

[Artikel drucken](#) | [Artikel senden](#) | [Artikel anhören](#)

Aus der aktuellen Ausgabe

«ICH HABE NOCH NIE VIEL AUFHEBENS UM MEIN EIGENES ERBGUT GEMACHT»



GEORGE CHURCH, 57:

«Die Zeit der unspezifischen kleinen Moleküle wie Aspirin und Ibuprofen ist am Ablaufen»

Foto: Beatrice de Gea/Redux/Laif

Biologe George Church über die Analyse des Genoms, nützliches künstliches Leben und personalisierte Medizin

von Nik Walter

Er wurde als «Life Hacker» bezeichnet, als «Titan in der akademischen Welt», als «verwegener Denker». George M. Church von der Harvard University bei Boston ist einer der ganz Grossen in der modernen Biologie, mindestens auf Augenhöhe mit Craig Venter, dem draufgängerischen Genom-Pionier.

Die SonntagsZeitung traf GMC, wie er sich selber nennt, am Rande der Academia Engelberg zum Thema «personalisierte Medizin».

George Church, es gibt viele Vorstellungen, was eine personalisierte Medizin sein soll. Was ist es für Sie?

Bis zu einem gewissen Grad ist jede Medizin personalisiert. Die Ärzte messen Ihre Temperatur oder den Blutdruck. Und das ist für jeden Patienten anders.

Ist personalisierte Medizin also eine falsche Bezeichnung?

Nein, nein, überhaupt nicht. Personalisiert bedeutet hier, dass die Medizin noch um Grössenordnungen persönlicher wird, als sie es je war. Dafür brauchen wir aber noch viel mehr Daten.

In den nächsten Jahren wird sich das Gesundheitssystem drastisch verändern. Die Patienten werden mehr Macht erhalten, auf die Ärzte kommen neue Aufgaben zu. Was sind die grössten Herausforderungen?

Viele Neuerungen in der Medizin verbessern die Behandlung, treiben aber die Kosten in die Höhe. Das wird hier auch so sein. Es gibt aber auch Entwicklungen, die kostensenkend wirken, und daran bin ich vor allem interessiert. Zum Beispiel die elektronische Überwachung der Umgebung und Physiologie. Die dafür nötigen Geräte sind billig, sie können aber früh auf Probleme aufmerksam machen, etwa, dass Sie eine falsche Sitzhaltung haben und so den Rücken unnötig belasten. Solche Geräte könnten viel Geld und verlorene Arbeitszeit einsparen.

Warum sollte ich die Umgebung überwachen?

Stellen Sie sich vor, jedes Handy hat einen Virendetektor. Er misst die Atmosphäre auf Viren und andere Krankheitserreger. Dann können Sie in einem sozialen Netzwerk die Daten austauschen, und plötzlich merkt man, dass zum Beispiel in der Kinderkrippe XY H1N1-Schweinegrippe-Viren grassieren.

Ist so etwas realistisch?

Ja, absolut. Eine der Firmen, die ich gegründet habe, Pathogenica, kann solche Tests heute schon in neun Stunden durchführen. In ein paar Jahren können wir die Analysen in weniger als einer Stunde machen.

Nochmals zu den Kosten. Es gibt kostentreibende und kostensenkende Entwicklungen. Gesamthaft resultieren aber wohl deutlich höhere Kosten.

Die Gesundheitskosten machen heute etwa 16 Prozent der staatlichen Ausgaben in den USA aus. Da stellt sich für mich die Frage: Wofür geben wir die anderen 84 Prozent aus? Verkehr, Militär etc. Ich würde gerne etwas mehr für das Gesundheitswesen ausgeben und dafür beim Militär oder beim Verkehr sparen.

Welcher Teilbereich der personalisierten Medizin wird in den nächsten Jahren am wichtigsten? Die Pharmakogenomik, weil damit gewisse Medikamente nur jenen Patienten verschrieben werden, denen sie tatsächlich etwas nützen?

Die Pharmakogenomik ist wichtig, ich glaube aber nicht, dass sie am wichtigsten sein wird. Die Zeit der unspezifischen kleinen Moleküle wie Aspirin oder Ibuprofen ist am Ablaufen. Es ist eigentlich verrückt, dass die überhaupt wirken. Ich glaube daher, dass das Zeitalter der biologischen Medikamente angebrochen ist, Antikörper etwa. Und ich gehe davon aus, dass die Gentherapie sogar noch schneller wachsen wird.

Sie haben vor einigen Jahren das Personal Genome Project (PGP) lanciert mit dem Ziel, 100 000 Genome zu sequenzieren. Was ist die Idee dabei?

Das ursprüngliche Ziel war ethischer Art. Wir wollten herausfinden, wie wir Individuen für das Projekt gewinnen konnten, die genau wussten, was ihre gesamte Erbgutinformation für Wissenschaftler zugänglich ist. Das zweite Ziel war, die Technologie zu verbessern und den Preis zu drücken. Drittens wollten wir alle nötigen Informationen zusammentragen, die nötig sind, um die Genomdaten zu verstehen. Wir mussten also Daten zu Eigenschaften und Umweltfaktoren sammeln.

Wo stehen Sie heute?

Wir haben mittlerweile 16 000 Freiwillige aus 81 Ländern, und wir haben verschiedene Partnerlabors in mehreren Ländern.

Wie lange dauert es, bis Sie die 100 000 Genome zusammen haben?

Wir hoffen, dass wir bis Ende Jahr 500 Genome fertig haben. Es geht jetzt schon viel schneller, und es wird viel billiger. Nächstes Jahr können wir schon 5000 machen und 2013 nochmals einen Faktor zehn mehr. 2013 wäre also ein sehr optimistischer Zeitpunkt.

In zwei, drei Jahren sollen die Kosten für eine Genomsequenzierung so niedrig sein, rund 200 Dollar, dass sich fast jeder das leisten kann.

Die Kosten sind heute schon so niedrig. Einige haben ihr Erbgut von einer Privatfirma sequenzieren lassen und uns die Daten zur Verfügung gestellt.

Reden wir über Ihr eigenes Genom. Was war die grösste Überraschung, als Sie Ihre Daten analysierten?

Ehrlich gesagt, ich habe noch nie viel Aufhebens um mein eigenes Genom gemacht. Ich sehe mich als Teil einer grösseren Kohorte. Ich war einfach der Erste, um mögliche Probleme aufdecken zu können. Ich bin 57-jährig, ziemlich gesund, und darum habe ich nicht erwartet, viel zu sehen. Für mich war das mehr wie eine Versicherung. So wollte ich etwa sehen, ob ich eine Veranlagung für eine hypertrophe Kardiomyopathie habe, eine genetisch bedingte Krankheit, bei der sich die Herzmuskulatur verdickt. Ich habe sie nicht. Ein Kollege hatte aber die Veranlagung. Damit können sie plötzlich tot umfallen, auch wenn sie sonst völlig gesund sind. Wir haben ihn sofort zum Kardiologen geschickt.

Sie gelten als Mann der grossen Ideen. Was würden Sie selber als Ihre bislang grösste Leistung bezeichnen?

Das weiss ich nicht. (überlegt) Nun, ich bin stolz auf meinen kleinen Beitrag, die Kosten für das Sequenzieren von Genomen millionenfach gesenkt zu haben. Und dann gefällt es mir auch, wie die Leute auf die Idee des Personal Genome Project reagieren, nämlich darauf, dass wir Genomdaten mit Umwelt- und Krankheitsdaten kombinieren wollen.

Wie reagieren denn die Leute auf Ihre fast schon verrückt anmutenden Projekte in der synthetischen Biologie, etwa auf die Idee «mirror life» zu kreieren, also Zellen, die nur aus Spiegelbildversionen der gängigen Moleküle bestehen?

Würden andere Gruppen an solchen Projekten arbeiten, würden sie wohl massiv Kritik einstecken. Wir erhalten aber kaum negatives Feedback, und zwar weil ich sehr proaktiv bin, was die Sicherheit betrifft. Mein Labor ist dasjenige Labor, das die Kosten reduziert und die Sicherheit erhöht. Für viele Forscher ist so etwas langweilig.

Was für Sicherheitsmassnahmen treffen Sie denn?

Wir wollen Mikroben kreieren, die im Freien nicht überleben können. Wir bauen deshalb Barrieren in unsere gentechnisch veränderten Organismen ein, sodass sie nur in einer kontrollierten Umgebung existieren können: im Labor, in der Fabrik oder wo immer man sie einsetzen will.

Wie wollen Sie das hinkriegen?

Wir kreieren zum Beispiel Organismen, die süchtig sind auf eine unnatürliche Nahrungsquelle, die so in der Umwelt einfach nicht vorkommt. Dann verändern wir den genetischen Code so, dass kein Erbgutaustausch mit anderen Organismen möglich ist. Das heisst auch: Wir können Organismen herstellen, die virusresistent sind. Das ist für die Biotech-Industrie sehr wichtig, weil für sie Verunreinigungen von Bakterien- oder Zellkulturen mit Viren ein grosses Problem sind.

Sie wollen, wie Craig Venter, künstliches Leben kreieren. Was ist daran so spannend?

Das Ziel ist nicht unbedingt künstliches Leben, sondern nützliches künstliches Leben.

Unterscheidet Sie das von Craig Venter?

Ich weiss nicht, was seine Motivation ist. In unserem Labor geht es immer darum, auf ein Ziel hinzuwirken. Unser Ziel mit den synthetischen Zellen ist es, neue Polymere herstellen zu können. Wir haben bereits künstliche Ribosomen hergestellt, also die Proteinfabriken der Zellen. Damit können wir theoretisch alle denkbaren Polymere herstellen, nicht nur Proteine mit den herkömmlichen Aminosäuren, sondern zum Beispiel auch Karbon-Nanoröhrchen. Als Erstes wollen wir nun Spiegelbildversionen von Aminosäuren produzieren. Wir glauben, dass wir das schaffen können.

Warum gespiegelte Moleküle?

Diese Moleküle sind heute sehr teuer. Sie werden als Vorstufen in der Pharmaindustrie und an anderen Orten gebraucht. Die gespiegelten Moleküle sind extrem stabil; es gibt keine Enzyme, die sie abbauen können. Wenn man nun Sella oder Stoffe aus gespiegelten Molekülen herstellen könnte, wären die gegen Abbau gut geschützt.

Sie haben auch Firmen gegründet, die mit neuen Ideen ins Biodieselgeschäft einsteigen wollen, um so die Energie- und Umweltprobleme zu lösen. Das ist ein heiss umkämpftes Feld. Wo stehen Sie heute?

Viele Firmen behaupten, sie würden daran arbeiten. Was es braucht, ist ein Kraftstoff, der dicht, kohlenstoffneutral und billig ist. Dafür benötigen wir einen Organismus, der Sonnenlicht direkt in Kraftstoff umwandelt, ohne Umwege. Blaualgen sind die richtigen Organismen dafür. Soweit ich weiss, verfolgen diesen Weg nur zwei Firmen ernsthaft: LS9 und Joule. Per Zufall habe ich beide Firmen gegründet. Gäbe es eine dritte, ich würde Ihnen das sicher sagen.

Wann kommt Biodiesel aus einer Ihrer Firmen auf den Markt?

In elf Monaten, wurde mir versprochen, erhalte ich genug für mein Auto.

Genomforscher, Erfinder Firmengründer

George M. Church, 57, ist Genomforscher, Stammzellbiologe, Unternehmer und Erfinder in einer Person. Er hat wesentlich dazu beigetragen, die Kosten, um ein menschliches Genom zu dekodieren, von ursprünglich 3 Milliarden Dollar auf heute rund 5000 Dollar zu senken. Church führt an einer der reichsten Unis (Harvard) eines der grössten Labors mit rund 50 Wissenschaftlern. Zudem hat Church mehr als 20 Start-up-Firmen gegründet, darunter Knome (Genomanalyse) und LS9 (Biodiesel). Sein neuestes Projekt würden viele als grössenwahnsinnig bezeichnen: Er will den genetischen Code umschreiben.

Publiziert am 18.09.2011

