

Life Sciences

Eine Verlagsbeilage der Basler Zeitung

Basler Zeitung | Freitag, 3. September 2021



Aus Mann wird Frau

Die Anzahl der Kinder und Jugendlichen, die sich als transgender bezeichnen, hat in den vergangenen Jahren stark zugenommen. Wer sich fühlt, als stecke er im falschen Körper, kann sich einer Operation unterziehen. Wie funktioniert so eine Umwandlung von Mann zu Frau oder von Frau zu Mann? **Seite 9**

Laserroboter im Operationssaal

Künstliche Intelligenz gewinnt in der Medizin immer mehr an Bedeutung. Jens Eckstein vom Universitätsspital Basel erklärt, in welchen medizinischen Bereichen sich die künstliche Intelligenz bereits etabliert hat und wie diese den Alltag der Ärztinnen und Ärzte vereinfachen kann. **Seite 13**

Bakterien: Sie tummeln sich im Darm

Der grösste Teil des Mikrobioms, das primär aus Bakterien besteht, befindet sich im Verdauungsapparat, und zwar im Dickdarm. Wie diese Mikroorganismen mit dem Gehirn verbunden sind und unsere Gesundheit beeinflussen, untersuchen derzeit Expertinnen und Experten. **Seite 17**

ANZEIGE



Willkommen in der Zukunft der Medizin.

 NOVARTIS | Reimagining Medicine

Bild: Heini Schwyn (F. Hoffmann-La Roche)



Medizin neu denken

Neue Wege in der Medizin

Bei Novartis gehen wir die grössten medizinischen Herausforderungen unserer Gesellschaft mit wissenschaftlicher Innovation an. Unsere Forscherinnen und Forscher treiben die Wissenschaft voran, um das Verständnis von Krankheiten zu vertiefen und neue Produkte zu entwickeln, die unerfüllte gesundheitliche Bedürfnisse befriedigen. Unsere Leidenschaft gilt der Erforschung neuer Methoden, um das Leben zu verbessern und zu verlängern.

Der Weg zum Medikament

Entwicklung Was die Erforschung von Antikörpern mit chinesischen Zwerghamstern zu tun hat und weshalb sich die Pharmaindustrie bei der Produktion von Medikamenten in einem äusserst engen Korsett bewegen muss: ein Einblick in zwei Bereiche der «Life Sciences».

Von Andreas Zurbriggen

Der Kontrast könnte grösser kaum sein. Beim Verlassen des Trams an der Haltestelle «Novartis Campus» beschleichen mich noch Gefühle der Weltverlorenheit. Der westliche Ausläufer der Dreirosenbrücke hätte der französische Anthropologe Marc Augé als tristen «Nicht-Ort» kategorisiert, der lediglich dazu dient, den Verkehr auf die andere Rheinseite zu schleusen. Das Mass des Menschen wurde bei der Planung kaum berücksichtigt. Welch andere Gefühle keimen hingegen in mir auf, als ich den Haupteingang zum Novartis Campus hinter mir lasse und in ein perfekt geordnetes Paralleluniversum eintrete.

Laubbäume zieren die mit grossen Steinplatten gepflasterten Strassen, alles scheint wohl proportioniert. Eindrückliche, von Stararchitekten entworfene Gebäude säumen den Weg zum «Biologics Center der Novartis Institutes of BioMedical Research» (NIBR), das unter anderem in einem vom japanischen Architekten Yoshio Taniguchi designeten Gebäude beheimatet ist. Ein bisschen fühle ich mich wie auf dem Hochschulgelände einer US-amerikanischen Eliteuniversität.

Die Nadel im Heuhaufen

Rund 8000 Leute arbeiten auf dem Novartis Campus, die meisten davon in einem Bereich, der den «Life Sciences» zugeordnet werden kann. Bioanalytiker, Biotechniker, Bioinformatiker und Biowissenschaftler etwa erforschen gemeinsam neue Medikamente und Therapieformen. Eine Forscherin ist Katharina Winkelbach, die 2014 ihren Master in «Life Sciences» an der Fachhochschule Nordwestschweiz absolvierte und seit vier Jahren bei Novartis in der Forschung tätig ist. Sie empfängt mich vor dem NIBR-Forschungsgebäude und nimmt mich gleich in ein analytisches Labor mit, wo sie mir einen Hochleistungsflüssigkeits-Chromatographen zeigt. Mit diesem lässt sich die Reinheit und Konzentration von Substanzen bestimmen. Zugleich kann das Gerät zu deren Aufreinigung eingesetzt werden.

Nach wenigen Sekunden weiss ich: Bei Katharina Winkelbach bin ich bei einer überaus passionierten Wissenschaftlerin gelandet. Ihr Forschungsbereich umfasst unter anderem die Entwicklung von Antikörpern in der Krebstherapie und deren Screening. «Bei der Erforschung von Antikörpern suchen wir quasi die Nadel im Heuhaufen. Beim Screening finden wir dann aber auch Nägel oder Büroklammern und müssen dafür sorgen, dass diese aussortiert werden oder daraus Nadeln entstehen können», erklärt sie bildlich, wie man sich ihre Arbeit vorstellen muss.

Zellen von Zwerghamstern

Für mich als Nicht-Naturwissenschaftler ist es eine hermetische Welt, in die mich Katharina Winkelbach einführt. Sie erklärt mir mit leuchtenden Augen, mit welchen biologischen Prozessen passende Antikörper gefunden werden können, wie Medikamente bestimmte Merkmale bei Krebszellen als Angriffs punkte (Targets) nutzen und wie bei einer Radioliganden-Therapie ein radioaktiver Stoff die Umgebung der Krebszelle zielgerichtet angreifen kann. Ihren Fokus bei der Arbeit richtet sie auf biologische Medikamente.

Sie findet etwa passende Antikörper für eine Krebstherapie und stellt diese dann in Eierstockzellen von chinesischen Zwerghamstern her. Auf meine



Ein Ort der Begegnung: der neue Novartis Pavillon auf dem Novartis Campus in Basel. Bild: Novartis

spasseshalber gestellte Frage, ob auf dem Novartis Campus ein Gebäude voll von chinesischen Zwerghamstern existiere, die drei Mal täglich gefüttert werden müssen, winkt sie lächelnd ab: «Diese Zelllinie wurde schon in den 1950er-Jahren von einem Hamster isoliert und kommt noch immer zur Anwendung». Lebende Tiere braucht es also keine. «Antikörper werden eher selten in menschlichen Zellen produziert, weil diese ein höheres Risiko für Kontamination mit human-spezifischen Viren haben», präzisiert Winkelbach.

Bild eines Hobbit

15 Personen befassen sich im NIBR Biologics Center auf dem Basler Novartis Campus mit der Antikörperfindung mittels Phagen-Display. Katharina Winkelbach nimmt mich nach dem ausführlichen Gespräch unter Berücksichtigung aller Schutzmassnahmen in ihr Labor mit, wo sie vor allem damit beschäftigt ist, mit Pipetten verschiedenste μ L-Volumen an Reagenzien in Gefäße zu trüpfeln, um zum Beispiel die gefundene Antikörper in verschiedenen Tests zu charakterisieren.

Im Nebenzimmer steht eine Sequenzierungs maschine mit einem Bild des Hobbits Bilbo Beutlin aus einer der Peter-Jackson-Verfilmungen. «Ein Stockwerk darunter hat eine Sequenzierungs maschine den Namen Frodo erhalten.

So wissen wir immer, welche Maschine gemeint ist», klärt mich Katharina Winkelbach auf, nachdem sie meine fragenden Augen gesehen hatte. Im geordneten Paralleluniversum des Novartis

Campus hat es durchaus auch Platz für einzelne Spässe.

Virtuelle Einblicke

Zwölf Kilometer Luftlinie vom Novartis Campus entfernt, befindet sich in Kaiseraugst ein Produktionsgebäude des Konkurrenten Roche. Dort befindet man sich gewissermassen am anderen Ende der Herstellungskette eines Medikaments. Da die Hygienevorschriften in der Produktion von Medikamenten besonders hoch sind, darf ich das Areal nicht betreten und erhalte von Kristin Pietschmann, Teamleiterin im Bereich Abfüllung bei Roche, virtuelle Einblicke in ihren Berufsalltag.

Wie gross das Spektrum der «Life Sciences» letztlich ist, wird einem klar, wenn man bedenkt, wie viele Personen nur schon bei der Entwicklung und Herstellung eines Medikaments involviert sind. Da wertet der Bioinformatiker Screenings aus und schreibt Programme, damit Geräte ihre Analysen verständlich graphisch anzeigen, ein Biomediziner kultiviert Zelllinien, um Antikörper zu gewinnen und eine promovierte Biochemie- und Molekularbiologin wie Kristin Pietschmann sorgt in Kaiseraugst dafür, dass die einzelnen Prozessschritte in der Herstellung von sterilen Medikamenten reibungslos ablaufen.

Alles streng geregelt

Einen typischen Arbeitstag gibt es bei Kristin Pietschmann nicht: «Meine Hauptaufgabe ist die Sicherstellung des reibungslosen Produktionsablaufs», bringt sie ihre Aufgabe auf den Punkt und umschreibt auch gleich eine der

Hauptherausforderungen im Alltag: «Aussenstehenden ist oft nicht bewusst, wie streng reguliert jeder Handgriff ist, der in der Produktion von Medikamenten zur Anwendung kommt. Jeder Parameter wurde bei den Behörden registriert, da gibt es nur sehr wenig Spielraum, in dem wir uns bewegen können.»

In der Roche Produktion in Kaiseraugst werden Wirkstoffe in gefrorene Form angeliefert – sei es in Plastikbeuteln oder Edelstahl tanks. Die richtige Lagerung ist der erste Schritt der Produktionskette. Das richtige Auftau en der Wirkstoffe müssen gleichmässig aufgetaut werden. Das dauert bis zu 24 Stunden.» Danach wird die Produktlösung hergestellt, bei der etwa Wasser hinzugemischt und in Spritzen oder Glasfläschchen abgefüllt wird. Durch optische Inspektionen wird sichergestellt, dass keine Partikel das Medikament verunreinigen.

Lange Herstellungsketten

Mit zahlreichen Abfülllinien können in Kaiseraugst Medikamente parallel produziert werden. Viele Arbeitsschritte sind dabei automatisiert. Um die 250 Personen arbeiten im Roche-Produktionsgebäude, in dem Kristin Pietschmann zuständig ist, im Schichtbetrieb bis zu sieben Tage die Woche à 24 Stunden. Bei jedem Prozessschritt kommt die dafür programmierte Software zum Einsatz, welche die Geräte und Maschinen steuert. Den Fehlermeldungen gehen speziell ausgebildete Techniker nach, Pietschmann diskutiert währenddessen in Meetings über zu

Was sind «Life Sciences»?

Bei der Definition von «Life Sciences» scheiden sich die Geister. Einige schwören darauf, dass es keine Definition geben könnte und letztlich alle Wissenschaften «Life Science» seien, andere kreisen den Begriff so ein, dass diejenigen Wissenschaften, die sich mit Prozessen und Strukturen von Lebewesen beschäftigen, «Life Sciences» sind, egal ob sie direkt damit in Berührung kommen, wie die Medizin, oder im weiteren Sinne diesen zuarbeiten, wie es bei der Herstellung von Medikamenten der Fall ist. Unter den

Begriff «Life Sciences» fallen somit alle Biowissenschaften, seien es die Biologie, Medizin, Pharmazie, Biochemie, Biophysik, Molekularbiologie, aber auch Bereiche wie die Bioinformatik, die unterstützend dazu kommt.

künftige Projekte oder darüber, was noch optimiert werden kann und führt Gespräche mit Mitarbeitenden. Ihr Kern team besteht aus 18 Personen. 13 verschiedene Produkte verlassen das Gebäude, darunter etwa das Brustkrebsmedikament Herceptin oder Ocrevus, das zur Behandlung von multipler Sklerose in den Einsatz kommt. Die Verpackung und der Beipackzettel kommen erst in einem nächsten Produktionsgebäude hinzu: «Die Herstellungsketten eines Medikaments sind unglaublich lang», weiss Pietschmann und verabschiedet sich, um sich wieder der Sicherstellung des reibungslosen Produktionsablaufs zu widmen.

Life Sciences

Mit innovativen Technologien konkrete Probleme lösen

Umwelt Es ist ein Fachgebiet, das in Zeiten des Klimawandels an enormer Bedeutung gewonnen hat. Die Umwelttechnologie befasst sich mit der Analyse, Bewertung und Lösung von Umweltproblemen. Ein vielfältiger Beruf mit hohem Sinngehalt.

Von Stephanie Weiss

Maryna Peter sitzt am Fenster der Cafeteria der Hochschule für Life Sciences FHNW und berichtet über ihren Beruf, der gleichzeitig ihre Leidenschaft ist. Geboren wurde die heute 39-jährige in unmittelbarer Nähe zum Kernkraftwerk Tschernobyl, wo ihr Vater als Strahlenschutzexperte arbeitete. Als der Reaktor explodierte, war sie vier Jahre alt. «Nach der Katastrophe mussten wir fliehen. Das hat mein Interesse für den Umweltschutz geweckt.» Die Familie wurde nach Kiew umgesiedelt, wo sie später die Universität besuchte. Da es das Fach Umweltingenieurwesen damals noch nicht gab, entschied sie sich für Chemieingenieurwesen mit Spezialisierung auf Luft und Wasser.

Nach dem Bachelor absolvierte die Ukrainerin ein Praktikum bei Clariant Schweiz und trat nach dem Master beim Wasserforschungsinstitut Eawag eine Forschungsstelle an. Gleichzeitig verfasste sie im Rahmen eines EU-Wasserprojekts ihre Doktorarbeit an der ETH. Dabei entwickelte Peter einen Wasserfilter, den sie in einem Projekt in Kenia und später für Wasserkioske an Schulen in Uganda testete. «Das Wasser dafür wird vom Victoriasee mit Solarpumpen in die Schulen hochgepumpt und mit unserer Filtertechnologie gereinigt. Für Kinder ist es gratis, der Rest wird günstig verkauft, um die Wartung vor Ort zu bezahlen.»

Einfach zu sauberem Wasser

Nachdem ihr Forschungsvertrag auslief, suchte sie einen Ort, wo sie ihr Projekt weiterführen konnte, und stieß auf die Hochschule für Life Sciences FHNW. Hier begann Peter als wissenschaftliche Mitarbeiterin im Bereich der Sicher-

stellung von Wasserressourcen in Entwicklungsländern zu forschen. «Der Schwerpunkt unserer Forschungsgruppe ist die Umwelttechnologie für Entwicklung, Kooperation und humanitäre Hilfe. Wir entwickeln und evaluieren innovative Technologien zur Bewältigung von Herausforderungen bei der Versorgung mit Trinkwasser, sichern Sanitäranlagen und Hygiene in Flüchtlingslagern, Schulen und Gesundheitseinrichtungen in Entwicklungsländern und Krisengebieten.»

Zurzeit betreut die Wasserspezialistin Projekte in Palästina, Nigeria, Mali, Burkina Faso, Kasachstan, Ghana und Uganda. Für solche Projekte arbeitet die Forschergruppe mit NGOs und mit dem von Peter mitgegründeten Verein Gravit'eau zusammen. «Wir haben beispielweise Filteranlagen zum Händewaschen entwickelt, die das Wasser im Kreislauf reinigen. Sie benötigen weder Strom noch Wasseranschluss und müssen nur einmal im Monat nachgefüllt werden.» In Trockengebieten oder in Flüchtlingslagern, wo es gar kein Wasser zum Händewaschen gibt, sei das eine Chance, Krankheiten zu reduzieren. Das Ziel bei diesen Projekten sei, Inputs für die Selbsthilfe zu leisten und möglichst die vorhandenen Ressourcen zu verwenden. «Es ist sehr befriedigend, dass ich diese Welten zusammenbringen kann.»

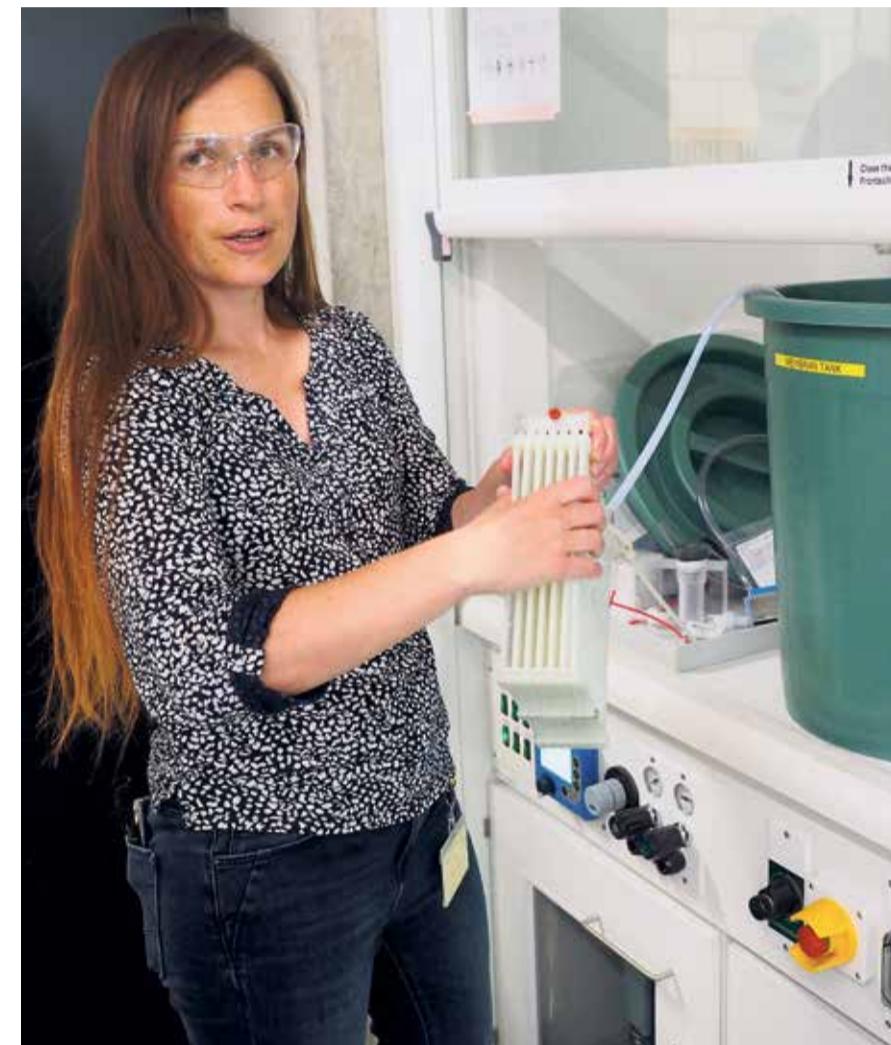
Sofern die Pandemie es zulässt, ist Peter viel unterwegs. So verbringt sie regelmäßig Zeit an der Deutsch-Kasachischen Universität und hilft, Know-how im Bereich der Wasserforschung aufzubauen und Alternativen für die Region aufzuzeigen. Auch besteht eine Zusammenarbeit mit der Industrie, etwa wenn es darum geht, mit innovativen Geräten die Überwachung von

Reinstwasser für die Pharmaindustrie zu testen. «Mit unserer anwendungsorientierten Forschung versuchen wir, die wichtigsten Herausforderungen der Menschen, aber auch unserer Partner oder anderer Interessengruppen zu verstehen, um Lösungen zu finden, die im lokalen Kontext anwendbar sind, lokal produziert werden können oder helfen, den lokalen Markt zu entwickeln.»

Tunnelblick ist fehl am Platz

Die Tage der Mutter einer achtjährigen Tochter sind gut ausgfüllt. «In diesem Beruf kann ich aber sehr flexibel arbeiten und mich selber einteilen.» Maryna Peter sieht ihren Beruf als Schnittstelle zwischen Umwelt und Technologie. Beim Studium gehe es darum, die ganzen Umweltprozesse zu verstehen. «Alles vom Mensch Gemachte, wie etwa Industrie, Gebäude und Wasserkraft hat starken Einfluss auf die Umwelt. Unsere Aufgabe ist es, diesen zu reduzieren.» Umwelttechnologen findet man in unterschiedlichen Funktionen in der Pharma- und Chemieindustrie beispielsweise für die Abwasser- und Luftreinigung, in Wasserwerken oder Ämtern für Umweltschutz.

Die wichtigste Voraussetzung für diese Ausbildung sei das Interesse für die Umwelt. «Dabei geht es darum, die Gesamtheit zu verstehen, denn für die Umwelt braucht es den Weitblick», bringt es Peter auf den Punkt. Ferner sollte ein naturwissenschaftlicher Background vorhanden sein. «Wir haben immer wieder Berufsabgänger wie etwa Chemielaboranten oder Sanitärrichter, die wertvolles Know-how mitbringen.» Praxisorientierte Wissenschaftler wie Peter sind heute, wo der Klimawandel sich immer mehr bemerkbar macht, gefragt,



Die Forscherin Maryna Peter im Labor der FHNW. Bild: Stephanie Weiss

ter denn je. Zwar sei ein Wandel zu beobachten, aber es brauche noch grössere Schritte. «In der Umwelt sind viele destruktive Prozesse schon lange im Gang. Wenn etwas während 50 Jahren

zerstört wird, dann braucht es Zeit, um das wieder aufzubauen. Und irgendwann ist es einfach zu spät.» Deshalb brauche es jetzt ein Umdenken in der Gesellschaft.



Die Sicherstellung von Wasserressourcen in Entwicklungsländern ist eines der Forschungsgebiete von Maryna Peter. Hier eine Handwaschanlage in Mali. Bild: Terre des Hommes

Günstiger Strom dank neuartiger Solarzelle

Kundenbeitrag Dank hocheffizienten Perowskit-Solarzellen wird die Solarenergie bald deutlich günstiger. Befürchtungen, diese neuartigen Zellen könnten die Umwelt belasten, haben sich nach Forschungen der Hochschule für Life Sciences FHNW in Muttenz bisher nicht bestätigt.

Von Fredy Gilgen

Nein, erfunden haben sie für einmal nicht die Schweizer, die Solarzelle mit dem kryptischen Namen Perowskit. Es war eine japanische Forschungsgruppe, die dieses relativ häufige Mineral aus der Klasse der Oxide und Hydroxide als fotoaktive Schicht erstmals innerhalb einer Solarzelle nutzte. Dies bereits vor mehr als 20 Jahren: Die damals erreichte Effizienz war allerdings noch gering und die Stabilität minimal.

Den seit Jahrzehnten dominierenden Solarzellen aus Silizium, der ersten Generation dieser Zellen, drohte also noch keine Konkurrenz, ebenso wenig die Zellen, die auf der Dünnschichttechnologie basierten, der zweiten Solarzellen-generation.

«Doch in den letzten 10 Jahren haben sich Perowskit-Solarzellen, die zu Solarzellen der dritten Generation gehören, rasant entwickelt», bestätigt Felix Schmidt, Forscher an der Hochschule für Life Sciences FHNW. Die Vorteile sind offenkundig: Sie sind überaus einfach in der Herstellung und ermöglichen ganz neue Anwendungen. In nur 10 Jahren Forschung haben sie eine vergleichbare Effizienz erreicht wie die klassischen Siliziumzellen, die bekanntlich unter Reinraumbedingungen hergestellt werden müssen, dies in 50 Jahren erreicht haben.

Noch ist der Schritt in die Massenproduktion nicht erreicht. Die ersten Bestrebungen zur Kommerzialisierung laufen aber auf Hochtouren. Erste Unternehmungen sind bereits auf den Zug aufgesprungen, so die polnische Saule Technologies, die im laufen-

den Jahr Perowskit-Solarzellen in Sonnenschutzinstallationen vorgestellt hat. Die britische Oxford PV hat mit der Errichtung einer Pilotanlage für Silizium-Perowskit-Tandemsolarzellen in Brandenburg (Deutschland) begonnen. Die geplante Kapazität entspricht 125 Megawatt. Auch in China, Südkorea und den USA versuchen Firmen die Technologie kommerziell zu etablieren. Bei Schweizer Firmen herrscht dagegen noch Funkstille. «Dabei sind die Chancen einer schnellen Einführung der Perowskit-Solarzelle gut», meint Michael Grätzel von der EPFL. Dies vor allem deshalb, weil die neuen Entwicklungen in bestehende industrielle Fertigungsketten integriert werden könnten. Es wäre wichtig, dass Schweizer Firmen

und Forschungsgruppen im umkämpften internationalen Umfeld ihren Vorsprung wahren könnten.

Im Forschungsbereich dagegen zeigt sich unser Land bereits stark präsent. Führende Forschungsinstitutionen wie EPFL, ETHZ, EMPA, CSEM oder die FHNW sind sehr stark und regelmässig bei grossen europäischen Projekten dabei.

Beitrag der FHNW-Forschenden

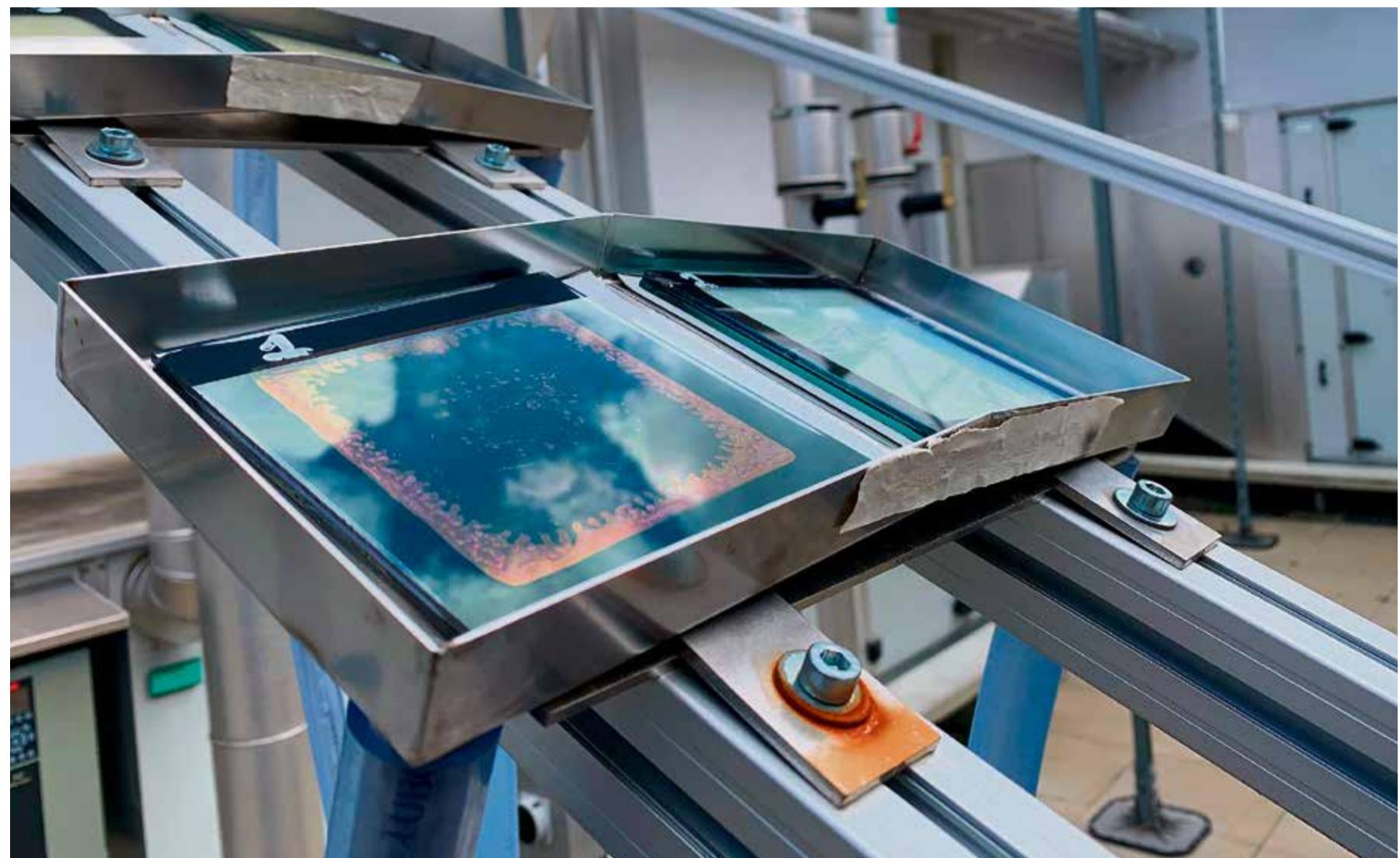
Ist die Begeisterung für die neuartige Solarzelle aber überhaupt berechtigt, gibt es nicht einige Pferdefüsse? Da die Technologie noch sehr jung ist, weiss man beispielsweise noch wenig über die Langzeitstabilität im Feld. Perowskit-Solarzellen enthalten zudem minimale Spuren von Blei, die aus den Zel-

len austreten und die Umwelt belasten könnten. Forschende der Hochschule für Life Sciences FHNW haben im EU-Projekt «PertPV» die Umweltbelastung der Technologie gründlich abgeklärt und nach Abschluss ihrer Untersuchungen den Daumen nach oben gedreht.

«Auch in einem Worst-Case-Szenario, in dem ganze Solarmodule als Folge von schwerem Hagel oder einem Brand komplett zerstört werden und direkt im Anschluss ein Starkregenereignis auftritt, waren die Konzentrationen im ablaufenden Regenwasser niedrig», sagt FHNW-Forscher Felix Schmidt: «Wir haben zudem eine starke, natürliche Immobilisierung des Bleis gesehen, sobald es in Kontakt mit dem Boden kommt.» Und direkt nach Kontakt mit

dem Boden sei die Menge an bioverfügbarem und daher potenziell toxischem Blei sehr gering.

Entwarnung gibt es auch in einem zweiten Bereich, der Frage, wie man Perowskit-Zellen am Ende ihrer Lebenszeit behandeln sollte, damit auch hier kein Risiko durch enthaltenes Blei auftritt. Die Hochschule für Life Sciences FHNW habe schon jetzt einen neuen Recyclingprozess entwickelt, um möglichst einfach und kosteneffizient das Blei aus den Solarzellen wiederzugeben. Dabei sei es gelungen, eine sehr gute Rückgewinnungsquote von über 99 Prozent zu erreichen und die Wiederverwendbarkeit bei der Herstellung neuer Solarzellen aus recyceltem Blei zu demonstrieren.



Testanlage mit Perowskit-Solarzellen auf dem Dach des FHNW Campus Muttenz. Bild: zvg

ANZEIGE



Fachhochschule Nordwestschweiz
Hochschule für Life Sciences

Life Sciences
Entdecke,
was dahinter
steckt.



Komm an den Info-Anlass
für den Bachelor in Life Sciences
im Campus Muttenz und
erfahre mehr über Umwelttechnologie
und 6 weitere Studienrichtungen.
Jetzt anmelden: www.fhnw.ch/bachelor-ls

Life Sciences

Novartis Campus, öffne dich!

Kundenbeitrag Die Region Basel ist bereits heute mit rund 700 Firmen sowie mit Instituten und Universitäten einer der weltweit wichtigsten Standorte im Bereich Life Sciences. Die Öffnung des Novartis Campus wird die Region wirtschaftlich noch weiter stärken und auch den Austausch mit der Bevölkerung fördern.

Die Leitideen im ursprünglichen Masterplan des Architekten Vittorio Magnago Lampugnani für den Novartis Campus in Basel sind der Austausch und die Zusammenarbeit und wie diese mithilfe von Architektur und der Gestaltung von

Aussenräumen gestärkt werden können. Beide Leitbilder werden noch heute verfolgt, wenn nicht sogar intensiver als je zuvor. Denn die Ursprungsidee für seinen Hauptsitz hat das Unternehmen weiterentwickelt und neu auch mit sei-

nem Kulturwandel verknüpft. Die Vision: Der Novartis Campus soll in Zukunft noch stärker ein Ort des Dialogs, der Zusammenarbeit und des wissenschaftlichen Fortschritts werden. Dies repräsentiert einen wichtigen Entwick-

lungsschritt, um den Campus als Forschungsstandort und Innovationshub für die Life-Sciences-Branche weiter zu stärken.

In zwei Schritten zum Ziel

Im Januar 2020 hat Novartis ihre Pläne, den Campus in Basel zu öffnen, erstmalig bekannt gegeben. Die Öffnung wird in zwei Phasen stattfinden. In diesem Jahr wurde der Novartis Campus zunächst für die Ansiedlung von externen Start-ups, Inkubatoren, Instituten, Unternehmen und Partnern geöffnet. Die räumliche Nähe und auch die damit verbundenen neuen Möglichkeiten der gegenseitigen Inspiration werden den Austausch und die Kollaboration mit anderen führenden Akteuren in Forschung und Technologie positiv beeinflussen.

In einer zweiten Phase, voraussichtlich im Herbst 2022, ist geplant, den Campus während der Arbeitszeiten auch der Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Damit wird der Novartis Campus für die Bevölkerung erlebbar, und der Austausch zwischen Novartis und der Öffentlichkeit wird gestärkt.

Ein Sinnbild für die Campusevolution

Der Weg hin zur Öffnung zeigt, dass sich der Novartis Campus in einer stetigen Entwicklung befindet, bei der man auch von einer Evolution sprechen kann. Mit dem Bau des Novartis Pavillon entsteht auf dem Areal ein Symbol für die Öffnung, das sowohl eine architektonische als auch kulturelle Weiterentwicklung repräsentiert. Denn Novartis wird in das markante Gebäude, das sich direkt

neben der Dreirosenbrücke befindet, die Öffentlichkeit einladen, die spannende Welt der Medizin und der Wissenschaft zu entdecken. Besucherinnen und Besuchern wird dort ebenfalls die Möglichkeit geboten, mit dem Unternehmen in den Dialog zu treten.

Ein Ort des Wissens

Die Öffnung des Novartis Campus steht in engem Zusammenhang mit dem Wandel hin zu einer offeneren, dialogorientierten und kollaborativeren Unternehmenskultur. Die Idee ist, den Standort noch stärker als Campus des Wissens zu etablieren und ihn als einen Ort der Forschung, der Begegnung und Interaktion weiterzuentwickeln. Nähe und Zusammenarbeit schaffen neues Denken und Handeln, und damit verbunden ist die Entwicklung innovativer Medikamente. Zum Beispiel soll das Potenzial von Big Data und digitalen Lösungen in der Entwicklung, Forschung und Bereitstellung von Medikamenten so genutzt werden, dass Patientinnen und Patienten weltweit eine schnellere Diagnose und Behandlung ermöglicht werden kann. In solch einem Umfeld werden Kollaborationen immer wichtiger.

Basel als Zentrum für Forschung

Mit der Öffnung des Novartis Campus soll in erster Linie auch der Forschungsstandort Basel gestärkt werden. Innovative Partner und Forscherpersönlichkeiten mit ihren ergänzenden Geschäftstätigkeiten und Erfahrungen sollen den Novartis Campus als Innovationsstandort bereichern. Akademie, Start-ups und Pharmaindustrie können



Der Innovationshub Novartis Campus mit Blick über Basel. Bild: Novartis



Wissenschaftlerinnen führen innovative Forschungsexperimente in den NIBR-Laboren in Basel durch. Bild: Novartis

so vor Ort eng zusammenarbeiten und Verflechtungen entstehen lassen mit dem Ziel, Patienten schneller zu helfen. Dies ist insbesondere auch vor dem Hintergrund wichtig, dass die EU-Kommission die Schweiz beim weltweit grössten Forschungsprogramm «Horizon Europe» nun als nicht assoziierten Drittstaat behandelt und die Teilnahme an Einzelprojekten, namentlich bei künftigen Ausschreibungen des European Research Council und des European Innovation Council, prinzipiell nicht mehr möglich ist. Dadurch sind Einschränkungen zu erwarten. «Die Öffnung des Novartis Campus bietet die Möglichkeit, ein dynamisches und interdisziplinäres Umfeld im Bereich Life Sciences zu schaffen. Langjährige Partnerschaften, Forschungskooperationen, der Austausch von Ressourcen und eine gemeinsame Nutzung der technologischen Infrastruktur werden auf diese Weise gestärkt, was von gegenseitigem Nutzen sein wird», so beschreibt Tewis Bouwmeester, Leiter der Novartis Institutes for Biomedical Research (NIBR) in Basel, die Chancen, die in der Campuseröffnung für die Forschung liegen.

Wie das in der Praxis aussehen kann, zeigt die langjährige Zusammenarbeit mit dem Friedrich Miescher Institute for Biomedical Research (FMI). Im Jahr 2023 wird das FMI auch räumlich mit Novartis zusammenrücken und auf den Campus in Basel ziehen. Michaela Kneissel, Leiterin der globalen Forschungsabteilung Musculoskeletal bei NIBR sowie Stiftungsrätin des FMI, sieht die Vorteile in der räumlichen Nähe vor allem darin, dass zukünftig Forschungssynergien zwischen Novartis und dem FMI noch besser genutzt werden können. Schliesslich liefere das FMI einen essentiellen Bestandteil eines sich neu formierenden lokalen Ökosystems auf dem Campus in Basel. In diesem können sich die Grundlagenforschung und die translationale Forschung einander optimal befruchten. Die translationale Forschung bilde sozusagen das Bindeglied zwischen Grundlagenforschung und klinischer Forschung. Ausserdem ginge auch in einer Welt, in der eine virtuelle Vernetzung ohne weiteres möglich ist, einfach nichts über einen spontanen Ideenaustausch gemeinsam vor Ort, ergänzt Kneissel.

Die Wunder der Medizin im Novartis Pavillon

Der Novartis Pavillon wird eine wichtige Ergänzung zum Novartis Campus in Basel und steht für dessen Weiterentwicklung – er wird ein öffentlich zugänglicher Ort der Begegnung für die Bevölkerung und die Novartis-Mitarbeitenden. Der Novartis Pavillon ist dem gemeinsamen Lernen und dem Dialog über Wissenschaft und die Zukunft des Gesundheitswesens gewidmet. Das neue Ausstellungs- und Veranstaltungsgebäude steht für die gute Beziehung zur Gesellschaft in der Schweiz, zur Bevölkerung in Basel und zu den direkten Nachbarn. Dabei wird nicht nur der Dialog mit der Öffentlichkeit angeregt; der Novartis Pavillon bietet auch die Möglichkeit, das Wissen rund um medizinische Themen einem breiten Publikum nahezubringen.

Herzstück des Gebäudes wird die Ausstellung «Wonders of Medicine» sein, die in vier Bereiche gegliedert ist. Sie wird interaktiv Informationen zu Themen wie Leben, Krankheit und innovative Fortschritte in der Medizin sowie im Gesundheitswesen vermitteln. Als wissenschaftsbasiertes Pharmaunternehmen möchte Novartis zum Nachdenken über die Gesundheit des Menschen anregen und die breite Öffentlichkeit zum Austausch über Themen wie die wachsenden Herausforderungen und Chancen im Gesundheitswesen einladen. Im Erdgeschoss wird es ein öffentlich zugängliches Café und einen

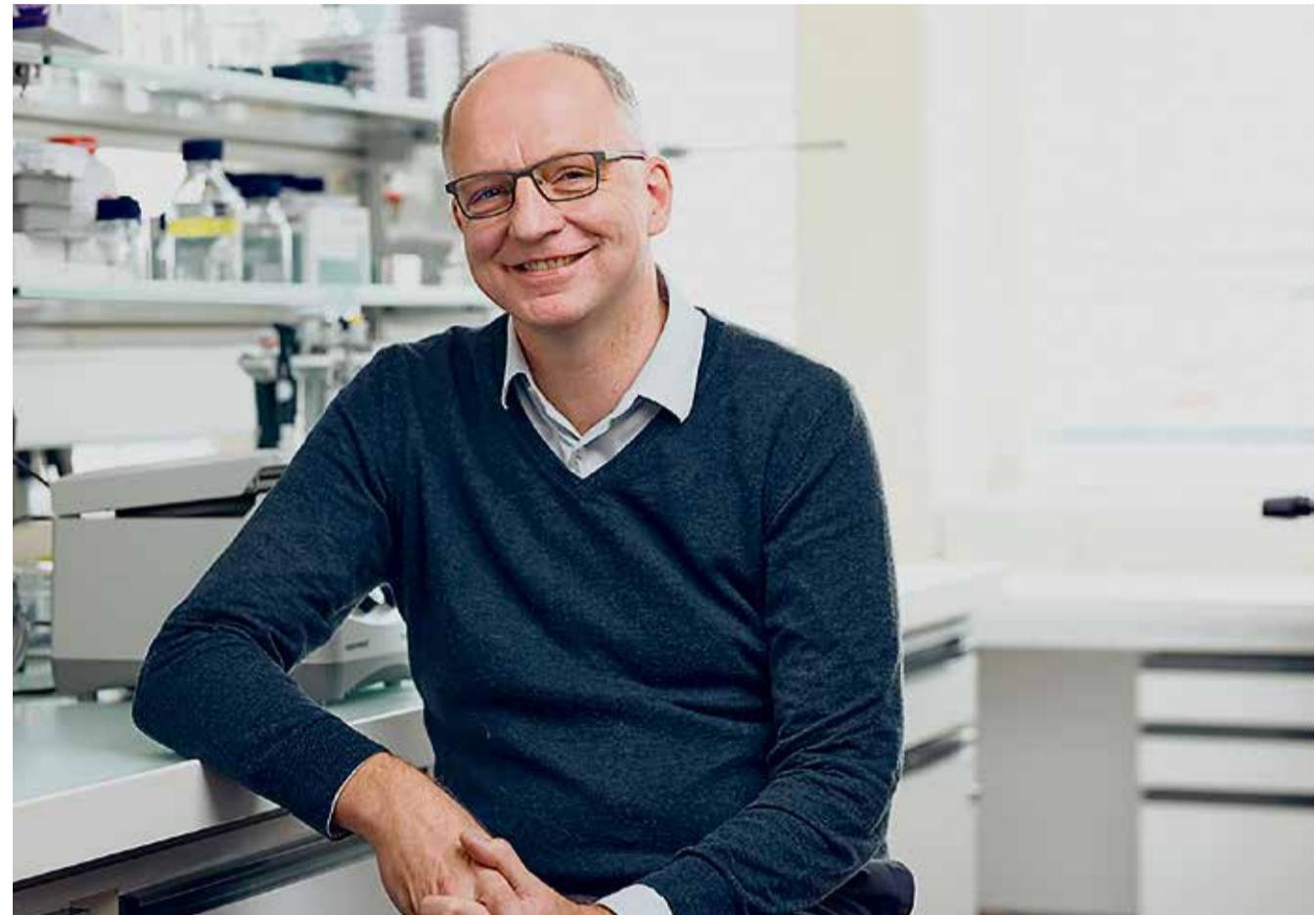
Veranstaltungsraum sowie – als Ergänzung zu dem bestehenden Novartis Schullabor School^{Lab} – ein interaktives Angebot für Schulklassen mit dem Namen School^{Hub} geben. Schülerinnen und Schüler können hier grundlegende Phänomene aus Naturwissenschaft und Medizin erkunden. Auch hier sollen das gemeinsame Lernen sowie der Austausch ermöglicht und gefördert werden.

Entworfen wurde das Gebäude von dem italienischen Designer und Architekten Michele De Lucchi. Dessen Umsetzung erfolgt in Zusammenarbeit mit dem Basler Architekturbüro Blaser. Michele De Lucchi sieht die Kombination aus natürlichen Materialien und Technologie als Chance, eine perfekte Umgebung für Begegnungen zu schaffen. Nachhaltigkeit spielt in seinem Entwurf und für Novartis eine zentrale Rolle. Die beleuchtete Fassade des Gebäudes wird Interesse und Neugier wecken. Dafür sorgt eine Bespannung mit Photovoltaikzellen und LED-Leuchten. Diese LED-Punkte auf der Fassade werden nachhaltig mit Solarstrom betrieben.

Der Novartis Pavillon liegt im Park Süd des Novartis Campus mit einem direkten Zugang für die Öffentlichkeit über den St. Johanns-Hafen-Weg. Der Pavillon wird im Frühling 2022 seine Pforten für Besucherinnen und Besucher öffnen.



Der Novartis Pavillon im Park Süd des Novartis Campus in Basel. Bild: Novartis



Dirk Schübeler, Direktor des Friedrich Miescher Institute for Biomedical Research in Basel. Bild: FMI

Im Gespräch mit Dirk Schübeler, dem Direktor des FMI

Kurz erklärt, was ist das FMI?

Das Friedrich Miescher Institute for Biomedical Research, oder kurz FMI, in Basel ist ein weltweit führendes Zentrum für biomedizinische Grundlagenforschung. Zu unseren Kompetenzbereichen zählen die Neurobiologie, die Genomforschung sowie die Zell- und Entwicklungsbiologie. Es wurde 1970 von den zwei Basler Pharmaunternehmen Ciba und Geigy gegründet und wird heute als eigenständige Stiftung weiterhin von Novartis finanziell unterstützt. Eine weitere wichtige Finanzquelle unserer Forschungsprojekte sind öffentliche Gelder von der Schweiz und auch der Europäischen Union. Das FMI ist sowohl mit den Novartis Institutes for Biomedical Research als auch mit der Universität Basel affiliert. Unser Institut beschäftigt derzeit ungefähr 330 Mitarbeitende, darunter viele Doktoranden und Postdoktoranden aus der ganzen Welt, denen hier eine top Ausbildungsmöglichkeit geboten wird. Das FMI wurde nach Friedrich Miescher benannt, dem Basler «Entdecker der DNA».

Inwiefern arbeitet das FMI mit Novartis zusammen?

Zuerst möchte ich hervorheben, dass Novartis durch die langfristige Unterstützung des FMI – seit über 50 Jahren – einen grossartigen Beitrag zur Schweizer und zur Basler Forschungslandschaft sowie bei der Ausbildung des Forschungsnachwuchses leistet. Am FMI betreiben wir Grundlagenforschung – uns geht es darum, biologische Abläufe im Körper zu verstehen. Das ist ein anderer Ansatz als die angewandte Forschung in der Medikamentenentwicklung bei Novartis. Gerade wegen der unterschiedlichen Ansätze ist die Zusammenarbeit intensiv und komplementär. Viele unserer Forschenden sind mit Novartis-Kolleginnen und -kollegen in regem Austausch und haben gemeinsame Forschungsprojekte. Für das FMI ist es grossartig, bei Novartis technische Möglichkeiten

zu nutzen, die in einer akademischen Umgebung undenkbar wären. Außerdem können wir gemeinsam früher unsere neusten Erkenntnisse aus dem Labor auf ihre Anwendbarkeit prüfen. Für Novartis ermöglicht die enge Zusammenarbeit mit dem FMI einen frühen Einblick in neue Forschungsbereiche sowie Zugang zu neuen Technologien und Methodiken.

Können Sie uns Beispiele für die Zusammenarbeit nennen?

Viele unserer Kollaborationen betreffen neue Technologien und Forschungsansätze, wie zum Beispiel die gemeinsam betriebene (Cryo-)Elektronenmikroskopie-Plattform zur Strukturanalyse von Proteinen. Auch auf dem Gebiet der funktionellen Genomanalyse, also der Entschlüsselung, wie unsere Gene reguliert werden, gibt es eine enge Zusammenarbeit. Dies ist ebenso der Fall auf dem Gebiet der Organoide – eine Technologie, bei der aus Stammzellen gewachsene 3-D-Gewebemodelle entstehen, die grundlegende Erkenntnisse zu Organbildung und Regeneration beisteuern, aber auch in der pharmazeutischen Forschung Anwendung finden. In der Neurobiologie haben NIBR und FMI zum Beispiel ein gemeinsames Projekt, das sich mit einem Autismusmodell befasst; dies könnte die Entwicklung von Autismustherapien beschleunigen.

Was sind die Beweggründe, auf den Novartis Campus zu ziehen?

Unsere momentanen Räumlichkeiten auf dem Rosental-Areal sind beengt, und sie sind in die Jahre gekommen; ein Umzug war schon lange in Planung. Wir freuen uns sehr darüber, dass es nun auf den Campus geht. Die räumliche Nähe erleichtert den Austausch unter Forschenden von Novartis und dem FMI. Momentan wird ein bestehendes Gebäude für uns vollständig renoviert. Unser neues Institut wird hochmoderne, energieeffizient und hat ein interaktives Raumkonzept, damit effizienter gemeinsam gearbeitet werden kann. Durch den Umzug nach Grossbasel rücken wir auch räumlich näher an die Universität, so halbiert sich für uns die Entfernung zum Life-Sciences-Campus. All dies katalysiert die Zusammenarbeit.

Was bedeutet die Region Basel als Forschungsstandort für das FMI?

Hier in der Region Basel haben wir den grössten Life-Sciences-Cluster in ganz Europa: zwei der fünf grössten Pharmaunternehmen der Welt, etliche Biotechunternehmen, die Universität mit dem Biozentrum, das Unispital, das Department Biosysteme der ETH, das Tropeninstitut, das FMI und viele andere. Eine solche Ballung und Dichte bildet ein «Ökosystem», das wichtig ist für die Life Sciences, die immer interdisziplinärer werden. Entscheidend sind die Faktoren Technologie, Infrastruktur und Austausch, und dafür braucht es eine kritische Masse an klugen Köpfen mit dem Resultat, dass Innovation immer stärker in wenigen Zentren stattfindet. In so einem Zentrum ansässig zu sein, ist ein entscheidender Standortvorteil für unsere Arbeit. Zudem sind Basel und die Region für Arbeitskräfte sehr attraktiv. Nicht wenige der Doktoranden und Postdoktoranden, die wir am FMI ausbilden, machen anschliessend in der Forschung oder in der Industrie in der Region Basel und der Schweiz Karriere.

Welche Rolle wird in Zukunft die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Partnern spielen?

Eine enge Zusammenarbeit mit Partnern aus Akademie, Pharma und Biotech ist entscheidend – und wird sich in der Zukunft noch intensivieren. Obwohl wir nach über einem Jahr Pandemie Erfahrung mit Kollaboration auf Distanz haben, merken wir gleichzeitig, dass der persönliche Austausch nicht zu ersetzen ist. Dafür braucht es räumliche Nähe, ob in der Region Basel oder später dann in unmittelbarer Nähe auf dem Campus.

Life Sciences

Menschen ein Leben lang unterstützen

Kundenbeitrag Johnson & Johnson arbeitet daran, eine Welt ohne Krankheit zu schaffen – auch in Allschwil.

Von Charlotte Roth

Gute Gesundheit ist die Grundlage für dynamisches Leben, gedeihende Gemeinschaften und Fortschritt, davon ist Johnson & Johnson (J&J) überzeugt. Deshalb verfolgt das global tätige Unternehmen seit über 130 Jahren das Ziel, Menschen in jedem Alter und in jeder Lebensphase gesund zu halten. J&J hat die Bedeutung von Gesundheit und Wohlergehen im Alltag mitgestaltet und definiert. Inzwischen sind die Produkte, Dienstleistungen und Ideen des Unternehmens täglich mit dem Leben von mindestens einer Milliarde Menschen verbunden. Diese Stärke und Ausdauer verdankt J&J einem einheitlichen Ansatz bei seiner Geschäftsführung und dem einzigartigen Profil der Mitarbeitenden. J&J schafft für Mitarbeitende ein Umfeld, in dem vielfältige Perspektiven und ein offener Dialog gefördert werden, damit sie sich entwickeln können. Indem J&J die Zusammenarbeit über Geschäftsfelder, Funktionen und mit strategischen Partnern hinweg fördert, tritt das Unternehmen einheitlich als «John-

son & Johnson Family of Companies in Switzerland» auf.

Das Unternehmen ist in drei Geschäftsbereichen tätig: Consumer Health Care, Medical Devices und Pharmaceuticals (Janssen). Dabei ist es Ziel, Menschen ihr ganzes Leben lang zu unterstützen und einen ganzheitlichen Gesundheitsansatz zu verfolgen. Im Bereich Pharmaceuticals konzentriert sich das Unternehmen auf die folgenden Therapiegebiete: kardiovaskuläre und metabolische Erkrankungen, Immunologie, Infektionskrankheiten und Impfstoffe, Neurowissenschaften, Onkologie und Hämatologie sowie pulmonale Hypertonie (PH).

Heute beschäftigt J&J in neun Kantonen rund 5700 Mitarbeitende (Direktangestellte und Auftragnehmer) und ist somit einer der grössten US-Arbeitergeber in der Schweiz.

Verankert in Raum Basel: J&J Allschwil Campus

Mit der Übernahme von Actelion (2017) etablierte sich J&J im Raum Basel und beschäftigt heute auf dem Campus in

Allschwil rund 600 Mitarbeitende in lokalen, regionalen wie auch globalen Funktionen in den Bereichen PH, Onkologie und Neurologie sowie in Supportfunktionen, Supply Chain, Global Public Health und Innovation. J&J unterstützt bereits im vierten Jahr BaseLaunch, den Biotech-Accelerator und -Incubator im Raum Basel, und fördert so die nächste Generation bahnbrechender wissenschaftlicher Innovationen.

Das lokale Forschungs- und Entwicklungsteam für pulmonale Hypertonie baut auf dem Erbe von Actelion als weltweit führendem Unternehmen im Bereich arterieller PH (PAH) auf und treibt den Ausbau des Produktpportfolios weiter an, mit dem heute rund 80 Prozent der Patientinnen und Patienten mit PAH weltweit behandelt werden.

PH in eine langfristig behandelbare Krankheit verwandeln

PAH ist eine chronische, lebensbedrohliche Erkrankung, die durch abnorm hohen Blutdruck in den Arterien zwischen Herz und Lunge gekennzeichnet ist. Bevor Actelion 2001 das erste orale Arznei-

mittel für PAH auf den Markt brachte, waren die Behandlungen auf invasive intravenöse Medikamente beschränkt.

Ziel der Forschungsprojekte von J&J im Bereich PAH ist, Patientinnen und Patienten früher Behandlungen zur Verfügung zu stellen und die Lebensqualität zu verbessern. Dazu gehören neue Indikationen, Formulierungen, Dosisstärken und Behandlungsmodalitäten. Für die Entwicklung neuartiger Therapien, die den Krankheitsverlauf verändern können, und für den Aufbau einer Forschungspipeline, welche sich auf die Umkehrung der Gefässveränderungen ausrichtet, werden die Ursachen von PAH untersucht.

Innovation in pulmonaler Hypertonie bedeutet, neue Wege zu gehen. Dazu gehören die Integration fortschrittlicher Diagnostik, die Erforschung von Genetik, Biomarkern und Zelltherapien sowie auch der Einsatz von neuartigen therapeutischen Geräten und nicht invasiver Diagnostik mit Datenanalyse und digitalen Gesundheitslösungen. Dabei werden sowohl innerhalb von Johnson & Johnson als auch extern moderns-

te Datenanalysen zusammen mit künstlicher Intelligenz genutzt, um die Patientinnen und Patienten mit dem höchsten PH-Risiko früher zu identifizieren. Durch Real-World Evidence kann sich die Zukunft der Behandlung von PAH-Patientinnen und -Patienten abzeichnen; beispielsweise hat das PHe-deration-Network eine robuste und transparente Schnittstelle geschaffen, die Daten bereitstellt, welche für die Durchführung von Analysen zum Krankheitsverlauf erforderlich sind.

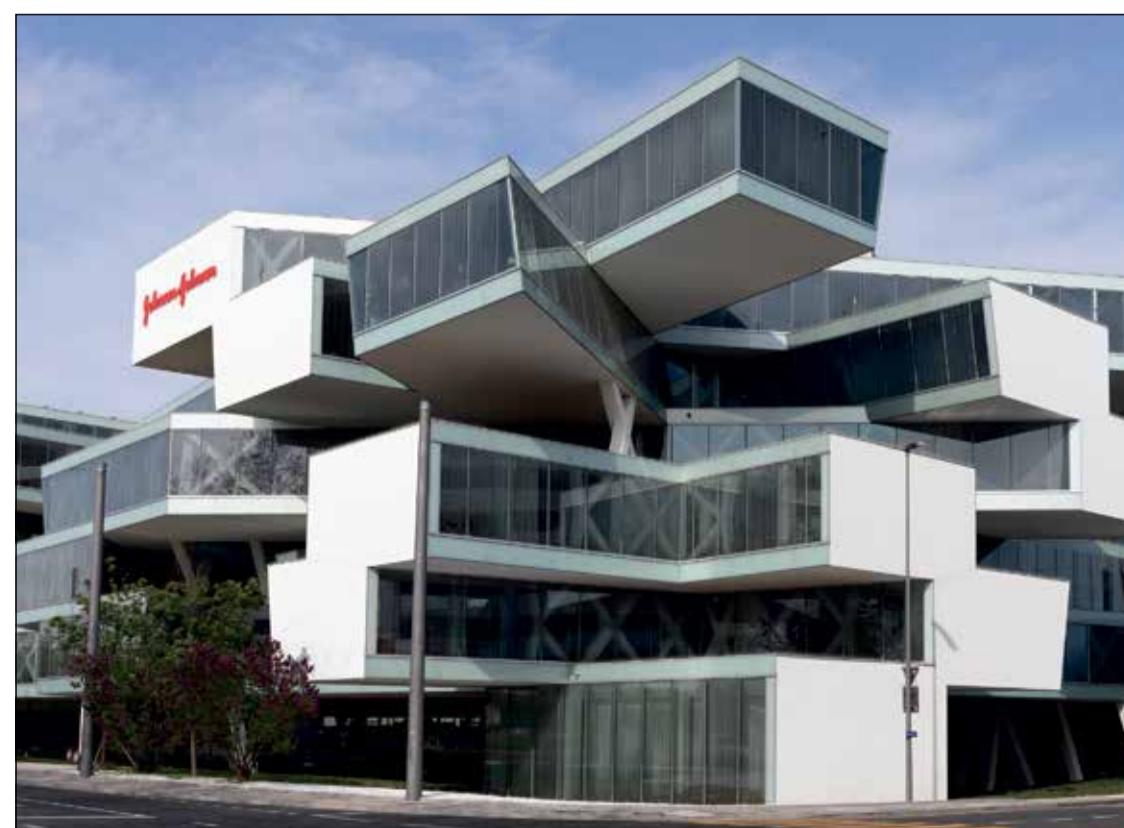
Seit der Markteinführung des ersten Produkts von Actelion haben die Medikamente nachweislich die langfristigen Ergebnisse für Patientinnen und Patienten verbessert und sind zu einem Eckpfeiler der PAH-Therapie geworden: Sie haben in den letzten 20 Jahren dazu beigetragen, die mediane Überlebenszeit zu verdoppeln.

Innovation, Forschung und strategische Partnerschaften werden die Vision von J&J verwirklichen: PH in eine langfristig behandelbare Krankheit zu verwandeln, damit Patientinnen und Patienten ein normales Leben führen können.



Mehr Lebensqualität dank Innovation, Forschung und strategischen Partnerschaften. Bild: Tanya Welland Photography

ANZEIGE



**Gemeinsam für eine
gesündere Schweiz.
Für mehr Lebensqualität.**

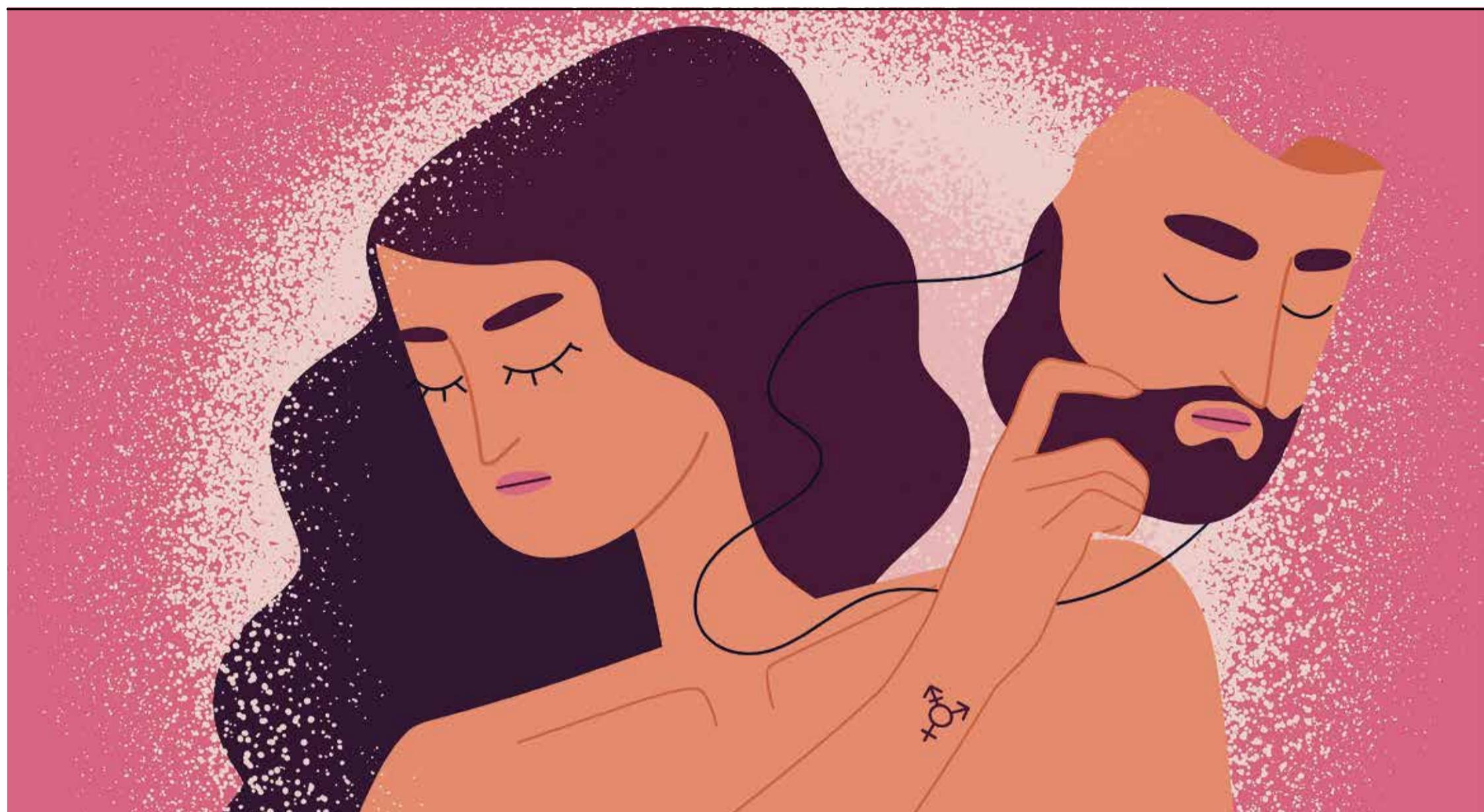


jn.jch



[@JNJ_ch](https://twitter.com/JNJ_ch)

Johnson & Johnson FAMILY OF COMPANIES IN SWITZERLAND



Mann oder Frau? Das äussere Erscheinungsbild widerspiegelt nicht unbedingt jenes Geschlecht, als welches man sich eigentlich fühlt. Bild: Adobe Stock

Operativ das «richtige» Geschlecht herstellen

Transgender Es gibt Menschen, die im falschen Körper geboren worden sind und diesen dem empfundenen Geschlecht anpassen möchten. Operationen werden an den Universitätsspitälern Basel, Zürich und Lausanne sowie an einigen Privatkliniken durchgeführt.

Von Artur K. Vogel

Der Begriff «transgender» wird für Personen angewendet, deren geschlechtliche Identität nicht mit jener übereinstimmt, die ihnen bei der Geburt aufgrund äusserer Geschlechtsmerkmale zugeschrieben worden ist. Als «transgender» werden manchmal auch Menschen bezeichnet, die die Zuordnung zum weiblichen oder männlichen Geschlecht ablehnen, sich also als «nicht-binär» verstehen. Die LGBTQI-Bewegung umfasst auch Transgender. Das Kürzel steht für lesbisch, gay (schwul), bisexuell, transgender, queer (nicht heterosexuell) und intersexuell (d.h. Menschen mit weiblichen und männlichen Geschlechtsmerkmale). Allerdings hat die geschlechtliche Identität nichts mit der sexuellen Orientierung zu tun: Auch Transmenschen können hetero-, homo-, bi- oder asexuell sein.

Präsenz in den Medien, intensive gesellschaftspolitische Aktivitäten und erhöhte Aufmerksamkeit durch die Wissenschaft könnten suggerieren, dass das Phänomen weit verbreitet sei. Doch unter tausend Menschen in der Schweiz sind je nach Quelle nur drei bis fünf transgender. Es gibt weder präzise Statistiken noch eine allgemein anerkannte Definition. Transgender kann medizinisch nicht nachgewiesen werden. «Der einzige 'Beweis' für Trans ist das Empfinden der betreffenden Person», heisst es dazu beim Transgender Network Switzerland. Bei grosszügiger Auslegung des Begriffs werden bis zu zwei Prozent der Bevölkerung als nicht-binär eingestuft.

Stark steigende Zahlen

Angleichungen an das empfundene Geschlecht können mit Hormonbehandlungen und operativ vorgenommen werden. Wenn bei einem Kind männliche und weibliche Geschlechtsmerkmale vorhanden sind, es also intersexuell ist,

sind Operationen schon unmittelbar nach der Geburt oder in den ersten Lebensjahren möglich. Dabei besteht das Risiko, dass die Anpassungen nicht dem späteren Empfinden entsprechen. Dass zum Beispiel einem Kind mit äusseren weiblichen Geschlechtsmerkmale und Hoden im Bauchraum diese entfernt werden, es sich aber später als Mann fühlt. Da die Operation nicht reversibel ist, gibt es in mehreren Ländern Bestrebungen, solche Operationen vor dem 14. Lebensjahr zu verbieten, wenn keine gesundheitlichen Gefahren bestehen.

Die Zahl der Kinder und Jugendlichen, die sich als transgender bezeichnen, hat in den vergangenen Jahren stark zugenommen. Vor allem gibt es immer mehr Mädchen, die sich als Jungen fühlen. Die Frage, in wie vielen Fällen es sich um eine echte sogenannte Genderdisphorie handelt und wie weit um eine Modestörung oder ein gesellschaftliches Phänomen, wird kontrovers und mit zunehmender Verbissenheit geführt. Berücksichtigt werden muss auch die allgemeine Verunsicherung, die junge Menschen während der Pubertät erfahren.

Umstritten ist die Frage, ob Kinder sich ohne Einwilligung der Eltern operativen oder hormonellen Behandlungen unterziehen dürfen. Auf der einen Seite steht die Aussage, dass schon Kinder im Primarschulalter sehr wohl wüssten, ob sie transgender seien oder nicht, und dass eine frühzeitige Hormonbehandlung verhindere, dass sich die unerwünschte Ausbildung des «falschen» Geschlechts verstetige. Einige LGBTQI-Lobbyistinnen und -Lobbyisten kämpfen deshalb für eine Freigabe. Dem halten Kritiker entgegen, Kinder und Jugendliche dürfen nicht wählen und abstimmen, nicht Autofahren, keinen Alkohol trinken; eine so einschneidende, drastische Entscheidung wie die zu einer Geschlechtsumwandlung und zu einer Hormonbehandlung mit unter Umständen massiven Nebenwirkungen sollte ihnen jedoch möglich sein?

Eine Geschlechtsanpassung ist ein komplexer Vorgang. Beim Universitätsspital Basel betont man, wie wichtig eine sorgfältige und auf die individuellen Bedürfnisse abgestimmte Vorgehensweise ist. «Unsere therapeutische Palette reicht von psychosozialen Interventionen über endokrinologische (die hormonproduzierenden Drüsen betreffende) Behandlungen bis zu komplexen plastisch-chirurgischen Eingriffen.» Dabei arbeiten die Kliniken für Endokrinologie, Gynäkologie, Hals-Nasen-Ohrheilkunde, Plastische Chirurgie, Urologie und Psychiatrie eng zusammen.

Keine OP ohne Betreuung

In der Schweiz werden jährlich etwa 200 Operationen zur Geschlechtsangleichung durchgeführt, etwa 15 davon an Kindern und Jugendlichen. Solche Operationen finden erst nach eingehender psychologischer Abklärung und Beratung statt. Dass Ärzte Jugendliche ohne Zustimmung der Erziehungsberechtigten operieren, ist nicht bekannt. Die Standards of Care (Behandlungs- und Pflegestandards) der World Professional Association for Transgender Health (WPATH) empfehlen zudem, dass Betroffene vor einer geschlechtsangleichenden Operation mindestens zwölf Monate lang in der angestrebten Geschlechterrolle gelebt haben und sich einer gegengeschlechtlichen Hormonbehandlung unterzogen haben sollten.

Für Männer, die sich als Frauen fühlen («Transfrauen»), kommt das Weiblichkeitshormon Östrogen zum Einsatz. Zusätzlich werden oft Testosteronblocker verschrieben. Mit der Einnahme von Östrogen wachsen die Brüste, meist aber nur langsam. Die Hoden schrumpfen, die Produktion von Sperma reduziert sich, Haut und Gesichtszüge werden weicher, Muskeln und Kraft nehmen ab. Hingegen bleibt der Bart sichtbar, und eine allfällige Glatzenbil-

dung wird nicht rückgängig gemacht. Auch die tiefere Stimme bleibt. Allerdings kann die Wirkung je nach Person sehr unterschiedlich sein.

Frauen, die sich als Mann fühlen («Transmänner»), können sich mit Testosteron behandeln lassen. Dadurch wird der Körper muskulöser; die Körperbehaarung nimmt zu und es wachsen Barthaare. Auch ein Stimmbruch setzt ein. Meist hört die Menstruation nach einigen Monaten auf. Je nach erblicher Veranlagung bekommen Transmänner nach längerer Testosteroneinnahme Haarausfall und Glatze.

Vom Mann zur Frau

In Thailand ist die Geschlechtsumwandlung vom Mann zur Frau schon länger üblich und weiter verbreitet als anderswo, weshalb sich Fachleute gern in Thailand ausbilden lassen, so etwa der Chirurg Richard Fakin. Die Methode besteht darin, Penis und Hoden zu amputieren und aus dem umgestülpten Penis-Schlauch und der leeren Haut des Hodensacks weibliche Genitalien zu formen. «Wir rekonstruieren die kleinen Schamlippen, die grossen Schamlippen, Klitoris, Harnröhrenausgang und Vagina», erklärt Fakin, der pro Jahr etwa 40 solcher Operationen durchführt. Die neue Klitoris wird aus der Eichel geformt, die Schamlippen aus der Vorhaut. Der Eingriff dauert vier bis sechs Stunden.

Dazu können mit Implantaten, zusammen mit der Östrogen-Behandlung, weibliche Brüste aufgebaut werden. Da das Östrogen oft nicht genügt, um das Gesicht zu feminisieren, können zusätzliche angleichende Gesichtsoperationen etwa an Wangen, Kinn, Nase und Lippen vorgenommen und ein vorhandener Adamsapfel abgeschliffen werden.

Sex ist nach einer Geschlechtsumwandlung vom Mann zur Frau und dem entsprechenden Heilungsprozess möglich. Weil bei der Operation Nerven und Blutgefäße möglichst geschont wer-

den, können viele Transfrauen nach einer Zeit auch wieder Orgasmen bekommen. Jedoch können sie nicht schwanger werden, weil Eierstöcke und Gebärmutter fehlen.

Von der Frau zum Mann

Komplizierter ist die Geschlechtsumwandlung von der Frau zum Mann. Als erste Schritte nach der Hormonbehandlung sind die Entfernung der Gebärmutter, der Eierstöcke und der Scheide sowie eine Masektomie (Amputation der Brüste) möglich.

In einem zweiten Schritt können mit Implantaten in den Schamlippen Hoden geformt werden. Dann kann ein Klitorispenis oder Klitpen aufgebaut werden: Dabei wird die Klitoris gestreckt und die Harnröhre über die kleinen Schamlippen hinaus verlängert. Ein Klitpen ist allerdings nur einen bis vier Zentimeter lang. Er kann sich bei sexueller Erregung versteifen; Geschlechtsverkehr ist aber wegen der Kürze des Klitpens kaum möglich, eine Ejakulation überhaupt nicht.

Bedeutend gravierender, riskanter und aufwändiger ist die Konstruktion eines Penisersatzes («Phalloplastik»), ein sogenannter «grosser Aufbau». Dabei wird aus körpereigenem Gewebe, Blutgefäßen und Nerven, die z.B. dem Unterarm entnommen werden, ein penisartiges Gebilde geformt. Dieses kann mittels einer Pumpe erigiert werden, womit Geschlechtsverkehr möglich ist. Diese Operation gilt noch immer als experimentell, und in der Schweiz gibt es nur wenige Fachleute dafür.

Nach einer Geschlechtsumwandlung Kinder zu zeugen, ist für Transmänner nicht möglich, da sie die dazu notwendigen Geschlechtsorgane wie Hoden und Samenstränge nicht besitzen.

Idorsia greift nach den Sternen

Kundenbeitrag Mit zwei Wirkstoffen in der Zulassung befindet sich das Allschwiler Biotech-Start-up Idorsia auf bestem Weg vom Forschungsunternehmen zum vollständig integrierten biopharmazeutischen Unternehmen mit eigener Verkaufs- und Vertriebsstruktur.

Von Kevin Stauffer

Die vergangenen Monate waren vermutlich die intensivsten in der jungen Geschichte des Baselbieter Forschungsunternehmens. Gleich mehrere wichtige Meilensteine konnten erreicht werden. Dies ist umso bemerkenswerter in einer Zeit, in der die Prozesse vielerorts durch die Pandemie beeinträchtigt sind. Jean-Paul Clozel, CEO und Gründer von Idorsia, ist deshalb voller Zuversicht für die Zukunft und betont, dass die wichtigste Zeit erst noch folgen werde.

Von der Forschung zum Patienten

Gleich zwei Anträge auf Marktzulassung hat Idorsia im ersten Halbjahr 2021 gestellt. Für den Wirkstoff Daridorexant zur Behandlung von Schlaflosigkeit wurden Dossiers bei der jeweiligen Gesundheitsbehörde in den USA, Europa und der Schweiz eingereicht. Zur gleichen Zeit wartet der Wirkstoff Clazosentan zur Behandlung von Gefässspasmen im Zusammenhang mit aneurysmatischen Subarachnoidalblutungen auf den Zulassungsentscheid der japanischen Gesundheitsbehörde. Wenn alles nach Plan läuft, könnte Idorsia also bereits nächstes Jahr mit zwei Produkten am Markt vertreten sein und die selbsterklärte wichtigste Mission erfüllen: mehr Patientinnen und Patienten

zu helfen – vom Forschungslabor bis zum Krankenbett.

Genau genommen hat Idorsia diese Mission bereits erfüllt. Mit Ponesimod, einem Wirkstoff zur Behandlung von schubförmiger multipler Sklerose, hat Idorsia's Partner Johnson & Johnson die Marktzulassung in den USA und Europa erst kürzlich erhalten. Ponesimod entstammt der Forschungseinheit von Idorsia, wobei Entdeckung und Entwicklung noch bei Actelion stattfanden. Johnson & Johnson besitzt heute die Rechte am Wirkstoff, wobei Idorsia umsatzbeteiligt ist.

Mehr Innovation

Mit den ersten Marktzulassungen ist Idorsia aber noch lange nicht am Ziel angelangt, wie Jean-Paul Clozel beträgt. Ein Verkauf der Firma sei nicht das Ziel und Partnerschaften nur dort sinnvoll, wo sie einen Mehrwert für Patientinnen und Patienten und das Unternehmen böten. Das Unternehmen sollte sich stattdessen in ein mittelgrosses, eigenständiges Pharmaunternehmen entwickeln. Hierzu sei es fundamental, die Pipeline kontinuierlich mit neuen Innovationen zu füllen. Mit insgesamt elf Wirkstoffen sei Idorsia bereits heute hervorragend aufgestellt. In der späten Entwicklung befinden sich neben den Wirkstoffen Daridorexant und Cla-

zosentan gleich vier weitere, die ein breites Spektrum von Krankheiten abdecken.

Die Patientenrekrutierungen für eine Phase-3-Studie mit Lucerastat gegen Morbus Fabry und eine Phase-2b-Studie mit Cenerimod zur Behandlung von systemischem Lupus erythematoses wurden im Februar abgeschlossen, wobei die Ergebnisse der beiden Studien im vierten Quartal dieses Jahres erwartet werden. Für eine weitere Phase-3-Studie zur Untersuchung der hochdrucksenkenden Wirkung von Aprocitentan bei Patienten mit therapieresistentem Bluthochdruck wurde die Patientenrekrutierung ebenfalls vollständig abgeschlossen. Die Ergebnisse für diese auf zwölf Monate angelegte Studie sollten Mitte 2022 vorliegen.

Jüngst lancierte Idorsia zudem eine weitere zulassungsrelevante Studie mit einem hochinnovativen Ansatz. Neben Aspirin gibt es laut dem Unternehmen derzeit keine Behandlungsmöglichkeiten für die kritische Zeit vom Auftreten von Herzinfarktsymptomen bis zum ersten medizinischen Kontakt. Idorsia möchte diese medizinische Lücke mit der Entwicklung von Selatogrel schliessen: Bei Symptomen, die auf einen Herzinfarkt hindeuten, könnten sich Patientinnen und Patienten Selatogrel so früh wie möglich mittels eines Autoinjektors selbst subkutan verabreichen, um potenziell

einen Herzinfarkt zu unterbinden und so die Muskel- und Herzfunktion aufrechtzuerhalten. Dieser Ansatz könnte die Behandlung von Herzinfarktpatientinnen und -patienten revolutionieren.

Starkes Wachstum

Es ist offensichtlich, dass die Vorbereitungen auf zwei Marktzulassungen zur gleichen Zeit sowie die Weiterentwicklung der gesamten Pipeline viele Ressourcen erfordern, wie auch Jean-Paul Clozel betont. Idorsia beschäftigt weltweit mittlerweile mehr als 1000 Mitarbeiter und hat bereits die Absicht geäussert, den Hauptsitz in Allschwil mit Hilfe der Stararchitekten Herzog & de Meuron künftig weiter auszubauen. Für das Jahr 2021 rechnet das Unternehmen mit einem Non-GAAP-Betriebsaufwand von etwa 620 Millionen Schweizer Franken unter Ausschluss unvorhergesehener Ereignisse. Mit einem Finanzmittelbestand von 927 Millionen Schweizer Franken per Ende Juni 2021 und der Aufnahme von weiteren 600 Millionen Schweizer Franken Ende Juli ist die Liquidität des Unternehmens jedoch weiterhin hoch.

Idorsia hat den Sprung vom reinen Forschungsunternehmen zum erfolgreichen Pharmaunternehmen also schon fast geschafft. Die nächsten Monate werden wegweisend sein und le-

gen das Fundament für die Zukunft des Unternehmens. Präsentationen von Idorsia enden deshalb auch oft mit dem Firmenslogan «Be prepared for more» – wir dürfen gespannt sein!



Idorsia plant, zukünftig auch optisch am Hauptsitz in Allschwil zu expandieren.

Bild: Herzog & de Meuron

ANZEIGE

idorsia

Reaching out for more

**The purpose of Idorsia is
to discover, develop and
commercialize innovative
medicines to help more
patients.**

www.idorsia.com



In Rotkreuz baut Roche Diagnoseinstrumente für die ganze Welt

Kundenbeitrag Von Rotkreuz aus sagt Roche der Pandemie den Kampf an: An einem der wichtigsten Standorte von Roche Diagnostics fertigen Mitarbeitende Diagnoseinstrumente an und montieren dafür bis zu 25 000 Einzelteile pro Stück.

Von Andreas Schwander

Testen, testen, testen: Kaum waren im Frühjahr 2020 die ersten zuverlässigen Tests zum Nachweis von Covid-19-Infektionen auf dem Markt, erkannten die meisten Staaten, dass ohne eine schnelle und breite Diagnose eine Eindämmung der Pandemie nicht möglich ist. Roche war ganz früh am Start: Als erstes Unternehmen weltweit konnten die Basler einen Test auf das Viruserbgut zur Verfügung stellen, der auf den breit verfügbaren Diagnoseinstrumenten von Roche läuft. Die Besonderheit: Ohne manuelles Eingreifen des Laborpersonals werden innerhalb von wenigen Stunden viele Hundert Patientenproben vollautomatisch analysiert. Gerade in den heissen Phasen der Pandemie eine deutliche Erleichterung für das Laborpersonal und somit ein schnelleres Resultat.

Was nur die wenigsten wissen: Die globalen Anstrengungen im Kampf gegen Covid-19 werden massgeblich aus dem schweizerischen Rotkreuz ZG unterstützt. Rotkreuz ist einer der wichtigsten Standorte von Roche Diagnostics und vereint alle zentralen Funktionen, von diversen Geschäftsbereichen, Forschung und Entwicklung bis hin zur Produktion komplexer und hochpräziser Diagnoseinstrumente.

Bis am Ende ein fertiges Diagnoseinstrument getestet und verpackt werden kann, montieren Mitarbeitende in den Produktionshallen in Rotkreuz in unterschiedlichen Produktionsstrassen bis zu 25 000 Einzelteile und teilweise vorgefertigte Komponenten. «Unsere hoch spezialisierten Mitarbeitenden arbeiten nicht

am Fliessband, sondern in einer Manufaktur: Jede, jeder Einzelne begleitet ein Instrument über weite Teile des Produktionsprozesses und dokumentiert jeden einzelnen Arbeitsschritt», sagt Joachim Brand, der für die Produktion der Diagnoseinstrumente bei Roche verantwortlich ist. Das sei wichtig, denn die Patienten, Ärzte und Laboranten müssen auf die Präzision und die Verlässlichkeit der Instrumente vertrauen können.

Anfang mit Beatmungsgeräten

Die Anfänge von Roche Diagnostics liegen im Kauf eines ehemaligen Zuger Herstellers für Beatmungsgeräte namens ERA (Elektromedizin und Respiratoren AG), aus dem 1969 die Tegimenta AG wurde. Aus Platzmangel zog die Firma von Zug ins nahe Rotkreuz und wuchs stetig. Einen Schub gab es 1997, als Roche unter dem damaligen CEO Fritz Gerber die Firma Boehringer Mannheim mit ihrer riesigen Diagnostiksparte kaufte. Mittlerweile arbeiten auf dem laufend modernisierten Campus in Rotkreuz rund 2600 Menschen.

Eine schnelle und exakte Diagnose ist die ultimative Voraussetzung für jegliche medizinische Behandlung. Ohne Diagnose ist jedes Medikament und jeder Therapieversuch ein Stochern im Nebel, oft auf Kosten der Patientinnen und Patienten und der Gesundheitssysteme. Manche Diagnosen können lebensrettend sein.

Näher am Patienten oder hoch automatisiert

Bei diagnostischen Instrumenten gibt es zwei Trends. Das eine sind kleinere,

schnellere Geräte, die Medizinerinnen und Mediziner, aber auch dem Personal von Intensivstationen patientennah möglichst schnell Hinweise zum aktuellen Zustand von Patientinnen und Patienten geben und so die direkte Behandlung verbessern. Das andere sind immer leistungsfähigere und automatisierte Instrumente, die in relativ kurzer Zeit sehr viele Patientenergebnisse in standardisierter Qualität liefern. Dabei werden einzelne Geräte auch mit Robotern und Förderbändern miteinander verbunden. Proben laufen automatisch von einer Station zur anderen und werden bei Bedarf vom System in Kühlchränken gelagert und wieder hervorgeholt. Dabei sollen vor allem auch die einfachen, repetitiven Arbeiten, wie etwa die Vorbereitung der Proben, automatisiert werden. Das ist nicht nur in Hochlohnländern ein Thema. So zentralisiert etwa Brasilien die Diagnostik in wenigen sehr grossen Labors, und da ist die Automatisierung sehr wichtig.

Zehn Jahre Entwicklung für ein Laborinstrument

Auch die Flexibilität ist entscheidend. Während der Covid-19-Pandemie wurden sehr viele hochvolumige Analyse-systeme an Labors in der ganzen Welt ausgeliefert. Auf ihnen laufen aber nicht nur Covid-19-Tests, sondern auch HIV- oder Tests für HPV, ein Virus, das Gebärmutterhalskrebs auslösen kann. Dieser kann bei rechtzeitiger Diagnose gut behandelt oder durch eine Impfung komplett vermieden werden.

Die Tests zum Nachweis von Krankheitserregern oder anderen Biomarkern können vergleichsweise schnell entwi-

ckelt werden. Dagegen dauert die Entwicklung der eigentlichen Laborinstrumente, die für die Durchführung dieser Tests notwendig sind, etwa sechs bis zehn Jahre und damit gleich lange wie die Entwicklung eines neuen Medikamentes. Bei der Auslegung dieser neuen Systeme wird darauf geachtet, dass sie effizienter werden sowie möglichst automatisiert und gut digital vernetzbar sind. Auch hier hat die Digitalisierung mit dem digitalen Impfpass gezeigt, wo es hinführen soll. Sollten die Gesundheitssysteme dies wünschen

und die rechtlichen Voraussetzungen dafür geschaffen werden, könnten Geräte auch Labordaten direkt versenden. So könnten die Menschen künftig nicht nur die Covid-19-Impfung in einer App nachweisen, sondern alle Impfungen sowie Laborbefunde und ihre digitale Krankengeschichte. Damit hätte bei einem Unfall oder einer Krankheit jedes beliebige Spital sofort alle aktuellen Daten parat und könnte auf zusätzliche Tests verzichten. Und am Anfang dieser medizinischen Revolution stünde eine Produktion in Rotkreuz.



Die Analyse-Instrumente von Roche aus Rotkreuz füllen grosse Hallen. Die Geräte sind in der Lage, Hunderte Tests gleichzeitig auszuführen. Bild: Bruno Cafisch (F.Hoffmann-La Roche AG)

Roche hat in Rekordzeit siebzehn neue diagnostische Lösungen zum Nachweis von Covid-19 entwickelt

Interview: Andreas Schwander

Herr Klopp, wie funktioniert Rotkreuz innerhalb von Roche?

Roche besteht ja unter anderem aus der Pharma- und der Diagnostik-Division. Am Standort Rotkreuz sind viele globale Funktionen der Diagnostiksparte angesiedelt, das heisst, hier werden wichtige strategische Entscheidungen getroffen. Daneben produzieren wir am Standort auch viele Diagnoseinstrumente.

Wie hoch ist die Bedeutung des Standortes Rotkreuz?

Wir haben einen Slogan für Rotkreuz: «The Beating Heart of Diagnostics», also «das schlagende Herz der Diagnostik», weil wir hier die ganze Produktionskette haben. Für bestimmte Instrumente gibt es in Rotkreuz eine komplette End-to-End-Kette von der strategischen Entscheidung über die Entwicklung bis zur Auslieferung an die Kunden. Aber viel geschieht auch an unseren anderen grossen Standorten in Mannheim, Penzberg und Indianapolis sowie in der kalifornischen Bay Area.

Fühlen Sie sich mehr als Pharmafirma oder als Maschinenbauer?

Weder noch. Damals als Firma Tegimenta lag am Standort Rotkreuz der Fokus auf unterschiedlichen Maschinen im Medtech-Bereich, wie beispielsweise Beatmungsgeräten. Aber in den letzten zwanzig Jahren hat sich das Profil deutlich gewandelt. Kein anderer Diagnostikhersteller investiert so viel in die Forschung wie Roche, damit Patientinnen

und Patienten sowie Ärztinnen und Ärzte möglichst schnell in möglichst vielen Krankheitsgebieten sehr präzise Diagnosen von ihren Laborpartnern erhalten. Das Ziel von Roche ist es, dass die Behandlungen an die Bedürfnisse jedes einzelnen Patienten angepasst werden. Da ist es naheliegend, dass die Bereiche Diagnostik und Pharma sehr eng zusammenarbeiten. Somit sind wir heute weder eine reine Pharmafirma noch ein Maschinenbauer, sondern ein Healthcare-Unternehmen, dessen Produkte einen direkten Einfluss auf das Leben von Menschen haben. Diese Tatsache motiviert alle unsere Mitarbeitenden sehr, was sich besonders beim enormen Einsatz während der Pandemie gezeigt hat.

Wie hat Corona den Standort verändert?

Es gibt zwei Dinge: Unsere Kolleginnen und Kollegen haben einen riesigen Schritt bei der Zusammenarbeit gemacht. Der hohe Druck und die grosse Erwartungshaltung beim Ausbruch der Pandemie haben uns zusammengezusammenschweisst und fokussiert. Gemeinsam konnten wir in Rekordzeit den Gesundheitssystemen und den Menschen weltweit sehr schnell diagnostische Lösungen zur Bekämpfung der Pandemie zur Verfügung stellen. Unseren Mitarbeitenden wurde sehr schnell bewusst, wie wichtig ihr Beitrag besonders in der Pandemie für die Menschen und Gesundheitssysteme ist, und das hat sie motiviert und mit Stolz erfüllt.

Durch das hohe Interesse der Medien und die direkte Erfahrung mit verschlie-

denen diagnostischen Technologien wurde das Thema für die Öffentlichkeit viel verständlicher. Früher dachte man einfach: «Die Diagnose macht der Arzt.» Heute kennen viele den Unterschied zwischen PCR-Test und Antigen-Schnelltest und sehen auch den Nutzen. Ich kann da von mir selbst sprechen: Zwei Monate nach dem globalen Ausbruch von Covid wurde mein Vater ins Krankenhaus eingeliefert mit Verdacht auf Covid. Wir haben alle sehnlichst auf das Testergebnis gewartet. Es war dann glücklicherweise nur eine Lungenentzündung. Aber es wird einem dann schlagartig klar, wie wichtig solche Tests sind – nicht nur für Medizinerinnen und Mediziner sowie Patientinnen und Patienten, sondern auch für die Angehörigen.

Welche dieser Veränderungen werden bleiben?

Wir haben aus dieser unvergleichbaren Situation viel gelernt: Nehmen wir beispielweise das Thema der flexiblen Arbeit. Roche hat das schon immer unterstützt. Aber wir wussten wohl bisher gar nicht, was das wirklich bedeutet und wie weit wir damit gehen können. Unsere Erfahrungen im vergangenen Jahr haben gezeigt, dass man in bestimmten Bereichen problemlos von zu Hause aus arbeiten kann. Damit können wir die Arbeit künftig flexibler gestalten. Wir sparen aber auch Arbeitswege und eine sehr grosse Anzahl von Flügen und arbeiten so nachhaltiger. Während der Pandemie haben wir eine grosse Strategieänderung initiiert, mit Leuten aus der ganzen Welt. Früher hät-

te das sehr viele Offsite -Meetings mit sehr vielen Flügen bedeutet. Doch es ging fast ohne und hat trotzdem sehr gut funktioniert. Ich war in dieser Situation oft einfach dankbar, am Abend den Bildschirm ausschalten zu können, mit meiner Frau zu Abend zu essen und im eigenen Bett zu schlafen. Davon werden wir sicher einiges bewahren.

Ein anderes Beispiel ist die Art, wie wir zusammenarbeiten, wie wir Risiken eingehen und wie wir bestehende Prozesse hinterfragen. Wir haben seit Beginn der Pandemie 17 neue Tests und andere diagnostische Lösungen rund um Covid-19 auf den Markt gebracht. Dafür hätten wir vor der Pandemie wohl mehr als doppelt so lange gebraucht. Einer der Gründe für diesen herausragenden Erfolg ist sicher, dass wir grössere Risiken eingegangen sind, indem wir beispielsweise den einzelnen Teams mehr Freiheiten gelassen haben.

Was sind die Lehren daraus, und was würde man anders machen?

Wir werden sicherlich auch nach der Pandemie flexibler sein, und die Teams werden selbstständiger agieren können. Zudem werden wir künftig nicht mehr so weit vorausplanen. Wir haben gespürt, wie enorm hoch die Motivation unserer Mitarbeitenden während der vergangenen Monate war, und das wollen wir erhalten.

Wie funktionierte die Produktion während der Pandemie?

In Rotkreuz waren zu jedem Zeitpunkt verhältnismässig viele Mitarbeitende am



Andreas Klopp ist Standortleiter von Roche Diagnostics in Rotkreuz. Der Betrieb hat sich in fünfzig Jahren von einem kleinen Hersteller von Medizinalgeräten zu einem wichtigen Standbein des Konzerns entwickelt. Bild: zvg

Standort, auch während der Homeoffice-Pflicht. Wir haben keinen Aufwand gescheut, um für unsere Mitarbeitenden grösstmögliche Sicherheit in der Arbeitsumgebung zu gewährleisten, denn unsere Instrumente kann man nicht im Homeoffice bauen, und die Nachfrage war und ist noch immer sehr gross. Um diese Nachfrage zu bedienen, hatten wir neue Mitarbeitende eingestellt, zusätzliche Produktionskapazitäten aufgebaut und von Ein- auf Zweischichtbetrieb umgestellt. Um es zusammenzufassen: Die Arbeit am Standort während der Pandemie war logistisch wie auch hinsichtlich der Sicherheit für die Mitarbeitenden und im Hinblick auf den riesigen Bedarf an Diagnosemöglichkeiten eine enorme Herausforderung. Wir haben aber alle dasselbe Ziel verfolgt und es gemeinsam erreicht – eine Tatsache, auf die wir stolz sind.

Grüne Gentechnik unter Generalverdacht

Veränderte Gene Obwohl aus wissenschaftlicher Sicht unbegründet, ist die Skepsis gegenüber gentechnischen Verfahren in der Pflanzenzüchtung gross.

Von Manuela Pfaffen

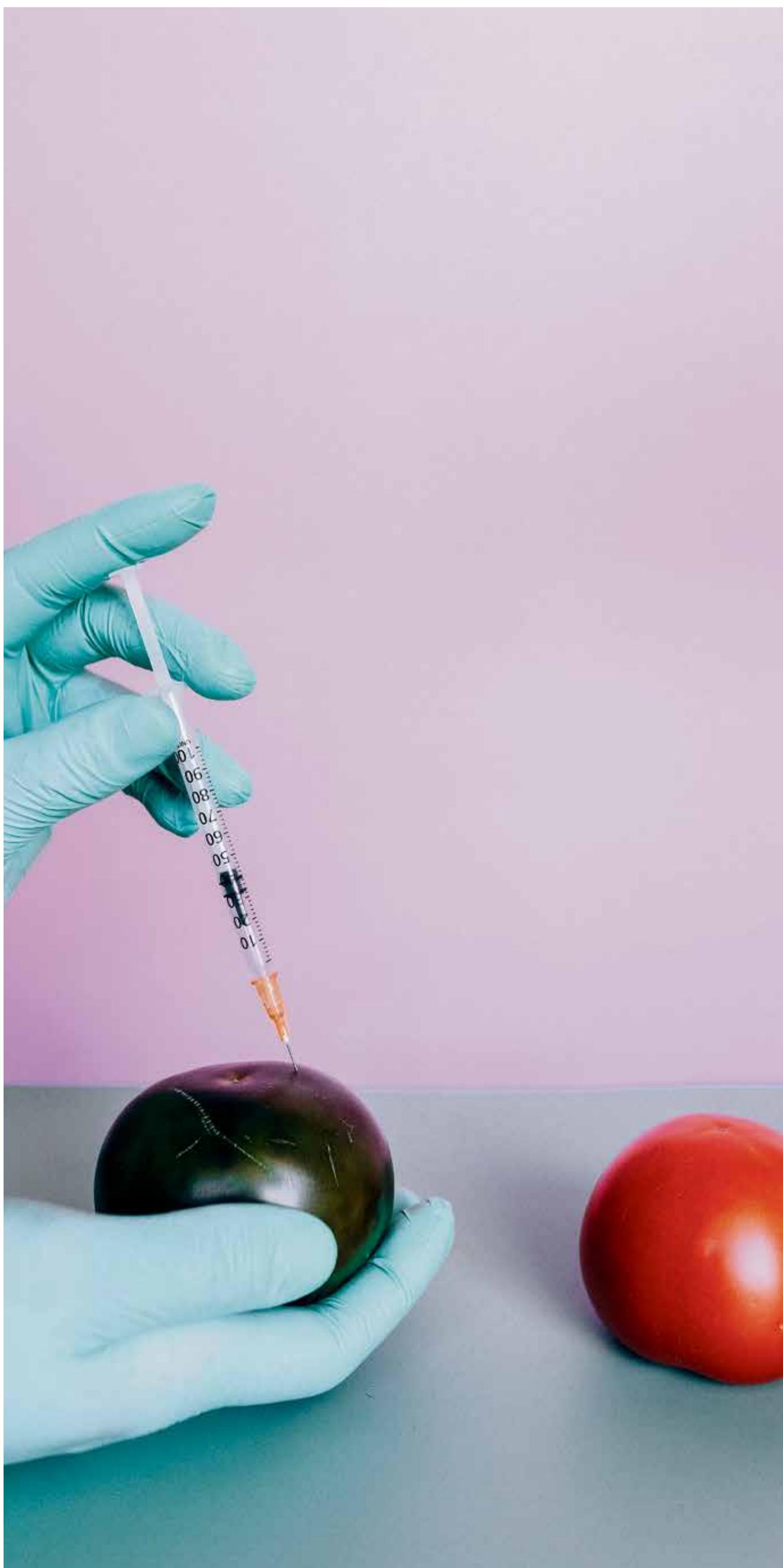
Seit Jahrtausenden züchtet der Mensch Kulturpflanzen, die er durch gezielte Auslese nützlicher Eigenschaften immer wieder seinen Bedürfnissen anpasst. In der klassischen Züchtung werden durch Kreuzung die Gene zweier Elternpflanzen neu kombiniert und im Genom der Nachkommen zusammengebracht. Diese zufällige Neukombination kann zu Veränderungen im Erscheinungsbild und zu ungewünschten Eigenschaften führen.

Ganz neue Möglichkeiten entfalten sich nach der Entschlüsselung des genetischen Codes in den 1960er-Jahren. Mit der Entstehung der Molekularbiologie wurde theoretisch die Übertragung jedes beliebigen Genmaterials von einer Art auf eine andere möglich. Die erste Generation von gentechnisch veränderten Pflanzen entstand schliesslich in den 1990er-Jahren.

Im Vergleich zu klassischen Züchtungsmethoden lassen sich mithilfe gentechnischer Verfahren bestimmte Eigenschaften gezielt verändern, ohne andere Merkmale zu beeinflussen. Dies erlaubt es, rasch auf sich verändernde Umweltbedingungen, Pflanzenkrankheiten oder Schädlinge zu reagieren.

Grüne Gentechnik als rotes Tuch

Nützliche Vorteile, die bis auf Weiteres Zukunftsmusik bleiben, denn in der Schweiz ist Grüne Gentechnik nur zu Forschungszwecken erlaubt. Das Mo-



Schaden gentechnisch veränderte Produkte der Gesundheit? Forschung und Öffentlichkeit sind sich uneinig. Bild: Pexels

«Die zurzeit geltende Gentechnikgesetzgebung trägt dem wissenschaftlichen Fortschritt der letzten zwanzig Jahre kaum Rechnung.»

Bruno Studer, ETH Zürich

ratorium für die kommerzielle Nutzung von gentechnisch veränderten Pflanzen soll auf Vorschlag des Bundesrates um weitere vier Jahre verlängert werden. Das Schweizer Stimmvolk hat das Gentechnikverbot 2005 beschlossen. Seitdem sind vom Parlament bereits drei Verlängerungen verabschiedet worden. Aktuell gilt es bis Ende 2021.

Neben dem Verlängern des bestehenden Moratoriums sollen außerdem sämtliche Formen der neuen Züchtungstechnologie Genom-Editierung dem derzeit geltenden Gesetz unterworfen werden. «Das entbehrt aktueller wissenschaftlicher Legitimation und stösst auf grosses Unverständnis – weit über wissenschaftliche Kreise hinaus», kommentiert Prof. Dr. Bruno Studer dieses Vorhaben. «Die zurzeit geltende Gentechnikgesetzgebung sowie die vorgeschlagene Moratoriumsverlängerung tragen dem wissenschaftlichen Fortschritt der letzten zwanzig Jahre kaum Rechnung.»

Genschere bringt Sicherheit

In der Tat haben sich die Bedingungen grundlegend verändert. So war es früher mit herkömmlicher Gentechnologie zwar möglich, funktionale Gene in das Genom einer Pflanze einzubringen, nicht aber, den genauen Ort der Integration festzulegen. «Diese Rest-Unsicherheit, ob damit auch noch unbekannte Regulationszusammenhänge gestört würden, war einer der Hauptgründe für die strenge Gesetzgebung»,

erklärt der Forscher, der seit 2016 den Lehrstuhl für Molekulare Pflanzenzüchtung an der ETH Zürich innehat.

Im Gegensatz dazu existieren inzwischen Techniken der Genom-Editierung, darunter etwa die Genschere, die es erlauben, das Erbgut von Pflanzen zielgerichtet zu verändern. So können einzelne Gene kontrolliert an einem vorbestimmten Zielort eingefügt werden, Gene können umgeschrieben oder ausgeschaltet werden.

Mit dem vielgäusseren Vorwurf von Gemüse aus dem Labor hat das ganze Verfahren übrigens herzlich wenig zu tun. Mutationen, also die Veränderung von einzelnen Basenpaaren in der Genomsequenz, kämen natürlicherweise ständig vor, wie Studer ausführt. Und da die meisten der Editierungen solche einzelnen Basenpaare betreffen, lassen sich die aus der Genom-Editierung resultierenden Pflanzen oft nicht von solchen unterscheiden, die spontan auftretende Mutationen mit sich tragen.

Trotz Nobelpreis grosse Skepsis

Die Entdeckung der Genschere wurde 2020 mit dem Chemie-Nobelpreis honoriert. Nichtsdestotrotz stehen Nahrungsmittel aus gentechnisch veränderten Pflanzen in der Öffentlichkeit seit Jahren unter dem Generalverdacht, gesundheitsschädigend zu sein. «Naturwissenschaftlich ist die Skepsis gegenüber der Grünen Gentechnik gänzlich unbegründet: Seit fast 25 Jah-

«Naturwissenschaftlich ist die Skepsis gegenüber der Grünen Gentechnik gänzlich unbegründet.»

Bruno Studer, ETH Zürich

ren werden global gentechnisch veränderte Pflanzen angebaut und bisher ist kein Risiko bekannt geworden, welches direkt der Technologie zuzuordnen wäre», so Studer.

Woher kommt also dieses Misstrauen gegenüber einer Technologie, die interessanterweise in der Medizin – hier vor allem in der Entwicklung von Impfstoffen oder Medikamenten gegen Autoimmunerkrankungen – weitgehend akzeptiert ist? Angst vor dem Unbekannten, ethische oder religiöse Bedenken, nennt Studer als mögliche Erklärungen. «Auch marktwirtschaftliche Gründe können relevant sein. So sagt der Schweizer Bauernverband explizit, dass das Moratorium die Grundlage sei, um sich von Importprodukten zu differenzieren.»

Gutes Beispiel «Golden Rice»

Eine der grössten künftigen Herausforderungen für die Grüne Gentechnik sieht Studer denn auch nicht in naturwissenschaftlichen Aspekten, sondern darin, wie mit Patenten umgegangen wird und Lizenzbedingungen ausgestaltet werden, damit die modernen Werkzeuge der Pflanzenzüchtung auch kleineren und mittleren Unternehmen wirtschaftlich nutzbringend zur Verfügung stehen. «Dass es hier durchaus Lösungen geben kann, zeigt das Beispiel von mit Vitamin A angereichertem 'Golden Rice', welcher kürzlich auf den Philippinen zur Produktion zugelassen worden ist – unentgeltlich und lizenzenfrei.»



Jens Eckstein ist Leiter des Innovationsmanagements am Universitätsspital Basel. Dass Aufnahmen in einen virtuellen Raum projiziert werden, gehört in Basel bereits dazu. Bilder: Adobe Stock / derek li wan po

«Die Leute, die alles wissen, sind ausgestorben»

Innovation Künstliche Intelligenz gewinnt in der Medizin immer mehr an Bedeutung. Vom Wissensalgorithmus bis hin zum kalten Laserroboter, im Gespräch beschreibt Jens Eckstein vom Universitätsspital Basel einige wegweisende Beispiele.

Von Philipp Mooser

Wie ein Dolmetscher zwischen ICT und Klinikern, beschreibt Prof. Dr. Jens Eckstein seine Rolle als Leiter des Innovationsmanagements am Universitätsspital Basel (USB). Eine Aufgabe, die er neben seiner Funktion als leitender Arzt der Klinik für Innere Medizin ausübt. Und eine Aufgabe, der er mit Leidenschaft nachgeht, wie man während des Gesprächs deutlich herausspürt. Ziel des Innovationsmanagements sei es in erster Linie, die Digitalisierung im Spital voranzubringen. Den Anstoß gab im Jahr 2016 ein gemeinsames Projekt mit der hauseigenen IT zur Vervollständigung der digitalen Patientenakte, «um bis anhin schwerfällige Abläufe im administrativen Bereich zu optimieren», erklärt Eckstein die Hintergründe.

Digitale Ideen aus dem Spital

Zur Förderung neuer digitaler Lösungen, hat das Innovationsmanagement am USB in der Zwischenzeit einen mehrmals jährlich stattfindenden Future Friday auf die Beine gestellt. Dabei erhalten Mitarbeitende des Spitals Gelegenheit, eigene digitale Ideen einzureichen. Nach einer Vorauswahl werden die vielversprechendsten Vorschläge an einem öffentlichen Anlass vorgestellt – auch externe Fachleute, zum Beispiel aus Forschungsgruppen oder der Wirtschaft, nehmen daran teil. «Für die beste Idee erhalten die Gewinner eine Förderung und sechs Monate Zeit, ein Zukunftskonzept zu erarbeiten», sagt Eckstein.

«Am Future Friday hatten bereits einige sehr tolle Ideen, die in der Folge umgesetzt werden konnten.» So beispielsweise einen smarten Self-Check-in. Dabei werden Patienten gefragt, was für Beschwerden sie haben, und eine Kamera misst ihre Atem- und Herzfrequenz. Ein anderes Beispiel ist im Bereich Virtual Reality angesiedelt.

Patienten mit Schmerzen können sich zur Entspannung virtuell an bekannte Basler Orte begeben. «Sie setzen sich eine Brille auf die Nase und sitzen dann zwanzig Minuten zum Beispiel im Münster und hören Klaviersmusik», so Eckstein. Das seien zwar nicht Hightech-Lösungen im eigentlichen Sinne, aber alles Ideen von Menschen, die am Spital Basel arbeiten, betont er.

Mobile Sensoren am Arm

Jens Ecksteins eigene Forschungstätigkeit dreht sich rund um neue Technologien. «Unser erster Schwerpunkt richtet den Fokus auf den Einsatz von mobilen Sensoren im Medizinbereich. Und zwar mit dem Ziel, Patienten im und ausserhalb des Spitals überwachen zu können.» Im Moment arbeitet man in diesem Bereich an einer interessanten Lösung, die es in dieser Form sonst noch nicht gibt: das Basler Band. Dabei handelt es sich um ein Armband, das die Körperfunktionen misst. Es soll bei Patienten funktionieren und auch lange genug laufen, ohne ständig aufgeladen werden zu müssen. Noch sei das Band nicht ausgereift. «Dieses Jahr werden wir dafür wohl noch brauchen», schätzt er.

An der Universität Basel ist Eckstein mitverantwortlich, den Lerninhalt zum Thema KI für Medizinstudentinnen und -studenten zu verfassen. Ein sehr wichtiges Thema, findet er, damit die künftigen Medizinerinnen und Mediziner verstehen, wo KI einsetzbar ist, wie sie funktioniert und wo sie legitimiert ist. Grundsätzlich kann man den Einsatz von künstlicher Intelligenz seines Erachtens grob in zwei Kategorien einteilen. Eher weniger aufregend sei die Verwendung im administrativen Bereich, etwa bei der Planung der Bettenbelegung oder zur automatischen Vervollständigung von Briefen. «Auch wenn damit nicht direkt Menschenleben gerettet werden, spart man wertvolle Res-

sourcen, die anderweitig eingesetzt werden können.»

Bilderkennung extrem weit

Eine andere Kategorie, «welche viele im Kopf haben, wenn es um KI in der Medizin geht», betrifft die Behandlung von Patienten. Hierbei gibt es am Spital Abteilungen, die KI bereits routinemässig nutzen. «In der Radiologie beispielsweise wird künstliche Intelligenz regelmässig verwendet, um auffällige Befunde zu erkennen. Sie macht eine Voranalyse und der Radiologe oder die Radiologin nimmt im Anschluss eine Beurteilung des Resultats vor. Das ist eine deutliche Arbeitsentlastung, wenn jemand fünfzig CTs am Tag durchschauen muss», betont Eckstein. In diesem Bereich bestehe ein hohes Innovationsniveau. «Die Radiologie ist für solche Technologien sehr gut geeignet, weil die Bilderkennung schon extrem weit ist.»

Auch die Dermatologie kann vom Stand der Technik in der Bilderkennung profitieren: Am USB werden Hauterkrankungen mittels Bodycam detektiert. Eckstein erklärt: «Eine Kamera, die einer grösseren Telefonzelle ähnelt, nimmt den Patienten von Kopf bis Fuss auf und erkennt potenzielle Hautläsionen wie Leberflecken, Warzen oder Krebs. Bei späteren Aufnahmen kann der Befund ohne Weiteres verglichen werden.» Das sei eine Lösung, die sehr viel Zeit spart. Sie ist zuletzt von Schweizer Dermatologen mit der Smartphone-App Derma2go, mittels der Hautläsionen fotografiert, zum Teil durch Algorithmen bewertet und von Fachpersonen beurteilt werden können, weiterentwickelt worden.

Von der Brille zum Laserroboter

Konkret für den Operationssaal gibt es am Universitätsspital Basel ebenfalls neuere Entwicklungen, die künstliche Intelligenz einbinden. So hat laut Eckstein eine Forschungsgruppe des Spitals

eine Technologie entwickelt, die es auf Grundlage eines normalen CTs innerhalb kurzer Zeit schafft, eine Aufnahme in den virtuellen Raum zu projizieren. Diese dient zur Vorbereitung von Operationen und kann, da multiuserfähig, mit einer Brille auch von Patienten betrachtet werden. Eine Option, die unter anderem von den Wirbelsäulenchirurgen oder von Neurochirurgen, zum Beispiel bei Aneurysmen, genutzt wird. Künftig sollen diese virtuellen Visualisierungen mit einer weiteren Neuentwicklung aus dem eigenen Haus verknüpft werden: dem kalten Laserroboter.

Noch ist es Zukunftsmusik. Aber derinst könnte der Roboter während der Planung im virtuellen Raum gemachte Vorgaben selbst umsetzen. Aber halt! Kalter Laserroboter? Herkömmlicherweise werden Knochen von Chirurgen nach wie vor mit Sägen geschnitten, wobei jedoch nur gerade und nicht glatte Schnitte möglich sind. Mit einem Laser können Knochen nun aber nach beliebigen Formen geschnitten und besser zusammengesetzt werden. Nur gab es sowas bislang nicht, weil ein Laser viel Energie freisetzt und der Knochen dadurch zu heiss wird und verkohlt. «Deshalb musste ein kalter Laser erfunden werden», sagt Eckstein. Vergangenes Jahr war es dann so weit, erstmals wurde in Basel eine Person damit operiert.

Eine rastlose Wissensmaschine

Ein weiteres Vorhaben, bei dem KI vom USB getestet wird und das «ein anspruchsvolles Feld» darstellt, ist ein gemeinsames Projekt mit Ada Health, einem Unternehmen aus Berlin. Die Sache heisst «Ada», benannt nach der ersten Programmiererin Ada Lovelace. Ein erster Prototyp wurde bereits in Basel getestet. Anhand eines Algorithmus, der nach Symptomen fragt und diese einordnet, wird vorhandenes Wissen gesammelt und soll künftig für die Diagnose herangezogen werden. Ada

wächst ständig und altert nicht, im Gegensatz zu einer Ärztin oder einem Arzt. «Die Leute, die alles wissen, sind ausgestorben», scherzt Eckstein. «Jede Stunde erscheinen tausende neue Papers. Kein Mensch kann das alles lesen.» Genau da kommt die künstliche Intelligenz ins Spiel.

«Informationen verknüpfen, Vorschläge machen und auch seltene Erkrankungen in Betracht ziehen, dabei ist der Algorithmus heute schon besser als die Ärzte. Im Schnitt lassen sich Diagnosen bei seltenen Erkrankungen bis zu zehn Jahre früher stellen», so der Mediziner. Er ist überzeugt, dass solche intelligenten Wissensmaschinen in den nächsten Jahren als Ergänzung im Arbeitsalltag immer wichtiger werden. «Nutzte man früher ein Lexikon für einen einzelnen Begriff, werden heute tausend Wörter gleichzeitig gesucht. Am Schluss erhält man die passenden Vorschläge. Kommt man dadurch schneller zur richtigen Diagnose, sind deutlich weniger Untersuchungen nötig. Gleichzeitig werden die Belastung der Patienten und auch die Kosten reduziert.»

Wie eine schlaue Mitarbeiterin

Das Ada-Projekt sei sehr spannend, aber auch anspruchsvoll. «Das ist künstliche Intelligenz auf einem hohen Niveau – wie ein zusätzlicher schlauer Mitarbeiter», beschreibt Eckstein. Künftig seien noch verschiedene weitere Einsatzgebiete für KI möglich. Am Ende bleibe die Verantwortung bei ihrem Einsatz aber immer bei den Ärztinnen und Ärzten, betont er. «Ich glaube nicht, dass irgendwann eine Maschine die Verantwortung komplett übernimmt. Es ist eher so, dass man solche Hilfsmittel bei komplexen Geschichten hinzuzieht. Vielleicht wird man irgendwann auch dazu verpflichtet, sich dadurch abzusichern.» In der Medizin dürfe schliesslich das Zwischenmenschliche nicht ausser Acht gelassen werden, sagt er zum Abschluss.

Arzneimittelhersteller im Griff des BAG

Kundenbeitrag Regelmässige Preissenkungen des Bundesamtes für Gesundheit (BAG) machen den Herstellern von chemischen Arzneimitteln erheblich zu schaffen. Die Grundversorgung mit günstigen Medikamenten ist deshalb gefährdet.

Von Jürg Lutz

Die weiter steigenden Kosten im Schweizer Gesundheitswesen stellen alle Akteure vor grosse Herausforderungen. Die immer höheren Preisvorstellungen der Pharmakonzerns setzen das Gesundheitssystem unter Druck. Die zahlreichen Therapien, die für die Behandlung von seltenen Erkrankungen sowie Krebsleiden angeboten werden, belasten das Gesundheitswesen enorm.

Im folgenden Beitrag werden verschiedene gesundheitspolitische Problemkreise angesprochen und Wege aufgezeigt, wie das Kostenwachstum gebremst werden könnte.

Hohe Medikamentenpreise in den USA – milliardenschwere Akquisitionen von Big Pharma

Vom weltweiten Umsatz der Pharma-industrie entfallen über 40 Prozent auf die USA als nach wie vor grössten Absatzmarkt der Welt, der am meisten Profit abwirft. Die USA sind das einzige Land, in dem Pharmafirmen die Preise für ihre Medikamente frei von behördlichen Vorgaben bestimmen können. Über lange Jahre erwirtschafteten die traditionellen Pharmaunternehmen einen grossen Teil ihrer Einnahmen mit umsatzstarken chemischen Arzneimitteln gegen verbreitete Leiden wie Bluthochdruck, Diabetes oder mit Mitteln bei Potenzproblemen. Nach wie vor sind diese Therapien von Bedeutung, jedoch sind die Preise und damit die Margen dank des Wettbewerbs durch Generika mittlerweile massgeblich gesunken. In den letzten Jahren bescherten Medikamente mit Krebsindikationen den Pharmakonzernen die grössten Umsätze, welche in den USA am höchsten sind.

Mittlerweile hat die Pharma-industrie den Kampf gegen seltene Krankheiten entdeckt. In diesen Krankheitsbereichen werden oft schnellere Marktzulassungen gewährt, und es lassen sich hohe Preise erzielen. Als jüngstes Beispiel sei Zolgensma angeführt, ein Medikament zur Behandlung der seltenen spinalen Muskelatrophie. Der Preis für dieses Arzneimittel wurde auf 2,1 Millionen Dollar pro Patient für eine einmalige Therapie festgesetzt. Ähnlich verhält es sich mit dem Medikament Orkambi gegen zystische Fibrose, eine Stoffwechselkrankheit, die die Lunge schädigt. Die Firma verlangt rund 160 000 Dollar pro Patient und Jahr.

Zahlreiche weitere Beispiele von Medikamenten mit derart hohen Preisen machen Schule.

Dieser Trend wird anhalten, denn das Verständnis der Krankheiten wird immer spezifischer und wird klassifiziert nach genetischen Profilen (krankheitsauslösenden Mutationen).

Die grossen Pharmakonzerns vertreten häufig die Auffassung, dass die hohen Preise durch die heutigen hohen Forschungs- und Entwicklungskosten gerechtfertigt seien. In Tat und Wahrheit stammen aber die meisten Innovationen nicht mehr aus der eigenen Forschung der Pharmagiganten, sondern werden durch Übernahmen von innovativen Start-ups extern zugekauft.

Das Medikament Zolgensma gelangte 2018 durch den Zukauf des Unternehmens Avaxis für einen Kaufpreis von 8,7 Milliarden Dollar ins Portfolio von Novartis. Darüber hinaus gab der gleiche Konzern die Übernahme der US-Gesellschaft The Medicines Company für 9,7 Milliarden Dollar bekannt für ein Medikament zur Kontrolle des Cholesterinspiegels.

Auch der Pharmakonzern AstraZeneca hat für die Akquisition des US-Konkurrenten Alexion Pharmaceuticals 39 Milliarden Dollar bezahlt, und der französische Pharmareise Sanofi hat

mit dem Erwerb des US-Biotechunternehmens Synthorx ebenfalls eine milliardenschwere Akquisition bekannt gegeben.

Zahlreiche innovative Entdeckungen der Medizin stammen auch aus Forschungsinstitutionen von Universitäten, die mit Big Pharma zusammenarbeiten und ihre Produkte dann für hohe Summen an die Industrie verkaufen.

Vielen Konzernen gelingt es heute immer seltener, ohne Akquisitionen mit dem Marktttempo mitzuhalten. Akquisitionen haben zweifellos einen Einfluss auf die steigenden Medikamentenpreise.

Seltene Krankheiten (Orphan Drugs) – Forderung nach Preistransparenz bei den Medikamenten

Versorgung und Integration von Menschen mit seltenen Krankheiten stellen das schweizerische Gesundheits- und Sozialversicherungssystem vor besondere Herausforderungen. Eine Krankheit gilt dann als selten, wenn fünf oder weniger Personen auf 10 000 Einwohnerinnen und Einwohner betroffen sind und die Krankheit lebensbedrohlich oder chronisch invalidisierend ist. 70 Prozent der seltenen Krankheiten sind genetisch bedingt. Die Zahl der Patientinnen und Patienten mit einer spezifischen seltenen Erkrankung ist gering oder extrem gering. Diese sind überregional verteilt.

In den letzten Jahren war in der Schweiz eine starke Zunahme von Gesuchen zur Aufnahme von Arzneimitteln zur Behandlung von seltenen Krankheiten in die Grundversicherung zu beobachten. Dieser Trend setzt sich fort. Das Bundesamt für Gesundheit steht dabei vor grossen Herausforderungen, da für Orphan Drugs die regulären Preisüberprüfungsmechanismen ins Leere laufen: Ein therapeutischer Quervergleich mit anderen Arzneimitteln ist kaum durchführbar, da es keine vergleichbaren Therapiealternativen gibt. Der Auslandpreisvergleich mit aktuell neuem Referenzländern führt leider meist auch nicht zu verlässlichen Ergebnissen, weil die Pharmafirmen mit ausländischen Behörden oder Krankenversicherern ungewöhnliche Preismodelle mit Rückvergütungen, Volumengrenzen, geheimen Rabatten oder Pay-for-Performance-Modellen vereinbart haben. Offiziell werden dabei sehr hohe Preise ausgewiesen, welche nicht mit den effektiv vergüteten Preisen übereinstimmen.

Leider werden mittlerweile auch in der Schweiz Preismodelle angewendet, bei denen die vereinbarten Rabatte und der vollständige Rückvergütungsmechanismus vor der Öffentlichkeit geheim gehalten werden. Dies widerspricht dem Grundsatz der Transparenz. Das Öffentlichkeitsgesetz garantiert Transparenz staatlichen Handelns und Gewährleistung des Zugangs zu amtlichen Dokumentationen. Dazu gehört auch die öffentliche Publikation der tatsächlichen Arzneimittelpreise. Das Preisfestsetzungsverfahren müsste für alle Arzneimittel objektiv und transparent sein. Dies umso mehr, als Arzneimittelkosten von der obligatorischen Krankenversicherung getragen werden, an denen die Gesellschaft im Rahmen der Prämien und des Selbstbehalts partizipiert.

Anstelle der für neue Therapien üblich gewordenen Geheimhaltung müssen eine stärkere Transparenz des Preisfestsetzungsverfahrens und eine stärkere Kooperation unter den Ländern für eine transparente Preispolitik ohne geheime Rabatte und Rückvergütungen gefordert werden.

Die sehr hohen Preise für Arzneimittel in den Bereichen der Onkologie und der Autoimmunerkrankungen sowie die

Behandlung von seltenen Krankheiten führen zu erheblichen zusätzlichen Kosten für die Gesundheitsversorgung und zu steigenden Krankenkassenprämien und damit zu einer Schwächung der gesellschaftlichen Solidarität. Mit Blick auf die limitierten Ressourcen sind Begrenzungen bezüglich Zugang zu neuen teuren Arzneimitteln unvermeidbar. Damit ein rechtsgleicher Zugang zu Medikamenten garantiert werden kann, sind neue gesetzliche Grundlagen erforderlich, welche der Ressourcenknappheit und der Solidarität in der Gesellschaft gerecht werden.

BAG strebt insbesondere bei chemischen Arzneimitteln möglichst hohe Preissenkungen an

In der Schweiz sind die Medikamentenpreise wie in den meisten europäischen Ländern reguliert. Damit Arzneimittel von der obligatorischen Krankenpflegeversicherung vergütet werden, müssen sie wirksam, zweckmäßig und wirtschaftlich sein. Dann werden sie vom BAG in die Spezialitätenliste (SL) aufgenommen.

Die Wirtschaftlichkeit wird aufgrund des Durchschnittspreises in neun Ländern und aufgrund des Vergleichs mit inländischen Arzneimitteln (TQV) bestimmt. Beide Faktoren werden je mit 50 Prozent gewichtet. Daraus ergibt sich der Fabrikabgabepreis.

Seit über einem Jahrzehnt überprüft das BAG alle drei Jahre sämtliche in der SL gelisteten Arzneimittel daraufhin, ob sie die Kriterien für die Aufnahme in die SL noch erfüllen. Ist dies nicht der Fall, werden vom Amt Preissenkungen verfügt, die sich nicht selten im höheren zweistelligen Prozentbereich bewegen. In diesem Kontext ist festzustellen, dass das BAG seinen Beurteilungsspielraum dahingehend ausschöpft und strapaziert, dass bei den zu überprüfenden Medikamenten eine möglichst hohe Preissenkung angestrebt wird.

Bei der periodischen Überprüfung der Wirtschaftlichkeit fällt auf, dass vom

BAG im TQV bei den betroffenen Firmen unterschiedliche Vergleichsärzneimittel in derselben Indikationsgruppe für die Preisbildung herangezogen werden. Sodann weigert sich das BAG neuerdings, in derselben Therapiegruppe bei topischen Formen trotz gleicher Wirksamkeit Monopräparate mit Kombinationspräparaten zu vergleichen.

Ferner geht das BAG bei der Berechnung von Tagestherapiekosten und Kurkosten von nicht sachgerechten Annahmen aus, die nicht den von Swissmedic genehmigten Dosierungsangaben in der Fachinformation entsprechen.

Die höchst umstrittene Preisbildungspraxis des BAG ist nur möglich, weil das Bundesgericht dem BAG einen weiten Ermessensspielraum im Preisfestsetzungsverfahren einräumt. Trotzdem wehren sich die betroffenen Unternehmen gegen die vielfach willkürliche Beurteilung der Wirtschaftlichkeit durch die Behörde und erheben Beschwerde beim Bundesverwaltungsgericht respektive beim Bundesgericht gegen die Verfügungen des BAG. Die hohe Zahl von hängigen Beschwerden macht deutlich, dass die Zulassungsinhaberinnen nicht mehr bereit sind, unrechtmässige und teilweise willkürliche Beurteilungen der Wirtschaftlichkeit von Arzneimitteln durch das BAG hinzunehmen.

Das Preisfestsetzungssystem des BAG führt dazu, dass Pharmaunternehmen, deren Portfolio überwiegend auf chemischen Arzneimitteln basiert, ihre Arzneimittel nicht mehr kostendeckend herstellen können und diese deshalb aus der Spezialitätenliste (SL) entfernt und vom Markt genommen werden müssen. Bei diesen Arzneimitteln handelt es sich meist um günstige Produkte, die für die Grundversorgung wichtig sind. Gerade für Präparate unter 20 Franken muss die Preissenkungsspirale ein Ende haben, sonst muss die Produktion vieler Arzneimittel auf chemischer Basis in der Schweiz eingestellt werden. Es kann nicht angehen, dass

die teuren Biotechprodukte, die mit lediglich 5 Prozent der Menge 60 Prozent der Kosten in der Grundversicherung ausmachen, vom BAG weiterhin hohe Preise zugebilligt erhalten, während Hersteller von günstigen chemischen Arzneimitteln laufend Preissenkungen hinnehmen müssen.

Es muss deshalb das oberste Ziel der Behörden sein, die Versorgung in der Schweiz mit günstigen Produkten sicherzustellen. Die Corona-Pandemie hat uns vor Augen geführt, was es bedeutet, wenn die Politik der allgemeinen Gesundheitsversorgung keine genügende Bedeutung beimisst und eine Abhängigkeit von ausländischen Staaten entsteht.

Schlussfolgerung

Damit neue Medikamente für das Schweizer Gesundheitswesen bezahlbar bleiben, müssen Behörden und Marktakteure neue Wege bei der Preisbildung beschreiten.

Einerseits sind die grossen Pharmakonzerns aufgefordert, bei der Festsetzung des Preises von Produkten gegen seltene Krankheiten sowie Biotechprodukten Mass zu halten. Allein in der Gruppe der Krebs- und Immuntherapie verursachen diese mehr als einen Viertel der gesamten Schweizer Arzneimittelposten zulasten der Grundversicherung, machen jedoch nur 1,6 Prozent aller Medikamentenbezüge aus, das heisst, wenige Medikamente sind extrem teuer. Gleicher gilt für Medikamente zur Behandlung von seltenen Krankheiten.

Andererseits muss in der Hauptgruppe der Arzneimittel auf chemischer Basis, die über 50 Prozent der Schweizer Medikamentenkosten zulasten der Grundversicherung ausmachen und die Grundversorgung in der Schweiz mit günstigen Produkten sicherstellen, bei Medikamenten unter 20 Franken die regelmässige Überprüfung der Arzneimittel entfallen, damit Versorgungsgapse und weitere Marktstücke verhindert werden können.



Bild: Adobe Stock

Impfstoff für die ganze Welt

Kundenbeitrag Im Kampf gegen die Pandemie müssen Milliarden Impfdosen produziert werden. Endress + Hauser unterstützt Unternehmen global dabei, die Vakzin-Produktion so schnell wie möglich hochzufahren.

Von Christine Böhringer

Der 8. Dezember 2020 war ein besonderer Tag. An diesem Montag wurden die Briten Margaret Keenan und William Shakespeare als erste Frau und als erster Mann im Westen außerhalb einer klinischen Studie gegen Covid-19 geimpft. Rasch waren sie nicht mehr allein: Bis Anfang August wurden in Europa mehr als 465 Millionen und weltweit über 4 Milliarden Vakzin-Dosen gegen das Virus verabreicht.

Dass die Menschheit im Kampf gegen die Pandemie so schnell vorankommt, verdankt sie der Life-Sciences-Industrie – und in diesem Zusammenhang auch dem Reinacher Unternehmen Endress + Hauser. «Wer heute gegen Covid-19 geimpft wird, erhält mit hoher Wahrscheinlichkeit einen Wirkstoff, dessen Produktion mit unseren Geräten gemessen und geregelt wird», sagt Klaus Köhler, globaler Branchenmanager für die Life-Sciences-Industrie bei Endress + Hauser.

Schnelle Reaktion

Der Spezialist für Mess- und Automatisierungstechnik hat in den vergangenen Monaten Tausende Messgeräte für die Impfstoffherstellung gefertigt und ausgeliefert. «Auch aktuell helfen wir in Hunderten Projekten rund um den Globus, die nötigen Produktionskapazitäten im Rekordtempo umzusetzen», sagt Klaus Köhler. Dass das Schweizer Unternehmen überall so gefragt ist, liegt an seiner Expertise. «Wir haben uns schon früh, vor mehr als 20 Jahren, auf die biopharmazeutische Industrie fokussiert, die Arzneimittel wie zum Beispiel Impfstoffe mithilfe von lebenden Zellen in Bioreaktoren produziert», erklärt der Branchenmanager.

Die Herstellung biopharmazeutischer Arzneimittel ist komplexer als die von chemischen Wirkstoffen. Hunderte Faktoren von der Luft über die Nährösung bis hin zum Design der Anlage entscheiden hier über Stabilität, Wirksamkeit und Sicherheit des Medikaments oder des Impfstoffes. Vor allem in den Bioreaktoren müssen dauerhaft ideale Bedingungen herrschen, damit die Zellen ausreichende und einwandfreie Mengen des gewünschten Wirkstoffes produzieren.

Massgeschneidertes Angebot

Parallel zum wachsenden Erfolg der Biopharma-Branche entwickelte Endress + Hauser speziell für sie ein umfassendes



Die Life-Sciences-Industrie stellt hohe Anforderungen an ihre Partner, etwa beim Kalibrieren von Messgeräten. Bilder: Christoph Fein/Endress+Hauser



Impfstoffhersteller rund um den Globus vertrauen der Messtechnik von Endress+Hauser. Bild: Dominik Plüss/Endress+Hauser

Portfolio, das alle Anforderungen an Sicherheit und Qualität erfüllt – schliesslich ist die Life-Sciences-Industrie eine der am stärksten regulierten Branchen weltweit. Wichtig zur Kontrolle, ob in den verschiedenen Produktionsschritten alles richtig läuft, sind unter anderem die Messung von Füllstand, Durchfluss, Temperatur, Druck sowie die Analyse von Parametern wie pH-Wert und Leitfähigkeit.

Zu den jüngsten Innovationen des Unternehmens zählt die Raman-Spektroskopie. Mit der laserbasierten Methode lassen sich in Echtzeit im gesamten biopharmazeutischen Herstellungsprozess viele Qualitätsparameter ohne Eingriff durch ein optisches Fenster bestimmen. Dies hilft, die Prozesse zu steuern und modellbasiert zu optimieren. Für Datenkonsistenz sorgen zudem Sensoren zur Flüssigkeitsanalyse, die im Labor ebenso wie im Prozess eingesetzt werden können. Dies erleichtert und beschleunigt Entwicklungs- und Zulassungsprozesse.

Langjährige Zusammenarbeit

«Unsere partnerschaftlichen Beziehungen mit Pharmakonzernen wie auch Biotech-Start-ups und unsere dabei gewonnene Erfahrung kommen jetzt zum Tragen», erklärt Klaus Köhler. So war auch die innovative mRNA-Technologie, welche die Basis für vielversprechende Impfstoffe gegen Covid-19 bildet, für Endress + Hauser kein Neuland: In den vergangenen Jahren haben mehrere Unternehmen in verschiedenen Ländern an der Erforschung neuartiger Arzneimittel auf der Grundlage von Messenger-RNA (mRNA) gearbeitet. Und einige hatten kurz vor Beginn der Corona-Pandemie auch bereits eigene Biopharma-Anlagen zur Herstellung von mRNA-Therapeutika für klinische Studien entwickelt. Zum Einsatz kam dabei teilweise oder komplett Messtechnik von Endress + Hauser.

Das Besondere daran: Der biopharmazeutische Produktionsprozess von mRNA-Therapeutika ist standardisiert und universell. Das bedeutet, dass neue Wirkstoffe auf der gleichen Anlage produziert werden können. Auch dadurch war es möglich, die neuen Covid-19-Impfstoffe in sehr kurzer Zeit auf den Markt zu bringen – allerdings nur in kleinen Mengen.

Um die zugelassenen Vakzine für Milliarden Menschen verfügbar zu machen, mussten die Hersteller parallel für sie eine Grossproduktion aufzubauen. Das geschah



Klaus Köhler ist globaler Branchenmanager für die Life-Sciences-Industrie bei Endress+Hauser.

und geschieht noch weiter durch den Bau oder die Erweiterung von eigenen Anlagen sowie durch zahlreiche Kooperationen mit anderen Unternehmen. Diese liefern entweder in eigenen angepassten Anlagen Komponenten zu, übernehmen einzelne Herstellungsstufen oder produzieren die Impfstoffe ganz. Zur Einordnung dieser Mammutaufgabe ein Vergleich: Vor der Pandemie wurden 2019 global laut der Weltgesundheitsorganisation WHO nur 5,5 Milliarden Impfdosen hergestellt – und das gegen die damals rund dreissig durch Impfungen verhinderten Erkrankungen.

Branche im Wandel

«Bei der schnellen Schaffung der riesigen Kapazitäten vertrauen die Unternehmen daher auf starke Partner, um sicherzugehen, dass alles funktioniert», sagt Klaus Köhler. Neben dem Anwendungswissen bietet Endress + Hauser durch eine regionale Fertigung in den grossen Wirtschaftsregionen der Welt auch kurze Lieferfristen.

Die biopharmazeutische Industrie, davon ist der Branchenmanager überzeugt, wird sich durch die Pandemie verstärkt wandeln. Vor allem erweist sie sich als Treiber für neue Technologien: «Insgesamt sehen wir einen Schub in Richtung Automatisierung und Digitalisierung, um wirtschaftlicher zu produzieren», sagt Klaus Köhler. «Dabei geht der Trend zu flexiblen, kontinuierlichen, modularen und voll integrierten Anlagen.»

ANZEIGE

Wer schnell zu innovativen Produkten gelangen will, braucht optimale betriebliche Prozesse.

INNOVATIV + PROAKTIV

Wir sind immer an Ihrer Seite – für schnellere Time-to-Market, höhere Anlagenproduktivität und weniger Kosten.

Endress+Hauser unterstützt Sie dabei, Ihre Prozesse zu verbessern:

- mit dem größten Sortiment an innovativen und genormten Messinstrumenten, kompletten Kalibrierungslösungen und der modernsten Gerätediagnose
- mit standardisiertem Projektengineering und Projektmanagement sowie einem auf Produktivitätssteigerung ausgerichteten Serviceangebot

Erfahren Sie mehr unter:
www.endress.com/life-sciences

Endress+Hauser

People for Process Automation

Life Sciences

Der Stücki Park – ein innovativer Life Sciences Standort der Extraklasse

Kundenbeitrag Dort, wo die Erfolgsgeschichte der Basler Pharmaindustrie ihren Anfang nahm, wird sie heute weitergeschrieben. Der Stücki Park ist der ideale Nährboden für innovative Unternehmen. Mittendrin – im aufstrebenden Norden von Basel und vernetzt mit der Welt.

Von Kevin Stauffer

Anfangen hat die Erfolgsgeschichte der Transformation auf dem Areal bereits im Jahr 2009 mit dem Einsatz des Medizinalunternehmens Medartis. Medartis ist Innovationsführer bei Osteosynthese-Implantaten im kraniofazialen Bereich und in den Extremitäten. Alle Hightechprodukte werden im Stücki Park entwickelt, produziert und weltweit vertrieben. Zwei Jahre später, 2011, kam der Technologiepark Basel dazu, welcher heuer sein 10-Jahr-Jubiläum feiert. Er hat in dieser Zeit über Basel hinaus der Wirtschaft wichtige Impulse verliehen und ist ein massgeblicher Treiber für die Vervielfachung privater Investitionen in Start-up-Unternehmen im Kanton Basel-Stadt. Der Technologiepark bietet ein inspirierendes Umfeld für Wachstum.

Als Beispiel für die grosse Life Sciences Innovation auf dem Stücki Park Areal seien hier an dieser Stelle zwei der jüngeren Erfolgsgeschichten erwähnt: Zum einen ist da die Firma NBE Therapeutics, welche auf sogenannte Antikörper-Wirkstoff-Konjugate (AWK) spezialisiert ist, eine Medikamentenklasse, die in den letzten Jahren deutlich stärker in den Fokus

der Pharmabranche gerückt ist. AWK sind hochwirksame Biopharmazeutika. Dabei werden Antikörper mit einem Zellgift oder anderen wachstumshemmenden Substanzen gekoppelt. Der Antikörper soll dafür sorgen, dass die Wirksubstanz möglichst gezielt zu Tumorzellen transportiert wird. NBE Therapeutics wurde im Dezember von Boehringer Ingelheim für 1,18 Millionen Euro aufgekauft. Zum anderen die Firma Bacthera, ein Joint Venture von Lonza mit der dänischen Chr. Hansen, welche vor wenigen Wochen von den nationalen Aufsichtsbehörden in Dänemark und in der Schweiz die Produktionslizenzen für ihre Anlagen zur Herstellung lebender biotherapeutischer Produkte (LBP), einer neuen therapeutischen Klasse von Medikamenten auf Basis lebender Mikroben, erhalten hat. Diese Anlagen gehören weltweit zu den fortschrittlichsten in diesem Bereich.

Neben den bereits erwähnten Firmen nimmt außerdem die Firma Lonza AG als global führender Zulieferer im Bereich Life Sciences einen grossen Stellenwert als Ankermieter auf dem Stücki Park Areal ein. Lonza belegt sowohl Büro- wie auch Laborflächen im bestehenden Teil des Areals und seit 2020 mit Lonza Drug Pro-

duct Services auch in einem der zwei fertiggestellten Neubauten mit hochmodernen Laborflächen.

Auch während der Pandemiezeit haben die Eigentümerschaft Swiss Prime Site Immobilien AG und die Betreiberin des Mixed-Use Site Management, die Winca AG, weiter an den Neubauten der Häuser F und G gearbeitet. Wie bereits erwähnt konnte 2020 die Lonza AG ihre neuen Laborgebäude im Haus G beziehen, und im Haus F wird demnächst das Projekt ZIP eröffnet. ZIP funktioniert nach dem Prinzip Plug and Work. Einziehen und loslegen heisst die Devise. Im ZIP kann man top ausgebauten Teambüros und Meetingräume mieten, auf Wunsch hochwertig möbliert. Mieterinnen und Mieter profitieren von einer flexiblen Mietdauer und 360°-Services im spannenden Life Sciences Umfeld. Sie profitieren zudem von Shared Services, da die Infrastruktur vor Ort gemeinsam genutzt werden kann. Das Buchen von Meetingräumen oder Teambüros on demand bietet eine maximale Flexibilität. Doch damit nicht genug: Jeden Morgen bereitet ein Barista in der gemeinsamen Lobby feine Kaffeespezialitäten zu. Wer sich für ZIP entscheidet, mietet einen eigenen Raum und ist trotz-

dem Teil der ZIP-Community. Mit anderen Mietern wird die hervorragende Infrastruktur und ganz viel Know-how geteilt. Das ist ökologisch und sozial sinnhaft. Smart und easy – so arbeitet man heute. ZIP fördert den Austausch, schafft Synergien und offeriert ein starkes Raumprogramm zum besten Preis.

Unter der Regie des Stücki Park-Eigentümers Swiss Prime Site Immobilien AG wird aktuell geplant, weiter in das zukunftsorientierte Areal zu investieren. Bis Ende 2023 sollen nochmals zusätzliche Arbeitsplätze für hochmoderne Labors und Büros entstehen. Mit dannzumal über 70 000 Quadratmeter Labor- und Büroflächen und bis zu 4000 Arbeitsplät-

zen entwickelt sich der Stücki Park zu einem Leuchtturm in der Life Sciences Landschaft und zu einem einzigartigen urbanen Wirtschafts- und Innovationsstandort. Büros, Labore, Restaurants, Shops, Gym, Kino, Bowling und vieles mehr bieten einen intelligenten Angebotsmix, der die Vielfalt von Angeboten für das tägliche Arbeiten und die Dienstleistungen für das tägliche Leben der Mitarbeitenden sowie der Besucherinnen und Besucher kombiniert. Der Stücki Park ist ein offenes, für alle zugängliches Areal mit Campuscharakter. Er fördert die Entwicklung im Quartier und bereichert gleichzeitig das Kultur- und Unterhaltungsangebot im Dreiländereck.



Ansicht des Stücki Park Areals bei Fertigstellung 2023. Bild: zvg

ANZEIGE

STÜCKI PARK
THE COLORS OF LIFE AND SCIENCE



EXCELLENCE IN LIFE SCIENCE

JOIN OUR GROWING LIFE & SCIENCE COMMUNITY

Im Stücki Park mieten Unternehmen mehr als Büro- und Laborräume. Sie mieten Flexibilität, Reputation und Networking. Ob für den dauerhaften Geschäftssitz, Langzeitprojekte, Seminare oder Kongresse – werden Sie Teil der wachsenden Life Science Community im Stücki Park.

JETZT MIETER WERDEN

BÜROFLÄCHEN 

LABORFLÄCHEN 

GEWERBEFLÄCHEN 

PROJEKTRÄUME 

Mit einem spannenden Angebotsmix aus Gesundheit, Gastronomie, Einkaufen, Hotellerie, Unterhaltung, Sport und Wellness bietet der Stücki Park eine inspirierende Atmosphäre für aufstrebende Firmen.

www.stueckipark.ch

Die Gesundheit sitzt im Darm

Mikrobiom Unser Darm enthält eine unvorstellbar grosse Menge an Bakterien. Sie sind mit dem Gehirn verbunden und beeinflussen unsere Gesundheit.

Von Karin Meier

Auf unserer Haut, im Genitaltrakt, in den Atemwegen und in unserem Verdauungsapparat leben Mikroorganismen. Zusammen bilden sie das Mikrobiom. Den grössten Teil des Mikrobioms machen Bakterien aus. Ungefähr 10 bis 100 Billionen dieser einzelligen Lebewesen tragen wir in uns. «Wir bestehen etwa zu 50 Prozent aus menschlichen Zellen und zu 50 Prozent aus Zellen von Bakterien», sagt Anne-Katrin Pröbstel. Sie ist Eccellenza Professorin des Schweizerischen Nationalfonds und als leitende Ärztin in der Neurologie am Unispital in Basel sowie als Forschungsgruppenleiterin am Department Biomedizin der Universität Basel tätig.

Nicht in uns, sondern auf uns

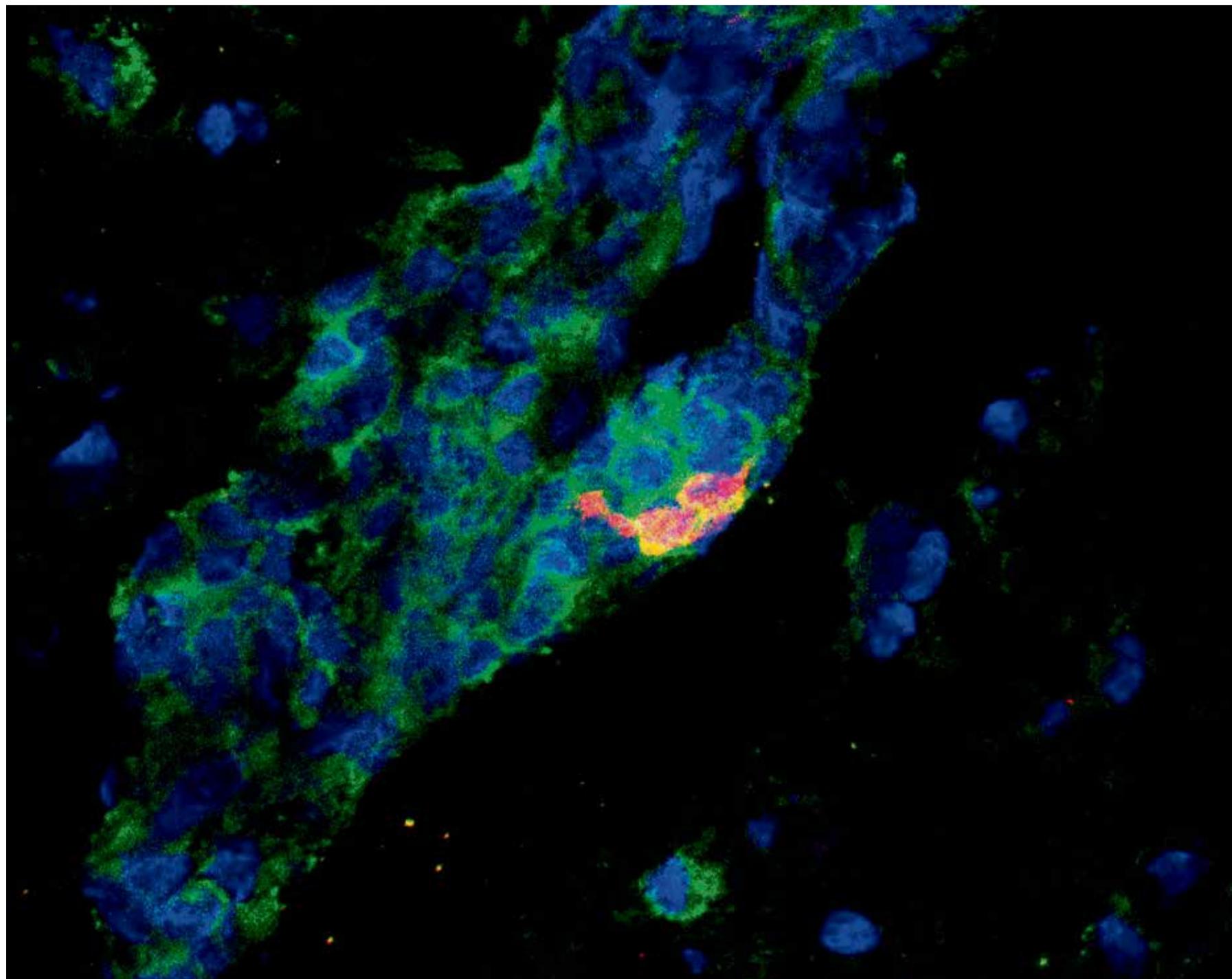
Der grösste Teil des Mikrobioms befindet sich im Verdauungsapparat, und zwar im Dickdarm. «Der Dickdarm ist das am dichtesten besiedelte Ökosystem der Welt», sagt Jan Hendrik Niess, Professor und leitender Arzt Gastroenterologie/Hepatologie am Universitären Bauchzentrum Basel Clarunis. Die Vorstellung einer riesigen Menge an fremden Lebewesen in unserem Verdauungssystem mag etwas unheimlich erscheinen. Genaugenommen sind die Bakterien jedoch nicht in uns, sondern auf uns: «Der Inhalt unseres Darms gehört samt Mikrobiom zur Aussenwelt. Unsere Innenvelt wird durch die äusserste Darmschicht, die Epithelschicht, abgegrenzt», sagt Petr Hrúz, der ebenfalls als Professor und leitender Arzt Gastroenterologie/Hepatologie am Universitären Bauchzentrum Basel Clarunis tätig ist.

Das Darm-Mikrobiom eines Menschen wird zumindest bei einer vaginalen Geburt zunächst von der biologischen Mutter geprägt. Noch im ersten Lebensjahr pendelt sich ein ganz eigenes Gleichgewicht zwischen den verschiedenen Bakterienstämmen ein. Die Zusammensetzung des Darm-Mikrobioms ist von Mensch zu Mensch verschieden, selbst wenn sie im selben Haushalt leben und sich ähnlich ernähren. Im Kern bleibt das Mikrobiom über das ganze Leben stabil. Es wird jedoch durch die Ernährung sowie allfällige Erkrankungen und Medikamenteneinnahmen beeinflusst. «Es gibt Hinweise darauf, dass sich die Zusammensetzung des Darm-Mikrobioms durch Antibiotika dauerhaft verändert», sagt Anne-Katrin Pröbstel. Die Einnahme von Probiotika hingegen hat laut Jan Hendrik Niess nur geringe Auswirkungen auf das Darm-Mikrobiom: «Die Menge an Darmbakterien und der Konkurrenzkampf unter ihnen sind so gross, dass sich Probiotika kaum durchsetzen können.»

Mit dem Gehirn verbunden

Das Darm-Mikrobiom übernimmt im Körper zahlreiche Aufgaben. So unterstützt es unsere Verdauung, indem es unseren Darm in Bewegung hält und Ballaststoffe in Nährstoffe umwandelt. Die Bildung der Vitamine B12 und K zum Beispiel übernehmen unsere Darmbakterien. Zudem erzeugt unser Darm-Mikrobiom verstoffwechseltes Tryptophan, den Vorläufer des Glückshormons Serotonin. Dafür verarbeitet es täglich rund sechs Liter Wasser, von denen nur etwa 100 Milliliter wieder ausgeschieden werden.

Weiter beeinflusst das Darm-Mikrobiom unser Immunsystem und unser Gehirn. Im Dick- und Dünndarm, auf der anderen Seite der Epithelschicht, befinden sich 70 bis 80 Prozent der menschlichen Immunzellen. Hier erfolgt der Grossteil der Abwehrreaktionen, was den Darm zum eigentlichen Sitz des menschlichen Immunsystems macht. Zudem weist der Darm das enterische Nervensystem mit rund 100 Millionen Nervenzellen auf. Über den Vagus-Nerv



Das entzündete Hirngewebe eines Patienten mit Multipler Sklerose weist IgA-produzierende B-Zellen (rot) auf, die mittels Fluoreszenzmikroskopie sichtbar gemacht wurden. Grün zeigt CD19 als Marker für B-Zellen an, Blau die Zellkerne. Bild: Anne-Katrin Pröbstel, Universität Basel; Lucas Schirmer, Universität Heidelberg

und die Blutbahn ist es mit dem Gehirn verbunden. Das Darm-Mikrobiom interagiert mit diesen Immun- und Nervenzellen. Dies ermöglicht komplexe Wechselbeziehungen zwischen Darm-Mikrobiom, Darm-Immunsystem, enterischem Nervensystem und Gehirn. Wegen dieser so genannten Darm-Hirn-Achse können Veränderungen des Darm-Mikrobioms nicht nur Erkrankungen im Darm selbst begünstigen, sondern auch solche des zentralen Nervensystems wie zum Beispiel Multiple Sklerose. Weitere mit dem Darm-Mikrobiom assoziierte Erkrankungen sind Depressionen und Autismus.

Ungenügende Datenlage

Welche Rolle das Darm-Mikrobiom und dessen Zusammensetzung bei den verschiedenen Erkrankungen spielt und welche Therapieansätze sich daraus ergeben könnten, ist Gegenstand der Forschung. Zwar ist trotz moderner Sequenzierungs-technologien noch immer wenig über das Darm-Mikrobiom bekannt. Es konnten jedoch sowohl Bakterien identifiziert werden, die einen positiven Effekt auf unsere Gesundheit haben, wie auch solche, die Entzündungen fördern.

Untersucht werden überdies Stoffwechselprodukte des Darm-Mikrobioms und die Mechanismen, mit denen der Körper auf sie reagiert. «Lange meinte man, die Stoffwechselprodukte blieben im Darm. Heute steht fest, dass sie täglich die Epithelschicht durchqueren und in unseren Körper eindringen», sagt Jan Hendrik Niess. Er und Petr Hrúz erhoffen sich mit ihrer Forschung neue Erkenntnisse zur

Therapie von Morbus Crohn und Colitis ulcerosa. Dies sind die beiden wichtigsten entzündlichen Darmerkrankungen. Schweizweit sind schätzungsweise 20 000 Menschen von ihnen betroffen. «Bis zur Jahrtausendwende wurden die Patientinnen und Patienten mit unspezifischen antientzündlichen Medikamenten behandelt. Seither wurden moderne Medikamente entwickelt, die bestimmte Botenstoffe angreifen», sagt Petr Hrúz. Beiden Therapien gemein ist, dass sie sich an das Immunsystem richten. Eine Therapie hingegen, die auf das Darm-Mikrobiom abzielt, gibt es noch nicht. Stuhl-Transplantationen beispielweise, bei denen ein gesundes Darm-Mikrobiom auf eine Patientin oder einen Patienten übertragen wird, werden nur bei einer bestimmten infektiösen Darmerkrankung durchgeführt. «Erstens sind diese Eingriffe mit einem Risiko verbunden. Zweitens ist die Datenlage insgesamt noch zu ungenügend, als dass Stuhl-Transplantationen bei entzündlichen Darmerkrankungen routinemässig vorgenommen werden könnten», sagt Petr Hrúz.

Mikrobiom und Multiple Sklerose

Im Fokus von Anne-Katrin Pröbstels Forschung steht die Beziehung zwischen dem Darm-Mikrobiom und Multipler Sklerose. Diese wurde per Zufall in Tierversuchen entdeckt. Je nachdem, wie keimfrei die Umgebung der Mäuse war, wiesen diese Multiple-Sklerose-artige Symptome auf oder nicht. Danach wurden das Darm-Mikrobiom von Menschen mit Multipler Sklerose und das von gesunden Menschen, die im selben Haus-

halt lebten, verglichen. «Mehrere Studien belegen, dass sich das Darm-Mikrobiom von Menschen mit Multipler Sklerose anders zusammensetzt als das von gesunden Menschen. Bei Menschen mit Multipler Sklerose sind mehr entzündungsfördernde Bakterien und Botenstoffe vorhanden. Zudem ähneln bestimmte Bakterien körpereigenen Strukturen. Dies kann Immunzellen dazu verleiten, im Gehirn etwas zu erkennen und anzugreifen, was zufälligerweise ähnlich aussieht, aber gar keine Bedrohung darstellt», sagt Anne-Katrin Pröbstel.

So sind die Wechselwirkungen zwischen Darm-Mikrobiom und Multipler Sklerose mittlerweile bestätigt. Wie die Interaktionen im Detail aussehen, sei jedoch noch weitgehend ungeklärt. «Die Frage lautet: Welches ist die Henne und welches ist das Ei? Kommt man mit einer unterschiedlichen Darmbakterienzusammensetzung auf die Welt und hat ein höheres Risiko für Multiple Sklerose, oder wird man mit fehlgesteuerten Immunzellen geboren, welche für ein Ungleichgewicht im Darm-Mikrobiom sorgen und Multiple Sklerose auslösen?», sagt Anne-Katrin Pröbstel.

Ein besseres Verständnis dieser Mechanismen der Darm-Hirn-Achse könnte dereinst zur Entwicklung von Therapien von Multipler Sklerose beitragen. Mit ihrem Forschungsteam hat Anne-Katrin Pröbstel zum Beispiel herausgefunden, dass Immunglobulin A produzierende B-Zellen, kurz IgA-B-Zellen, die Darmbakterien erkennen, welche bei Menschen mit Multipler Sklerose gehäuft vorkommen. Zudem wandern die

IgA-B-Zellen vom Darm zu Entzündungsherden im zentralen Nervensystem und setzen dort entzündungshemmende Botenstoffe frei. Bis die Interaktionen in der Darm-Hirn-Achse besser geklärt und jene Bakterien und deren Botenstoffe identifiziert sind, welche Multiple Sklerose positiv beeinflussen könnten, ist jedoch noch viel Arbeit nötig. So sitzt die Gesundheit zwar im Darm, doch wie genau sie dies tut, bleibt vorerst ein Geheimnis.

Spezialisierte Bauchbehandlungen

Clarunis – Universitäres Bauchzentrum Basel ist das Kompetenzzentrum des Claraspitals und des Universitätsspitals Basel für Viszeralchirurgie, Gastroenterologie und Hepatologie. Das medizinische Angebot von Clarunis umfasst die Behandlung und Therapie sämtlicher Erkrankungen der Bauchorgane und der Schilddrüse. clarunis.ch

Schweizerische Multiple Sklerose Gesellschaft

Die Schweizerische Multiple Sklerose Gesellschaft fördert Forschungsprojekte und informiert, unterstützt und vernetzt Menschen mit Multipler Sklerose (MS), Angehörige, Fachpersonen und Freiwillige. MS ist eine unheilbare neurologische Erkrankung des zentralen Nervensystems. Rund 15 000 Menschen sind in der Schweiz von dieser Krankheit betroffen. multiplesklerose.ch

A close-up photograph of a woman with long brown hair, wearing a white lab coat over a black and white striped shirt. She is wearing a white surgical mask and is looking directly at the camera with a slight smile. The background is blurred, suggesting a laboratory or medical setting.

Celebrate science.
Celebrate life.

Werde Teil der Geschichte: celebratelife.roche.com



125 YEARS
Celebrate Life