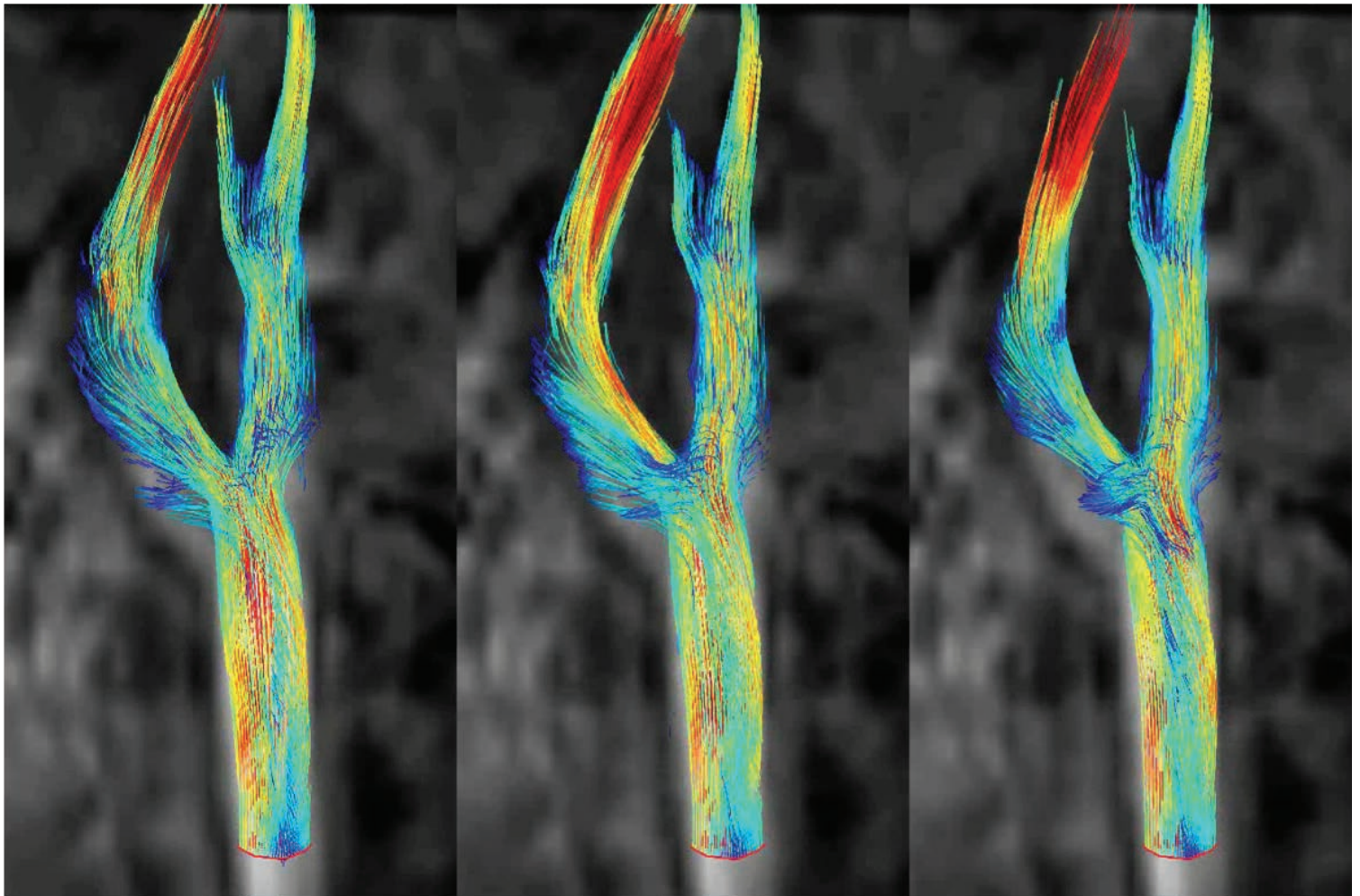




# HMZ*News*

Der Newsletter der Hochschulmedizin Zürich

Nr. 2, Juni 2014



Rekonstruktion der Blutflussströmung in der Karotisbifurkation basierend auf 3D Magnetresonanzdaten, die mittels drei verschiedener MRI-Aufnahmeverfahren gewonnen wurden (links, mitte, rechts). Blutrezirkulation und komplexer Fluss im Bereich der Bifurkation ist sichtbar (rechts). Die Analyse dieser Strömungsmuster ermöglicht Aufschlüsse über die Wahrscheinlichkeit der Ausbildung arteriosklerotischer Veränderungen in der Gefäßwand. (Bild: Dr. V. Knobloch, Prof. S. Kozerke, UZH & ETH) [Mehr dazu Seite 3](#)

HMZ - Auf bestehenden Stärken aufbauen

Seite 2

EXCITE Zurich

Seite 3

Kompetenzzentrum Personalisierte Medizin

Seite 5

# Vorwort

## *Auf bestehenden Stärken aufbauen*

**Gleich zwei gemeinsame Kompetenzzentren der ETH und der Universität Zürich wurden in diesem Frühjahr gegründet und von beiden Hochschulen anerkannt: Experimental & Clinical Imaging Technologies Zurich (EXCITE Zurich) und Personalisierte Medizin. Deren Entstehung wurde von der HMZ massgebend beeinflusst, koordiniert und katalysiert. In beiden Zentren kann man auf bestehenden Stärken aufbauen und für beide ist die Anbindung an die universitären Spitäler und sind klinische Daten ein zentraler Erfolgsfaktor.**

Die biomedizinische Bildgebung hat in Zürich eine lange Tradition. Das Institut für Biomedizinische Technik (IBT) blickt als erstes gemeinsames Institut der beiden Hochschulen auf eine über 40-jährige Geschichte zurück. In dieser Zeit sind bahnbrechende Beiträge gemacht worden, die Zürich auf diesem Gebiet zur Weltspitze führten. So nahm zum Beispiel die Entwicklung schnellerer MRI Verfahren mittels paralleler Bildgebung Ende der 90er Jahre am IBT ihren Anfang. Der Einsatz von mehreren Detektoren beschleunigte die Bildkodierung und setzte neue Massstäbe in der klinischen Magnetresonanzbildgebung<sup>1</sup>. Heute wird das parallele Abbildungsverfahren weltweit verwendet und ist beispielsweise für nicht-invasive Herz- und Gefässuntersuchungen aus der klinischen Routine nicht mehr wegzudenken.

Das USZ hat insbesondere bei der Hybrid-Bildgebung Pionierarbeit geleistet und mit der Inbetriebnahme des weltweit ersten klinischen PET/CT-Gerätes im Jahr 2001 das Verfahren diagnostisch

eingesetzt. Seit Herbst 2010 steht zudem ebenfalls als Weltneuheit ein PET/CT-MRI-System zur Verfügung, welches die sequentielle Aufnahme von PET-, CT- und MRI-Daten erlaubt und durch anschliessende Bildfusion vergleichen kann. Seit 2013 verfügen das USZ und die UZH als neuste Errungenschaft über eines der drei weltweit ersten integrierten PET/MR-Kombinationsgeräte. Mit diesem Gerät wird z.B. an der Früherkennung der Alzheimer-Krankheit vor dem Ausbruch der Demenz geforscht.

Ein weiterer Meilenstein ist die Gründung des zu beiden Hochschulen gehörenden Animal Imaging Center im Jahr 2005. Das Zentrum bietet eine umfassende Plattform für nicht-invasive bildgebende Verfahren bei Kleintieren. Komplexe biochemische und biophysikalische Vorgänge lassen sich im lebenden Organismus studieren, was die Übertragung von Resultaten aus der Grundlagenforschung auf den Menschen wesentlich beschleunigt und Fortschritte in der Tumordiagnose, aber auch Erkenntnisse zu Krankheiten wie Parkinson und Alzheimer erwarten lässt. Als letzter Punkt sei die über 25-jährige Partnerschaft zwischen dem IBT und Philips herausgegriffen, die im Jahr 2012 mit einer Donation von 10 Mio. Franken nochmals bekräftigt wurde. Davon soll insbesondere die Forschung in den Bereichen medizinische Bildgebungsverfahren, bildbasierte Modellierung und Simulation profitieren.

Demgegenüber ist die Personalisierte Medizin ein relativ junges Gebiet, zumin-

dest, wenn man sie als personalisierte Medizin im Bereich der genombasierten, individualisierten, biomedizinischen Wissenschaften definiert. Jeder Patient, jede Patientin wünscht sich eine möglichst erfolgsversprechende Therapie mit minimalen Nebenwirkungen. Die Selektion von Patientengruppen, die auf die eine oder andere Therapie mit hoher Wahrscheinlichkeit ansprechen, liegt nicht nur im Interesse der betroffenen Personen und behandelnden Ärzte, sondern trägt auch dem finanziellen Faktor Rechnung. Zwei Zürcher Studien befassen sich mit dem Kosteneffekt bei verschiedenen Diagnosestrategien und anschliessend selektiven Behandlungsansätzen im Fall von Kolonkarzinomen und Brustkrebs. Die beiden Studien belegen eine deutliche Kostenreduktion pro qualitätskorrigiertes Lebensjahr, wenn Diagnose und Behandlung individueller abgestimmt werden<sup>2,3</sup>.

Hochschulen und Start-ups tragen viel zur Innovation bei. 42% der neuen Medikamente haben ihren Ursprung an Hochschulen oder kleinen Biotechfirmen, bei den sehr innovativen Medikamenten sind es sogar 56%<sup>4</sup>. Für die beiden Zürcher Firmen Glycart und Esbatech, zwei Spin-offs der ETH, respektive der Universität, die mittlerweile zu den beiden Basler Pharmakonzernen Roche und Novartis gehören, wurden wenige Jahre nach deren Gründung bereits Übernahmesummen im dreistelligen Millionenbereich bezahlt. Dies darf als grossartiger Erfolg und Stärke des Hochschulplatzes Zürich gesehen werden!



Prof. Roland Siegwart  
Steuerungsausschuss  
HMZ und VPFW ETH

1 Pruessmann, K.P., et al. (1999). SENSE: Sensitivity Encoding for Fast MRI. *Magnetic Resonance in Medicine*, 42, 952–962.

2 Blank, P.R., et al. (2011). KRAS and BRAF Mutation Analysis in Metastatic Colorectal Cancer: A Cost-effectiveness Analysis from Swiss Perspective. *Clinical Cancer Research*, 17(19).

3 Blank, P.R., et al. (2010). Human epidermal growth factor receptor 2 expression in early breast cancer patients: a Swiss cost-effectiveness analysis of different predictive assay strategies. *Breast Cancer Res Treat.* DOI 10.1007/s10549-010-0862-7.

4 Kneller, R. (2010). The importance of new companies for drug discovery. *Nature Reviews Drug Discovery*, 9, 867–882.

# EXCITE Zurich

Dr. Andreas Heinz Trabesinger, Geschäftsstelle Zurich Center for Experimental and Clinical Imaging Technologies (EXCITE Zurich)

Das Krankheitsbild der Arteriosklerose wird mitunter als schwarz-weiss wahrgenommen – jahrzehntelang kann die Erkrankung ohne Symptome verlaufen, um sich dann relativ plötzlich bemerkbar zu machen, schlimmstenfalls in der Form eines Herzinfarkts oder Hirnschlags. In der „vorklinischen“ Phase spielen sich jedoch Prozesse an Gefässen ab, die grundsätzlich erfasst werden können. So liefern etwa bildgebende Verfahren bei Patienten aus Risikogruppen differenziertere Einblicke, die in Zukunft eine frühere und verbesserte Diagnostik ermöglichen könnten.

Die Magnetresonanztomographie, zum Beispiel, ermöglicht es zu messen, wie Plaques – Ablagerungen in den Innenwänden von Arterien – den Blutfluss verändern. Diese Veränderungen lassen sich veranschaulichen, quantifizieren und, im Prinzip patientenindividuell, in Computermodellen auswerten. In Grundlagenstudien können darüber hinaus gezielt Substanzen in den Körper eingebracht werden und deren Transport sowie Ablagerung in Plaques mit geeigneten bildgebenden Methoden, wie zum Beispiel der Positrons-Emissions-Tomographie (PET) dargestellt werden. Diese Informationen ermöglichen es dann, Hypothesen zur Entstehung bis hin zur Ruptur von arteriosklerotischen Plaques zu prüfen und Ansatzpunkte für mögliche Therapien zu identifizieren. Noch tiefere Einblicke bieten schliesslich licht- und elektronenmikroskopische Untersuchungen des Aufbaus der Plaques, in welchen

molekulare Bausteine mit immer grösserer Detailtreue in vitro abgebildet werden.

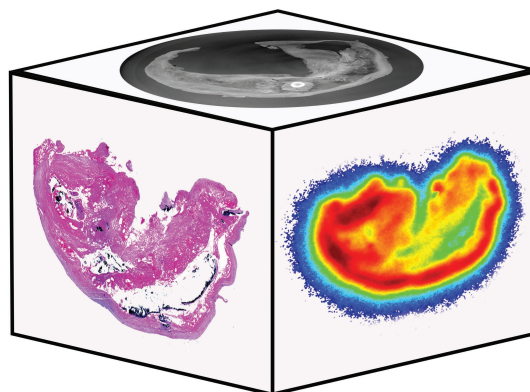
Dies ist ein ausgewähltes Beispiel, wie das Zusammenspiel von verschiedenen bildgebenden Verfahren und klinischer Forschung dazu beitragen kann, ein vielschichtiges Verständnis der Entstehung, des Verlaufs und möglicher Therapieansätze einer Erkrankung zu erlangen. Um diese Zusammenarbeit zwischen Expertinnen und Experten aus verschiedenen Disziplinen und Forschungsgebieten zu erleichtern, oder erst zu ermöglichen, wurde das Zurich Center for Experimental and Clinical Imaging Technologies (EXCITE Zurich) gegründet. EXCITE Zurich ist ein gemeinsames Kompetenzzentrums der ETH Zürich und der Universität Zürich, welches auch unter dem Dach der HMZ steht und im September offiziell im Rahmen eines Symposiums eröffnet wird.

## Biomedizinische Bildgebung in ganzer Breite

Mit EXCITE Zurich werden zunächst 57 Gruppen der ETH, der Universität

Zürich, des Universitätsspitals Zürich und des Paul Scherrer Instituts Villigen eine gemeinsame Plattform finden. Diese umfasst ein weites Spektrum an Methoden und Ansätzen, von der Magnetresonanz- und Positronen-Emissions-Tomographie über Röntgen-Bildgebung, Lichtmikroskopie im Infrarot- und optischen Frequenzbereich, bis zur Elektronenmikroskopie. Ähnlich divers sind die Ausrichtungen der in EXCITE Zurich vertretenen Gruppen: von grundlegenden methodologischen und technologischen Entwicklungen, über Projekte im Bereich der Bilddarstellung, Auswertung und Modellierung, bis zur klinischen Forschung in verschiedenen Gebieten.

Die breite Basis, welche durch die EXCITE-Gründungsmitglieder abgedeckt ist, ist Zeugnis für die aktive und innovative Bildgebungsszene, über welche Zürich seit langem verfügt. Eine ganze Reihe an Kollaborationen und gemeinsamen Projekten bestehen bereits zwischen den verschiedenen Forschungsgruppen. Die simultane Verbreiterung und Vertiefung in vie-



### Von allen Seiten betrachtet.

Aus der Kombination von klassischer histologischer Färbung (links), Phasenkontrast-Röntgen-Bildgebung (oben) und Autoradiographie mit PET-Tracern (rechts) ergibt sich ein differenziertes Bild eines Plaques.

(Bild: Prof. R. Schibli, ETH/PSI; R. Meletta, Dr. A. Müller, Dr. S. Krämer, Prof. S. Ametamey, ETH; Prof. N. Borel, UZH; Prof. M. Stambanoni, Dr. A. Astolfo, ETH/PSI)

## EXCITE Eröffnungssymposium 6. September 2014

Das Thema des ganztägigen Anlasses ist „Imaging Atherosclerotic Disease“. Führende internationale, nationale und lokale Sprecher werden einen breiten Überblick darüber geben, in welcher Weise Grundlagenforscher und Kliniker diese Krankheit verstehen können, und wo Gelegenheiten zur Zusammenarbeit bestehen. Die Rektoren der beiden involvierten Hochschulen, Prof. Lino Guzzella (ETH) und Prof. Michael Hengartner (UZH), haben ihr Kommen bereits zugesagt, und wir würden uns sehr freuen, wenn wir auch Sie an diesem Anlass in der Aula der Universität Zürich begrüßen dürften. Bitte melden Sie sich über die Seite <http://goo.gl/Jxquzc> an. Weitere Informationen zu EXCITE Zurich finden Sie unter <http://www.excite.ethz.ch/>.

### HMZNews Registration

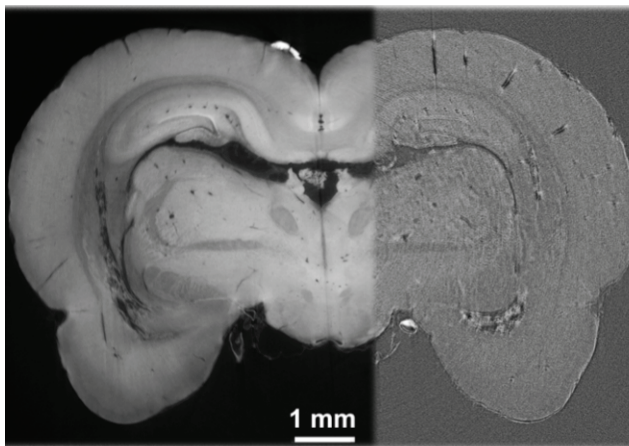
Möchten Sie den Newsletter abonnieren oder in Zukunft auf den E-Mail Versand verzichten? Registrieren Sie sich unter dem folgenden Link oder melden Sie sich ab. [Zur Registrierung](#)

#### 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:  
Nicole Estermann, Corina Schütt

Die Hochschulmedizin Zürich (HMZ) ist eine einfache Gesellschaft mit der Universität Zürich, der ETH Zürich und dem UniversitätsSpital Zürich als Gründungspartner.



**Fortschritt durch Technik.** Dank der Entwicklung von Phasenkontrastmethoden lassen sich in Computertomogrammen feinere Strukturen erkennen (links) als in konventionellen, absorptionsbasierten Bildern (rechts), hier am Beispiel eines Mäusehirns.  
(Bild: Prof. M. Stamparoni, ETH/PSI)

len aktiven Forschungsgebieten bedeutet jedoch, dass sich fortlaufend neue Trends ausbilden und sich damit neue Möglichkeiten bieten. EXCITE Zurich hat sich zum Ziel gesetzt, Forschung und Innovation in der biomedizinischen Bildgebung zu unterstützen, um insbesondere neuste Werkzeuge aus der wissenschaftlichen Forschung effizient in die klinische Praxis zu integrieren. Der Austausch soll dabei einerseits durch wegweisende interdisziplinäre „Lighthouse Projekte“ gefördert werden, aber auch durch die Koordination von Infrastrukturaktivitäten, um die Bedürfnisse und Vorstellungen von Interessensvertretern aus verschiedenen Gebieten berücksichtigen zu können und den Zugang zu bestehender Infrastruktur zu erleichtern.

#### Pfeiler Aus- und Weiterbildung

Der zentrale Pfeiler der Aktivitäten von EXCITE Zurich wird jedoch die Aus- und Weiterbildung sein. Angehende und bereits aktive Forschende sollen eine möglichst umfassende Einführung in moderne Methoden und neuste Trends in der multimodalen biomedizinischen Bildgebung erhalten, mit einem expliziten Fokus auf die Übersetzung in die klinische Forschung. Um dieses Ziel zu erreichen, wird EXCITE Zurich wesentliche Elemente des Programms seiner Vorgängerorganisation, des Zurich Center for Imaging Science

and Technology (CIMST), übernehmen und um translatorische Aspekte erweitern. Im Besonderen wird die «Zurich Summer School on Biomedical Imaging» weitergeführt, die vom 1. bis 12. September in ihrer achten Auflage stattfinden wird und darauf abzielt, Studenten Überblick und Rüstzeug mitzugeben, um in einem interdisziplinären Umfeld kreativ und innovativ arbeiten zu können. Der Umfang der Schule und die Kombination von theoretischen Grundlagen und praktischen Teilen, welche sie vermittelt, macht diese Veranstaltung wohl weltweit einzigartig.

Mittelfristig sollen die bestehende Lehrangebote durch ein dediziertes MD-PhD-Programm im Bereich der biomedizinischen Bildgebung ergänzt werden, in welchem Medizinstudenten die Gelegenheit haben, Erfahrung und profundes Wissen im Gebiet der naturwissenschaftlichen Forschung zu gewinnen. Diese hochqualifizierten Fachkräfte sollten mit einer solchen Ausbildung in einer prädestinierten Lage sein, die Translation von Erkenntnissen aus der Grundlagenforschung in die klinische Praxis zu katalysieren.



Prof. Sebastian Kozerke  
Institut f. Biomedizinische Technik,  
Sprecher EXCITE Zurich

# Kompetenzzentrum Personalisierte Medizin

Dr. Silke Schneider, Geschäftsstelle Kompetenzzentrum für Personalisierte Medizin (CC-PM)

Das Kompetenzzentrum für Personalisierte Medizin (CC-PM) wurde von der Universität und der ETH Zürich gegründet und startete im April 2014. Es ist ein wissenschaftliches Netzwerk mit dem Zweck der Förderung und Koordination von Forschung und Lehre im Bereich der genom-basierten biomedizinischen Wissenschaften. Träger des CC-PM sind die Universität und die ETH Zürich. Kommissarische Co-Leiter des CC-PM sind Professor Holger Moch von UZH/USZ und Professor Niko Beerenwinkel von der ETH Zürich.

## Zielsetzung

Die Vision des Kompetenzzentrums ist es, neue Forschungsprojekte zwischen Wissenschaftlern und Medizinern der UZH, des USZ und der ETH Zürich zu ermöglichen und zu fördern und somit den Hochschulstandort Zürich im Bereich der personalisierten Medizin zu nationalem und internationalem Renommee zu führen. Mit den sich ergänzenden Expertisen der beiden Zürcher Hochschulen sowie der universitären Spitäler sollen bestehende Stärken ausgebaut, vorhandene Synergien und neue Technologien genutzt werden, um gemeinsame innovative Forschungsprojekte im

Rahmen der Personalisierten Medizin zum Erfolg zu führen. Daneben sind der Auf- und Ausbau intensiver Beziehungen zu anderen Forschungszentren und zur Industrie im In- und Ausland von zentraler Bedeutung.

Das CC-PM basiert auf drei Technologieeinheiten («Units»), die als Plattformen auf bereits etablierten Strukturen an den Institutionen aufbauen. Ziel ist, bestehende Einheiten und Konzepte spezifisch für die Personalisierte Medizin nutzen zu können.

## Biobank Plattform

### Prof. Holger Moch, UZH/USZ, Diagnostik und Molekulare Pathologie

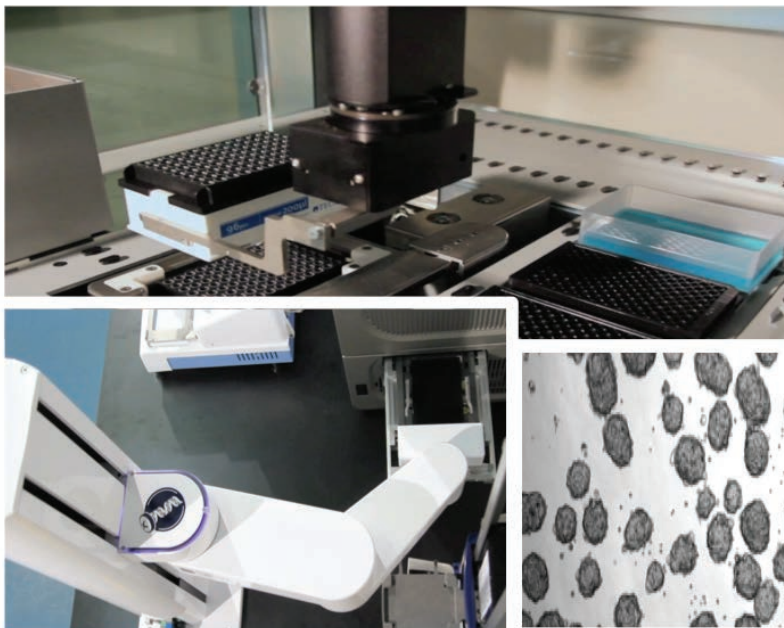
Grundlegende Voraussetzung für die Personalisierte Medizin stellt die Verfügbarkeit von Gewebe und Körperflüssigkeiten dar, um das Vorliegen genetischer Veränderungen im Normalgewebe und in krankhaftem Gewebe bzw. in Körperflüssigkeiten zu überprüfen. Auch potenzielle neue Signalwege, die durch Methoden der Bioinformatik oder Computational Pathology, im Tierversuch oder in Zellexperimenten postuliert werden, müssen in Untersuchungen am humanen Gewebe auf ihre Relevanz hin analysiert werden. Voraussetzung dafür sind Biobanken, die gemäss juristi-

scher und ethischer Vorgaben und unter Einhaltung hoher Qualitätsstandards Forschenden humane Proben zur Verfügung stellen. Im Rahmen des CC-PM soll der Aufbau einer Biobank für Körperflüssigkeiten (Blut, Zellen) unterstützt und die existierenden Biobanken mit Gewebeproben hinsichtlich der Prozessabläufe optimiert werden.

## Medical ICT Unit

### Prof. Niko Beerenwinkel, ETH, D-BSSE, Computational Biology Group

Die «Medical Information and Communication Technology» (Medical ICT) Unit unterstützt zwei zentrale Aufgaben zur Realisierung der genom-basierten Personalisierten Medizin. Erstens werden hier IT-Lösungen entwickelt, um die grossen Datenmengen aus der molekularen Diagnostik mit den patientenbezogenen klinischen Daten zu integrieren. Diese Aufgabe erfordert die Koordinierung klinischer Informationssysteme mit den grundlagenwissenschaftlichen IT-Services der Universität Zürich (S<sup>3</sup>IT) und der ETH Zürich (SIS) unter besonderer Berücksichtigung der Informationssicherheit. Zweitens wird die Medical ICT Unit Methoden für die Analyse hochdimensionaler geno-



Hochdurchsatz-Roboter der 'Theragnostics Discovery' Plattform (oben und links unten) und drei-dimensionale (3D) Sphäroid-Krebszellkultur (rechts unten). (Bild: Dr. Ch. Stirnimann, C. Blaise und Prof. W. Krek)

mischer Daten entwickeln und bereitstellen. Neben den Modellen und Werkzeugen der Bioinformatik und Biostatistik werden hier auch solche der Big Data Wissenschaften und der Theorie der komplexen Systeme zur Anwendung kommen. Ziel der Medical ICT Unit ist es, die Diagnose und die individualisierte Therapie verschiedener Krankheiten anhand genomischer Informationen zu ermöglichen und zu unterstützen.

**Theragnostics Discovery Plattform**  
**Prof. Wilhelm Krek, ETH, D-BIOL, Molecular Health Sciences**

Die Identifizierung und funktionelle Analyse von krankheitsrelevanten molekularen Schaltstellen und die Entdeckung von potenziellen Andockpunkten für Wirkstoffe und Leitstrukturen zur Hemmung von pathophysiologischen Prozessen bilden die Grundlage für die Entwicklung von massgeschneiderten, innovativen Therapien und Diagnoseverfahren. Sie sind entscheidend für eine erfolgreiche Umsetzung von Erkenntnissen aus der Genomforschung in die klini-

sche Anwendung. Die Technologieplattform 'Theragnostics Discovery' bietet modernste Robotik- und Automatisierungstechnologien und Werkzeuge in den Bereichen Hochdurchsatztechnologien (RNA interferenz-, genetisch- und chemisch-basierend), genomweite shRNA- und Wirkstoff-Bibliotheken und drei-dimensionale (3D) Co-Kulturzellmodelle zur Durchführung von innovativen Forschungsprojekten. In Zusammenarbeit mit akademischen und industriellen Partnern werden Erfahrungen und Fachwissen einbezogen und eine enge Verzahnung von Therapie und Diagnostik – Theragnostik – angestrebt. Als Wegbereiter für einen effizienten Transfer von belastbaren Erkenntnissen aus der Genomforschung hin zur Entwicklung und klinischen Anwendung von neuen Therapeutika und Diagnostika schliesst die 'Theragnostics Discovery' Technologieplattform eine Innovationslücke zwischen Grundlagenforschung, Medizin und Industrie.

**PhD Programm MTB (Molecular and Translational Biomedicine)**

Im Rahmen des PhD Programmes MTB der Life Science Zurich Graduate School soll die Förderung und der Ausbau gemeinsamer Ausbildungsprogramme sowie die Umsetzung der Erkenntnisse der Grundlagenforschung in die Praxis und die Anwendung gezielter Technologien erfolgen. Das CC-PM organisiert den ersten Retreat im November 2014, zu dem alle Mitglieder des CC-PM und Doktoranden des PhD Programmes eingeladen sind. Dieses 2-tägige Symposium mit externen Vortragenden zu wissenschaftlich aktuellen Themen und der Postersession der Doktoranden dient der Vernetzung und dem Austausch unter den Forschenden und soll im jährlichen Zyklus stattfinden.



Prof. Holger Moch  
 UZH/USZ, Diagnostik und Molekulare Pathologie,  
 Co-Leiter CC-PM



Prof. Niko Beerenwinkel  
 ETH, D-BSSE, Computational Biology Group,  
 Co-Leiter CC-PM

**Call for Members**

Das CC-PM steht Wissenschaftlern, Medizinern und Klinikern (Stufe Professoren) von UZH, ETH und den universitären Spitälern in Zürich, welche Interesse haben, sich als aktive Mitglieder langfristig in Wissenschaftsprojekten des CC-PM zu engagieren, offen. Weitere Informationen und Kontaktdetails unter:

[Membership CC-PM](#)