



# HMZ *News*

Der Newsletter der Hochschulmedizin Zürich

Nr. 6, Juni 2015

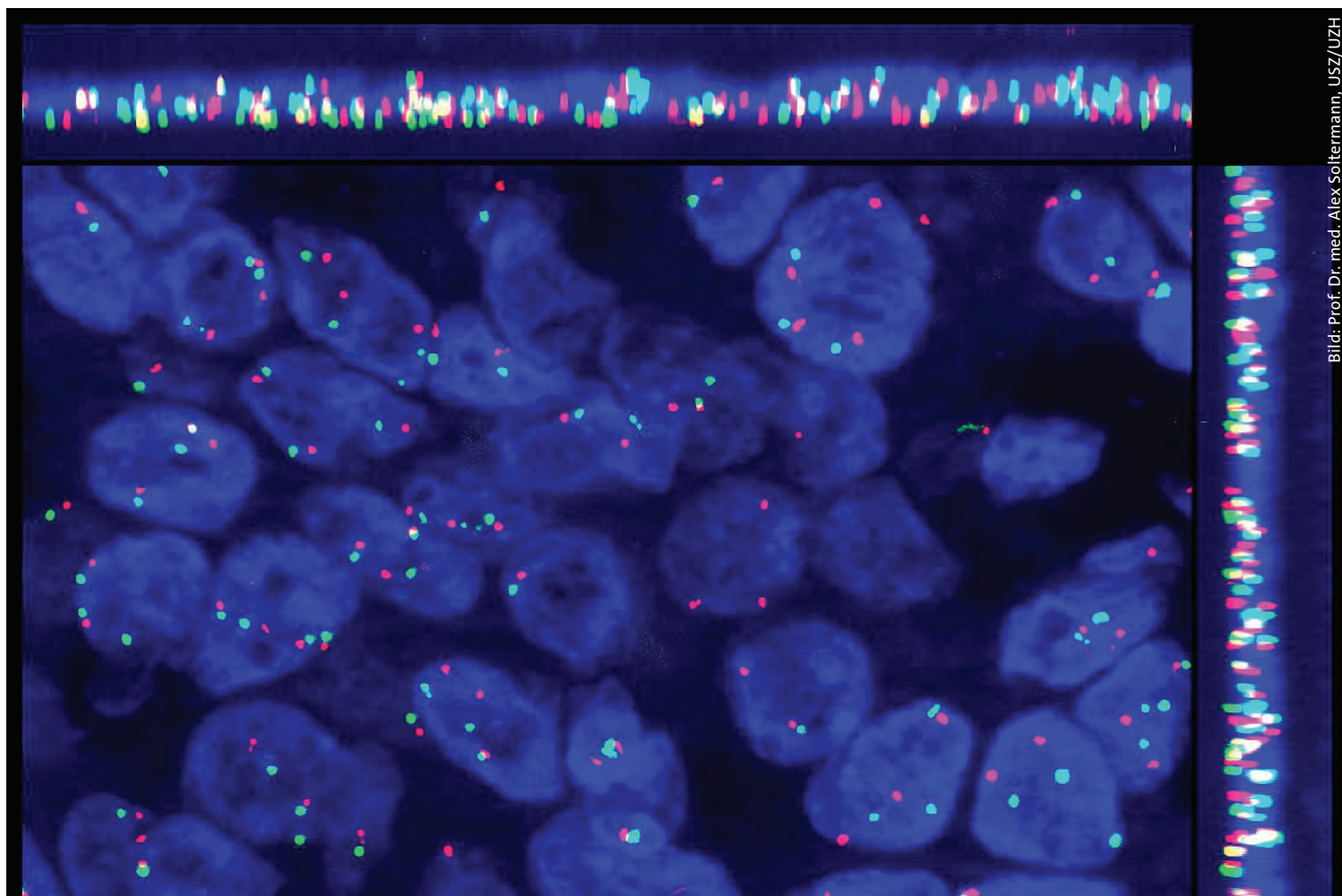


Bild: Prof. Dr. med. Alex Soltermann, USZ/UZH

Personalisierte Medizin, wie sie heute schon zur Anwendung kommt: Im Bild ein Lungen-Adenokarzinom mit Nachweis einer bestimmten chromosomalen Veränderung (ROS1-Translokation) in den Tumorzellen (klar separierte rote und grüne Punkte in den blau markierten Zellkernen). Patienten, die positiv auf diese Veränderung in den Krebszellen getestet werden, sprechen besonders gut auf eine spezifische Therapie mit einem Tyrosinkinase-Inhibitor an (doi: 10.1056/NEJMoa1406766). [Mehr dazu Seite 3](#)

Vorwort

Seite 2

Personalisierte Medizin am Hochschulplatz Zürich

Seite 3

# Vorwort

## *Nutzen wir das Potential in der medizinischen Forschung in Zürich schon genügend?*

Eine Maschinenbauingenieurin, ein Chemiker und ein Materialwissenschaftler folgen einer Chirurgin in den Operationssaal. Alle sind gleich gekleidet, und kein Mensch würde sie in diesem Augenblick unterscheiden können. Für die „Nicht-Mediziner“ geht es ums Zuschauen, Abläufe erleben, Prozesse erkennen, es geht um das Verstehen der medizinischen Fragestellung. Die erfahrene Chirurgin erklärt und beantwortet geduldig alle Fragen, und sie macht dies, weil sie weiss, dass es die Expertise von allen brauchen wird, um ein komplexes Problem zu lösen. Wenig später betritt die Chirurgin ein Forschungslabor, in dem neue Materialien hergestellt werden und nun ist es der Materialwissenschaftler, der die Fragen beantwortet.

Es sind solche Begegnungen an der Schnittstelle der Ingenieur-, Natur- und medizinischen Wissenschaften, die Forschung befruchten und die durch die räumliche Nähe von Universität, Spitälern und ETH wesentlich erleichtert werden. In Zürich gibt es mehr als 400 Professuren, die sich bereits jetzt mit medizinischen Themen befassen, und sicherlich gibt es noch weitere Kollegen und Kolleginnen, die heute noch nicht wissen, dass ihre Forschung einen Beitrag in der Medizin leisten könnte. Wenn eine Forschungsgruppe für Regelungstechnik statt Automotoren Herzpumpen simuliert, dann ist dies eine neue Herausforderung, aber wenn die Fragestellung definiert ist, sollte die vorhandene Expertise das Projekt zum Erfolg führen. Ein Chirurg kennt die Funktion des Herzens zwar bis ins Detail, aber es braucht mehr als den medizinischen Sachverstand, um eine neue Herzpumpe zu entwickeln. Es

sind diese Kooperationen, die vermehrt geschaffen werden müssen, um an einem Tisch, in einem OP, in einem Labor neue Wege gehen zu können. Doch leider sind diese nicht immer auf den ersten Blick naheliegenden Expertisen im Alltag nicht so einfach zusammenzubringen. Dies im Rahmen von Projekten zu tun, ist eine der wichtigen Aufgaben der Hochschulmedizin Zürich. Im Flagship-Projekt «Zurich Heart» ist das bereits beispielhaft gelungen. Insgesamt 17 Professuren von den Materialwissenschaften über die Herzchirurgie bis zur Elektrotechnik sind begeistert und überzeugt davon, einen Beitrag zur Entwicklung eines künstlichen Herzens leisten zu können.

Im Rahmen der HMZ Seed-Projekte läuft in diesem Jahr bereits die zweite Ausschreibung. Mit diesem Förderinstrument sollen Projekte zwischen Naturwissenschaftlern, Ingenieuren und Medizinern angeschoben werden, die das Potential haben, sich in Zukunft in grössere Projekte weiterzuentwickeln. Bereits in der ersten Vergaberunde und nach nur einem halben Jahr Laufzeit zeichnen sich vielversprechende Ideen ab. Über die bereits länger laufende Initiative der Systembiologie, die einen grossen Beitrag zur medizinischen Forschung leistet, werden Sie im Hauptartikel dieses Newsletters mehr erfahren.

In der Initiation, Auswahl und Förderung von interdisziplinären Projekten wird in Zukunft einer der wesentlichen Foci der Hochschulmedizin Zürich liegen. Dabei gilt es, wichtige Themen in der Diagnostik und Therapie im Umfeld universitäre Spitälern - UZH - ETH zu diskutieren und die besten

Teams zu bilden, die ihr Know-how motiviert einbringen wollen. Die ETH startet derzeit ein Pilotprojekt, in dem im Rahmen von Workshops neue Themen erarbeitet, deren Potential diskutiert und in die Umsetzung gebracht werden sollen. Ich bin mir sicher, dass es nicht lange dauern wird, bis wir mehr darüber berichten können.

Wenn uns das Vorhaben einer starken medizinischen Forschung im Grossraum Zürich weiterhin gelingen soll, dann werden Ingenieure, Pharmazeuten, Biologen, Chemiker, Physiker und Computerspezialisten in Zukunft viel mehr mit Medizinern zusammenarbeiten müssen. Aber nicht zusammenarbeiten um der Zusammenarbeit willen oder weil sie dazu aufgefordert werden, sondern weil sie erkennen, dass es Freude macht, neue Horizonte eröffnet und man gemeinsam Einzigartiges erreichen kann. Aber diese Zusammenarbeit ist keine Einbahnstrasse, die nur die Naturwissenschaftler und Ingenieure befahren sollten. Die Türen müssen in beide Richtungen weiter geöffnet werden, und es muss eine Sprache gefunden werden, in der sich beide Seiten leichter verstehen. Damit könnte das grosse Potential, das wir in der Schweiz und insbesondere in Zürich haben, noch weit besser genutzt werden, als wir es heute bereits tun.



Prof. Detlef Günther  
Steuerungsausschuss  
HMZ und Vizepräsident  
für Forschung  
und Wirtschaftsbeziehungen  
ETH

# Personalisierte Medizin am Hochschulplatz Zürich

Dr. Daniel Vonder Mühl, SystemsX.ch und Dr. Nadine Schmid, Hochschulmedizin Zürich

Der Grundgedanke der Personalisierten Medizin, also der Optimierung der medizinischen Versorgung eines Patienten aufgrund seiner individuellen (biologischen) Eigenschaften, ist nicht neu. Wohl seit jeher versuchen Mediziner, ihre Patienten mit massgeschneiderten Therapien bestmöglich zu versorgen. Aktuell erfährt dieses Bestreben aber einen massiven Aufschwung. Er ist begründet in den enormen Fortschritten in den Lebenswissenschaften, inklusive der vollständigen Sequenzierung des Humangenoms um die Jahrtausendwende, gepaart mit den technologischen Weiterentwicklungen der letzten Jahre, wozu auch die einfache, globale Verfügbarkeit von Daten zählt. Heute sind die enormen Datenmengen, wie sie unter anderem bei Genom-, Proteom- und Metabolom-Analysen anfallen, immer besser interpretierbar und eröffnen damit völlig neue Perspektiven für das Verständnis von Entstehungsmechanismen, Verlauf und Behandlungsansätzen von Krankheiten.

Das aufstrebende Gebiet der Personalisierten Medizin umfasst intrinsisch die Integration von Naturwissenschaften, Medizin und Technik, was den Kernkompetenzen der Universität Zürich, der Universitären Spitäler und der ETH

im biomedizinischen Bereich entspricht. Entsprechend gibt es im Raum Zürich verschiedene, teils seit längerem bestehende Forschungszusammenarbeiten, die auf dem weiten Feld der Personalisierten Medizin tätig sind. Die Hochschulmedizin Zürich möchte in einem Schwerpunkt die Anstrengungen in dem Bereich vorantreiben und gezielt weiterentwickeln.

## **SystemsX.ch**

Eine Initiative, die unter anderem Forschungsprojekte aus dem grossen Themengebiet der Personalisierten Medizin unterstützt, ist SystemsX.ch. Die Schweizer Forschungsinitiative in Systembiologie wurde vor 8 Jahren in der heutigen Form gegründet und fördert mehr als 200 Projekte in der Grundlagenforschung. Mit dabei sind Projekte, die aufgrund ihrer Ausrichtung in der Personalisierten Medizin angesiedelt werden können. In der 10. Projektausschreibung wurde denn auch gezielt nach Projekten gesucht, die interdisziplinär und im medizinisch-klinischen Bereich angesiedelt sind. Als Beispiel sei hier das Projekt „PhosphoNet PPM“ genannt. Das interdisziplinäre Konsortium unter der Leitung von Prof. Ruedi Aebersold (ETH/UZH) setzt Technologien im Bereich der Genomik, der Pro-

teomik und der Informatik ein, um aufzuklären, wie genotypische Variationen die molekularen Muster im Gewebe von Prostata Tumoren verändern. Es werden zwei wichtige offene Fragestellungen im Zusammenhang mit Prostatakrebs adressiert. So soll ermittelt werden, wie aufgrund molekularer Marker lebensbedrohliche Tumore von solchen ohne medizinische Relevanz unterschieden werden können. Damit liessen sich Überdiagnosen und -behandlungen verhindern. Des Weiteren wird untersucht, welche Patienten mit einem kastrationsresistenten Prostatakrebs auf neue Behandlungsansätze ansprechen werden. Aus der Gruppe von Prof. Aebersold ist auch die ETH Spin-off Firma Proteo-MediX entstanden, die sich auf die Identifikation neuer Biomarker und Früherkennung von Krebs spezialisiert hat. Ein erstes sich in Entwicklung befindendes Produkt soll Prostatakrebs mit viel höherer Treffsicherheit diagnostizieren als der heute verwendete PSA-Test.

Ein weiteres von SystemsX.ch gefördertes Projekt, das sowohl einen systembiologischen Ansatz wie auch einen der Personalisierten Medizin erfüllt, ist „HIV-X“. Es befasst sich mit den Interaktionen zwischen dem HI-Virus und



Die Personalisierte Medizin hat unter anderem zum Ziel, jedem Patienten aufgrund seiner molekularbiologischen Eigenheiten eine optimal angepasste Therapie zukommen zu lassen.  
(Bild: Judy Van der Velden, via flickr.com)

seinem Wirt. Die aktuelle Behandlung einer HIV-Infektion mittels einer Kombination von antiretroviralen Medikamenten kann die Replikation vom HI-Virus effektiv hemmen, allerdings kann das virale Reservoir nicht komplett eliminiert werden. Zu wissen, wie das Virus trotz der Behandlung persistieren kann, würde die Suche nach der Heilung einer HIV-Infektion erheblich voranbringen. Aus diesem Grund untersucht Prof. Huldrych Günthard (UZH/USZ) mit dem interdisziplinären Konsortium „HIV-X“, welche Faktoren auf Seiten des Virus und des Wirtes zur erfolgreichen Ausbildung einer Latenz beitragen. Dazu kann auf das Archiv der „Swiss HIV Cohort Study“ zurückgegriffen werden. Von einer Gruppe von ca. 1600 Studienteilnehmenden, die mit einer antiretroviralen Therapie behandelt wurde und deren Virenlast im Blutplasma dadurch unter die Nachweisgrenze gesenkt werden konnte, wird sowohl die Grösse des latenten Reservoirs im Blut longitudinal, als auch das virale und das menschliche Genom bestimmt. Die Erkenntnisse aus diesen Daten sollen

letztendlich dazu dienen, eine effektivere Behandlung gegen HIV zu finden und ein Modell zur Vorhersage des individuellen Behandlungserfolgs zu entwickeln.

#### **Kompetenzzentrum Personalisierte Medizin**

Das unter dem Dach der Hochschulmedizin Medizin Zürich stehende Kompetenzzentrum Personalisierte Medizin (CC-PM) hat zum Ziel, Diagnose und Therapie anhand molekularer Marker

### **SystemsX.ch**

Leitung:  
Dr. Daniel Vonder Mühl

<http://www.systemsx.ch/de/>

#### **HIV-X**

Prof. Huldrych Günthard, Klinik für Infektionskrankheiten, UZH/USZ

#### **PhosphoNet PPM**

Prof. Ruedi Aebersold, Institut für Molekulare Systembiologie, ETH/UZH

individuell zu optimieren und fokussiert dazu auf den Bereich der Genombasierten biomedizinischen Forschung. Das Kompetenzzentrum wurde gezielt aufgebaut, um die starke Stellung des Standortes Zürich in der Personalisierten Medizin weiter zu untermauern. Als zentralen Service bietet das CC-PM Zugang zu zwei Technologie-Plattformen. Die NEXUS-Plattform besteht aus zwei operativen Einheiten, der „Theragnostics Discovery Unit“ und der „Personalized Medicine Information and Communication Technology Unit“, welche einerseits Robotik-Systeme für High-Throughput-Screenings und andererseits Genomdatenmanagement inklusive Beratung und Service für die statistische und bioinformatische Analyse der Daten anbieten. Die Biobank als zweite Plattform beherbergt ein Archiv von charakterisiertem Probenmaterial. Zusätzlich zu einer Gewebe-Biobank, die Forscher des CC-PM bereits nutzen, ist eine Liquid-Biobank konzeptualisiert. Mit den zwei Plattformen soll sichergestellt werden, dass Forschende im Raum Zürich Zugang sowohl zu state-of-the-art Technologien, als auch zu gut charakterisierten Patientenproben für die translationale Forschung haben. Die Hochschulmedizin Zürich unterstützt zurzeit zwei Pro-

### **Kompetenzzentrum Personalisierte Medizin**

Leitung:  
Prof. Holger Moch, Institut für Klinische Pathologie, USZ/UZH  
Prof. Niko Beerenwinkel, Computational Biology Group, ETH

Geschäftsführerin: Dr. Silke Schneider

<http://www.cc-pm.uzh.ch/index.html>

jekte des CC-PM mittels Ansub-Finanzierung: „Comprehensive molecular profiling towards biomarkers of acute aortic dissection“ von Prof. Arnold von Eckardstein (UZH/USZ), Prof. Manfred Claassen (ETH) und Dr. Felix Schönraht (USZ/Deutsches Herzzentrum Berlin) sowie „Formation and activation of brown fat in cancer cachexia“ von Prof. Markus Stoffel (ETH/UZH), Prof. Giatgen Spinass (UZH/USZ) und Prof. Christian Wolfrum (ETH) (siehe Newsletter Nr. 4, Dezember 2014). Letzteres soll zu einem von fünf Flagship-Projekten des Kompetenzzentrums ausgeweitet werden. Die Flagship-Projekte des CC-PM sind translationale, ambitionierte und langfristig angelegte Projekte zu einer Genom-basierten, biomedizinischen Forschungsfrage mit Fokus auf Diagnose und Therapie. Sie zeichnen sich aus durch unterschiedliche Inhalte und Herangehensweisen zu den Themen braunes Fettgewebe, (genetische) Heterogenität von Tumorgewebe, metastasierender Nierenkrebs, digitales Biobanking und der Prävention von vererbten Krebserkrankungen. Das letztgenannte Projekt, „Towards individualized prevention and therapy in hereditary cancer diseases“ von Prof. Anita Rauch (UZH) und Prof. Holger Moch (UZH/USZ), unterscheidet sich in seinem Ansatz von vielen Forschungsprojekten im Bereich der Personalisierten Medizin insofern, als dass nicht das Genom des Tumorgewebes untersucht wird, sondern Veränderungen im Genom eines Individuums, durch welche die Veranlagung zu einer künftigen Tumorentwicklung vorbestimmt ist. Mit diesem Ansatz sollen in einem ersten Schritt neue Gene und Mutationen, die zu Krankheiten führen, identifiziert und charakterisiert werden. Daraus sollen neue Biomarker gefunden und bildgebende Verfahren verbessert werden, um die Prävention

in Patienten mit einem erhöhten Risiko für vererbte Krebserkrankungen zu verbessern. Ethische Bedenken, wie sie ein solches Projekt aufwerfen können, werden ebenfalls berücksichtigt.

#### Ausblick

Das Thema Personalisierte Medizin ist nicht nur am Standort Zürich zunehmend wichtig. Als offensichtlich zukunftsweisende, vielversprechende und gesellschaftlich relevante Entwicklung ist der Begriff zusammen mit „Big Data“ auch in der breiten Öffentlichkeit zu einem Schlagwort geworden. Neben der Hochschulmedizin Zürich entwickelten sich in den vergangenen Jahren verschiedene weitere regionale Aktivitäten, wie zum Beispiel am Arc Lémanique. Ausserdem definierten verschiedene Institutionen strategische Schwerpunkte in diesem Bereich, und nicht zuletzt aufgrund der Tätigkeiten von interinstitutionellen Arbeitsgruppen prüft das Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation (BFI) die Möglichkeit einer Sondermassnahme im Rahmen der 2017-2020 BFI-Botschaft des Bundesrates.

Bei der Forschung im Bereich der Personalisierten Medizin (oder „Personalized Health“) werden komplexe Vorgänge untersucht und daher sind interdisziplinäre Teams erforderlich. Gleichzeitig müssen teure Infrastrukturen koordiniert werden. Dazu kommt, dass die Anzahl Patienten für Kohorten einzelner Spitäler für viele Fragestellungen zu klein ist. Deshalb ist ein gesamtschweizerischer, kooperativer Ansatz zielführender, um letztendlich die Forschungsergebnisse möglichst schnell Kliniken und Patienten zugutekommen zu lassen.

Ob und in welcher Form eine entsprechende Sondermassnahme lanciert werden wird, entscheidet sich in den nächsten Monaten, spätestens aber mit der Publikation der BFI-Botschaft

anfangs 2016. Zürich ist in jedem Fall im Bereich der Personalisierten Medizin gut positioniert.

#### Vorankündigung:

## Jahresanlass Hochschulmedizin Zürich

Der diesjährige Jahresanlass der Hochschulmedizin Zürich findet statt am

**27. November 2015  
ab 18:00 Uhr**

Bitte reservieren Sie sich das Datum. Das Programm und Informationen zur Anmeldung werden zu einem späteren Zeitpunkt auf <http://www.hochschulmedizin.ch> aufgeschaltet.

#### HMZNews Registration

Möchten Sie den Newsletter abonnieren oder in Zukunft auf den E-Mail Versand verzichten?

[Zur Registration/Abmeldung](#)

#### IMPRESSUM

**Herausgeberin**  
Hochschulmedizin Zürich  
Künstlergasse 15  
8001 Zürich  
+41 44 634 57 36  
[info@hochschulmedizin.uzh.ch](mailto:info@hochschulmedizin.uzh.ch),  
<http://www.hochschulmedizin.ch>

Redaktion:  
Nadine Schmid

Die Hochschulmedizin Zürich (HMZ) ist eine einfache Gesellschaft mit der Universität Zürich, der ETH Zürich und den universitären Spitälern als Gesellschaftspartner.