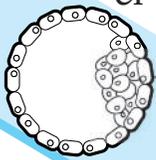


# Der Zellenzüchter

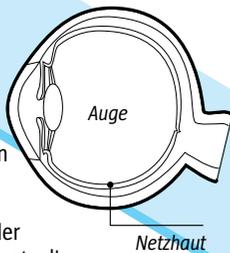
Der amerikanische Arzt Robert Lanza stellt Zellen her, die Blinde wieder sehen und Gelähmte wieder laufen lassen sollen. Jetzt erprobt er sie erstmals am Menschen – die Ära der Stammzelltherapie bricht an.



## EMBRYONALE STAMMZELLEN

**1** Embryonale Stammzellen werden entnommen und im Labor vermehrt. Aus diesen Stammzellen lassen sich fast alle Arten von Körperzellen herstellen.

**2** Zum Beispiel können die Forscher Zellen des sogenannten **Retinalen Pigmentepithels (RPE)** züchten. Beim gesunden Auge liegen diese RPE-Zellen als dünne Schicht in der Netzhaut. Bei Augenleiden wie Makuladegeneration oder der Erbkrankheit Morbus Stargardt sterben diese Zellen ab.



## Zauberwichtel aus dem Biolabor

Heilung mit Hilfe von Stammzellen

**3** Tausende der im Labor **gezüchteten RPE-Zellen** werden dem Patienten direkt hinter die Netzhaut gespritzt. Sie sollen die Funktion der abgestorbenen RPE-Zellen übernehmen.



Die Forscher hoffen, dass die Patienten dadurch wieder besser sehen können oder dass zumindest die Sehfähigkeit der Erkrankten nicht weiter abnimmt.

die noch in diesem Jahr im Krankenhaus getestet werden könnten. Die Winzlinge gewannen der Forscher und sein Team nicht etwa aus embryonalen, sondern aus sogenannten induziert pluripotenten Stammzellen (iPS), die aus normalen Körperzellen erschaffen werden.

„Es hat ein Jahrzehnt gedauert“, sagt Lanza, „aber nun sind wir endlich so weit, Stammzelltherapien in der Klinik testen zu können.“

Lanza ist ein schmaler Mann mit kurzem, hochstehendem Haar, der so schnell redet, dass das Ende der Sätze oftmals auf der Strecke bleibt. Sein Labor liegt in einem hässlichen Zweckbau am Stadtrand von Marlborough. Das triste Ambiente lässt kaum erahnen, dass sich hier eine medizinische Revolution zusammenbraut. In den Petrischalen, den Reagenzröhrchen und den eisigen, mit flüssigem Stickstoff gefüllten Stahlbehältern wimmelt es von menschlichen Zellen. Eine Million Dollar

Der Stammzellforscher Robert Lanza will das Leben Tausender retten – und fürchtet deswegen lange Zeit um sein eigenes Leben.

„Diese Verrückten sind mit Bussen angereist und haben hier direkt vor der Tür gecampft“, erzählt er und blickt aus dem Fenster in die graue Winterlandschaft von Marlborough, US-Bundesstaat Massachusetts. „Die Leute haben gedacht, dass wir hier glupschäugigen Embryonen Arme und Beine ausreißen.“

„Hinter jedem Busch“ habe er einen Attentäter vermutet, erinnert sich der Mediziner. In einer nahen Kinderwunschlinik sei damals ein Arzt bedroht worden. In einem Biolabor in Boston explodierte eine Rohrbombe.

„Ich habe meine Chance, zu überleben, auf fifty-fifty geschätzt“, sagt der Doktor, lehnt sich weit auf seinem Stuhl zurück und lacht. Lanza kokettiert gern mit der Gefahr: „Ich dachte, okay, versucht mich zu töten – ich mache trotzdem das, was ich für das Richtige halte.“

„Das Richtige“, das ist im Fall von Robert Lanza die Therapie mit menschlichen Stammzellen. Blinde sollen wieder

sehen; Gelähmte sollen wieder laufen; Bluter sollen nicht mehr bluten. Das ist Stoff wie aus der Bibel. Doch Lanza ist kein Handaufleger. Das US-Magazin „Fortune“ nannte ihn den „Standartenführer der Stammzellforschung“. Der 57-Jährige ist Chefwissenschaftler der US-Firma Advanced Cell Technology (ACT) und eine der schillerndsten und umstrittensten Figuren des Forschungsfeldes.

Militante Abtreibungsgegner machten lange Jagd auf Lanza, weil für seine Forschung Embryonen starben. Das Fachblatt „Nature“ bescheinigte ACT noch im vergangenen Jahr eine „Abfolge öffentlicher Fehlritte“ und das „Aufbausuchen“ von Forschungsergebnissen.

Gleichzeitig jedoch schreibt der Arzt Medizingeschichte. Seit über einem Jahr werden augenranke Patienten in den USA und in England mit Zellen aus den ACT-Labors behandelt – die einzige klinische Stammzellstudie weltweit (siehe Grafik).

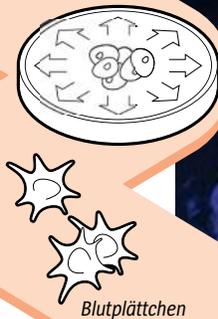
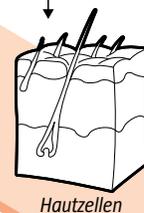
Und bald soll eine Weltpremiere folgen. Lanzas Team hat Blutplättchen gezüchtet,

## STAMMZELLEN AUS KÖRPERZELLEN

**1** Stammzellen lassen sich alternativ auch aus Körperzellen wie **Haut- oder Blutzellen** gewinnen.

**2** Diese sogenannten **induzierten pluripotenten Stammzellen (iPS)** bringen nicht die ethischen Probleme embryonaler Stammzellen mit sich. Allerdings ist bei ihnen vermutlich die Gefahr größer, dass sie entarten und sich Krebs bildet.

**3** Aus den iPS können die Forscher zum Beispiel **Blutplättchen (Thrombozyten)** züchten. Sie haben keinen Zellkern. Die Bildung von Krebs ist daher ausgeschlossen.

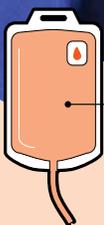


DER SPIEGEL

## Stammzellpionier Lanza



In der Unfallmedizin ist der Bedarf an Blutplättchen sehr hoch. Die Gerinnungshelfer verhindern, dass Patienten mit schweren Verletzungen verbluten.



gezüchtete Blutplättchen

habe die ACT-„Masterzellbank“ gekostet, sagt Lanza, „aber wenn so eine Stammzelllinie erst einmal etabliert ist, wachsen diese Dinger wie Unkraut“.

Im Moment stellt die Zellfabrik Chargen der iPS-Blutplättchen her. In der Unfallmedizin ist der Bedarf für die Gerinnungshelfer enorm. Drastisch schildert Lanza, was passieren kann, wenn es an ihnen mangelt: Bei einem Unfall verletzte sich seine Schwester schwer. Das Krankenhaus hatte nicht genug Blutplättchen-Konzentrate. „Sie verblutete“, erzählt er.

Der Forscher will, dass so etwas künftig nie mehr geschieht. Sein Team hat Wege gefunden, einen „unbegrenzten Vorrat“ der Zellen zu züchten. Tiefgefroren, sagt er, könnten sie monatelang aufbewahrt werden. Derzeit handelt er die letzten Details der geplanten Studie mit der US-Arzneibehörde FDA aus. „Für iPS brauchen wir keine Embryonen“, schwärmt Lanza. „Haben wir Erfolg, ist die ganze ethische Debatte beendet.“

Sich jetzt an klinische Versuche heranzuwagen gilt als mutig. Doch Lanza ist es gewohnt, aus der Reihe zu tanzen. Schon als Schuljunge – gerade erst war der genetische Code entschlüsselt worden – beschloss er, weiße Hühner per Gentransfer in braune zu verwandeln. „Ich erklärte meinem Biologielehrer, dass ich das Erbgut der Vögel verändern wollte“, berichtet der Arzt. „Er sagte: ‚Lanza, du wirst in der Hölle schmoren.‘“

Für den 13-Jährigen war das nur Ansporn. Er stotterte sich eine Laborausstattung zusammen. Um Unterstützung für seine Experimente zu bekommen, fuhr er auf eigene Faust mit dem Bus von seinem Wohnort Stoughton ins nahe Boston – um „einen Harvard-Proffessor zu besuchen“, wie er schmunzelnd berichtet. Die Reise endete zunächst vor den verschlossenen Türen der Harvard Medical School. Bald jedoch sah Lanza „diesen glatzköpfigen kleinen Mann“ über den Hof kommen: „Ich dachte, er wäre der Hausmeister.“ Der Junge ahnte ja nicht, dass er Stephen Kuffler, einen der berühmtesten Neurophysiologen jener Zeit, vor sich hatte.

Kuffler spielte mit: Er öffnete Lanza die Tür, ließ sich von dem Hänfling erklären, wie das mit der Genetik funktioniert, und schob ihn die Treppe hinauf. Für den Jungen öffnete sich ein neues Universum. Er wiederholte sein Hühnerexperiment und landete eine erste Veröffentlichung im Fachmagazin „Nature“.

Lanza erzählt die Geschichte gern. Sie zeigt, wie sich Leidenschaft gegen alle Widerstände durchsetzen kann. Häufig wird er mit der von Matt Damon gespielten Hauptfigur aus dem Film „Good Will Hunting“ verglichen, einem hochtalentierten Außenseiter, der wie Lanza aus zerrütteten Verhältnissen stammt.

„Von Anfang an habe ich mich wohl selten an die Regeln gehalten“, sagt Lan-

za nicht ohne Stolz. In Harvard studierte er Medizin. In Südafrika arbeitete er mit dem Herztransplantateur Christiaan Barnard zusammen und in den USA mit Jonas Salk, dem Entwickler des Polioimpfstoffs. Dann – es war 1996 – wurde in Großbritannien Klonenschaf Dolly geboren. Und Lanza witterte seine Chance.

„Mir war sofort klar, dass Klonen die Medizin revolutionieren könnte“, erinnert er sich. Mit Hilfe geklonter Stammzellen, so Lanzas Überlegung, werde sich ein umfassendes Ersatzteillager für den menschlichen Körper anlegen lassen.

Der Mediziner heuerte bei dem Biotech-Start-up ACT an. 2000 klonete er dort einen Gaur, eine vom Aussterben bedrohte Rinderart. Später gelang es seinem Team, gefrorene Hautzellen eines Banteng in ein lebendes Exemplar dieser asiatischen Ochsenart zu verwandeln. Die Hautzellen stammten von einem Tier, das ein Vierteljahrhundert zuvor im Zoo von San Diego gestorben war.

Für Lanza waren das nur Fingerübungen. Ihm ging es stets um den Menschen. Und dafür war er genau am richtigen Ort: 2001 trat der damalige ACT-Geschäftsführer Michael West vor die Presse und verkündete, man habe erstmals einen menschlichen Embryo geklont. West sprach vom „Beginn einer neuen Ära der Medizin“. Dann brach die Hölle los.

Wenn sich Lanza an jene Zeit erinnert, wird er ernster. Die ACT-Embryonen waren zwar nur zu einer Kugel aus sechs Zellen herangewachsen. Doch für Abtreibungsgegner und Lebensschützer war der Forscher fortan der Antichrist höchstselbst.

„Ich erinnere mich noch, wie ich in Tennessee eine Gemeinde besuchte, um zu erklären, was wir wirklich machen“, erzählt er. „Als ich mit dem Pfarrer in die Kirche kam, sprang ein Mann auf und schrie: ‚Mörder, Mörder!‘“ Lanza nahm sich einen Bodyguard.

ACT geriet nach dem Medien-Coup ins Schlingern. Investoren zogen sich zurück. Mit US-Präsident George W. Bush saß ein Mann im Weißen Haus, der der Stammzellforschung den öffentlichen Geldhahn abdrehte. „Wir verloren mehrfach unser ganzes Team“, sagt Lanza. Zeitweise sei das Telefon abgestellt worden. „Statt Krankheiten zu heilen, versuchten wir, theologische Probleme zu lösen“, schimpft der Forscher, „dafür habe ich nicht Medizin studiert.“

Der Arzt hat sich nun in Rage geredet. Fast unmerklich wird sein Tonfall schärfer. Die Geschichte mit dem Polizisten, sagt er, müsse er noch erzählen. Als der eines Tages vor der Tür stand, fürchtete Lanza, nun werde er verhaftet. Aber nein: „Er kam in mein Büro und sagte, er habe ein Kind, das langsam erblinde“, erinnert sich der Arzt. „Er hatte von Zellen gehört, die angeblich helfen könnten; und ich sagte:

„Ja, stimmt, ich habe diese Zellen im Eis schrank; aber ich habe keine 20 000 Dollar, um sie an Mäusen zu testen.““

Lanza musste den Mann ziehen lassen. Es schmerzt ihn bis heute. „Ich möchte nicht wissen, wie viele Leute blind geworden sind, nur weil uns die Unterstützung versagt wurde“, erobert er sich. „Das kapiert einfach keiner; die Leute sagen, alles ist gut; aber nein, nichts ist gut!“

Es wurde still um ACT. Stattdessen machte an der US-Westküste ein anderes Biotech-Unternehmen von sich reden. Den Forschern bei Geron war es gelungen, Nervenzellen aus embryonalen Stammzellen zu züchten. Mit Unterstützung des gelähmten Superman-Mimen Christopher Reeve schürten sie die Hoffnung, dass Rückenmarksverletzungen geheilt werden könnten. Drei Patienten wurden mit dem Geron-Verfahren behandelt. Doch im November 2011 zog die Firma aus Geldmangel die Notbremse.

Das war der Moment, in dem Lanza klar wurde, dass er nun wieder als Pos-



**Proteste gegen Stammzellforschung 2002\***  
„Lanza, du wirst in der Hölle schmoren“

terboy der Stammzellforschung erhalten musste. Doch diesmal hatte er etwas vorzuweisen. Im Windschatten von Geron hatte auch ACT einen klinischen Versuch bei der Zulassungsbehörde FDA durchgeboxt.

Die Forscher hatten Zellen des sogenannten Retinalen Pigmentepithels (RPE) gezüchtet, die als dünne Schicht in der Netzhaut liegen und die Fotorezeptoren ernähren und gesund erhalten.

Im Juli 2011 spritzten Ärzte der University of California in Los Angeles den ersten zwei Patienten jeweils etwa 50 000 RPE-Zellen aus Lanzas Zellfabrik direkt hinter die Netzhaut. Inzwischen nehmen 36 Patienten in den USA und in Großbritannien an den Versuchen teil. Sie leiden entweder an der Erbkrankheit Morbus Stargardt oder an altersbedingter

Makuladegeneration (AMD), beides Krankheiten, bei denen die RPE-Zellen langsam absterben und das Augenlicht erlischt.

Einer der Stargardt-Patienten ist David Lee aus dem britischen Leigh, einem kleinen Örtchen in der Nähe von Manchester. Vor 25 Jahren erfuhr Lee bei einer Routineuntersuchung seiner Augen, dass er an der Krankheit leidet. Untätig musste er in den Folgejahren miterleben, wie seine Augen immer schlechter wurden. „Heute kann ich kaum mehr fernsehen; lesen ist ohne Vergrößerungsglas unmöglich“, berichtet der 47-Jährige.

Dann hörte Lee von den Stammzellversuchen und bewarb sich. Ende Juli 2012 wurde er am Moorfields Eye Hospital in London von einem Team um den Chirurgen James Bainbridge operiert. Die Ärzte spritzten RPE-Zellen in Lees linkes Auge. „Ich war sehr glücklich“, sagt er.

Regelmäßig fährt Lee nun nach London und lässt sich untersuchen. Die Ärzte sind zufrieden. Die RPE-Zellen aus dem Biolabor sind in Lees Netzhaut eingewachsen. „Ich sehe definitiv heller auf dem operierten Auge“, sagt der Patient.

In einem kleinen Backsteinhaus in der Innenstadt von Leigh betreibt er eine Bäckerei. Noch sieht er gerade gut genug, um Kuchen, Pasteten und Brot verkaufen zu können. „Ich weiß, dass ich mein Augenlicht nicht zurückbekommen werde“, sagt David Lee. „Aber für mich wäre es schon ein großer Erfolg, wenn sich meine Augen nicht weiter verschlechtern würden.“

Viele der Patienten berichten, dass die Therapie wirke. „Wir haben erstaunlich gute Ergebnisse“, sagt Steven Schwartz, Augenchirurg an der University of California in Los Angeles. Einer der Patienten könne wieder eine Uhr lesen und einkaufen gehen, ein anderer wieder Farben erkennen. Neben AMD- und Stargardt-Patienten will Schwartz bald auch extrem Kurzsichtige in das Testprogramm aufnehmen. Die FDA hat den klinischen Versuch bereits genehmigt.

Schwartz hält Lanza für ein „Genie“. Seine Arbeit sei „brillant“. „Die Patienten scheinen die Zellen gut zu tolerieren“, sagt er. Allerdings warnt der Forscher vor überzogenen Erwartungen. Ob die neuartige Augentherapie tatsächlich Heilung bringe, sei noch völlig ungewiss. Die Versuche sollten in erster Linie die Sicherheit des Verfahrens unter Beweis stellen.

Stammzellen nämlich können sich in fast alle Arten von Körperzellen verwandeln. Einmal ausdifferenziert, geben sie eigentlich Ruhe. Doch was, wenn sie sich weiterentwickeln und eine der RPE-Zellen aus dem Labor im Auge entartet und sich Krebs bildet?

„Ein einziger Krebsfall in einem solchen Versuch könnte das Forschungsfeld enorm zurückwerfen“, warnt Arthur

\* Im kalifornischen San Diego.



JON SUPER / DER SPIEGEL

**Stammzellbehandelter Patient Lee:** „Ich sehe definitiv heller auf dem operierten Auge“

Caplan, Bioethiker der University of Pennsylvania. Er befürchtet, dass ACT seine klinischen Versuche allzu aggressiv vorantreiben könnte. Schließlich müsse die Firma die Investoren beruhigen und die Konkurrenz überflügeln.

In der Tat muss sich Lanza sputen, wenn er der Erste sein will, der iPS in die Klinik bringt. Sein größter Rivale sitzt im japanischen Kobe. Am Riken-Center for Developmental Biology tüftelt der Mediziner Shinya Yamanaka an neuartigen Stammzelltherapien.

Und dem Japaner ist einiges zuzutrauen. Schließlich war er es, der im vergangenen Dezember für seine Methode, iPS herzustellen, den Nobelpreis für Medizin erhielt. Wie Lanza will auch Yamanaka nun die Erblindung durch Makuladegeneration mit Hilfe von Stammzellen kurieren. Nur dass er, anders als Lanza, iPS einsetzen will.

„Lanza steht unter enormem Druck, positive Ergebnisse zu präsentieren“, warnt Caplan. Er sei zweifellos ein seriöser Forscher – „aber ACT hat in der Vergangenheit Versprechungen gemacht, die sich einfach nicht erfüllt haben“.

Lanza weiß um die schlechte Presse. „Es sind Fehler gemacht worden“, räumt er ein. Doch er bleibt angriffslustig. Seinem japanischen Kollegen Yamanaka wirft er beispielsweise vor, sein Experiment sei besonders riskant. „Über iPS ist noch relativ wenig bekannt“, sagt Lanza.

Aus ihnen RPE-Zellen für die Behandlung von Augenkrankheiten zu züchten sei gewagt, weil die Zellen im Auge der Patienten möglicherweise zu Krebs auswachsen könnten.

„Wir dagegen haben für den ersten klinischen iPS-Versuch bewusst Blutplättchen gewählt, weil diese keinen Zellkern haben“, sagt Lanza. Dass sie wuchern, ist ausgeschlossen.

„Schauen Sie, ich zeige Ihnen noch etwas“, sagt der Forscher zum Abschluss

### „Die Potenz dieser Zellen ist unglaublich! Und wir können sie millionenfach herstellen.“

und zieht ein Diagramm aus einem Ordner. Lebensalter ist dort gegen den Grad der Lähmung aufgetragen. Es geht um Multiple Sklerose. Lanza hat Mäuse untersucht, die das verheerende Nervenleiden haben. Die Kurve dokumentiert das traurige Schicksal der unbehandelten Tiere: Im Alter von zwei Jahren ziehen sie ihre Hinterbeine nach. Mit drei sind sie komplett gelähmt.

Ganz anders sieht es bei jenen Mäusen aus, die mit Stammzellen behandelt worden waren: Die Kurve dieser Gruppe lässt sich kaum von jener gesunder Tiere

unterscheiden. „Wir geben ihnen eine Spritze, und sie springen normal umher“, schwärmt Robert Lanza. Der Forscher behandelte die Tiere mit sogenannten Mesenchymalen Stammzellen (MSC), die er aus embryonalen Stammzellen oder aus iPS züchtete. Sie ähneln Knochenmarkszellen und sondern im Körper Substanzen ab, die wie ein Jungbrunnen wirken.

„Das ist die Zukunft“, schwärmt der Mediziner. Chronische Schmerzen, Arthritis, Parkinson – Lanza zeigt eine ganzen Liste von Krankheiten, bei denen die MSC-Zellen helfen könnten. „Die biologische Potenz dieser Zellen ist unglaublich!“, ruft er, „und wir können sie millionenfach herstellen.“

So ist Robert Lanza, wenn ihn die Begeisterung packt. Dann blitzen seine Augen. Mit den Händen unterstreicht er jedes Wort. Und in diesem Moment lässt sich erahnen, wie weit ihn seine Leidenschaft tragen kann.

„Bevor ACT mich anheuerte, stellten sie mir eine Aufgabe“, erzählt er. „Sie sagten, ich könne die Arbeit nur beginnen, wenn ich alle US-Nobelpreisträger dazu bringen würde, sich für die Stammzellforschung auszusprechen.“

Lanza setzte die Faxmaschine in Gang. Seither liegt ein Bündel von Briefen in seiner Schublade – mit den Unterschriften von 70 Nobelpreisträgern.

PHILIP BETHGE