

► 1. Medizin von morgen

- 1.1. Das entschlüsselte Genom – neue Waffen gegen die Krankheit
- 1.2. Rettung durch Robodocs – Fortschritte der Medizintechnik
- **1.3. Der (fast) unsterbliche Mensch – lässt sich das Altern hinausschieben?**
- 1.4. Zwischen Tai Chi und Hightech – die Globalisierung der Heilkunst
- 1.5. Baustelle Gehirn – graue Zellen und Computer



DER (FAST) UNSTERBLICHE MENSCH

Hormoncocktails sollen Greise jugendfrisch halten, Biologen hoffen auf die Entwicklung einer Gedächtnispille und auf nachwachsende Gliedmaßen aus der Retorte. Gelingt es dem Menschen wirklich, die Natur auszutricksen?



DEN GÖTTERN GLEICH

Lässt sich die Lebenszeit des Menschen verlängern – oder gar der Tod abschaffen? Optimistische Wissenschaftler erwarten eine Verdreifachung der Lebenserwartung und versprechen jahrzehntelangen Stillstand im Prozess des Alterns.



Als er zum Sterben kam, bat Benedikt von Nursia seine Klosterbrüder um einen letzten Gefallen. Der Vater des abendländischen Mönchtums wollte stehend sterben, das Gesicht der Morgensonne zugewandt.

So geschah es. Bis zum letzten Atemzug, mit dem er seine Seele aushauchte (am 27. März 547), hielt man ihn aufrecht – Ausdruck des Respekts vor Gottvater und seinen himmlischen Heerscharen, die den frommen Mann zu sich holten.

Benedikt und die Seinen waren sicher, dass Sterben nicht das Ende, sondern der Anfang des Eigentlichen – der Unsterblichkeit – sei. Beginn einer niemals endenden Glückseligkeit im Paradies, ohne Schmerzen oder Atemnot, ohne Hunger und Durst, in Gemeinschaft mit Jesus und den Engeln.

Der Tod galt nicht nur dem heiligen Benedikt als Episode auf dem Weg zum ewigen Leben. Alle großen Religionen dieser Erde verheißten dem Gläubigen Unsterblichkeit, denn der Mensch trägt schwer an seinem Wissen von der Endlichkeit alles Irdischen.

Doch die Versprechungen – Auferstehung, Wiedergeburt, ewiges Leben – schenken immer weniger Menschen Trost. Sie fürchten den Tod als Ende, nicht als Verwandlung. Selbst den Heiligen Vätern in Rom wird die eigene Krebsdiagnose verheimlicht.

Unsterblichkeit, wenn möglich eine garantierte, gehört zu den Ur-Wünschen des Menschen. Sie würde ja nicht nur das Sterben abschaffen – selbst Jesus von Nazareth starb nicht heiter und gelassen, vielmehr mit „lautem Schreien und Tränen“, wie es im Hebräerbrief heißt –, sondern den Homo sapiens endlich seinen Göttern gleichstellen. Götter sterben nicht.

Ist es bald so weit? „Der bedeutendste Wandel in der Geschichte der Menschheit hat begonnen“, verkündet Michael Fossel, Professor für klinische Medizin an der Michigan State University, „in 20 Jahren können wir das Altern aufhalten und unsere biologische Uhr zurückstellen lassen.“

Der Amerikaner ist ein Giga-Optimist, aber er ist nicht allein. Immer mehr Naturwissenschaftler – Ärzte, Biologen, Physiker – erwarten einen evolutionären Sprung nach vorn: ganz langes, womöglich ewiges Leben auf Erden.

„In wenigen Jahren“, prophezeit Philipp Lee Miller vom Longevity Institute in Los Gatos, USA, „werden sich 80-Jährige wie 20 fühlen und Sport treiben wie junge Leute.“

Wem das als Lebensperspektive zu straziös ist, der sollte sich den Vorhersagen des New Yorker Professors Michio Kaku anvertrauen. Der erwartet eine Verdreifachung der Lebenserwartung und, schöner

ILLUSTRATIONEN: CHRISTIAN CARMINE

DIE WELT IM 21. JAHRHUNDERT



Menschen im Paradies*, Biolabor: Hoffnung auf eine niemals endende Glückseligkeit ohne Schmerzen, Hunger und Durst

noch, einen Stillstand des Alterns. Wer will, der kann „viele Jahrzehnte als 30-Jähriger herumschweben“.

Möglich werde das alles, so orakeln die Prognostiker, durch die epochalen Fortschritte der Gentechnik und der Reproduktionsmedizin, durch Keimbahnchirurgie, Jungbrunnen-Cocktails, Heilkunst in und aus der Retorte.

Unbestritten boomt dieser Zweig der Medizin. Die Beschäftigung mit den ersten und letzten Fragen des Mensch-Seins ist keine blutleere akademische Diskussionswissenschaft mehr – schon gar nicht Theologie –, sondern profitables Business. Es wird viel Geld hineingesteckt, und noch mehr soll (und wird) herauskommen.

„Gentechnik eröffnet uns die tiefreichende Macht, unsere Kinder und die Zukunft unserer Art zu formen“, verkündet Gregory Stock, einer der Großen der Zunft, Direktor des Programms Science, Technology and Society an der University of California in Los Angeles.

In den Vereinigten Staaten seien, sagt Stock, Manipulationen der menschlichen Keimbahn „unaufhaltbar“. Der Biophysiker weiß, was das bedeutet: „In vielen Bereichen beginnen wir Gott zu spielen ...“ – Gedankenpause – „... und wir können nicht zurück.“

Alles dreht sich um die Gene. Diese mikroskopisch kleinen Erbinheiten in den Zellkernen sind der Schlüssel zu Gesundheit und Krankheit, kurzem oder langem Leben, Altern und Tod. Logischerweise

sind sie auch das biologische Substrat der Unsterblichkeit.

Der Mensch besteht aus gut 100 Billionen Zellen, das Pantoffeltierchen nur aus einer einzigen, die fehlerlos reproduziert wird. Deshalb ist das Pantoffeltierchen potenziell unsterblich. Warum die menschlichen Zellen altern, ist strittig. Kann sein, dass die „Verschleißtheorie“ zutrifft – dann sterben die Zellen am Ende durch Abfallprodukte der biochemischen Reaktionen. Gut möglich auch, dass die Lebensspanne genetisch vorbestimmt ist – nach dieser „Programmtheorie“ läuft im Erbgut eine Uhr, die die Zahl der Zellteilungen begrenzt.

Ob nun Verschleiß- oder Programmtheorie: Beide Mechanismen lassen sich manipulieren. Die Evolution tut nichts anderes. Sie schenkt der Eintagsfliege nur einen Morgen, der Riesenschilkröte 150 Jahre, dem Elefanten sechsmal Backenzähne. Wenn deren letzte Garnitur, vier Stück à 40 Zentimeter, abgeschliffen ist, ist der große Pflanzenfresser am Ende. Unfähig, seine normale Nahrung zu kauen, verendet er oder versinkt auf der Suche nach weichen Wasserpflanzen klagend im Morast.

Wenn es gelingt, beim Menschen die Gene zu orten und zu verändern, die das Altern steuern, wenn es möglich wird, die Reproduktionsfehler bei der Zellteilung zu korrigieren, dann ist die visionäre schöne neue Welt nicht fern: Wer die Zellalterung beherrscht, der realisiert den Jungbrun-

nen; wer die Kopierfehler ausmerzt, der nähert sich der Perfektion des Pantoffeltierchens.

Und das alles noch in diesem Jahrhundert? Sicher ist, dass nichts sicher ist, selbst das nicht. Dieses melancholische Fazit wird dem unsterblichen Humoristen Karl Valentin zugeschrieben. Die Leser der „Technology Review“ werden heutzutage anders eingestimmt: auf das „Schatzhaus der Möglichkeiten“. In ihm, so heißt es, laufe das „spannendste, umstrittenste und verschwiegenste aller wissenschaftlichen Unterfangen“, die Jagd nach den embryonalen menschlichen Stammzellen.

Wer sie in der Retorte zu kultivieren lernt, der kann neue Organe nachwachsen lassen – Herzen, Nieren, Knochen, ganz nach Belieben. Auf dem Weg zum ewigen Leben sind das womöglich die Bausteine, nach denen sich nicht nur Transplantationschirurgen sehnen.

Wer die Stammzellen des ungeborenen Menschen in seine kundigen, notwendigerweise skrupellosen Finger bekommt,

der ist auch dem Klon nicht fern. Warum soll, was beim Schaf Dolly und beim Schwein Dotcom geklappt hat, beim Menschen nicht funktionieren? Weil es verboten ist?

Der menschliche Klon, die Dublette des Individuums auf Bestellung, ist das Substrat der Unsterblichkeit – er besiegt den Tod, so wie früher der Glaube.

HANS HALTER

„In wenigen Jahren werden sich 80-Jährige wie 20-Jährige fühlen und Sport treiben wie junge Leute“

* Gemälde von Lucas Cranach dem Älteren, 1530.