



Craig Venter

durfte sich als Sieger fühlen, als er vor zehn Jahren im East Room des Weißen Hauses gemeinsam mit seinem Rivalen Francis Collins von der staatlichen Gesundheitsbehörde vor die Weltpresse trat. Mit einem Staatsakt wurde ein beispielloses Rennen zweier Forscherteams für vorläufig beendet erklärt: Venters Firma Celera und ein staatlich gefördertes Konsortium von rund tausend Wissenschaftlern aus aller Welt hatten das menschliche Erbgut um die Wette sequenziert – und Venter war weit schneller und billiger zum Ziel gekommen. Seitdem gilt Venter, heute 63 und Multimillionär, als böser Bube des Wissenschaftsbetriebs. Er genießt dieses Image – und überrascht die Welt immer wieder mit neuen Siegen. Mit seinem Forschungsschiff, der Yacht „Sorcerer II“, besegelt er die Weltmeere, um nach Genen im Ozean zu fischen. Derzeit startet er von Valencia aus zu einer Expedition ins Mittelmeer. Im Mai verkündete er, dass sein Team das erste Bakterium der Welt mit synthetischem Erbgut geschaffen habe.

SPIEGEL-GESPRÄCH

„Wir wissen nichts“

Der Genomforscher Craig Venter über ein Jahrzehnt Forschung am menschlichen Erbgut, den Irrglauben an die Allmacht der Gene und die Massenproduktion künstlicher Lebensformen

SPIEGEL: Herr Venter, als die Elite der Genforscher einst die Entschlüsselung des menschlichen Genoms betrieb, da waren Sie der große Feind. „Frankenstein“, „Blutsauger“, „Darth Venter“ und schlicht „Arschloch“ wurden Sie genannt. Warum so viel Feindseligkeit?

Venter: Na ja, wer mag es schon, besiegt zu werden? Besiegt durch bessere Planung, bessere Technik und mehr Intelligenz. Das regt die Leute natürlich auf.

SPIEGEL: Jede Wissenschaft ist Wettbewerb. Aber nicht überall führt das zu solcher Beschimpfung ...

Venter: ... nein, nein, das menschliche Genom war etwas total anderes. Es sollte das größte Ding in der Geschichte der Biologie werden. Milliarden Dollar staatlicher Förderung für ein einziges Projekt – so was hatte es nie zuvor gegeben. Und dann kommt ein Einzelner daher und besiegt die Wissenschaftler, die seit Jahren daran sitzen! Kein Wunder, dass denen das nicht schmeckte.

SPIEGEL: War es nicht eher so, dass Ihre Gegner Angst davor hatten, Sie als profitorientierter Unternehmer würden die menschlichen Gene zu Ihrem Privateigentum machen?

Venter: Ach, das ist doch völliger Unsinn. Anfangs haben Francis Collins und die anderen Leute vom Genomprojekt behauptet, meine Methode werde sowieso nie funktionieren. Und als sie dann gemerkt haben, dass sie damit falsch lagen, da haben sie eben auf persönliche Attacken gesetzt und auf den Unsinn vom Besitzrecht am Genom.

SPIEGEL: Also alles nur Propaganda?

Venter: Letztlich ist es ein Streit um nichts. Aber dieser Kampf zwischen Gemeinwohl und Kommerz – solche Storys verkaufen sich halt gut.

SPIEGEL: Wurde die Bedeutung der Genpatente, um die der Streit damals ja tobte, denn überschätzt?

Venter: Zunächst einmal: Niemand hat das große Geld damit gemacht, außer den Patentanwälten. Und zum Zweiten: Ich halte keine Patente an menschlichen Genen. Starten Sie ruhig mal eine Patentanfrage. Dann können Sie sich davon überzeugen.

SPIEGEL: Am 26. Juni 2000 jedenfalls war es schließlich so weit: Sie und Francis Collins trafen sich im Weißen Haus ...

Venter: ... ja, ein großes historisches Ereignis. Es war schon überwältigend, im Weißen Haus vor der ganzen Welt so etwas bekanntzugeben. Für mich und mein Team war es natürlich ein großer Triumph, weil es bewies, dass wir gewonnen hatten.

SPIEGEL: Keiner von Ihnen hatte zu diesem Zeitpunkt gewonnen. Der Nobelpreisträger John Sulston, einer der Forscher vom staatlich finanzierten Genomprojekt, schreibt ...

Venter: ... ja, was schreibt er denn? Dass er und seine Leute nur ein Haufen Schwindler waren, dass sie eigentlich überhaupt nichts in der Hand hatten.

SPIEGEL: Er schreibt, dass Sie alle beide fast nichts in der Hand hatten.

SPIEGEL: Damals schien es, als habe man sich auf ein Unentschieden geeinigt. Sie aber betrachten sich selbst als Sieger?

Venter: Was spielt das für eine Rolle?

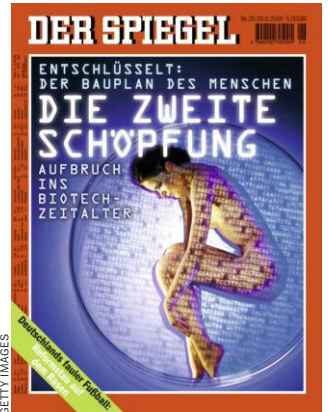
SPIEGEL: Die „New York Times“ hat später das öffentliche Genomprojekt zum Sieger erklärt. Wollen Sie behaupten, das sei Ihnen egal?

Venter: Ach, die „New York Times“! Im Übrigen: Was heißt hier „Sieger“? Entscheidend ist doch am Ende, dass heute unsere Daten in den Datenbanken stehen, nicht die, die das Konsortium damals zusammengestellt hat.

SPIEGEL: Seinerzeit ist das Genomprojekt mit dem Manhattan-Projekt und mit der Mondlandung verglichen worden. Es hieß,



Genom-Verkürder Venter (l.), SPIEGEL-Titel 26/2000: „Es war ein großer Triumph“



Venter: Über unsere Ergebnisse wusste er doch gar nichts. Am glaubhaftesten ist er, wenn er über seine eigene Arbeit schreibt. Und darüber sagt er, dass sie geschwindelt haben. Punkt.

SPIEGEL: Es ist wohl das einzige Mal in der Geschichte, dass eine wissenschaftliche Neuheit wie ein Staatsakt verkündet wurde. Wie kam es zu dem ungewöhnlichen Arrangement im Weißen Haus?

Venter: Es war ein Kompromiss. Die Leute vom öffentlichen Genomprojekt hatten Angst, dass wir ihnen den Rang ablaufen, und wir hatten Angst, dass das Weiße Haus es aussehen lassen würde, als hätte doch die andere Seite gewonnen.

das Wissen um die Gene werde die Zukunft der Menschheit verändern und eine der „stärksten Antriebskräfte der Weltwirtschaft“ sein ...

Venter: Wer hat solches Zeug gesagt? Ich nicht. Das waren die Leute vom Konsortium.

SPIEGEL: Irrtum. All das haben Sie 1998 im SPIEGEL-Gespräch gesagt.

Venter: So? Wirklich? Eigentlich ist das Gefasel von der Mondlandung Francis Collins' Text. Ich hingegen habe immer erklärt: „Dies ist ein Wettrennen zur Start-, nicht zur Ziellinie.“

SPIEGEL: Das Genomprojekt hat nicht nur viele Hoffnungen geweckt, sondern auch Ängste. Haben Sie dafür Verständnis?

Venter: Na ja, es gibt eben Menschen, die etwas über ihr Leben wissen wollen, und andere, die es vorziehen, den Kopf in den

* Mit Präsident Bill Clinton und Konkurrent Francis Collins bei der Bekanntgabe der Sequenzierung des menschlichen Erbguts im Weißen Haus am 26. Juni 2000.

Sand zu stecken. Wobei die Angst ja nur auf dem Irrglauben beruht, dass, wer die DNA-Sequenz kenne, auch jeden Aspekt des Lebens kenne. Diesen Unfug haben dieselben Genetiker verbreitet, die auch die Angst vor der Kommerzialisierung schürten. Als man seinerzeit die ersten paar Gendefekte gefunden hatte, zum Beispiel bei der Huntington-Krankheit, da dachte man: Wer das Genom eines Menschen kennt, der weiß auch, wann und woran er stirbt. Aber das ist Blödsinn.

SPIEGEL: Die Aussagekraft des Genoms ist also gar nicht so groß?

Venter: Überhaupt nicht. Ich kann Ihnen das aus eigener Erfahrung sagen. Ich habe mein Genom ins Internet gestellt. Und viele fanden diese Vorstellung ganz schrecklich. Und was ist passiert? Gar nichts.

SPIEGEL: Immerhin zieht es Jim Watson, Mitentdecker der DNA-Doppelhelix, vor, nicht zu wissen, welche Variante des sogenannten APOE-Gens er hat – es sagt etwas aus über das Risiko, an Alzheimer zu erkranken, und davor hat er Angst ...

Venter: ... was für eine Torheit. In dem Alter! Watson ist über 80!

SPIEGEL: Interessiert es Sie denn, welche APOE-Variante Sie haben?

Venter: Ich weiß es. Ich habe demnach ein etwas erhöhtes Alzheimer-Risiko. Aber das beeindruckt mich wenig, denn ich könnte zusätzlich zig andere Genvarianten haben, die dem APOE entgegenwirken. Weil wir das aber nicht wissen, ist diese Information völlig bedeutungslos.

SPIEGEL: Und alle Ängste vor dem Missbrauch genetischer Daten, etwa durch Versicherungen oder Arbeitgeber – nichts als Hysterie in Ihren Augen?

Venter: Missbrauch ist keine Frage der Verfügbarkeit der Daten, sondern eine Frage von Gesetzen. An der Verfügbarkeit der genetischen Daten können Sie doch ohnehin nichts ändern. Hier, diese Flasche, die Sie angefasst haben – das reicht mir, und ich könnte jede genetische Information über Sie bekommen.

SPIEGEL: Wie viel würden Sie denn da über uns erfahren?

Venter: Viel weniger, als viele denken. Wir wissen doch das Genom immer noch nicht richtig zu lesen. Wozu also die ganze ethische Debatte?

SPIEGEL: Die Entschlüsselung Ihres persönlichen Genoms hat vor allem zutage gefördert, dass Ihr Ohrschmalz eher feucht ist ...

Venter: Sie sagen es. Und was sonst habe ich aus meinem Genom gelernt? Sehr wenig. Wir können bisher nicht einmal mit Sicherheit meine Augenfarbe daraus ablesen. Ist das nicht traurig? Jedermann hat erwartet, im Erbgut wundersame Ja-Nein-Antworten zu finden: „Ja, Sie werden Krebs kriegen“ oder „Nein, Sie werden keinen Krebs kriegen.“ Aber so ist es eben nicht.

SPIEGEL: Also hat das Genomprojekt bisher wenig medizinischen Nutzen gebracht?

Venter: ... der Nutzen ist fast gleich null, um es genau zu sagen.

SPIEGEL: Hat es uns denn wenigstens neue Erkenntnisse beschert?

Venter: Oh, das schon. Vor elf Jahren wussten wir ja noch nicht einmal, wie viele Gene wir Menschen haben. Viele haben die Zahl auf 100 000 geschätzt, manche sogar auf 300 000. Was sind wir angefeindet worden, als wir behauptet haben, dass es vermutlich deutlich weniger sind, eher um die 40 000! Und dann stellte sich heraus, dass es sogar nur halb so viele sind. Gerade war ich in Stockholm zum 200. Geburtstag des Karolinska-Instituts. Der erste Vortrag handelte von all den vielen Errungenschaften, die uns die Entschlüsselung des Genoms gebracht hat. Dann sprach ich, und ich sagte, dass dieses Jahrzehnt dafür in Erinnerung bleiben wird, wie wenig – nicht wie viel – sich auf diesem Feld getan hat.

SPIEGEL: Warum dauert es denn so lange, bis die Erkenntnisse der Genomforschung in der Klinik ankommen?

Venter: Weil wir aus dem Genom in Wirklichkeit nichts erfahren außer Wahrscheinlichkeiten. Und wie soll man klinisch umsetzen, dass Sie ein um drei Prozent erhöhtes Risiko für irgendetwas haben? Solche Information ist nutzlos.

SPIEGEL: Es gibt aber auch Hunderte Erbkrankheiten, die auf Defekte einzelner Gene zurückzuführen sind. Dort kann man mehr als bloße Wahrscheinlichkeitsaussagen treffen. Zu einer Flut neuer Therapien hat es trotzdem nicht geführt.

Venter: Ja, weil es auch da falsche Erwartungen gab. Nehmen Sie als Beispiel das Louis-Bar-Syndrom, eine schreckliche Krankheit. Das Nervensystem degeneriert, die Kranken sterben oft schon als Teenager. Ursache ist der Defekt eines einzelnen Gens, aber es ist ein Entwicklungsgen. Und wenn der Körper in der falschen Weise gebaut ist, dann können Sie nicht einfach eine magische Pille nehmen und ihn umbauen. Wenn Ihr Hirn falsch verdrahtet ist, ist es falsch verdrahtet.

SPIEGEL: Wer ist denn schuld an den falschen Hoffnungen?

Venter: Wir haben einfach immer nur auf die einzelnen Gene geguckt – weil wir eben nur diese Gene hatten. Wenn Leute



Venter, SPIEGEL-Redakteure*
„Wozu die ganze ethische Debatte?“



Krebskranker Junge: „Sie können nicht einfach

nachts ihre Schlüssel verlieren, dann suchen sie unter der Laterne. Und warum? Weil sie da etwas sehen können.

SPIEGEL: In Wirklichkeit liegt der Schlüssel aber im Dunkeln?

Venter: Genau. Warum haben die Leute denn geglaubt, dass es so viele Gene gibt? Weil sie dachten, dass für jede menschliche Eigenschaft ein Gen verantwortlich sei. Und wenn Sie die Gier kurieren wollen, dann müssten Sie eben das Gier-Gen verändern. Und wenn Sie den Neid heilen wollen, das Neid-Gen – das übrigens weit gefährlicher ist als das Gier-Gen. Aber so einfach ist es nicht. Wenn Sie wissen wollen, warum einer Alzheimer bekommt oder Krebs, reicht es nicht, einzelne Gene anzugucken. Dazu muss man das gesamte Bild sehen. Andernfalls ist es so, als wollten Sie hier in Valencia die Stadt erkunden, und alles, was Sie sehen, ist dieser Tisch. Sie sehen ein wenig Rost, aber der sagt Ihnen wenig über Valencia, außer vielleicht, dass die Luft hier salzhaltig ist. So steht es um unser Wissen vom Genom: Wir wissen nichts.

SPIEGEL: Wird denn irgendwann eine Zeit kommen, in der wir genug wissen, um die medizinische Ernte einzufahren?

Venter: Dazu brauchten wir noch viel mehr Informationen. Informationen über Ihre Körperchemie, Ihre Physiologie, Ihre medizinische Geschichte, Ihr Gehirn und über Ihr gesamtes Leben. All diese Informationen brauchten wir millionenfach und müssten sie mit den genetischen Daten korrelieren.

* Rafaela von Bredow und Johann Grolle auf Venter's Yacht „Sorcerer II“ im Hafen von Valencia.



MARC ASHIN / REDUX / LAIF

eine magische Pille nehmen“

SPIEGEL: Soll das dann am Ende zu der personalisierten Medizin führen, die uns von den Genomforschern immer angepriesen wird? Jeder bekäme seine persönliche, ganz auf seinen Fall und sein Erbgut zugeschnittene Therapie?

Venter: Ach was. Das ist doch nichts als eine weitere dieser törichten Ideen. „Oh, jetzt wo wir Ihr Genom kennen, machen wir diese Pille für Sie“ – so wird das nie laufen. Viel wichtiger ist es, am Genom die persönlichen Risiken abzulesen und diese durch kluges Verhalten zu verringern. Das verstehe ich unter personalisierter Medizin.

SPIEGEL: Sie beklagen, wie naiv die Genomforscher am Anfang gewesen seien. Aber werden künftige Generationen nicht ebenso darüber spotten, wie naiv wir auch heute noch sind?

Venter: Das wird sich zeigen. Immerhin haben wir jetzt das wichtigste neue Werkzeug zur Interpretation des menschlichen Genoms zur Hand: die künstliche Zelle. Sie wird es uns erlauben, Fragen zu beantworten, die uns bisher völlig unzugänglich waren.

SPIEGEL: Nachdem sich aus dem Lesen des Genoms keine Fortschritte ergeben haben, sind Sie dazu übergegangen, Erbgut neu zu schreiben: Sie haben das gesamte Genom eines Bakteriums synthetisiert und in einer anderen Zelle zum Laufen gebracht. Wie geht es Ihrer Bastelmikrobe denn?

Venter: Oh, der geht es blendend. Wir werden sie im Tiefkühlfach aufheben – für die Historiker.

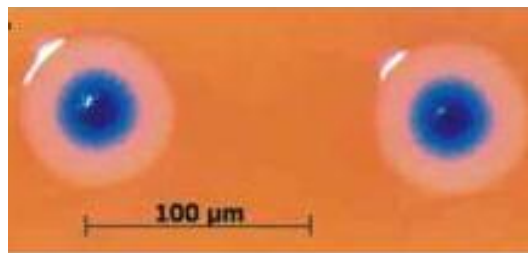
SPIEGEL: In dem Erbgut dieser Zelle hatten Sie eine Nachricht versteckt. Hat sich schon jemand darauf gemeldet?

Venter: Ja, es ist das erste Genom der Welt mit einer E-Mail-Adresse. Bis gestern hatten 50 Wissenschaftler den Code geknackt und uns geantwortet.

SPIEGEL: Vielen flößt das Basteln neuer Lebensformen Angst ein. Immer wieder heißt es, Sie spielten Gott ...

Venter: Ja, und das finde ich beängstigend. Gewiss, ich kann Ihr Genom lesen, was niemand in der Geschichte zuvor konnte. Und ich kann neues Leben herstellen, was niemand zuvor konnte. Aber da handelt es sich nicht um göttliche, sondern um wissenschaftliche Macht. Und dass dies in unserer Gesellschaft nicht verstanden wird, das ist ein wirkliches Problem. Denn diese Gesellschaft ist völlig abhängig von der Wissenschaft. Wenn wir auch in Zukunft genug Wasser, genug Essen und genug Energie haben wollen, ohne dabei unseren Planeten total zu zerstören, dann haben wir nur eine Wahl, und die heißt: gute Wissenschaft.

SPIEGEL: Für viele Wissenschaftler schließt das aber einen Glauben an Gott nicht aus. Francis Collins etwa ...



Bakterien mit synthetischem Erbgut

„Das erste Genom mit E-Mail-Adresse“

Venter: ... wie Collins Glaube und Wissenschaft versöhnt, das ist seine Sache. Für mich gilt: entweder Glaube oder Wissenschaft, beides zusammen geht nicht.

SPIEGEL: Francis Collins ist also kein richtiger Wissenschaftler?

Venter: Sagen wir, er ist Beamter.

SPIEGEL: Wann dürfen wir denn mit den nächsten maßgeschneiderten Mikroben aus Ihrem Labor rechnen?

Venter: Nun, wir haben vielerlei Ziele. Zunächst wollen wir versuchen, eine minimale Zelle zu bauen. Eine menschliche Zelle ist viel zu komplex, als dass wir sie verstehen könnten. Wir wissen ja nicht einmal, wie die simpelste Bakterienzelle funktioniert. Deshalb wollen wir herausfinden, was die Minimalausstattung einer Zelle ist, indem wir alle Gene entfernen, die nicht unbedingt nötig sind. Aber dann wollen wir auch neue Lebensformen designen, zur Energiegewinnung, um Kohlendioxid zu binden oder um Chemikalien zu produzieren.

SPIEGEL: Ist es nicht viel einfacher, vorhandene Bakterien mit den etablierten Methoden der Biotechnik zu verändern?

Venter: So einfach ist das nicht. Eine Minimalzelle zum Beispiel lässt sich anders nicht herstellen. Nur wenn wir das Ge-

nom von Grund auf neu bauen, können wir ganz nach Belieben Gene weglassen und hinzufügen.

SPIEGEL: Wie lange dauert es denn, solche neuartigen Zellen herzustellen?

Venter: Im Moment taugt unsere Technik, um einige pro Tag zu produzieren. Unser Ziel aber ist es, eine Million pro Tag zu bauen.

SPIEGEL: Wie lange wird es dauern, bis Ihre selbstgebastelten Lebewesen unser Benzin herstellen?

Venter: Nicht nur Benzin. Plastik, Asphalt, Heizöl: Alles, was heute aus Erdöl gemacht wird, wird irgendwann von Bakterien oder anderen Zellen hergestellt werden. Ob in 5, 10 oder 20 Jahren, das ist noch nicht klar. Warum haben wir denn bisher außer Alkohol keinen Brennstoff aus Mikroben? Weil die Evolution nichts hervorgebracht hat, was in großem Stil Biosprit aus CO₂ produziert. Deshalb müssen wir es eben bauen.

SPIEGEL: ExxonMobil zumindest scheinen Sie von Ihrer Vision schon überzeugt zu haben ...

Venter: ... ja, die investieren 600 Millionen Dollar in das Projekt, die Hälfte davon in die Zusammenarbeit mit uns. Das ist eine schöne runde Zahl, dieselbe Summe, die PerkinElmer mir damals für die Entschlüsselung des menschlichen Genoms gegeben hat. Damit haben wir das Genom in neun Monaten statt in vielen, vielen Jahren sequenziert. Das öffentliche Geld, das ins Humangenomprojekt floss, hat

eben vor allem eine gigantische, unflexible Bürokratie geschaffen. Und nur mit privatem Investment können wir heute mit diesem Segelboot hier über die Ozeane fahren und Proben entnehmen, wobei wir mehr als 40 Millionen Gene entdeckt haben – von den 41 Millionen, die der Wissenschaft insgesamt bekannt sind. Alles, was Sie brauchen, sind ein paar innovative Ideen und unabhängige Förderung, die Ihnen erlaubt, Dinge zu tun, von denen andere nur träumen können.

SPIEGEL: Acht Jahre hat es gedauert von der Entzifferung eines Bakteriengenoms bis zur Entzifferung des menschlichen Genoms. Wie lange wird es dauern von der Herstellung des ersten synthetischen Bakteriums bis zur Herstellung des ersten synthetischen Menschen?

Venter: Es gibt derzeit keinen Grund, warum wir menschliche Zellen herstellen sollten. Ich bin zum Beispiel ein Fan der Arbeiten, die kürzlich zur Entschlüsselung des Neandertaler-Erbguts geführt haben. Aber wozu neue Neandertaler herstellen? Wir haben doch schon genug davon auf diesem Planeten.

SPIEGEL: Herr Venter, wir danken Ihnen für dieses Gespräch.