meinem eigenen Unternehmen tut sich wirklich eine neue Welt auf, die ich bisher nicht so kannte.» Die Erfolgsgeschichte eines neuen PSI-Spin-offs hat begonnen. ♦



PSI-Spin-offs bieten Wissen an. Sie kommerzialisieren Beschleuniger-Technologien, die ursprünglich für die Grossforschungsanlagen des PSI entwickelt wurden, und führen an der Synchrotron Lichtquelle Schweiz SLS Auftragsmessungen für die Pharma- und Biotechindustrie durch.

10



ADVANCED ACCELERATOR TECHNOLOGIES AG

PRODUKT
Beschleuniger-Technologie

GEGRÜNDET
2015

STANDORT
PARK INNOVAARE

Kommerzialisiert PSI-Knowhow in Beschleuniger-Technologien und -Anwendungen.

12



EXPOSE GMBH

PRODUKT
Auftragsmessung

GEGRÜNDET
2008

STANDORT
Döttingen

Hilft Pharma- und Biotechunternehmen aus der ganzen Welt, Proteine besser zu verstehen.

11



EXCELSUS STRUCTURAL SOLUTIONS (SWISS) AG

PRODUKT
Auftragsmessung

GEGRÜNDET
2012

STANDORT
PARK INNOVAARE

Spürt bei Medikamenten kleinste Abweichungen von der gewünschten Struktur auf.





«Du musst ein Motivator sein»

Der Physiker Marco Stampanoni arbeitet seit 16 Jahren am Paul Scherrer Institut PSI und hat seine Forschung den Röntgenstrahlen und ihren Anwendungen verschrieben. Dafür kitzelt er das Letzte aus der modernen Röntgentechnik heraus. Mit Unterstützung des PSI hat er bereits zwei Spin-offs auf Fahrt gebracht, welche die medizinische Bild-diagnostik schneller und genauer machen werden.

Interview: Sabine Goldhahn



Marco Stampanoni ist Leiter der Röntgentomografie-Gruppe an der Synchrotron Lichtquelle Schweiz SLS am PSI und ordentlicher Professor für Röntgenbildgebung an der ETH Zürich. Der Tessiner studierte Physik an der ETH Zürich und absolvierte dort ein Nachdiplomstudium Medizinphysik. Seit 2002 forscht er am PSI zu Röntgenstrahlen. Er hat 2017 das Start-up-Unternehmen GratXray mitgegründet. Die Entstehung des 2015 gegründeten Start-ups 4Quant hat er tatkräftig unterstützt.

Herr Stampanoni, Sie forschen am PSI und haben eine Professur an der ETH. Wieso engagieren Sie sich da noch für die Gründung von Firmen?

Marco Stampanoni: Es reizt mich und ich sehe einen Sinn dahinter. Wenn eine Neuentwicklung so weit ist, dass die rein wissenschaftlichen Fragen gelöst sind, muss man sie nicht mehr mit öffentlichem Geld finanzieren lassen. Wir sind privilegiert. Wir dürfen hier am PSI mit der besten Infrastruktur Forschung auf höchstem Niveau betreiben. Ich denke, das muss man der Gesellschaft unbedingt zurückgeben. Und das kann man, indem man Firmen gründet, um neue Entwicklungen der Gesellschaft zugänglich zu machen.

Was machen die zwei Spin-offs, für die Sie sich engagieren?

Die erste Firma, 4Quant⁽¹⁴⁾, die ein Doktorand von mir gemeinsam mit zwei Kollegen 2015 gegründet hat, kümmert sich um die quantitative Analyse von komplexen Datensätzen. Mithilfe von selbstlernenden Algorithmen und künstlicher Intelligenz lassen sich ähnliche Strukturen auf Bildern schneller und genauer erkennen, vergleichen und für diagnostische Vorhersagen in der Medizin nutzen.

Und das zweite Spin-off?

Die zweite Firma, GratXray⁽¹³⁾, entwickelt ein neuartiges CT, also Computertomografiegerät, das dreidimensionale Röntgenaufnahmen der Brust mittels Gitter-Interferometrie-basiertem Phasenkontrast erstellt. Das klingt kompliziert, aber einfach gesagt misst das Gerät nicht nur die Absorption der Röntgenstrahlen wie herkömmliche Verfahren, sondern auch ihre Brechung und Streu-

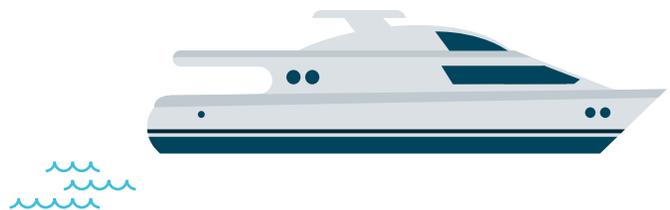
ung. Das Gitter-Interferometrie-Verfahren wurde hier am PSI entwickelt. Die Firma will nun die Entwicklung des Gerätes vorantreiben, um Spitälern und Brustzentren künftig eine präzisere und komfortablere Bildgebung der Brust zu ermöglichen als mit der herkömmlichen Mammografie.

Was ist das Besondere an dem neuen Verfahren?

Man untersucht die Brust dreidimensional, hat mehr Kontrast in den Bildern und eine sehr gute Auflösung. Dadurch lassen sich die unterschiedlichen Gewebearten besser unterscheiden und die Mikroverkalkungen genauer lokalisieren. Diese sind oft ein Hinweis auf bösartiges Gewebe. Zudem wird die Brust bei der Untersuchung nicht zusammengedrückt wie bei einer Mammografie. Für die Patientinnen ist die Untersuchung wesentlich komfortabler.

Wann haben Sie die Firma gegründet?

Die Idee kam, als wir von der Physik her die wissenschaftliche Problematik verstanden und gelöst hatten. Jetzt muss man sich um die ingenieurtechnische Seite kümmern und einen Prototyp bauen. Die Firma soll eben diesen nächsten Schritt übernehmen. Dann muss man diesen Prototyp weiterentwickeln und zu einem Produkt anpassen, das zertifiziert ist. Die Firma habe ich im Juli 2017 mit drei Kollegen und dem PSI gegründet.



«Indem man Firmen gründet, macht man neue Entwicklungen der Gesellschaft zugänglich.»

Marco Stampanoni, PSI-Forscher und Firmengründer



Wie lässt sich ein junges Unternehmen wie GratXray finanzieren?

Es ist extrem wichtig, dass man in der Anfangsphase die richtige Unterstützung sowie die richtigen Investoren findet, welche die Vision der Firma zu hundert Prozent teilen. Für GratXray haben wir erste Investoren gefunden. Deshalb konnten wir auch mit der Entwicklung starten. Aber man muss sich kontinuierlich um die weitere Finanzierung bemühen, solange man noch kein marktreifes Produkt hat. Das geht über Start-up-Förderungen, Forschungsbeihilfen und Investoren. Dort sehe ich auch meine Rolle: Ich arbeite nicht aktiv in der Firma, aber unterstütze sie in diesen Aspekten.

Wie ist die Firma personell aufgestellt?

Es gibt sowohl am PSI als auch an der ETH Zürich Mitarbeiter, die eine Rolle in der Firma übernehmen werden. Sie dürfen für eine limitierte Zeit noch an den beiden Institutionen angestellt bleiben, bevor sie vollständig zu GratXray wechseln. Offiziell hat die Firma derzeit einen Mitarbeiter.

Was hat GratXray bisher am meisten geholfen?

Wichtig war und ist der Park innovaare als Firmensitz. Hier gibt es noch andere Start-ups, die aus dem PSI hervorgegangen sind und die ihre Produkte oder Dienstleistungen weiterentwickeln oder schon auf den Markt gebracht haben. Da kann man

untereinander seine Erfahrungen austauschen. Hinzu kommt die räumliche Nähe zum PSI mit seiner Infrastruktur. Diese steht uns in der Anfangsphase noch unterstützend zur Verfügung, denn es ist auch im Interesse des PSI, dass solche Firmen fliegen lernen. Schlussendlich sind das Entwicklungen, die mit öffentlichen Geldern gemacht wurden. Wenn so eine Firma gegründet und erfolgreich ist, dann zahlt sie Steuern und es gibt Arbeitsplätze. Damit schliesst sich auch der Kreislauf.

Wie weit ist 4Quant, das andere Spin-off?

4Quant ist ein Team von drei Leuten. Sie treiben die Entwicklung ihrer Bildanalyseplattform laufend voran und konnten bereits erste zahlende Kunden für ihre Plattform gewinnen.

Wann sehen Sie den richtigen Zeitpunkt für Forscher, eine Idee auszugründen?

Ein allgemeines Rezept gibt es nicht. Zuerst muss man eine gewisse Zeit an einer Idee gearbeitet haben. Ausserdem braucht man die richtigen Leute. In unserem Forschungsbereich hat man genug Zeit, um die Methoden sorgfältig zu validieren. Ab einem gewissen Punkt muss man jedoch den Mut haben zu sagen: Jetzt machen wir den Schritt in die private Wirtschaft und versuchen, aus der Idee ein Erfolgsgeschäft zu kreieren.

Gibt es Gemeinsamkeiten zwischen Forschern und Unternehmern?

Es gibt Ähnlichkeiten. Man muss absolut an das Projekt glauben und darf nicht aufgeben. In der Forschung passiert es oft, dass man nicht vorwärts kommt, die Resultate aus den Messungen nicht sofort diejenigen sind, die man erwartet. In einer Firma gibt es ähnliche Problematiken zu lösen. Die Ähnlichkeit von der Geschäftsleitung her ist, dass ein Professor, genau wie ein CEO, ein Team aufbauen muss. Man verlangt sehr viel Einsatz. Du musst ein Motivator sein und mit Begeisterung die Vision der Firma mit den Mitarbeitern teilen. Damit werden für das Team die richtigen Bedingungen geschaffen, um erfolgreich an den Zielen der Firma arbeiten zu können. ♦





Daniela Kiselev

Daniela Kiselev sorgt für die bestmöglichen Arbeitsbedingungen an den Grossforschungsanlagen des PSI sowie für deren sicheren Betrieb. Sie konzentriert sich dabei auf die Beschleunigeranlagen: Hier werden Teilchen, Elektronen oder Protonen, beschleunigt. Mit deren Hilfe können dann neue Teilchen wie zum Beispiel Photonen, Neutronen, Myonen erzeugt werden. Kiselevs Ziel ist es, einen qualitativ optimalen Teilchenfluss zu ermöglichen, damit interne und externe Nutzer ihre Experimente effizient, produktiv und erfolgreich durchführen können.

Cooler Sommer

Neun junge Frauen konnten diesen Sommer in den Walliser Alpen eine besondere Erfahrung machen. Unter fachkundiger Begleitung entdeckten sie das Leben als Gletscherforscherinnen.

Text: Martina Gröschl





Ein Leben fern von fliessendem Wasser, Toiletten oder einem simplen Dach über dem Kopf, eiskalte Gletscherseen und ebensolche Morgentemperaturen, beeindruckende Gletscherlandschaften – die jungen Frauen zwischen 15 und 17 Jahren, die an diesem heissen Sommertag am Paul Scherrer Institut PSI von ihren Erlebnissen der vergangenen Woche berichten, haben viel zu erzählen. «Man bekommt eine völlig andere Sicht auf die Natur und wie sie funktioniert», «Es war ein einziges grosses Erlebnis, ein richtiges Abenteuer», überschlagen sich ihre Eindrücke. Doch dann heisst es, sich zu konzentrieren: Es gilt die Forschungsergebnisse der letzten Tage zu präsentieren, vor grossem Plenum – wie Wissenschaftlerinnen eben.

Neun Tage als Gletscherforscherinnen

Wo schmilzt der Gletscher am schnellsten? Wie sauber ist eigentlich sein Schmelzwasser? Welche Temperatur hat es und wie verändert sich diese, wenn das Schmelzwasser zu einem Gletscherbach wird und abfließt? Neun Tage lang schlüpfen neun junge Frauen diesen Sommer in die Rolle von Gletscherforscherinnen. Sie richteten sich am Findelengletscher oberhalb von Zermatt auf 2860 Metern Höhe ein Basislager ein, erkundeten von dort aus die Umgebung und untersuchten verschiedene Forschungsfragen rund um das Thema Gletscher. Erfahrene Forscherinnen und eine Bergführerin begleiteten die jungen Frauen, die unter deren fachkundiger Anleitung den Blick einer Forscherin auf die Natur kennenlernten. Und nicht nur beim Baden im Gletschersee buchstäblich den Sprung ins kalte Wasser wagten. Denn die meisten kannten die Glaziologie, also die Erforschung von Eis und Schnee, nur aus dem Schulunterricht.

Bei der Beantwortung ihrer Forschungsfragen gingen die jungen Forscherinnen ganz wissenschaftlich vor. Zuerst galt es einmal, eine Hypothese aufzustellen. Schmilzt der Gletscher oben oder unten am schnellsten? Wo ist das wärmste, wo das sauberste Schmelzwasser zu erwarten? Akribisch führten die jungen Frauen über mehrere Tage hinweg ihre Forschungsarbeit vor Ort durch. Sie massen die Temperatur der Gletscherbäche an mehreren Stellen, entnahmen Wasserproben, füllten sie in Plastiksäckchen ab und fotografierten sie. Die Geschwindigkeit der Gletscherschmelze bestimmten sie, indem sie an verschiedenen Standorten Bambusstöckchen ins Eis steckten und die tägliche Schmelzrate massen.

Für einen tieferen Einblick in die Glaziologie durften sich die jungen Gletscherforscherinnen eigenhändig im Bohren eines Eiskernes versuchen. Eisbohrkerne sind ein wichtiges Werkzeug der glaziologischen Forschung. Als Zeitarchive verraten

sie, wie die Atmosphäre in den vergangenen Jahrhunderten zusammengesetzt war. Klimaveränderungen können auf diese Weise ebenso rekonstruiert werden wie vergangene Vulkanausbrüche oder Umweltverschmutzungen.

Nach intensiven Tagen am Gletscher, bei denen mit dem Abstieg in eine Gletscherspalte und der Besteigung des 3628 Meter hohen Torre di Castelfranco im nahen Italien auch die bergsteigerische Herausforderung nicht zu kurz kam, brachen die Abenteuerinnen ihr Zeltlager ab und fuhren ans PSI. Nun kam die Stunde der Wahrheit: Die Ergebnisse der Messungen wurden analysiert. Halten die Hypothesen den Messergebnissen stand?

Bei den Abschlusspräsentationen am letzten Tag des Programms war das Publikum gespannt. Und tatsächlich hielten die Ergebnisse ein paar Überraschungen parat. So zeigte sich, dass das Schmelzwasser entgegen der intuitiven Annahme nicht unterhalb des Gletschers am schmutzigsten ist, sondern an dessen oberen Ende. Auch ändert sich die Temperatur eines Gletscherbaches nicht, solange er sich noch auf dem Gletscher befindet, sondern erst danach. «Das liegt wahrscheinlich daran, dass der Weg des Wassers auf dem Gletscher zu kurz ist», haben die Jungforscherinnen bei der perfekt aufbereiteten Präsentation ihres Forschungsprojekts eine mögliche Erklärung parat. Zudem würde die Wärmeenergie der Luft oder der Sonne wohl in die Eisschmelze statt in das Erwärmen des Wassers gehen, klingt es schon richtig naturwissenschaftlich weiter.

Besondere Art der Nachwuchsförderung

Organisiert wurde die Expedition vom Verein «Girls on Ice» in Zusammenarbeit mit dem PSI. «Die Idee, junge Frauen auf diese Weise für die Naturwissenschaften zu begeistern, stammt ursprünglich aus den USA», erklärt Marijke Habermann, Präsidentin des Vereins. Dort führte die erste Expedition 1999 ins Kaskadengebirge zum Vulkan Mount Baker. Letztes Jahr brachte Habermann die Idee in die Schweiz. Der Gedanke dahinter ist so einfach wie überzeugend: Junge Frauen das Leben als Forscherinnen direkt erleben zu lassen und so ihre Begeisterung für die Naturwissenschaften zu wecken.

Die Expedition zum Findelengletscher war die zweite ihrer Art, im kommenden Jahr soll eine weitere folgen. «Wir konnten beim Schweizerischen Nationalfonds Fördergelder für die ersten drei Jahre einwerben, aber natürlich wollen wir auch nachher weitermachen», sagt Margit Schwikowski, Projektleiterin seitens des PSI. Insbesondere dass junge Frauen, die es sich sonst nicht leisten könnten, kostenlos teilnehmen können, hat auch die Schweizerische Gesellschaft für Schnee, Eis und



Permafrost des SCNAT überzeugt. Sie finanziert das Projekt ebenfalls mit. Als Materialsponsoren konnte der engagierte Verein unter anderen die Firmen Mammüt und Bächli gewinnen. Und auch die ETH Zürich, die Universität Fribourg, die Universität Zürich und das WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF leisten einen Beitrag zu dieser besonderen Art der Nachwuchsförderung.

Neuer Blick auf Natur und Wissenschaft

Vielleicht wird ja die eine oder andere Expeditionsteilnehmerin einmal eine Naturwissenschaftlerin. Aber auch wenn nicht: Den Blick auf die Naturwissenschaften und ihre Protagonisten haben die intensiven Tage am Findelengletscher auf jeden Fall verändert. Dem bei einer Reihe der Teilnehmerinnen vorherrschenden Bild des Nerds oder des oberstarken Genies à la Albert Einstein oder Stephen Hawking wich eine gemässigtere Vorstellung. Wissenschaftler sind ganz normale Leute, die sich für ihre Sache interessieren, lässt sich die teils mit

Überraschung geäusserte Erkenntnis zusammenfassen. Und Naturwissenschaften seien spannender als zuvor gedacht, hört man von der einen oder anderen Seite.

Auch der Blick auf die Natur hat sich bei mancher der Teilnehmerinnen verändert. Insbesondere das rasche Schmelzen des Findelengletschers macht betroffen. Es ist eben etwas anderes, in der Theorie von der Gletscherschmelze zu hören, als sie in der Praxis zu erleben. Viele waren überrascht, wie schnell der Gletscher schmilzt. Man müsse mit der Natur anders umgehen als bisher, nehmen einige als wichtige Botschaft mit nach Hause. Die Expedition hat keine der jungen Frauen unberührt gelassen. Ihr Bewusstsein für Natur und Wissenschaft wurde auf jeden Fall gestärkt. ♦

Aktuelles aus der PSI-Forschung

1 Saubere Abgase

Erdgasmotoren sollen den Weg zu mehr Klimaschutz ebnen. Besonders klimaschonend sind jene, die statt mit fossilem Erdgas mit Biogas betrieben werden. Doch noch machen ihre Abgase Sorgen. Forschende des PSI haben nun einen neuen Katalysator für die Reinigung von Abgasen aus Erdgasmotoren entwickelt. Der Trick liegt in seinem speziell mit Palladium behandelten Trägermaterial, dessen Struktur an einen Schwamm erinnert. Im Unterschied zu bisherigen Katalysatoren ist er auch bei niedrigen Temperaturen sehr aktiv und bleibt es über lange Zeit. So lässt sich Erdgas sauberer und klimaschonender verbrennen. Erd- und Biogas werden dadurch noch attraktiver als Ersatz für Erdölprodukte – zum Beispiel als Treibstoff für Autos.

Weitere Informationen:
<http://psi.ch/YZdE>

2 Verstopfte Injektionsnadeln

Vorgefüllte Fertigspritzen sind eine gängige Möglichkeit, mit der Patienten sich selbst zu Hause medizinisch behandeln können. Dabei ist es entscheidend, dass diese Spritzen bis zur Verabreichung kühl gelagert werden. Die Folgen ungeeigneter Lagerbedingungen haben Forschende des PSI, der Universität Basel und des Unternehmens F. Hoffmann-La Roche nun untersucht. Dank der besonderen, am PSI etablierten Bildgebung mit Neutronen zeigte sich: Wenn eine vorgefüllte Fertigspritze bei ungünstig hohen Temperaturen aufbewahrt wird, kann der flüssige Wirkstoff schon vor der Verabreichung unbeabsichtigt aus dem Spritzenzylinder in die Metallkanüle gelangen. So wiederum kann es dazu kommen, dass die Injektionsnadel verstopft.

Weitere Informationen:
<http://psi.ch/FymC>

3 Ungereimte Urknalltheorie

Kurz nach dem Urknall entstanden radioaktive Atome des Typs Beryllium-7. Heute sind diese längst zerfallen und kommen im Universum nicht mehr vor. Ihr Zerfallsprodukt Lithium gibt es aber noch. Das Bemerkenswerte: Es wird heute weniger Lithium im Universum gemessen, als der Theorie zufolge da sein sollte.

Forschende des PSI haben nun geholfen, dieses «Kosmologische Lithiumproblem» und damit die ersten Minuten des Universums besser zu verstehen. Sie haben aus künstlich erzeugtem Beryllium-7 eine Probe hergestellt, die dann durch Forschende des CERN untersucht wurde. Das Kosmologische Lithiumproblem konnte die Gemeinschaftsstudie, an der insgesamt 43 Institute beteiligt waren, nicht lösen. Das erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass die derzeit gängige Urknalltheorie eines Tages adaptiert werden muss.

Weitere Informationen:
<http://psi.ch/CHe4>

Der kommende **5G**-Standard für die mobile Kommunikation wird erst durch leistungsfähigere Transistoren möglich.

Bis zu **20** Gigabit pro Sekunde beträgt dann die Datenrate.

Um rund **10** Prozent lässt sich die Leistung künftiger Funktransmitter dank PSI-Forschung nochmals erhöhen.

4 Bessere Transistoren

Die Umstellung unserer mobilen Kommunikationsnetze auf den kommenden 5G-Standard erfordert Transistoren, die schneller und leistungsstärker sind als die herkömmlichen Hochfrequenztransistoren. Als besonders vielversprechend gelten Leistungstransistoren aus Galliumnitrid. Doch noch sind viele grundlegende Eigenschaften des Materials unbekannt. Forschende am PSI haben an der Synchrotron Lichtquelle Schweiz SLS zusammen mit Kollegen aus Russland und Rumänien erstmals den Elektronen in einem Galliumnitrid-Transistor beim Fließen zugehört. Die Untersuchung des Transistors im Hochspannungsbetrieb zeigt: Die Elektronen bewegen sich in bestimmte Richtungen effizienter. Mit diesem Wissen lässt sich die Leistung künftiger Funktransmitter nochmals um rund 10 Prozent erhöhen, schätzen die Forscher.

Weitere Informationen:
<http://psi.ch/DieD>



Eine Pause in der Romandie

Die Grossforschungsanlagen des PSI stehen nicht nur den Forschenden am PSI für ihre Experimente zur Verfügung, sondern allen Forschenden weltweit. Soweit wollen wir heute aber gar nicht gehen, sondern wir möchten Ihnen einige Power-Nutzer aus der Romandie vorstellen. An welchem Thema arbeiten sie gerade und wie helfen ihnen die Anlagen des PSI dabei? Und wenn sie dann erschöpft von ihren Experimenten am PSI nach Hause zurückkehren, haben sie sich redlich eine Pause verdient. Wo verbringen sie die denn am liebsten? Wir haben nachgefragt. Machen Sie mit uns eine Pause in Freiburg, Genf und Lausanne und geniessen Sie wunderschöne Landschaften.

Text: Dagmar Baroke



Im Park Louis-Bourget

Peter Babkevich ist Postdoktorand an der EPF Lausanne. Er erforscht die magnetischen Wechselwirkungen von Materialien, die als Modell dienen, um Mechanismen in einem Hochtemperatursupraleiter besser zu verstehen. Supraleitungen verbindet man derzeit nur mit Magnetschwebbahnen oder bildgebenden MRI-Geräten in Spitälern. In der Zukunft sollen sie jedoch den verlustfreien Transport von Strom über grosse Distanzen oder sehr kompakte Elektromotoren mit hohem Wirkungsgrad ermöglichen. An der Schweizer Spallations-Neutronenquelle SINQ des PSI führt Babkevich Experimente durch, mit denen er die grundsätzlichen Vorgänge in magnetischen Materialien verstehen will und gleichzeitig seine theoretischen Modelle dazu auf ihre Richtigkeit überprüfen kann. Eine Pause verbringt er gerne im Park Louis-Bourget, wo er auch fotografiert.



Im Botanischen Garten

Maria Longobardi wechselt gerade von der Forschung an der Uni Genf zum Wissenschaftsjournalismus. Als Forscherin verbindet sie Biomaterialien mit Nanomaterialien und erschafft so neuartige Materialkombinationen, indem sie zum Beispiel Zellulose, die aus Bakterien und nicht aus Holz hergestellt wurde, und zweidimensionale Materialien, die nur eine Atomschicht dick sind, wie Graphen, verbindet. Daraus könnten einmal so unterschiedliche Sachen wie Handy-Displays oder Entzündungshemmer zur Wundheilung resultieren. Durch Messungen an der Schweizer Spallations-Neutronenquelle SINQ des PSI kann Longobardi mit ihren Kollegen die beste Methode austüfteln, um die Hybrid-Materialien herzustellen. Eine Pause verbringt sie gerne im Botanischen Garten in Chambésy.



In der Altstadt

Claude Monney ist Professor an der Universität Freiburg. Mit seinem Team erforscht er die physikalischen Eigenschaften innovativer Materialien für die Elektronik der Zukunft. Die Eigenschaften der Materialien können dann verfeinert und es kann auf ihre Einsatzmöglichkeiten geschlossen werden. Kein einziges modernes elektronisches Gerät namhafter Hersteller fände seinen Platz in unserem Alltag ohne derartige Grundlagenforschung. An der Synchrotron Lichtquelle Schweiz SLS des PSI erforschen Monney und sein Team das komplexe Verhalten von Elektronen und Atomkernen im Innersten neuartiger Materialien mit Röntgenstrahlen. Eine Pause verbringt er gerne joggend entlang der Sarine mit Blick auf die Altstadt von Freiburg.



Im Park des Pelikans

Esther Amstad ist Professorin an der EPF Lausanne. Ihr Team entwickelt biokompatible Beschichtungen aus regelmässig angeordneten Mikrokapseln, die nicht breiter als ein menschliches Haar sind. Die winzigen Kapseln können mit hochkonzentrierten Wirkstoffen gefüllt und kontrolliert an gewünschten Orten freigesetzt werden. Die Beschichtungen, deren Struktur Eidechschuppen ähnlich ist, benutzen sie, um zum Beispiel – wie bei einigen Eidechsen – Farben dynamisch zu verändern, Arzneimittel gezielt und lokal freizusetzen oder Wasser aufzubereiten. An der Synchrotron Lichtquelle Schweiz SLS des PSI untersuchen Amstad und ihr Team die Zusammensetzung und Struktur der Kapseln, um die Freisetzung von Wirkstoffen besser zu kontrollieren. Eine Pause verbringt sie gerne im Parc du Pélican am Ufer des Genfersees in Lausanne.





Am Viadukt

Michael Hothorn ist Professor an der Uni Genf. Sein Team geht unter anderem der Frage nach, wie Pflanzen ihre Umwelt wahrnehmen und so ihr Wachstum und ihre Entwicklung steuern. Das ist wichtig zu wissen, weil der Klimawandel und eine wachsende Weltbevölkerung dazu führen, dass immer weniger fruchtbare Anbauflächen immer mehr Menschen ernähren müssen. Durch Messungen an der Synchrotron Lichtquelle Schweiz SLS des PSI verstehen Hothorn und sein Team, wie Pflanzen Signale durch ihre Zellmembran schicken, wie sie ihren Phosphat Haushalt steuern und sich vor schädlicher UV-Strahlung schützen. Eine Pause verbringt er gerne am Viaduc de la Jonction an der Rhone.



Mit 200 Stundenkilometern unterwegs

Fabia Gozzo ist keine Frau für die Komfortzone. Erst machte sie eine Strahllinie an der Synchrotron Lichtquelle Schweiz SLS des PSI zu einer weltweit führenden Anlage. Heute stellt sie ihr Wissen mit ihrem Spin-off der Industrie zur Verfügung.

Text: Joel Bedetti

Im Frühling 2012 stand Fabia Gozzo vor einer wichtigen Entscheidung: Sicherheit oder Risiko? Nach zwölf Jahren hatte sie ihren Job am Paul Scherrer Institut gekündigt, um mit ihrer Familie nach Brüssel zu ziehen. Ihr Mann trat dort den Posten als Vizepräsident eines Unternehmens an. Die beiden hatten schon zuvor vereinbart auszuwandern, sollte einer von ihnen eine solch einzigartige Gelegenheit erhalten.

Auch Fabia Gozzo sah sich nach einem Job um. Bald hatte sie das Angebot für eine Stelle als Laborleiterin an einem Brüsseler Institut für Nano- und Mikroelektronik. Es wäre eine vergleichbare Position gewesen wie jene, die sie bis dahin am PSI gehabt hatte. «Da fragte ich mich: Will ich dafür die Mühe dieses grossen Umzugs auf mich nehmen?», erzählt Gozzo heute. Sie fand: Nein. Und gründete stattdessen ihre eigene Firma: Excelsus Structural Solutions.

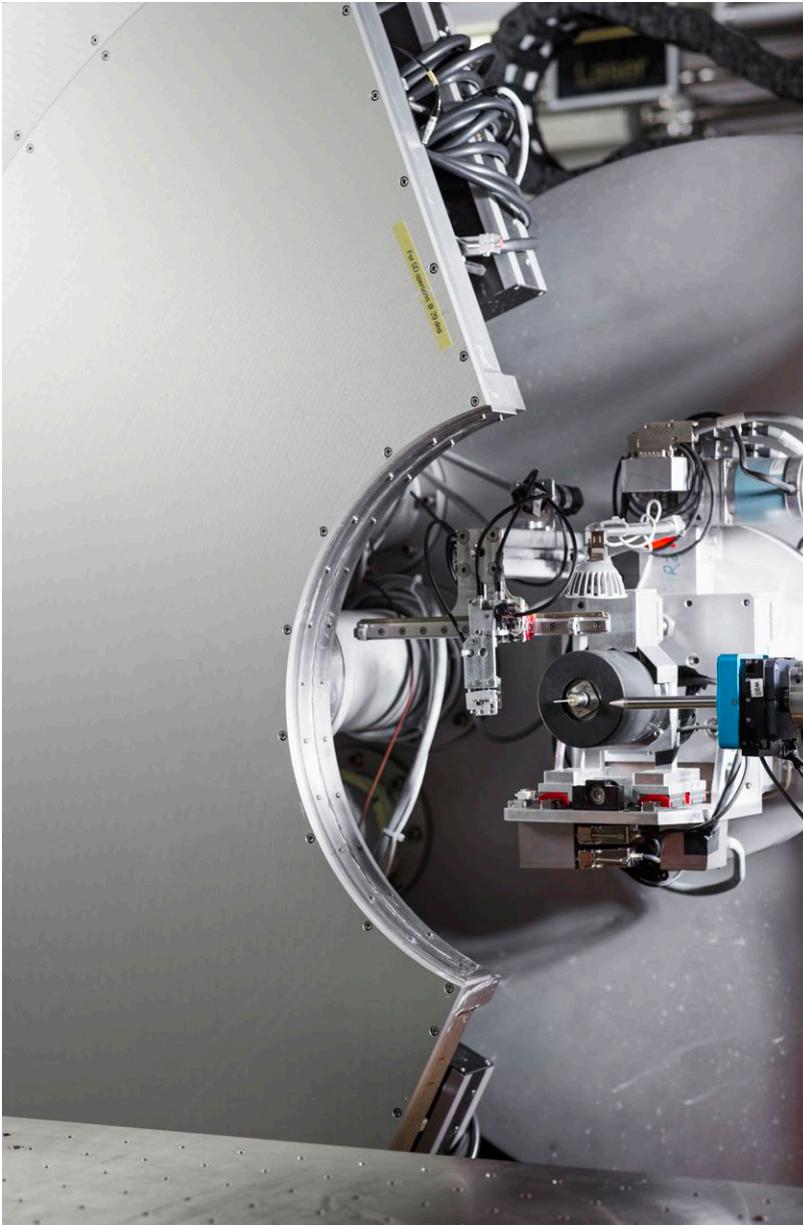
Schon länger hatte sie die Idee gehabt, ihre Erfahrung in der Analyse von Materialstrukturen, die sie an der Synchrotron Lichtquelle Schweiz SLS erworben hatte, der Pharmaindustrie anzubieten. Mit dem Synchrotronlicht lassen sich in Medikamenten kleinste Abweichungen von der gewünschten Festkörperstruktur nachweisen – und so deren Wirkung verbessern. Gozzo und das PSI unterzeichneten eine Vereinbarung zur regelmässigen kommerziellen Nutzung einer Strahllinie an der SLS. Jetzt brauchte Gozzo nur noch Kunden. Sie gab sich zwei Jahre, um zu sehen, ob alles klappen würde.

Es hat geklappt. Sechs Jahre später sitzt Fabia Gozzo, eine elegante 53-Jährige im Frühlingskleid und mit einer Halskette mit baumelndem «F», im deliveryLAB, dem ersten Gebäude des Park innovaare direkt neben dem PSI. Mit Gozzo am Konferenztisch sitzen, vor sich Notizblöcke wie die Chefin, ihre drei Mitarbeitenden: Mathilde Reinle-Schmitt, Pam Whitfield und Mickaël Morin. Vor einer Woche sind sie – mit Ausnahme von Morin, der das Büro hütete – aus den USA zurückgekommen, wo Excelsus eine Konferenz zur Strukturanalyse von amorphen, also nicht kristallisierten, Medikamenten veranstaltete. Pharmazeutische Wirkstoffe in Kristallform sind stabiler, wirken manchmal aber noch ungenügend. Gozzo sieht hier ein neues Geschäftsfeld.

In diesem Meeting überlegt sie deshalb mit ihrem Team, welche Forschenden sie einbinden wollen, um demnächst standardisierte Prozeduren für das neue Anwendungsgebiet zu verfassen. Für ein Schweizer Pharmaunternehmen führen sie zudem bald eine erste solche Messung am «Diamond»-Synchrotron nahe Oxford durch.

«Lasst uns die Messungen dreimal wiederholen», schlägt Senior Scientist Pam Whitfield vor. «Dann sind wir uns ganz sicher.»

«Das ist zwar nicht das einzige Kriterium», sagt Gozzo. Strahlzeiten sind teuer. Spitzenqualität ist ein Muss, Redundanz zulasten der Kunden jedoch ein No-Go. Weil es sich aber um eine neue Methode handelt, entschliesst sich die Runde am Ende doch



«Wenn man sich für etwas entschieden hat, sind weitere Zweifel sinnlos.»

Fabia Gozzo, CEO und Gründerin Excelsus Structural Solutions

zu drei Proben. Excelsus wird die Mehrkosten übernehmen. «Wir bieten Spitzentechnologie an», erklärt Gozzo die riskante Entscheidung. «Wenn wir uns nicht bewegen, sind wir in zwei Jahren weg vom Fenster.»

Mit eiserner Disziplin

Fabia Gozzo sagt, sie könne hochgradig zerstreut sein: Ständig verlege sie Brillen und Schlüssel. Doch dort, wo es zählt, ist die Physikerin voll da. «Wenn man sich für etwas entschieden hat, sind weitere Zweifel sinnlos», sagt sie. «Deshalb bin ich mit 200 Stundenkilometern unterwegs.»

Diese Eigenheit half der gebürtigen Italienerin mit Schweizer Pass auch, als sie 1998 ans PSI kam. Nach einem Physikstudium im süditalienischen Bari und der Dissertation an der ETH Lausanne hatte sie ihren Postdoc am Synchrotron im kalifornischen Berkeley absolviert und danach ein Spektromikroskop mitentwickelt, mit dem sich die neusten Intel-Computerchips auf kleinste Verunreinigungen untersuchen liessen. Für den Bau der SLS kehrte Gozzo in die Schweiz zurück. Ihr Job: die kommerzielle Nutzung des nagelneuen Synchrotrons voranzutreiben. «Doch es war zu früh dafür», erinnert sich Gozzo. «Die Forscher waren immer noch damit beschäftigt, die Anlage in Betrieb zu nehmen.»

Also fragte die damalige SLS-Projektleitung Gozzo an, ob sie stattdessen die SLS-Experimentierstation zur Pulverdiffraktion aufbauen könne. Deren geplanter Leiter war kurzfristig ausgefallen. Gozzo sagte zu, obwohl es nicht ihr Spezialgebiet war. Christoph Quitmann, der zur selben Zeit ebenfalls aus den USA an die SLS kam, erinnert sich: «Die eine Hälfte der Physiker sagten: Fabia, wir trauen dir das zu. Die anderen sagten: Die hat keine Ahnung.» Gozzo baute eine Anlage, die heute zu den besten weltweit zählt. Möglich war das dank ihrem technischen Können – und ihrer eisernen Disziplin.

Man ahnt diese Disziplin auch, wenn man hört, wie Gozzo ab 2012 Excelsus Structural Solutions aufbaute. Nach dem Familienumzug nach Brüssel arbeitete sie zunächst von der neuen Wohnung aus. Am Nachmittag machte ihre Tochter neben ihr Schulaufgaben. Selbst für kleine Messaufträge fuhr Gozzo jedes Mal mit dem Auto acht Stunden von Brüssel ans PSI und zurück – für Flüge reichte das Budget anfangs nicht. Doch langsam wuchs der Kundenstamm; und damit auch Excelsus. Nachdem Gozzo ein kleines Team von PSI-Postdoktorierenden, unter anderem Mathilde Reinle-Schmitt, zusammengestellt hatte, erweiterte sie dieses 2017 um die erfahrene Pam Whitfield. Die Engländerin hatte zwanzig Jahre lang in Kanada ein Labor zur Unter-

suchung von Kristallstrukturen geleitet und danach für fünf Jahre eine Neutronen-Strahllinie am Oak Ridge National Laboratory, USA, geführt.

Zwischen Wirtschaft und Wissenschaft

Auch ohne Gozzo, die alle paar Wochen aus Brüssel anreiste, wurde es im Excelsus-Büro, das damals noch in einem Postdoc-Raum nahe der SLS einquartiert war, langsam zu eng. Also zog die Truppe 2016 in das deliveryLAB ein. In räumlicher Nachbarschaft profitiert die Firma noch mehr vom exzellenten Kontakt mit der SLS-Belegschaft: Wenn ein kurzfristiger Auftrag hineinkommt, findet sich fast immer ein Zeitfenster, während dessen sie an der SLS messen können.

Fabia Gozzo gibt sich sichtlich Mühe, ein angenehmes Arbeitsklima zu schaffen. Das Excelsus-Büro ist stilvoll mit ovalem Holztisch, rotem Kühlschrank und roter Kaffeemaschine ausgestattet. Mathilde Reinle-Schmitt, die kürzlich Mutter wurde, arbeitet teilweise von Zuhause aus, ebenso wie Fabia Gozzo, die Anfang Jahr mit ihrer Familie nach Lausanne gezogen ist – wieder bedingt durch eine neue Anstellung ihres Mannes.

Doch so erfolgreich Excelsus ist – die Firma ist einem harten Markt ausgesetzt. Mit ihrem vergleichsweise kleinen Unternehmen kann Gozzo bei Zahlungsverzögerungen von Kunden kaum mehrere Monate auf grössere Summen warten. Zudem muss Excelsus seine Methoden den neusten Forschungen anpassen. Gozzo und ihre Mitarbeitenden stehen deshalb mit einem Fuss in der Wirtschaft und dem anderen in der Wissenschaft: Am PSI führen sie kommerzielle Messungen durch, in der übrigen Zeit betreiben sie zusätzliche eigene Experimente und schreiben darüber Fachpublikationen. Auch so bleibt man der Konkurrenz immer einen Innovationsschritt voraus. An Kongressen tauschen sie sich nicht nur mit Forscherkollegen aus, sondern knüpfen auch Kontakte mit Vertretern der Pharmaindustrie. «Auf diese Art zog Mathilde kürzlich einen guten neuen Auftrag an Land», erzählt Fabia Gozzo stolz.

Gozzo mag diese doppelte Herausforderung. «Würden wir nur noch Standardprozeduren durchführen, wäre das nicht nur wirtschaftlich kurzsichtig», sagt sie. «Es würde uns auch einfach keinen Spass machen.» ♦

WIR ÜBER UNS

Im Aargau zu Hause
forschen wir für die Schweiz
in weltweiter Zusammenarbeit.





5232 ist die Adresse für Forschung an Grossforschungsanlagen in der Schweiz. Denn das Paul Scherrer Institut PSI hat eine eigene Postleitzahl. Nicht unge-rechtfertigt, finden wir, bei einem Insti-tut, das sich über 352 643 Quadratmeter erstreckt, eine eigene Brücke über die Aare besitzt und mit 2000 Beschäftigten mehr Mitarbeitende hat, als so manches Dorf in der Umgebung Einwohner.

Das PSI liegt im Kanton Aargau auf beiden Seiten der Aare zwischen den Gemeinden Villigen und Würenlingen. Es ist ein Forschungsinstitut für Natur- und Ingenieurwissenschaften des Bundes und gehört zum Eidgenössischen Technischen Hochschul-Bereich (ETH-Bereich), dem auch die ETH Zürich und die ETH Lausanne angehören sowie die Forschungsinstitute Eawag, Empa und WSL. Wir betreiben Grundlagen- und angewandte Forschung und arbeiten so an nachhaltigen Lösungen für zentrale Fragen aus Gesellschaft, Wissenschaft und Wirtschaft.

Komplexe Grossforschungsanlagen

Von der Schweizerischen Eidgenossen-schaft haben wir den Auftrag erhalten, komplexe Grossforschungsanlagen zu entwickeln, zu bauen und zu betreiben. Unsere Anlagen sind in der Schweiz ein-zigartig, manche Geräte gibt es auch weltweit nur am PSI.

Zahlreiche Forschende, die auf den un-terschiedlichsten Fachgebieten arbeiten, können durch Experimente an solchen Grossforschungsanlagen wesentliche Erkenntnisse für ihre Arbeit gewinnen. Gleichzeitig sind Bau und Betrieb derar-tiger Anlagen mit einem so grossen Auf-wand verbunden, dass Forschergruppen an den Hochschulen und in der Industrie an der eigenen Einrichtung solche Mess-geräte nicht vorfinden werden. Deshalb stehen unsere Anlagen allen Forschenden offen.

Um Messzeit für Experimente zu er-halten, müssen sich die Forschenden aus dem In- und Ausland jedoch beim PSI bewerben. Mit Experten aus aller Welt besetzte Auswahlkomitees bewerten diese Anträge auf ihre wissenschaft-liche Qualität hin und empfehlen dem PSI, wer tatsächlich Messzeit bekom-men soll. Denn obwohl es rund 40 Mess-plätze gibt, an denen gleichzeitig Ex-perimente durchgeführt werden können, reicht die Zeit nie für alle eingegan-genen Bewerbungen. Rund ein Drittel bis die Hälfte der Anträge muss abge-lehnt werden.

Etwa 1900 Experimente werden an den Grossforschungsanlagen des PSI jährlich durchgeführt. Die Messzeit ist am PSI für alle akademischen Forschenden kostenlos. Nutzer aus der Industrie können für ihre proprietäre Forschung in einem besonderen Verfahren Messzeit kaufen und die Anlagen des PSI für ihre

4

schweizweit einzigartige
Grossforschungsanlagen

800

Fachartikel jährlich, die auf
Experimenten an den
Grossforschungsanlagen beruhen

5000

Besuche jährlich von Wissen-schaftlern aus der ganzen Welt, die an diesen Grossforschungs-anlagen Experimente durchführen

angewandte Forschung verwenden. Das PSI bietet dafür spezielle Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen an.

Insgesamt unterhält das PSI vier Grossforschungsanlagen, an denen man in Materialien, Biomoleküle oder technische Geräte blicken kann, um die Vorgänge in deren Innerem zu erkunden. Dort «leuchten» die Forschenden bei ihren Experimenten mit unterschiedlichen Strahlen in die Proben, die sie untersuchen wollen. Dafür stehen Strahlen von Teilchen – Neutronen bzw. Myonen – oder intensivem Röntgenlicht – Synchrotronlicht bzw. Röntgenlaserlicht – zur Verfügung. Mit den verschiedenen Strahlenarten lässt sich am PSI eine grosse Vielfalt an Materialeigenschaften erforschen. Der grosse Aufwand hinter den Anlagen ergibt sich vor allem daraus, dass man grosse Beschleuniger braucht, um die verschiedenen Strahlen zu erzeugen.

Drei eigene Schwerpunkte

Das PSI ist aber nicht nur Dienstleister für externe Forschende, sondern hat auch ein ehrgeiziges eigenes Forschungsprogramm. Die von PSI-Forschenden gewonnenen Erkenntnisse tragen dazu bei, dass wir die Welt um uns besser verstehen, und schaffen die Grundlagen für die Entwicklung neuartiger Geräte und medizinischer Behandlungsverfahren.

Gleichzeitig ist die eigene Forschung eine wichtige Voraussetzung für den Erfolg des Nutzer-Programms an den Grossanlagen. Denn nur Forschende, die selbst an den aktuellen Entwicklungen der Wissenschaft beteiligt sind, können die externen Nutzer bei ihrer Arbeit unterstützen und die Anlagen so weiterentwickeln, dass diese auch in Zukunft den Bedürfnissen der aktuellen Forschung entsprechen.

Unsere eigene Forschung konzentriert sich auf drei Schwerpunkte. Im Schwerpunkt Materie und Material untersuchen wir den inneren Aufbau verschiedener Stoffe. Die Ergebnisse helfen, Vorgänge in der Natur besser zu verstehen und liefern die Grundlagen für neue Materialien in technischen und medizinischen Anwendungen.

Ziel der Arbeiten im Schwerpunkt Energie und Umwelt ist die Entwicklung neuer Technologien für eine nachhaltige

und sichere Energieversorgung sowie für eine saubere Umwelt.

Im Schwerpunkt Mensch und Gesundheit suchen Forschende nach den Ursachen von Krankheiten und nach möglichen Behandlungsmethoden. Im Rahmen der Grundlagenforschung klären sie allgemein Vorgänge in lebenden Organismen auf. Zudem betreiben wir in der Schweiz die einzige Anlage zur Behandlung von spezifischen Krebserkrankungen mit Protonen. Dieses besondere Verfahren macht es möglich, Tumore gezielt zu zerstören und dabei das umliegende Gewebe weitgehend unbeschädigt zu lassen.

Die Köpfe hinter den Maschinen

Die Arbeit an den Grossforschungsanlagen des PSI ist anspruchsvoll. Unsere Forscherinnen, Ingenieure und Berufsleute sind hoch spezialisierte Experten. Uns ist es wichtig, dieses Wissen zu erhalten. Daher sollen unsere Mitarbeitenden ihr Wissen an junge Menschen weitergeben, die es dann in verschiedenen beruflichen Positionen – nicht nur am PSI – einsetzen. Deshalb sind etwa ein Viertel unserer Mitarbeitenden Lernende, Doktorierende oder Postdoktorierende.

IMPRESSUM

5232 – Das Magazin des Paul Scherrer Instituts

Erscheint dreimal jährlich.
Ausgabe 3/2018 (September 2018)
ISSN 2504-2262

Herausgeber
Paul Scherrer Institut
Forschungsstrasse 111
5232 Villigen PSI, Schweiz
Telefon +41 56 310 21 11
www.psi.ch

Redaktionsteam
Dagmar Baroke, Monika Blétry,
Martina Gröschl (Ltg.),
Christian Heid,
Dr. Laura Hennemann

Design und Art Direction
Studio HübnerBraun

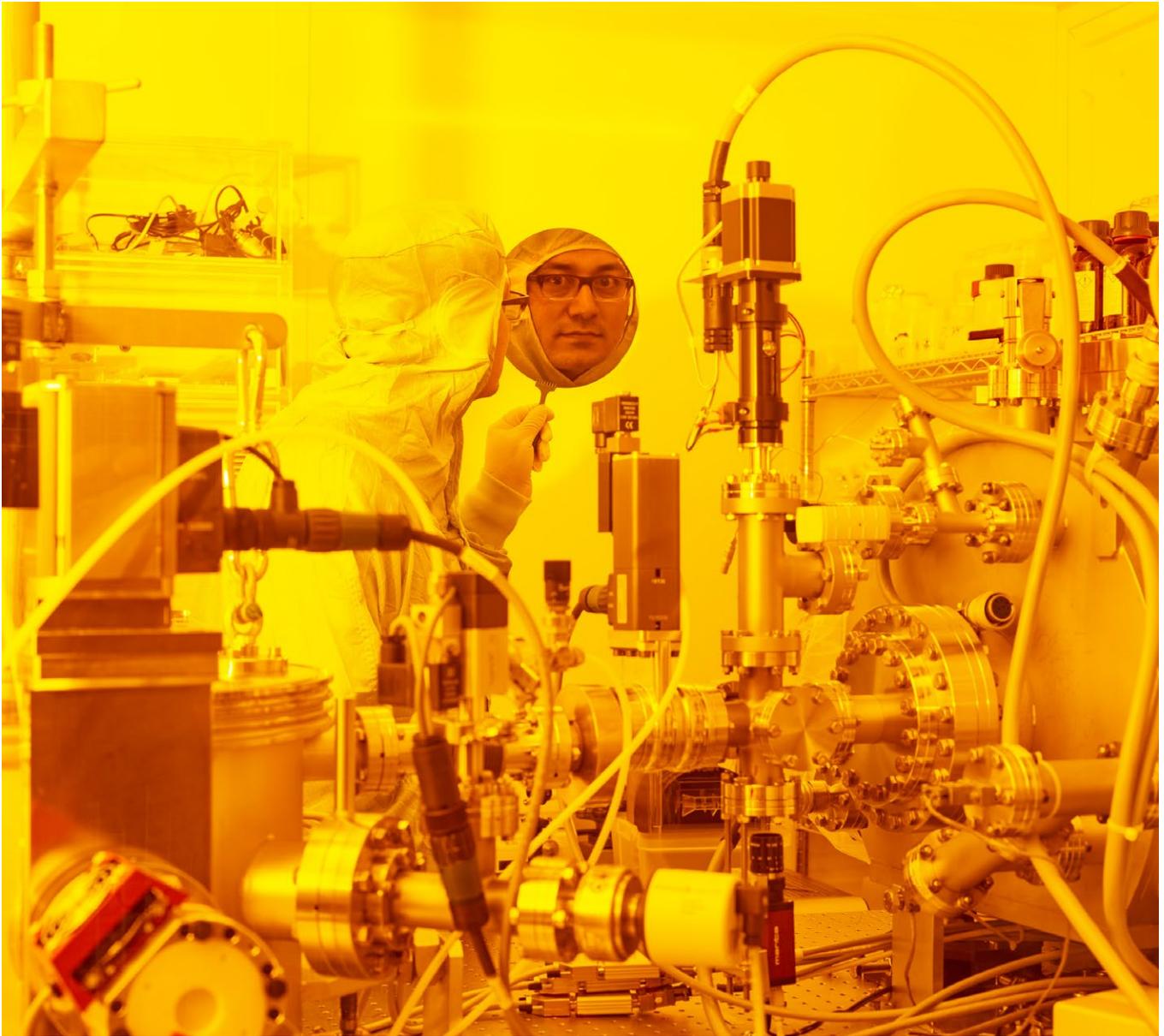
Fotos
Scanderbeg Sauer Photography,
ausser: Seiten 22 / 23, 25: Girls
on Ice Switzerland; Seite 26 / 27:
Pixabay; Seiten 28–33: Amélie
Blanc; Seite 38: Markus Fischer.

Grafiken
Studio HübnerBraun, ausser:
Seiten 6, 7: Nick Radford – Folio Art.

Mehr über das PSI lesen Sie auf:
www.psi.ch

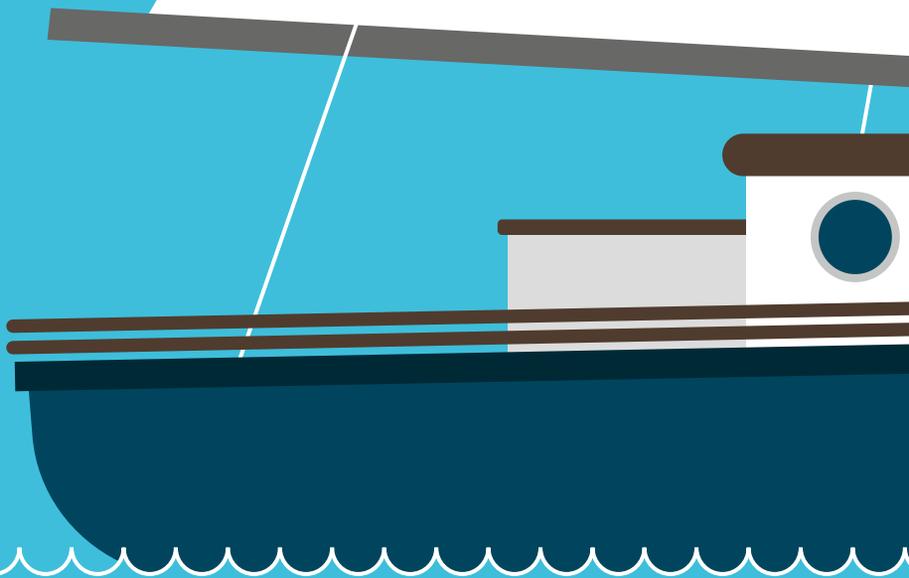
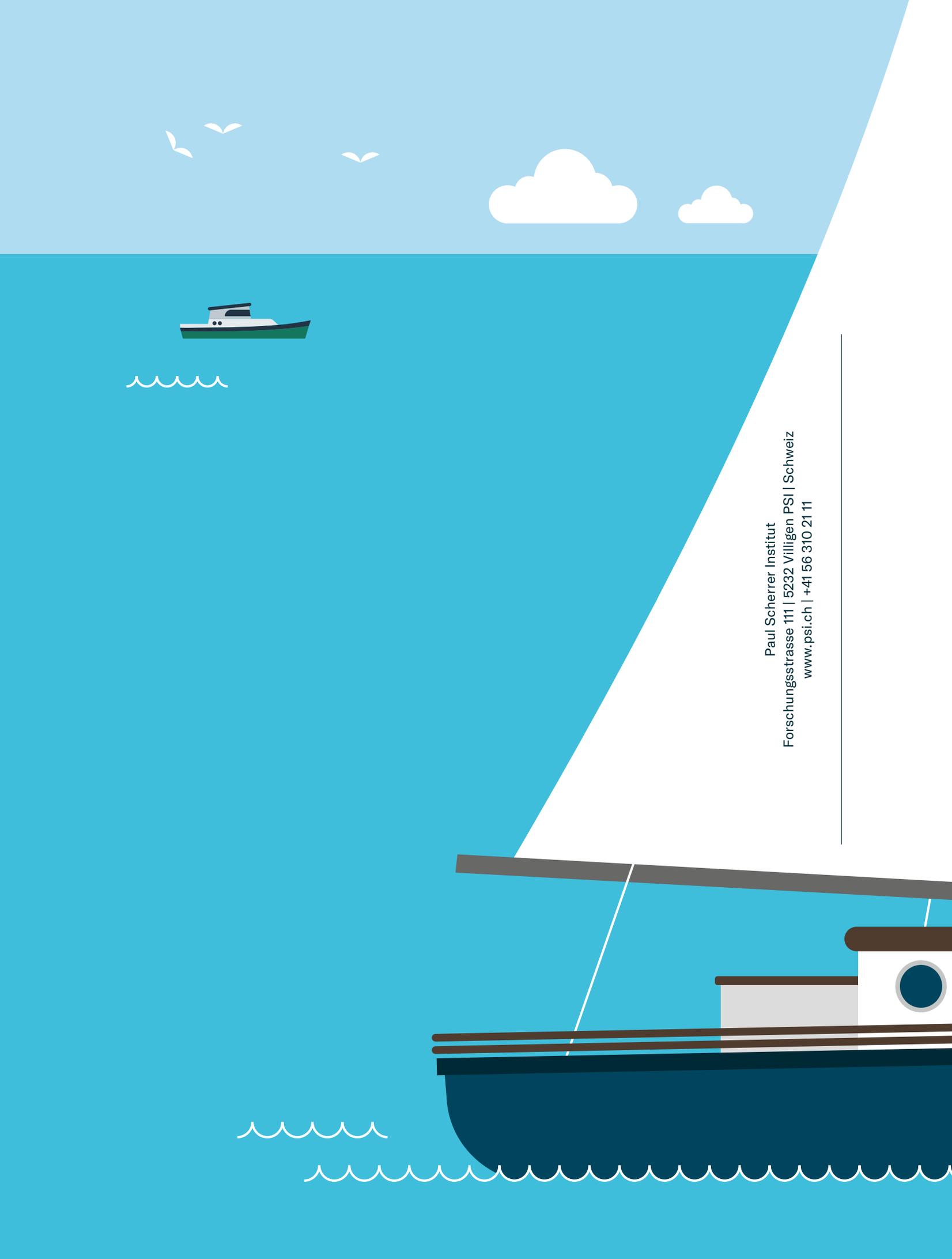
Im Internet finden Sie 5232
unter: [https://www.psi.ch/5232/
magazin-5232](https://www.psi.ch/5232/magazin-5232)
Sie können das Magazin
kostenlos abonnieren unter:
<http://psi.ch/7LB7>

PAUL SCHERRER INSTITUT

Das erwartet Sie in der nächsten Ausgabe

Elektronische Geräte bescheren uns einen hohen Komfort im Alltag. Aber ohne vorangehende Forschung an exotischen neuen Materialkompositionen hätten wir heute weder Laptops noch Smartphones. Und die Entwicklung geht weiter: «schneller», «kleiner» und «energiesparender» lauten die aktuellen Ziele. Forschende in aller Welt fragen sich: Wie fließen die Elektronen in den Materialien elektronischer Bauteile – und was folgt daraus für die Transistoren der Zukunft? Werden winzige Laser die Kommunikation in Computerchips beschleunigen? Und sind einige Dutzend Atome, die sich als winziger Wirbel ausrichten, eines Tages die Basis hochkompakter Datenspeicher? In der kommenden Ausgabe des 5232 zeigen wir, wie auch PSI-Forschende der Elektronik der Zukunft auf den Weg verhelfen.



Paul Scherrer Institut
Forschungsstrasse 111 | 5232 Villigen PSI | Schweiz
www.psi.ch | +41 56 310 21 11