

# Der Streit um die Macht der Zellen

Stammzellen aus Embryonen sind ein begehrtes Forschungsobjekt, aber haben sie vielleicht doch noch das Zeug zu einem ganzen Menschen?

**SZ:** Herr Denker, Sie glauben, dass sich aus embryonalen Stammzellen, den derzeit begehrtesten Forschungsobjekten überhaupt, noch ganze Menschen entwickeln könnten, diese Zellen also „totipotent“ sind. Warum?

**Denker:** Es gibt wenige, aber ernst zu nehmende Hinweise. Eine Beobachtung stammt aus dem Labor von James Thomson, der auch als Erster embryonale Stammzell-Linien des Menschen hergestellt hat. Er hat schon 1996 über Stammzellen von Weißbischelälffchen berichtet. In seiner Veröffentlichung gibt es Befunde, bei denen man in der Kulturschale „embryonale Körperchen“ erkennen kann, die weitgehend einem Embryo entsprechen. Wenn man dieses Gebilde also in eine Gebärmutter verpflanzen würde, könnte daraus möglicherweise ein normales Äffchen entstehen. Soweit ist man im Moment nicht. Aber die Indizien passen zu früheren Resultaten bei Mäusen: Wenn man als Hilfskonstruktion in eine vorbehandelte, nicht weiter entwicklungsfähige Blastozyste – quasi eine Embryohülle – embryonale Stammzellen einbringt, erhält man ein Tier, das allein aus diesen Stammzellen hervorgegangen ist. Man muss demnach zumindest mit der Möglichkeit rechnen, dass embryonale Stammzellen auch aus sich selbst heraus, ohne Hilfskonstruktion, ganze Individuen bilden können, sogar beim Menschen.

**SZ:** Herr Beier hält diese Experimente für wenig beweiskräftig.

**Beier:** Auch US-Fachleute wie John Gearhart sind anderer Meinung als Herr Denker. Über die Interpretation dieser an sich seriösen Experimente muss man diskutieren. Allerdings wurde der Versuch mit den Weißbischelälffchen bisher nicht von anderen Forschern bestätigt.

**SZ:** Würden die Versuche denn überhaupt weiter verfolgt?

**Beier:** Überhaupt nicht. Es gibt nur wenige Embryologen wie Herrn Denker und mich, die das aus der Literatur hervorgeholt haben. Entscheidend ist aber, dass man sich über den Begriff der „Totipotenz“ Klarheit verschaffen muss. Im Embryonenschutzgesetz hat man diesen Begriff eingezogen auf eine einzelne Zelle: auf eine Blastomere – also eine einzelne derjenigen Zellen, die bei den allerersten Zellteilungen der befruchteten Eizelle entstehen. Dann hat man gesagt, jede einzelne dieser Zellen muss geschützt werden, wenn sie totipotent ist wie eine befruchtete Eizelle, aus der ein normaler Organismus hervorgeht. Bei den genannten Experimenten ist der Ausgangspunkt aber ein Verband von 12, 14, 16 Zellen. Dabei muss eigentlich unterschieden werden zwischen Totipotenz einer Einzelzelle oder Totipotenz von mehreren Zellen – etwa von Gewebe.

„Wie eine Art Super-Embryo, der sich über Labors verteilt“

**SZ:** Also alles nur eine Frage der Definition, Herr Denker?

**Denker:** Nein. Wir wissen bis heute nicht, was passiert, wenn wir Zellen aus einem Embryo entnehmen und als Stammzellen in der Kulturschale vermehren. Niemand kann genau erklären, was im Labor dazu führt, dass diese Zellen permanent weiter wachsen. Da sie aber genetisch normal bleiben, müssen wir davon ausgehen, dass sie sich kaum verändert haben. Das mögliche Szenario ähnelt der Zwillingsbildung: Wir haben eine Vermehrung der Zellen und dann ei-



## Alte Bekannte

Sie kennen sich seit Jahrzehnten, gelernt haben sie beim gleichen Doktorvater an der Universität Marburg: der Aachener Professor Henning Beier (rechts) und Hans-Werner Denker, Professor an der Universität Essen. Doch wenn es um die Fähigkeiten embryonaler Stammzellen geht, vertritt Denker allein eine brisante Außenseitermeinung. Während deutsche Stammzellforscher – zuletzt auf einer Tagung ihres Schwerpunktprogramms der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) in Berlin – immer lauter die Arbeit an Stammzellen aus menschlichen Embryonen fordern, hält der Essener Forscher dies für fragwürdig. Er ist nicht sicher, ob aus diesen Zellen nicht doch ein vollständiger Mensch entstehen könnte. „Totipotent“ nennen Wissenschaftler diese Eigenschaft. Hätte Denker Recht, würde die Arbeit an diesen Zellen für manche Ethiker der züglichen Vernichtung menschlicher Embryonen gleich kommen. Henning Beier schüttelt darüber eher den Kopf. Wie die meisten seiner Kollegen hält er Denkers Indizien, die vor allem aus US-Arbeiten aus den 90er Jahren stammen, für wenig stichhaltig. Die SZ hat beide am Rande der Berliner Tagung zu einem Streitgespräch. *how / Fotos: Uni Essen, Kurt Bauer*



ne Bildung von Zentren, die Grundlage dafür sind, dass sich Körperachsen – vorn, hinten – bilden. Ich glaube auch nicht, dass es hilfreich ist, zu unterscheiden zwischen Totipotenz einer Zelle und Totipotenz einer Zellgruppe. Die Mechanismen sind wohl die gleichen. Auch die erwähnte Blastomere muss sich erst weiter teilen, um Körperachsen zu bilden.

**Beier:** Entscheidend ist aber, dass man diese Experimente mit Blastomeren gemacht hat, während man es mit einzelnen Stammzellen nicht gemacht hat. Die Forscher haben geschrieben, dass sie nie von einer einzelnen Zelle ausgegangen sind. Man sollte lieber über das reden, was gezeigt wurde, und nicht über das, was theoretisch möglich wäre. Oder hast Du irgendwo gelesen, dass sie von einer einzelnen Zelle ausgegangen sind?

**Denker:** Natürlich nicht. Das ist gar nicht nötig. Auch die Bildung von Zwillingen geht von mehreren Zellen aus.

**Beier:** Aber bei der Zwillingsbildung weiß man, dass eine Gruppe von Zellen die Bildung eines Ganzen anstrebt. Und wenn ein Defekt auftritt, bemühen sich diese Zellen zur Reorganisation und haben so die Totipotenz eines Gewebverbandes. Das ist für mich etwas anderes als die Totipotenz einer einzelnen Zelle.

**Denker:** Und für mich ist es nichts anderes, für mich ist es das Gleiche – zumindest in den ethischen Konsequenzen.

**Beier:** Dann sind wir eben anderer Meinung. Aber das hat im Moment überhaupt nichts mit Rechten oder Nicht-Rechten zu tun. Es muss durch Experimente der Beweis erbracht werden.

**SZ:** Nun könnte ein Ethiker argumentieren, so lange man nicht genau weiß, ob die embryonale Stammzelle eines Menschen nicht doch die Qualität eines Embryos hat, sollte man damit vorsichtiger umgehen als bisher.

**Beier:** Das ist auch eine juristische Frage: Wer ist beweispflichtig? Rechtlich ge-

sehen darf man in Deutschland derzeit nicht mit Zellen forschen, die totipotent sind. Nun kann man sich auf zwei Standpunkte stellen: Solange man nicht den Beweis hat, dass diese Zellen nicht totipotent sind, wäre man zum Nichtstun verurteilt. Andererseits könnte man sagen: Solange niemand bewiesen hat, dass sie totipotent sind, darf ich damit arbeiten.

**Denker:** Das gefällt mir, dass Du sagst, wir müssen die Frage der Beweislast stellen. Denn für mein Empfinden muss man die embryonalen Stammzellen in der Kulturschale ansehen als eine Art „überdimensionalen Super-Embryo“, der sich über viele Labors der Welt verteilt hat.

**Beier:** Das läuft dann wieder darauf hinaus, dass es strittig ist, ob man eine einzelne dieser Zellen als totipotent bezeichnen kann. Auch wenn in der Kulturschale Embryo-ähnliche Strukturen entstehen, ist das kein Beweis, dass daraus ein lebensfähiges Individuum wird, wenn es in eine Gebärmutter übertragen würde.

**Denker:** Aber es ist wahrscheinlich. **Beier:** Ich glaube nicht, dass es wahrscheinlich ist, schon weil die Entwicklung der Zellen so weit fortgeschritten ist, weil sie dazu schon viel zu lange in der Kulturschale gewesen sind.

**SZ:** Welche Versuche könnte man noch machen, das aus einigermaßen sicher zu beantworten?

**Denker:** Man müsste tatsächlich ein Tier-Experiment machen, in dem man versucht, aus embryonalen Stammzellen ein lebensfähiges Individuum zu erhalten. Solche Experimente sind aber bei Primaten zur Zeit nicht machbar. Wir wollen daher zunächst prüfen, ob wir die Befunde von 1996 bestätigen können. Und wir möchten die Zellkultur dann als Testsystem einsetzen, an dem wir Gene untersuchen, die bei der Bildung eines Embryonalkörpers eine Rolle spielen.

**SZ:** Wieso ist das andere Experiment derzeit „nicht machbar“?

**Denker:** Es ist technisch aufwändig, an lebenden Affen solche Experimente zu machen. Aber man muss sich überlegen bei einer so gewichtigen Frage, ob man nicht doch den Aufwand treiben muss – um Argumente in der Diskussion zu haben, ob man das Embryonenschutzgesetz ändern soll, um aus embryonalen Stammzellen vielleicht Transplantate herzustellen. Was ich übrigens auf dieser Tagung an Fortschritten über Stammzellen aus Gewebeprobe erwachsener gehört habe, berechtigt zu Hoffnungen,

„Das ist eine juristische Frage: Wer ist beweispflichtig?“

dass wir embryonale Stammzellen bald gar nicht mehr brauchen.

**SZ:** Das sieht Herr Beier anders.

**Beier:** Die Erkenntnisse, die wir an erwachsenen Stammzellen gewinnen, können wir nur gewinnen, weil wir grundsätzliche Kenntnisse aus embryonalen Stammzellen haben. Aber das ist ein anderes Thema. Zu dem Beweisversuch bei Primaten muss man sagen, dass man es bei Versuchen mit anderen Säugtieren nicht geschafft hat, aus einzelnen Zellen in ähnlichem Stadium ein lebensfähiges Tier auf die Welt zu bringen. Und so aufwändig wäre ein entsprechendes Experiment mit Affen auch nicht, wie andere Versuche – etwa mit dem Rhesusaffen „Tetra“ aus dem letzten Jahr – zeigen.

**SZ:** Manchmal, Herr Denker, könnte man fast meinen, dass man das alles gar nicht so genau wissen möchte. Immerhin würde das die umstrittene Arbeit mit embryonalen Stammzellen des Menschen vielleicht zusätzlich in Frage stellen.

**Denker:** Ich freue mich zunächst darüber, Henning, dass wir uns zumindest einig sind, dass es ernst nehmen muss,

was Thomson 1996 veröffentlicht hat. Von der DFG wird meine Forschung aber jedenfalls nicht gefördert – aus welchen Gründen auch immer. Dabei gibt es eine Fülle von Arbeiten an Mäusen aus den 70er und 80er Jahren, wonach es eben nicht stimmt, dass die Totipotenz einzelner Zellen mit dem Achtzellstadium endet, wie das nun behauptet wird.

**Beier:** In diesen Experimenten sehe ich nur den Nachweis, dass sich einzelne Zellen in fremde Embryonen integrieren...

**SZ:** Das können wir hier wohl nicht abschließend klären. Nehmen wir aber mal an, Herr Denker würde zeigen, dass aus einer embryonalen Stammzelle ein ganzer Mensch entstehen könnte: Würde sich dann die ethische Bewertung der Stammzellforschung ändern?

**Beier:** Meine Bewertung würde sich insofern ändern, dass wir für seriöse hochrangige Forschung an diesen Zellen das Gesetz ändern müssten. Ethisch wäre eine einzelne totipotente Stammzelle dann mit einer befruchteten Eizelle identisch. Ich wäre generell dafür, eine solche Zelle (ähnlich wie in Großbritannien) nicht als ganzen Menschen zu betrachten. Auch eine befruchtete Eizelle ist für mich eher ein Programm für einen Menschen.

**SZ:** Herr Denker, Sie würden Verzögerungen der Forschung in Kauf nehmen, bis die Frage der Totipotenz von Stammzellen geklärt ist?

**Denker:** Ja. Ich habe für mich schon lange entschieden, dass man an menschlichen Embryonen nicht forschen sollte. Und auf Grund der angesprochenen Verdachtsmomente sollten wir uns auch nicht erlauben, an menschlichen embryonalen Stammzellen zu experimentieren, so lange nicht der Beweis des Gegenteil angetreten ist – dass sie nicht totipotent sind. Nur wenn sie nicht totipotent sind, halte ich diese Forschung an bestehenden Zellen für unproblematisch.

Das Gespräch führte Holger Wormer