

# Schweizer Biologie nach System

200 Millionen Franken hat der Bund der Systembiologie für die kommenden vier Jahre zugesprochen. Mit dem Department of Biosystems Science and Engineering (D-BSSE) und dem nationalen Projekt SystemsX.ch will die Schweiz in diesem wichtigen Zukunftsgebiet eine weltweite Spitzenposition einnehmen. Ein Unterfangen mit System, wie der ETH-Biologe und SystemsX.ch-Mitinitiant Ruedi Aebersold weiss.

Es war in den späten 1990er-Jahren: Das Human Genome Project (HGP) und damit die Entschlüsselung des menschlichen Erbguts stand kurz vor dem Abschluss, was einige der führenden Primatenforscher zu einer frappanten Fehlprognose verleitete: Durch den simplen Vergleich von Bestandteilen des menschlichen Genoms mit denjenigen eines Affen sollte der Grund für die kognitive Überlegenheit des Menschen lokalisiert werden können. 2003 war das HGP abgeschlossen, hunderte von DNA-Sequenziermaschinen standen still, und die wissenschaftliche Gemeinschaft sah ernüchtert der Tatsache entgegen, dass das Genom des Schimpansen zu 96 Prozent identisch mit demjenigen des Menschen ist. «Damals erkannten viele Biologen, dass sich das Mysterium der Zellfunktionen alleine durch die Kenntnis der Einzelteile des menschlichen Erbguts nicht lösen lässt. Viel wichtiger ist das Verständnis der Systeme, über welche die Bestandteile einer Zelle interagieren», sagt Ruedi Aebersold heute. Er war damals mit dem Aufbau des Institute for Systems Biology in Seattle beschäftigt, dem weltweit ersten Institut für Systembiologie. 2004 wurde er an das Institut für Molekulare Systembiologie an der ETH Zürich berufen, das als Teil des Departments Biologie neu gegründet wurde und mittlerweile auf über 150 wissenschaftliche Mitarbeiter angewachsen ist. «Die ETH ist für Systembiologen aus der ganzen Welt attraktiv, weil das Potenzial des neuen Forschungsfelds hier früh erkannt wurde und sich die meisten Forschungsgruppen am Department Biologie heute mit systemischen Fragestellungen beschäftigen», so Aebersold.

## Von Anfang an dabei

Auf politischer Ebene war man sich in der Schweiz schon zu Beginn des neuen Jahrtausends darüber einig, die Systembiologie aktiv zu fördern. Neben der Gründung des Instituts für Molekulare Systembiologie wurden an der ETH Pläne für ein neues Systembiologie-De-

partement geschmiedet, die 2007 mit dem Department of Biosystems Science and Engineering (D-BSSE) in Basel umgesetzt wurden. 2004 startete die ETH Zürich zusammen mit der Universität Basel und Universität Zürich zudem das vierjährige Pilotprojekt SystemsX (siehe Kasten). Mit diesem sollten Aktivitäten in der Systembiologie untereinander koordiniert und der Schweiz einen Spitzenplatz in der internationalen Systembiologie gesichert werden. Aebersold war früh an SystemsX beteiligt und ist bis heute Vorsitzender des wissenschaftlichen Leitungsausschusses. 2007 beschloss der Bund, eine nationale Initiative in der Systembiologie mit 100 Millionen Franken für die kommenden vier Jahre zu unterstützen. Weitere 100 Millionen sollen dem Aufbau des D-BSSE zugute kommen. Aus dem ursprünglichen SystemsX mit Zürcher und Basler Beteiligung wurde das nationale SystemsX.ch – neu mit elf involvierten Hochschulen und Forschungsanstalten aus der ganzen Schweiz.

## Zellfunktionen verstehen

Aebersold hat eines von insgesamt acht von SystemsX.ch finanzierten Grossprojekten lanciert. Sein Spezialgebiet ist die Proteomik, die sich mit der Gesamtheit von Proteinen innerhalb einer Zelle beschäftigt. Proteine bestimmen die Eigenschaften von menschlichen Zellen massgeblich mit und sind deshalb beim gesamtheitlichen Verständnis von zellulären Prozessen von grosser Bedeutung. Das interdisziplinäre Projekt geht jedoch über die klassische Proteomik hinaus und untersucht die Phosphorylierung innerhalb von Zellnetzwerken. Denn heute weiss man bereits, dass viele Vorgänge in den Zellen durch Phosphorylierung von Proteinen – einer biochemischen Reaktion – kontrolliert werden. «Wir wollen verstehen, wie Zellen ihre Entscheidungen treffen und wie sie die von verschiedenen Rezeptoren erzeugten Signale verarbeiten können. Wie kann eine Zelle zum Beispiel veränderte Umweltbedingungen oder Krankheitserreger or-

ten und woher weiss sie, wie sie darauf reagieren muss?», beschreibt Aebersold die Fragen des Projekts.

Neben seiner führenden Rolle bei SystemsX.ch engagiert sich Aebersold auch in der Beratung der European Science Foundation (ESF), einer Art Think-Tank für eine möglichst effiziente Förderung der Systembiologie in Europa. Die ESF will unter anderem den Aufbau von Infrastrukturen überall dort fördern, wo bereits Stärken in der Systembiologie bestehen. Dies freut Aebersold: «Das könnte für die Schweiz in einer Art Positivspirale münden. Mit SystemsX.ch und dem D-BSSE kann sich die Schweiz nämlich schon heute einen Know-how-Vorsprung erarbeiten, der massgeblich zur Attraktivität für weitere Investitionen im Gebiet der Systembiologie beitragen wird.» //

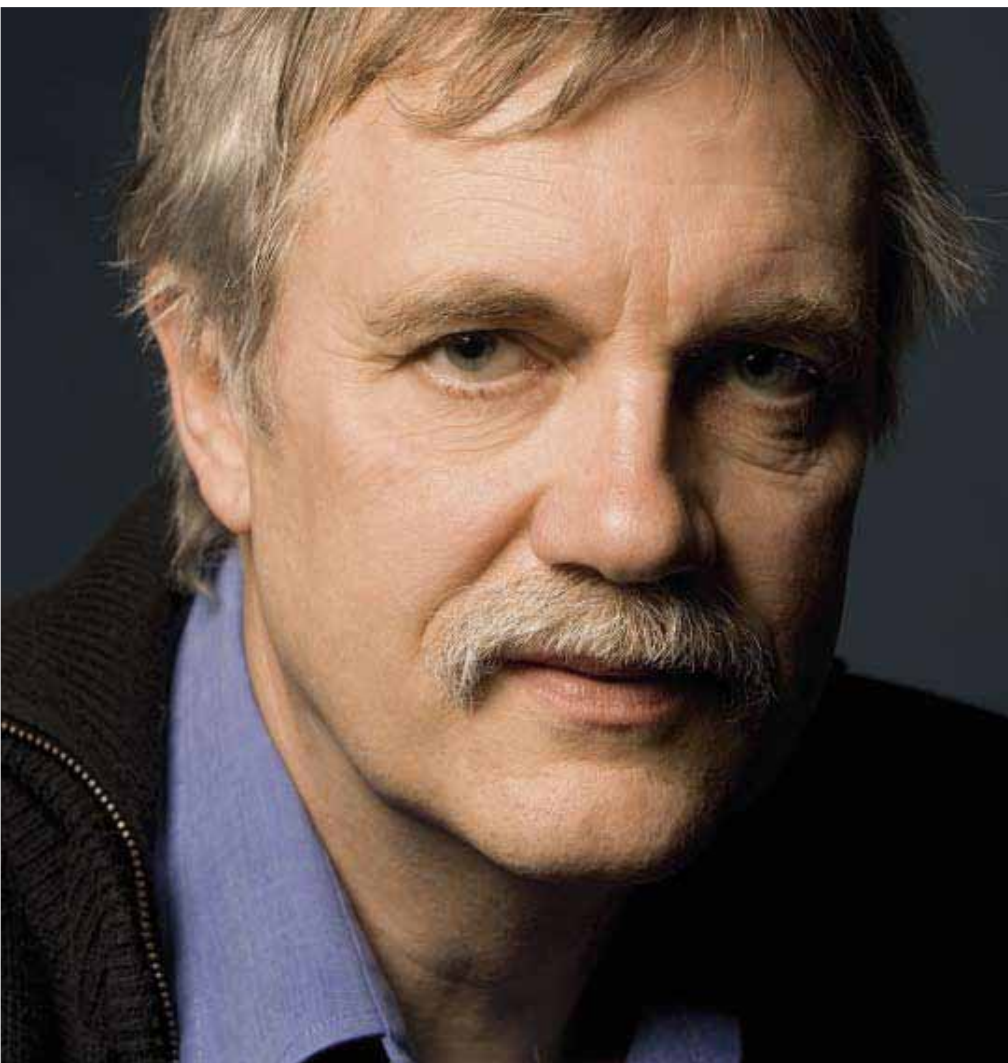
Samuel Schläfli

✉ [www.systemsx.ch](http://www.systemsx.ch)

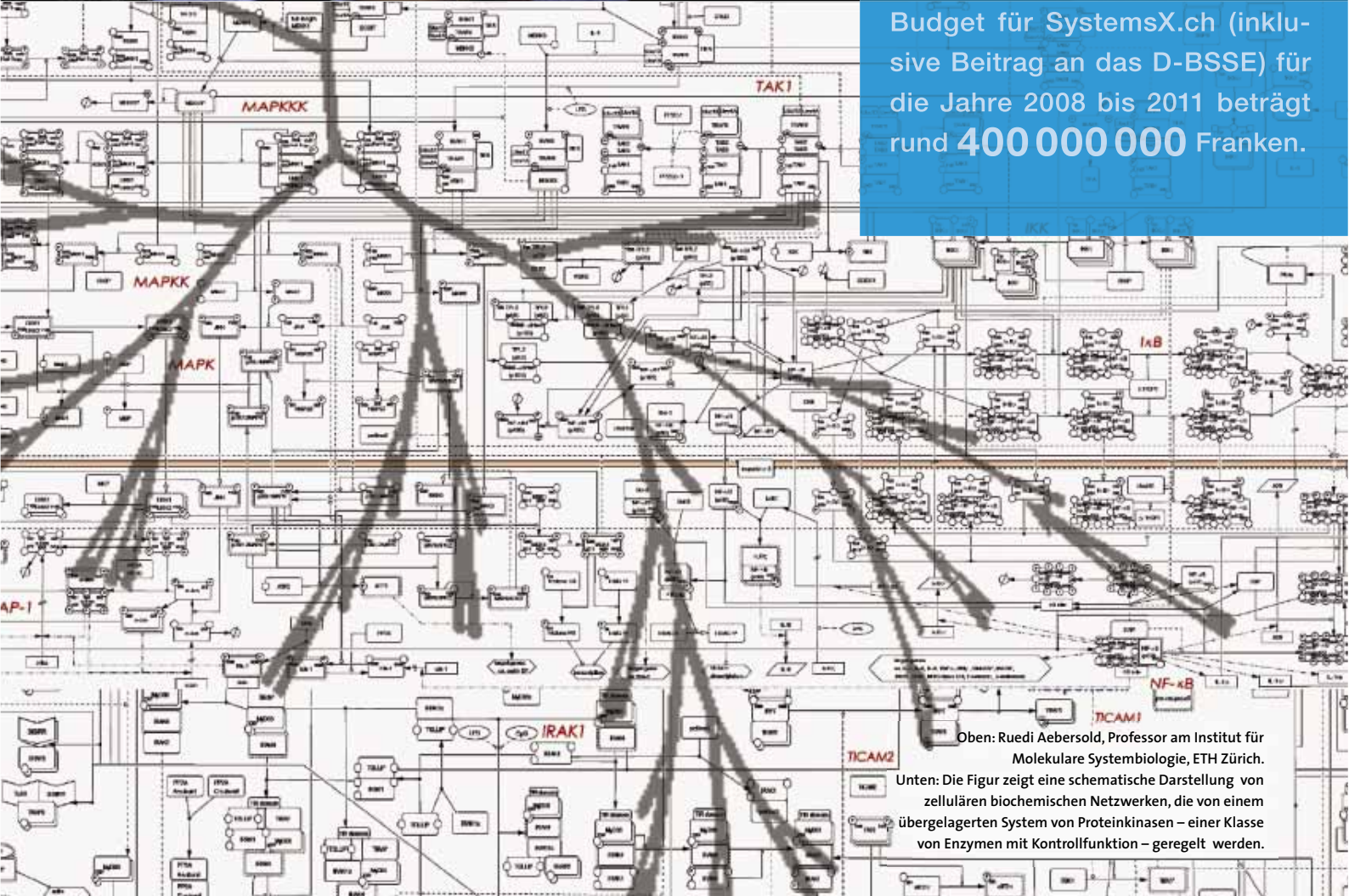
✉ [aebersold@imsb.biol.ethz.ch](mailto:aebersold@imsb.biol.ethz.ch)

## SystemsX.ch

Mit dem Forschungsverbund SystemsX.ch will die Schweiz in Zukunft eine international führende Rolle in der Systembiologie übernehmen. An den acht geförderten Forschungs-, Technologie- und Entwicklungsprojekten (FTE) sind 79 Forschungsgruppen von elf Schweizer Hochschulen und Forschungsinstitutionen beteiligt. Davon sind 39 an den ETH Zürich und Lausanne angesiedelt. Das junge D-BSSE soll in Zukunft eine tragende Rolle innerhalb von SystemsX.ch übernehmen.



An den **8** «Research, Technology and Development» (RTD)-Projekten arbeiten **80** Forschungsgruppen mit **250** bis **300** involvierten Forschenden. Das Budget für SystemsX.ch (inklusive Beitrag an das D-BSSE) für die Jahre 2008 bis 2011 beträgt rund **400 000 000** Franken.



Oben: Ruedi Aebersold, Professor am Institut für Molekulare Systembiologie, ETH Zürich.  
Unten: Die Figur zeigt eine schematische Darstellung von zellulären biochemischen Netzwerken, die von einem überlagerten System von Proteinkinasen – einer Klasse von Enzymen mit Kontrollfunktion – geregelt werden.