

## Ethischer Ausweg

Neuer Weg zu Stammzellen

**Wissenschaftler haben eine neue Methode entwickelt, um embryonale Stammzellen zu gewinnen. Sie arbeiten mit Embryonen, die so verändert wurden, dass sie sich nicht im Uterus einer Frau einnisten können.**

Die Forscher um Rudolf Jaenisch und Alex Meissner des Whitehead Instituts für Biomedizinische Forschung entwickelten eine Variante des somatischen Zellkerntransfers. Bei diesem wird der Nukleus einer Körperzelle in eine entkernte Eizelle eingesetzt. Anschliessend wird die Eizelle so stimuliert, dass sie beginnt, sich zu teilen, wodurch embryonale Stammzellen entstehen.

Jaenisch und sein Team haben nun bei ihrer neu entwickelten ANT-Methode (altered nuclear transfer) innerhalb des somatischen Zellkerns das Gen Cdx2 ausgeschaltet. Es kodiert ein Protein, das für die Ausbildung einer Trophektoderm genannten Zellschicht benötigt wird, mit der sich der Embryo an die Gebärmutterwand anbinden kann. Durch diesen Eingriff entstanden beim nachfolgenden Transfer des Kerns einer gewöhnlichen Körperzelle Stammzellen, die sich nicht zu einem vollständigen Menschen weiterentwickeln konnten.

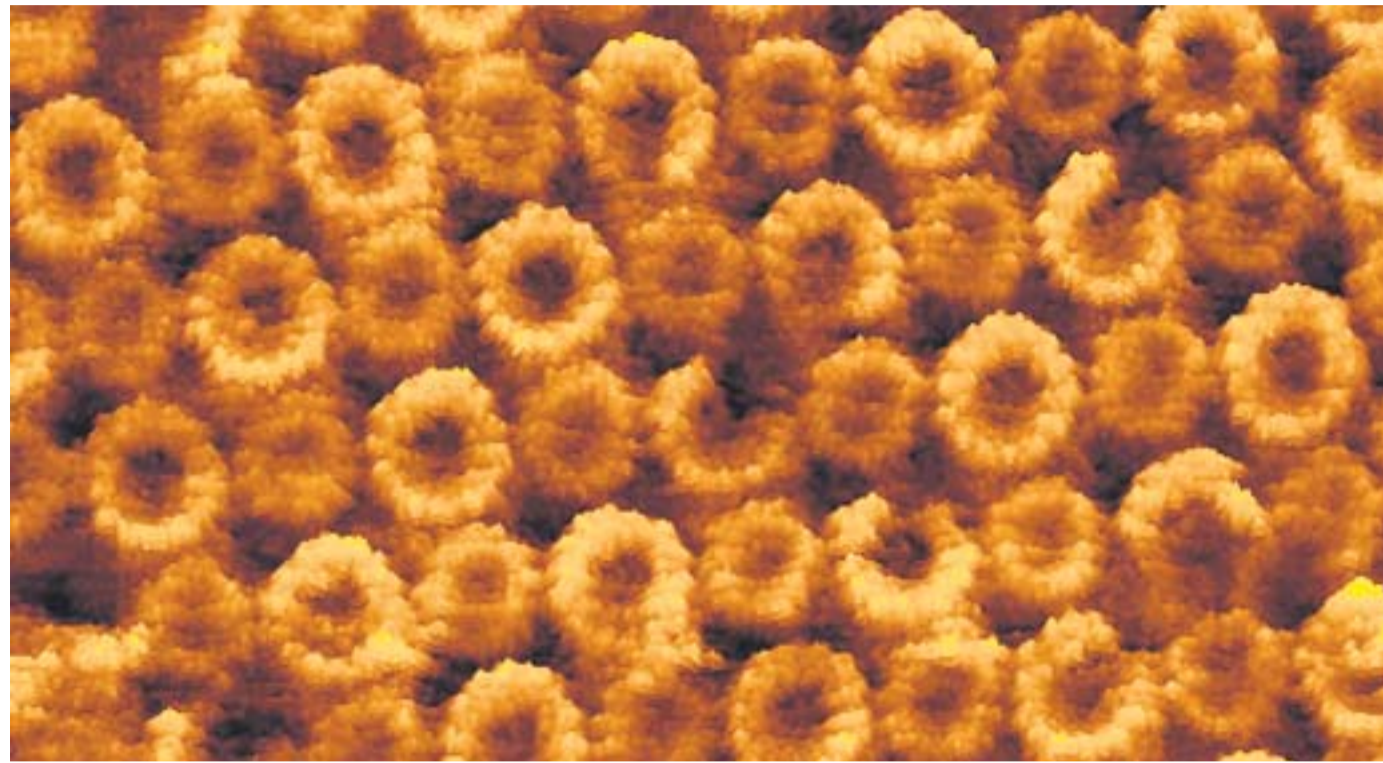
**ABNORME FORM.** Morphologisch, also ihrem Aussehen nach, waren diese Stammzellen, die die Forscher aus Mäusen gewannen, allerdings abnorm. Jaenisch betont jedoch, dass sie sich ohne Probleme in verschiedene Zelltypen weiter entwickeln konnten. Zudem könnten die Forscher das ausgeschaltete Gen auch wieder aktivieren, um auch solche Anwendungen zu ermöglichen, die auf Funktionen des ausgeschalteten Gens zurückgreifen müssten.

Durch die Anwendung der ANT-Methode verlieren die Embryonen nach Ansicht von Rudolf Jaenisch den Status potenzieller menschlicher Wesen, da ihnen die Fähigkeit fehlt, sich zu einem lebensfähigen Organismus zu entwickeln. Eine Forschung mit ihnen sei darum ethisch weniger heikel als bei der bislang genutzten Methode des somatischen Zellkerntransfers. Ethiker kritisieren, dass der Verbrauch von Embryonen bei der Forschung an embryonalen Stammzellen aufgrund ihrer Potenzialität problematisch sei.

**BOOM FÜR KOREA.** Diese Woche haben Stammzellenforscher auf drei Kontinenten ein Konsortium gegründet, das das therapeutische Klonen global vorantreiben soll. Die neue «World Stem Cell Foundation» (Welt-Stammzellen-Stiftung) wurde von ihrem Initiator, dem Koreaner Wook Suk Hwang in Seoul vorgestellt. Im amerikanischen Medizinjournal «New England Journal of Medicine» (Bd. 353, S. 1645) bietet Hwang, der in der Forschung mit embryonalen Stammzellen global führend ist, Kollegen in aller Welt die Zusammenarbeit an. Diese könnten bei Hwang embryonale Stammzellen bestellen, die für ihre Studien massgeschneidert sind. Hwang hatte im Frühjahr erstmals Embryonen mit dem Erbgut unheilbar kranker Menschen geklont. Mit den Stammzellen aus solchen Embryonen glauben die Mediziner, eines Tages schwer kranke Patienten retten zu können. Aus dieser Kollaboration könnten etwa hundert neue embryonale Stammzelllinien pro Jahr für spezifische Krankheiten hervorgehen. sd/dpa

# So knüpft sich Basel ins Netz der Systembiologie

Zum neuen ETH-Zentrum werden drei weitere Zentren gebildet



**Vorwärts in der Nanowelt.** Winzige molekulare «Motoren» wurden auf einer Membran fixiert. Bild Daniel Müller, Maurice E. Müller-Institut, Universität Basel

MARTIN HICKLIN

**Die Erwartungen sind gross, die Nachfrage steigt – von der Systembiologie wird eine Revolution des biologischen Wissens erwartet. Im Schweizer Netzwerk SystemsX schürt Basel weitere Knoten.**

Diese Revolution will die Schweiz nicht verpassen. Der nächste grosse Schritt in der biologischen Forschung soll völlig neue Erkenntnisse bringen. Systembiologie heisst das Zauberwort. Es hat in Basel einen besonderen Klang. Denn das derzeit in Gründung befindliche Center for Biosystems Science & Engineering, kurz C-BSSE, soll ein wichtiger Knoten im Netzwerk werden, das unter der Bezeichnung SystemsX derzeit in der Schweiz geknüpft wird. Die Basler und die Zürcher Universität spannen dabei mit der ETH Zürich zusammen.

**NEUE EINSICHTEN.** Die Systembiologie verspricht völlig neue Einsichten in das molekulare Zusammenspiel des Lebens – mit grossem Nutzen für die Anwendung. Berge von Daten haben sich angehäuft, sie wachsen schneller denn je. Sie sollen befragt werden, um herauszufinden, wie denn die vielen einzelnen Partner in einer Zelle zusammenspielen. Es sind nicht nur einzelne Gene, sondern ganze Netzwerke, Signalketten, Rückkopplungsschleifen, die zusammen ausmachen, was die Prozesse des Lebens sind – und wie sie entgleisen. Das bringt Rückschlüsse darauf, wie man diese Prozesse beeinflussen kann. Etwa mit Medikamenten. Wen wundert, dass die Industrie brennend interessiert ist

**34 MILLIONEN BIS 2007.** Am Basler Institut hat die ETH das Sagen. 34 Millionen stehen bis 2007 bereit. Je zehn Millionen von den beiden Parlamenten der Basler Kantone, fünf Millionen von der Hochschulkonferenz, acht Millionen von der ETH selbst und eine Million von Novartis. Der Zeitplan ist ehrgeizig, die Ziele nah gesteckt. Derzeit läuft die Suche nach Kandidaten für die vier Grün-

dungsprofessuren. 2006 sollen bereits 3450 Quadratmeter Arbeitsfläche von insgesamt 8664 im Biopark Rosental bereit stehen. In unmittelbarer Nachbarschaft des von der Novartis Foundation getragenen Friedrich-Miescher-Instituts und den nebenan in eigenem Gebäude arbeitenden Departement für Klinisch-Biologische Wissenschaften (DKBW) der Universität Basel.

**OPTIMISTISCH.** Am dritten, neu von Syngeta gemieteten achtstöckigen Gebäude WRO-1058 soll bald das Emblem von C-BSSE und SystemsX prangen. Vorausgesetzt, es gelingt, die Gründungscrew zu gewinnen. Obwohl die Konkurrenz um die Talente gross ist, gaben sich die Verantwortlichen diese Woche an der Bio-Valley Life Sciences Week zuversichtlich (die baz berichtete). Weder der designierte ETH-Präsident Ernst Hafen noch Basels Uni-Forschungs-Vizekanzler Peter Meier-Abt wollten Zweifel daran aufkommen lassen, dass der Start gelingt.

**BASLER INITIATIVEN.** Umso mehr zeigte man sich erfreut, wie initiativ die Forschenden an der Basler Partneruniversität gewesen sind. SystemsX hat an der Universität Basel einiges ausgelöst. Bereits stehen konkrete Vorstellungen, wie sich bestehende Kompetenzen bündeln lassen. Zwar sind Organigramme rasch gezeichnet und können projizierte Folien einfach nur Folien bleiben. Aber was Michael Hall vom Basler Biozentrum an der BioValley Life Sciences Week vorgestellt hat, sieht vielversprechend aus. Der Professor für Biochemie, selbst in der Erforschung wichtiger Signalwege engagiert, ist fest davon überzeugt, dass in Basel alle nötigen Kompetenzen vorhanden sind.

Sie sollen, in drei weiteren Zentren verbunden, ins Netz eingewoben werden. Zwei neue «Knoten» sollen mit dem C-BBSE drei von sechs geplanten stellen, ein weiteres sich als Technologieplattform und «Glue project» mit SystemsX verleimen.

**ZELLEN IM FOKUS.** Für ein Zentrum für Zellplastizität (C-CPHD) spannen DKBW, FMI und Biozentrum zusammen. Angeführt von Gerhard Christofori und Georges Holländer will man sich mit Gewebereparatur, Stammzellforschung, Entwicklungsdefekten, immunologischen Störungen und Nervenschäden befassen. Das FMI wird seine Kompetenz in der Erforschung von Signalwegen bei der Krebsentstehung einbringen. Vom Biozentrum sind Entwicklungsbiologen, Immunologen und Neurobiologen mit im Boot. Nancy Hines (FMI) und Silvia Arber (Biozentrum) sind dabei. Der Bioinformatiker Erik van Nimwegen forscht rechnerisch im Thema. Ehrgeiziges Ziel: Aus heute zwölf Forschungsgruppen sollen bis 2010 18 werden.

**INFEKTIONEN VERSTEHEN.** Die Kompetenz auf dem Gebiet der Infektionsbiologie wird in ein Zentrum der Systembiologie der Infektion (C-SBI) eingebracht. Angeführt von Guy Cornelis, der – wie hier berichtet – die phantastischen, von Bakterien benutzten «Injektionsspritzen» untersucht, werden Forschende von Biozentrum, DKBW, der ETH Zürich und des Schweizerischen Tropeninstituts sich damit befassen, wie hoch komplex Mikroben und Wirt wechselwirken. 70 Köpfe stecken da zusammen.

**BLICK INS FEINSTE.** Schliesslich soll ein Center für Nanoanalytik (C-CNA) die Werkzeuge weiterentwickeln, die es braucht, um im Nanobereich die Vorgänge in der Zelle sichtbar und messbar zu machen. Mit Andreas Engel vom Biozentrum am Steuer wird dieser Blick ins Feinste der Zellen geschärft (Bild). Die Techniken werden immer raffinierter. Das Feld ist in stürmischer Entwicklung. Basel macht da vorne mit. Mit am Tun die Nanospezialisten vom Institut für Physik und das Paul-Scherrer-Institut.

Eigentlich sieht das ganz gut aus. Basel ist daran, sich einige neue Steine in die Krone zu setzen. Hoffentlich halten sie auch. > [www.bsse.ethz.ch](http://www.bsse.ethz.ch)



coffeetalk  
mit Adrian Heuss

## Das Leben in toten Zahlen

Sie sind 40 Jahre alt? Ihr Körper ist es nicht. Das Alter der Zellen ihres Dünndarmes zum Beispiel liegt bei durchschnittlich 1,4 Tagen, der Enddarm ist etwas älter, 6,2 Tage, nur noch übertroffen vom Dickdarm mit einem Alter von zehn Tagen. Die oberste Hautschicht der Lippen erneuert sich alle 14,7 Tage, beim Ohr sind es allerdings 34,5 Tage. Ob Guinness-Buch der Rekorde, Ben Schotts Sammelsurium oder Statistisches Jahrbuch – es ist die Obsession des Menschen, alles Leben zu kartieren, zu ordnen, zu vergleichen. Dem können sich insbesondere viele Biologen nicht entziehen. Das Buch «Biologie in Zahlen» des Spektrum-Verlags stillt diesen Hunger.

Insbesondere das vierte Kapitel zur Humanbiologie hat das Potenzial, so manch eingeschlagene Diskussion am Mittagstisch aufzufrischen: Wer weiss denn schon, dass ein 70 Kilogramm (kg) schwerer Mensch aus 44 kg Sauerstoff besteht, 14 kg Kohlenstoff, 7 kg Wasserstoff, dazu etwas Stickstoff, Kalzium, Phosphor und andere Zutaten – fertig! Anders sieht die Zusammensetzung bei der Asche eines Menschen aus: Die besteht zu 28,9

## Es ist die Obsession des Menschen, alles Leben zu kartieren.

Prozent aus Skelett, 70,9 Prozent machen die Zähne aus. Die Muskulatur, einst 31,56 Prozent des Körpergewichts, sind nun noch für 0,93 Prozent des Gewichts verantwortlich. Man möchte nicht wissen, wie der Wissenschaftler Mitchell, H.H. im Jahre 1945 zu diesen Werten gelangt ist. Jedenfalls sind sie im «Journal of Biological Chemistry» verbürgt. Interessant auch die Tabelle «Gehirngewichte einiger bedeutender Menschen». Der italienische Dichter Dante unterliegt in diesem Kampf der Schwergewichte dem Staatsmann und Heerführer Oliver Cromwell um mehr als 500 Gramm. Cromwells Gehirngewicht lag bei seinem Tod im Alter von 59 Jahren bei 2 kg. Was dieser Vergleich aussagen soll, darüber dürfen sich nun auch weniger bedeutende Menschen den Kopf zerbrechen.

«Biologie in Zahlen», Rainer Flindt, Spektrum-Verlag

## Spezieller Frostschutz

**WINZIG KLEIN.** Sie werden nur einen Millimeter gross, haben sechs Beine und am Bauch einen schwanzähnlichen Fortsatz, der ihnen auf die Sprünge hilft: Schneeflöhe. Noch etwas zeichnet die Mini-Insekten aus: Sie besitzen einen einzigartigen Gefrierschutz. Das haben kanadische Forscher herausgefunden und darüber in «Science» berichtet. Schneeflöhe schützen sich nämlich mit einem speziellen Protein, das die Aminosäure Glycin enthält, vor dem Festfrieren. Der Eiweissstoff kommt so nirgends vor in der Welt der Gliederfüssler. Die Forscher schliessen daraus, dass sich bei Insekten im Lauf der Evolution mehrere Frostschutz-Systeme parallel entwickelt haben. ug



## Pilze im Kissen

**UNERWÜNSCHTE GÄSTE.** Forscher der Universität Manchester haben in Kopfkissen vier bis sechzehn unterschiedliche Pilzarten entdeckt. Insbesondere Kissen mit synthetischer Füllung enthielten eine hohe Anzahl von Sporen. Am häufigsten fanden die Wissenschaftler um Ashley Woodcock Sporen des Schimmelpilzes *Aspergillus fumigatus*. Der Pilz kann die Krankheit Aspergillose auslösen, die für Menschen mit einem geschwächten Immunsystem besonders gefährlich werden kann. Pilzsporen können zudem Asthma verschlimmern. Invasive Aspergillose tritt häufig in den Luftwegen auf, kann aber auch andere Organe angreifen. Neben dem weit verbreiteten *Aspergillus fumigatus*, der auch in Kellern, Blumenerde, Computern und gemahlene Gewürzen zu finden ist, entdeckten die Wissenschaftler auch zahlreiche Schimmelpilze, wie sie sonst in Brot, an Reben oder in der Dusche vorkommen. Woodcock vermutet, dass die Pilze sich von menschlichen Hautschuppen und den Ausscheidungen der Hausstaubmilben ernähren. Die Forscher untersuchten insgesamt zehn Kissen, die eineinhalb bis zwanzig Jahre lang in Gebrauch gewesen waren. wio

## Katzen mit Menschenallergie

**ASTHMA-RISIKO.** Nicht nur Menschen leiden unter Asthma. Auch eine von zweihundert Katzen wird von Husten, Keuchen und Kurzatmigkeit geplagt. Ursache für die Leiden der Stubentiger: der Mensch. Das vermuten Veterinäre des Universitätsspitals für Kleintiere in Edinburgh. Katzen sind schlicht gegen uns allergisch, so die Forscher. Die Auslöser ihrer Asthmaschübe sind vielfältig: menschliche Hautschuppen, Passivrauchen – schon Staubböden sind manch einer anspruchsvollen Katzenrinne zu viel. Ganz zu schweigen von dem feinen Granulatstaub des Katzenstreuens, der in den Lungen der Vierbeiner Entzündungen auslösen kann. Die englischen Veterinäre suchen jetzt 50 asthmatische Katzen zur klinischen Beobachtung, um ihre Vermutungen zu beweisen. Die Auserwählten haben Glück: Sobald nämlich asthmatische Katzen heilsame, da staub- und rauchfreie Spitalluft schnuppen, erholen sie sich rasch. wio/ug

> **spezial.wissen.** erscheint wieder am Freitag, den 28. Oktober