

# Wissen

MEDIZIN · UMWELT · HOCHSCHULE · COMPUTER · FORSCHUNG

**WER** stellte die ersten menschlichen embryonalen Stammzellen (ES-Zellen) her? 1998 gelang es dem Zellbiologe James Thomson (University of Wisconsin, Madison) erstmalig, menschliche ES-Zellen zu kultivieren. Die Alleskönner waren erst 1981 bei der Maus entdeckt worden.

**WISSENSCHAFTSFORUM** HITZIGE DISKUSSIONEN ÜBER DAS STAMMZELLGESETZ

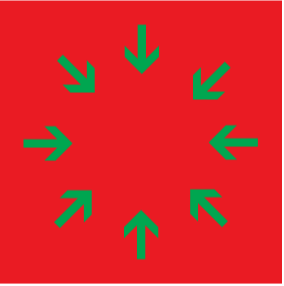
## Rettet ein „Cocktail“ die Embryonen?

Quelle für die begehrten Alleskönner könnten spezialisierte menschliche Zellen sein. Das wäre eine Sensation. Trotzdem wollen Forscher frische embryonale Stammzellen importieren.

Angela Grosse

Vieles spricht dafür, dass wir in wenigen Monaten einen „Cocktail“ haben werden, mit dem sich ausgereifte menschliche Körperzellen so umprogrammieren lassen, dass sie sich wie embryonale Stammzellen verhalten und wie diese fast alle Zelltypen des Körpers bilden können“, sagte Prof. Hans Schöler, Direktor des Max-Planck-Instituts für Molekulare Biomedizin in Münster auf dem 46. Hamburger Wissenschaftsforum. Das wäre eine Sensation. Dieser Cocktail brächte einen Durchbruch in der Stammzellforschung. Denn mit ihm könnten embryonale Stammzellen erzeugt werden, ohne Eizellen und Embryonen zu verbrauchen.

Diese Alleskönner faszinieren deshalb so, weil aus ihnen alle Zelltypen des Körpers gebildet werden können. Doch ob diese „induzierten“ embryonalen Stammzellen



überhaupt das Potenzial von „richtigen“ embryonalen Stammzellen haben, dazu muss man an den besten embryonalen Stammzelllinien forschen, die es gibt. Daran ließ Schöler keinen Zweifel. Deshalb müsse das Stammzellgesetz geändert werden, und zu dieser Debatte hatten Abendblatt und NDR 90,3 kürzlich in das Verlagshaus Axel Springer eingeladen.

Die Stammzellforschung ist mit ethischen Grundfragen verknüpft. Da embryonale Stammzellen aus menschlichen Embryonen gewonnen werden und diese dabei zerstört werden, gibt es ein Dilemma. Das rief Pastorin Hilke Osterwald, stellvertretende Direktorin der Stiftung Alsterdorf, in Erinnerung. „Darf man über das Leben anderer verfügen, selbst wenn die Forschungsziele sehr verlockend klingen? Embryonen sind aus meiner Sicht menschliches Leben“, sagte die Theologin. „Setzen wir uns zudem damit auseinander, was Leben ist und was Leben ausmacht? Setzen wir uns damit auseinander, dass zum menschlichen Leben Leiden und auch Krankheit gehören? Wecken wir nicht Hoffnung, die enttäuscht wird? Gaukeln wir etwas vor, was das Bild vom Leben verändert?“

Diese Fragen standen auch im Mittelpunkt der hitzigen Auseinandersetzungen über das Für und Wider der Forschung an menschlichen embryonalen Stammzellen, die vor fünf Jahren mit der Verabschiedung des Stammzellgesetzes endete. Seitdem wurden in Deutschland 23 Forschungsprojekte an importierten embryonalen Stammzellen genehmigt. Jetzt drängen Stammzellforscher darauf, das Gesetz zu verändern.

„Das Gesetz verbietet grundsätzlich den Import von embryonalen Stammzellen oder deren Herstellung“, erläuterte Prof. Regine Kollek. „Es erlaubt aber in begründeten Ausnahmen den Import von embryonalen Stammzellen

für Forschungszwecke, sofern die embryonalen Stammzellen vor dem 1. Januar 2002 hergestellt worden sind.“ Mit dieser Stichtagsregelung solle verhindert werden, dass Embryonen für die Forschung in Deutschland zerstört werden, erläuterte die Leiterin der Arbeitsgruppe Technologiefolgenabschätzung der modernen Biotechnologie in der Medizin (Uni Hamburg) und stellvertretende Vorsitzende des im September aufgelösten Nationalen Ethikrates.

Kein deutscher Forscher käme auf die Idee, Kollegen im Ausland zu beauftragen, embryonale Stammzellen für die eigene Forschung herzustellen, entgegnete Prof. Schöler, der auch Mitglied der Zentralen Ethikkommission für Stammzellforschung ist, die die Anträge für die Arbeit mit embryonalen Stammzellen be-

gutachtet. Deshalb sei kein Stichtag nötig. Vielmehr müsse der Stichtag fallen, weil „sich herausgestellt hat, dass die bis dahin verfügbaren Zellen vielfach beschädigt und verunreinigt sind. Im Schnitt wächst nur eine

von zehntausend Zellen an, weil sie beim Einfrieren teilweise beschädigt wurden. Zweitens sind die Zellen durch die Kultivierung möglicherweise mit tierischen Produkten verunreinigt. Dadurch können die Versuchsergebnisse verfälscht sein. Für die Entwicklung von Therapien sind die Zellen gar nicht geeignet. Drittens kann man alternative Verfahren nur entwickeln und deren Qualität beurteilen, wenn man embryonale Stammzellen hat, die so wenig wie möglich durch die Handhabung im Labor verändert sind“, sagte Schöler und fügte hinzu: „Eine Verschiebung des Stichtages wird das Problem nicht lösen. Denn die Technologien zur Züchtung von embryonalen Stammzellen werden sich in den nächsten Jahren weiter verbessern. Deshalb wird es in Zukunft immer wieder Zelllinien geben, an denen sich Krankheiten in der Kulturschale noch genauer erforschen oder Medikamente zuverlässiger testen lassen als heute. Ich plädiere deshalb dafür, den Stichtag ganz abzuschaffen.“

Dieser Forderung schloss sich Prof. Wolfram-Hubertus



In einem US-Tiefentemperaturlabor lagern menschliche Embryonen, die zur künstlichen Befruchtung verwendet werden sollen; einige davon werden für Forschungszwecke freigegeben. FOTO: ARGUS/OLIVE

Zimmermann vom Institut für Experimentelle und Klinische Pharmakologie und Toxikologie am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE) an. Wenn man die Zelllinien,

die für 5000 bzw. 500 Dollar gekauft worden seien, auftaut, dann stelle man zunächst einmal fest, dass fast alles tot ist. „Wir haben jetzt fünf Zelllinien im Labor, mit denen wir täg-

lich arbeiten. Dabei fokussieren wir uns auf zwei Zelllinien. Das Ziel ist, die Gewinnung von Herzmuskelzellen und das Zusammenfügen von einzelnen Zellen zu einem Gewebe. Dieses künstliche Gewebe kann dann implantiert werden. Das sei ein hehres Ziel, „von dem wir aber noch sehr weit entfernt sind“, betonte der Pharmakologe. Das andere Forschungsziel sei, ein Herzgewebe zu züchten, um daran Arzneimittel zu testen. „Wir haben bereits künstliches Herzgewebe des Menschen hergestellt. In der Petrischale sieht das Gewebe aus wie Calamaris-Ringe, die sich spontan zusammenziehen können.“ Die Funktionsfähigkeit des Gewebes testeten die Forscher bereits erfolgreich im Tierversuch.

Wer die Abschaffung des Stichtages fordere und eine Einzelfallprüfung beispielsweise durch die zentrale Ethikkommission zur Stammzellforschung fordere, der verlagere die Debatte um ethische Grundsätze in die Administra-

### WIE KOMMEN DIE ALLESKÖNNER IN DIE LABORE?

Die meisten menschlichen embryonalen Stammzellen werden aus den USA importiert. „Sie kommen tiefgefroren in kleinen Reagenzgefäßen, die wie Hütchen aussehen, hier an“, erläuterte Prof. Hans Schöler (Foto). In jedem Gefäß befinden sich Millionen von Zellen. Die tiefgefrorenen embryonalen Stammzellen werden aufgetaut und in eine Kulturschale gegeben, die mit Nährmedien ausgelegt ist. Zellen, denen es gut geht,



siedeln auf dem Nährmedium und beginnen, sich zu teilen. Sie wachsen an. Mit diesen Stammzellen können dann im Labor Experimente gemacht werden. Während bei den Zelllinien, die vor dem 1.1.2002 hergestellt wurden, eine von 10 000 Zellen anwächst, seien es bei neueren Zelllinien 3000 bis 4000 Zellen, so der Experte. Das Nährmedium ist meist ein Kälber-Serum. „Es gibt aber auch embryonale Stammzellen, wie die Singapur-Stammzelllinie von 2006, die auf einem Ersatzmedium gezüchtet werden“, so Schöler. Die Stammzelllinien stammen dabei von „überzähligen“ Embryonen. Das sind tiefgefrorene Embryonen, die nicht mehr zur Erfüllung eines Kinderwunsches genutzt werden. Sie dürfen für die Herstellung von embryonalen Stammzellen verwendet werden, wenn die Eltern der Embryonen das erlauben. In Deutschland ist das verboten. Weltweit am meisten verbreitet sind die Stammzelllinien H1, H7 und H9, sie stammen von drei Embryonen ab. „Um eine Linie erfolgreich zu etablieren, muss man aber bis zu 200 Embryonen zerstören“, erläuterte Regine Kollek. Deutschen Forschern können mit insgesamt etwa 20 weiteren Stammzelllinien arbeiten. Nach Aussage von Schöler gibt es schon jetzt 500 Stammzelllinien. Ob alle sich für die Forschung eignen oder ihr überhaupt zur Verfügung stehen (Patentschutz), das war umstritten. (ang)

tion, warnte Regine Kollek. „Das führt zu einer sehr diffusen und unkontrollierten Praxis. Deshalb spreche ich mich grundsätzlich gegen eine Verschiebung des Stichtages aus.“ Wenn man schon das Gesetz ändern will, dann müsse man die Debatte über den Embryonenschutz grundsätzlich neu führen. „Wenn wir die Nutznießer dieser Forschung sein wollen, müssen wir auch die moralischen und sozialen Kosten dafür tragen, dann müssen wir uns auch die Finger schmutzig machen. Sonst bleibt die Doppelmoral.“ Auf lange Sicht ginge es nicht, dass wir Embryonen hierzulande mit allen Mitteln schützen, aber im Bereich der embryonalen Stammzellforschung alles nehmen, was es gibt, so die Biologin.

Wenn es in Deutschland überzählige Embryonen gäbe, so Prof. Schöler, sei er dafür, diese für die Herstellung embryonaler Stammzellen zu verwenden, anstatt sie einfach wegzuerwerfen. „Ich bin aber grundsätzlich dagegen“, unterstrich der Stammzellforscher ausdrücklich. „Embryonen gezielt für Forschungszwecke herzustellen“. Das war wohl der einzige Konsens in der sonst oft kontroversen Debatte des Abends.

**W** Weitere Informationen: Das Forum im Radio: 10.11., 19.05–20 Uhr, Abendjournal Spezial, NDR 90,3

### MEINUNGSVIELFALT AUF DEM PODIUM



Auf dem 46. Hamburger Wissenschaftsforum diskutierten (v. l.): Prof. Hans Schöler (Direktor des Max-Planck-Instituts für Molekulare Biomedizin, Münster), Prof. Regine Kollek (Arbeitsgruppe Technologiefolgenabschätzung der modernen Biotechnologie in der Medizin, Universität Hamburg),

Angela Grosse (Hamburger Abendblatt, Moderation), Prof. Wolfram-Hubertus Zimmermann (Institut für Experimentelle und Klinische Pharmakologie und Toxikologie, Universitätsklinikum Eppendorf) und Pastorin Hilke Osterwald (stellv. Direktorin der Stiftung Alsterdorf). FOTO: ASTRID OTT