

»Bisher war es aufregend, jetzt wird es dramatisch«

Vater und Sohn über die unglaublichen
Fortschritte der Humanbiologie





Krebsforscher Klaus Rajewsky schrammte knapp am Nobelpreis vorbei und steht mit 74 noch im Labor

Sein Sohn Nikolaus studierte Musik und Physik – heute ist er Bioinformatiker

Von
ULRICH SCHNABEL

und
MARTIN SPIEWAK

Sie stammen aus einer wahren Forscherdynastie: Klaus, schon Ihr Vater Boris war in den dreißiger Jahren des vorigen Jahrhunderts ein bekannter Biophysiker, Ihr Bruder ist Krebsforscher ...

KLAUS RAJEWSKY: Meine Tante war Professorin für Anglistik, mein Onkel Professor für Mechanik, meine Schwester Soziologin ...

NIKOLAUS RAJEWSKY: Meine Mutter war Professorin für Politikwissenschaft ...

KLAUS RAJEWSKY: Und ihr Bruder wiederum ist Professor für Alte Geschichte und Numismatik.

Wie erklären Sie sich das? Wurde bei Ihnen zu Hause schon im Kinderzimmer über Wissenschaft diskutiert?

KLAUS RAJEWSKY: Bei uns wurde zu Hause jedenfalls nicht über Geschäfte und Geld geredet. Ansonsten war mir von Kindesbeinen an eher klar: Ich will auf keinen Fall dasselbe machen wie mein Vater. Der war ja Direktor eines Instituts der Kaiser-Wilhelm-, später Max-Planck-Gesellschaft, in dem Wissenschaft sehr hierarchisch und im alten Stil betrieben wurde – ich fühlte mich da nicht wohl.

Und Sie, Nikolaus? Hat Sie Ihr Vater indoktriniert?

NIKOLAUS RAJEWSKY: Nein, gar nicht. Ich interessierte mich ohnehin für Physik und Musik und nicht für Biologie.

KLAUS RAJEWSKY: Dabei warst du einmal als Schüler Co-Autor einer wissenschaftlichen Arbeit von mir.

NIKOLAUS RAJEWSKY: Stimmt. Ihr hattet bei euren Mäuse-Experimenten ein statistisches Problem. Das habe ich neben der Schule mithilfe meines Homecomputers gelöst.

Sie wollten beide etwas anderes machen als Ihre Väter – und sind doch beide in der Biologie gelandet. Teilen Sie eine Art Gen für wissenschaftliches Interesse?

KLAUS RAJEWSKY: Am Ende der Schulzeit war ich mir sehr unsicher, was ich beruflich machen sollte, hatte unter anderem ein Gespräch mit den Vordenkern der Frankfurter Schule, Max Horkheimer und Theodor Adorno, die mir zu einem Brotberuf rieten. Am Ende blieb die Medizin übrig. Nach dem Studium ging ich dann ans Institut Pasteur in Paris. Und dort erlebte ich in den Seminaren bei Jacques Monod und François Jacob eine für mich neue, aufregende wissenschaftliche

Atmosphäre. Die jungen Leute saßen auf den Tischen, und wenn der Vortragende anfang, begann bald eine extrem lebendige Diskussion, bei der der Referierende oft völlig in den Hintergrund geriet. Ich habe zwar das meiste nicht verstanden, aber fand es faszinierend, wie da ohne jede Hemmung und mit Leidenschaft debattiert wurde.

Das kannten Sie nicht aus Ihrem Studium in Deutschland?

KLAUS RAJEWSKY: Nein. Das entsprach auch nicht dem, was ich von meinem Vater kannte. Als Institutsdirektor war er eine Art Wissenschaftsgott gewesen, der über allem schwebte. Was ich in Paris erlebte, war eine Gegenwelt. Das war irrsinnig belebend.

Sie, Nikolaus, hätten ja auch Pianist werden können. Sie haben sowohl Physik wie Musik studiert. Was gab den Ausschlag für die Wissenschaft?

NIKOLAUS RAJEWSKY: Ich habe früh gespürt, dass viele Musiker nicht besonders glücklich sind. Nur ganz wenige machen eine steile Karriere und haben dann die Freiheit, so zu leben, wie sie es sich vorstellen. Die Mehrheit muss mit vielen Einschränkungen kämpfen.

Sind Wissenschaftler die glücklicheren Menschen?

(allgemeines Gelächter)

NIKOLAUS RAJEWSKY: Man kann vielleicht sagen, dass sie weniger vom Kampf ums Überleben geprägt sind. Und sie erleben weniger katastrophale Konsequenzen, wenn sie sich mal den Daumen verletzen.

KLAUS RAJEWSKY: Dennoch haben Musiker und Wissenschaftler etwas gemeinsam: Was sie tun, ist erfüllter Lebensinhalt. Die Arbeit ist kein Job, zu dem man morgens hinget, um abends seinen Feierabend zu genießen, sondern man macht sie, weil sie einen wirklich interessiert.

Und wieso landet man nach einem Physikstudium dann doch bei der Biologie?

NIKOLAUS RAJEWSKY: Als Postdoc in den USA wurde mir klar, dass es in meinem Feld

Klaus Rajewsky,

74, ist einer der einflussreichsten deutschen Forscher auf dem Gebiet der Genetik und der Krebsforschung. 35 Jahre arbeitete er in Köln, am Institut für Genetik, und entwickelte die Methode der sogenannten Knock-out-Mäuse. Mit 65 Jahren ging er nicht in den Ruhestand, sondern folgte einem Ruf an die Harvard Medical School. Nun kommt er mit 74 nach Deutschland zurück – um weiterzuforschen



Klaus Rajewsky

in der theoretischen Physik in den letzten 10, 20 Jahren keine großen Fortschritte mehr gegeben hatte. In der Biologie hingegen herrschte Ende der neunziger Jahre eine Atmosphäre wie im Wilden Westen: Alles schien plötzlich möglich, die Molekularbiologie und die Genetik wurden zunehmend mathematisch beschreibbar. Für jemanden wie mich, der mit komplexen Daten umgehen kann, bot das unglaubliche Möglichkeiten. Wahrscheinlich gab dieses Gefühl den Ausschlag: Hier ist Kreativität möglich.

Was fasziniert Sie an der Wissenschaft?

NIKOLAUS RAJEWSKY: Mich treibt in erster Linie meine Neugier. Es macht mir Spaß, den Dingen auf den Grund zu gehen, Geheimnisse aufzudecken.

KLAUS RAJEWSKY: Außerdem bewahrt einen der Wissenschaftsberuf vor dem Versteuern. Die Forschung selbst bringt immer wieder Neues. Und man arbeitet ständig mit jungen Leuten, die Fragen stellen und neue Ideen produzieren.

Haben Sie denn die ungezwungene Atmosphäre vom Institut Pasteur später auch in Deutschland gefunden?

KLAUS RAJEWSKY: Als ich 1964 an das Institut für Genetik der Universität Köln kam, herrschten dort tatsächlich ähnliche Verhältnisse. Einer der Gründer, Max Delbrück, war ja 1937 aus Deutschland emigriert und hatte am Caltech in Kalifornien den amerikanischen Arbeitsstil kennengelernt. Den führte er in Köln ein. Auch hier gab es kleine Gruppen, viel Interaktion, Studenten konnten direkt im Labor mitarbeiten, es ging sehr ungezwungen zu. Rückblickend kann man sagen: Das Kölner Institut war ein wirklicher Glücksfall für die Republik. Durch den berühmten Bakteriophagenkurs des Instituts gingen nahezu sämtliche Leute durch, die später in der Molekularbiologie in Deutschland einflussreich wurden.

Sie haben selbst fast vierzig Jahre in Köln gearbeitet und dort unter anderem die

Technik der sogenannten Knock-out-Mäuse mit entwickelt, bei denen gezielt einzelne Gene ausgeschaltet sind. Den Nobelpreis dafür haben dann allerdings zwei Amerikaner und ein Engländer bekommen. Wurmte Sie das?

KLAUS RAJEWSKY: Spontan dachte ich: Toll, dass die drei den Preis bekommen haben. Aber natürlich wäre ich gerne mit von der Partie gewesen.

In Deutschland hingegen waren nicht alle von Ihrer Mäuseforschung begeistert. Von Tierschützern kam auch Kritik.

KLAUS RAJEWSKY: Es gab in der Tat einmal einen Protestmarsch von Tierschützern zum Kölner Institut. Aber auch denen hat sich vermittelt, dass solche Experimente für die Medizin wertvoll sind. Gerade bei der Erforschung von Krebs, einem meiner Interessengebiete, gibt es inzwischen gezielte molekulare Therapien, die auf der Kenntnis der Funktion bestimmter Gene beruhen. In zehn Jahren werden viele Krebsformen therapierbar sein. Manche sind es ja jetzt schon.

Trotz der Fortschritte haben sich die genetischen Wechselwirkungen als enorm komplex herausgestellt. Die Hoffnung, nach der Entschlüsselung des Genoms das »Buch des Lebens« zu verstehen, hat sich nicht erfüllt. Ist das auch desillusionierend?

NIKOLAUS RAJEWSKY: Das sehe ich nicht so. Ich finde, man hat durch die Entschlüsselung des Genoms enorm viel gelernt. Damit könnte man eine ganze Bibliothek füllen.

KLAUS RAJEWSKY: Als ich anfang, wusste man nur von ganz wenigen Genen, welche Funktion sie im Säugetier-Organismus haben. Als ich nach 40 Jahren aus Köln wegging, konnte man schon beliebige Gene in der Maus gezielt verändern. Inzwischen ist das für fast alle der vielen Tausend Gene im Genom geschehen. All das hätte man sich nicht träumen lassen, als ich anfang.

NIKOLAUS RAJEWSKY: Andererseits ist noch wahnsinnig viel unverstanden. Die regulatorischen Mechanismen zum Beispiel ...

Nikolaus Rajewsky,

43, leitet am Max-Delbrück-Centrum (MDC) in Berlin-Buch das neu gegründete Institut für Medizinische Systembiologie. Der Sohn von Klaus Rajewsky studierte Physik sowie Musik, war Professor für Biomathematik an der New York University und übernahm 2006 am MDC den ehemaligen Lehrstuhl von Jens Reich. Vergangenes Jahr wurde er mit dem Berliner Wissenschaftspreis ausgezeichnet



Nikolaus Rajewsky

KLAUS RAJEWSKY: ... die die Ausprägung der Gene während der Entwicklung des Organismus und in den verschiedenen Zelltypen kontrollieren. Ja, da fängt die Arbeit erst richtig an.

NIKOLAUS RAJEWSKY: An dieser Stelle setzt jetzt die Systembiologie an, die wir hier am Max-Delbrück-Centrum (MDC) in Berlin-Buch betreiben: Wir versuchen, die Komplexität mithilfe mathematischer Modelle und

entsprechender Simulationen zu beschreiben. Denn wir sehen uns mit einer ungeheuren Flut an Daten konfrontiert: In nicht allzu ferner Zukunft wird man Ihr Genom in wenigen Minuten für ein paar Euro entschlüsseln können. Um aber diese Daten zu verstehen, braucht man sowohl leistungsfähige Computer als auch Leute, die sich mit Mathematik, Statistik und Biologie auskennen und die Daten analysieren können.

Sie haben lange in den USA gearbeitet. Herrscht dort noch immer ein anderes Klima in der Wissenschaft?

NIKOLAUS RAJEWSKY: Natürlich, in den USA gibt es insgesamt viel weniger Sicherheit im Beruf. In Deutschland ist ja die wissenschaftliche Festanstellung so etwas wie der Heilige Gral, darauf arbeiten die Leute mit aller Kraft hin – und schlafen dann, wenn sie es geschafft haben, nicht selten ab. In Amerika weiß jeder: Selbst Dauerstellen können schnell ins Wanken geraten. Das schafft eine völlig andere Atmosphäre. Zudem gibt es eine Kultur des Sich-gegenseitig-Helfens. Alle wissen: Sie sitzen im selben Boot.



KLAUS RAJEWSKY: Das habe ich auch so erlebt. Man bringt sich mit Ernst und voller Energie ein, Ferien sind Nebensache. Manchmal scheint's fast ein bisschen zu viel, aber dieser Drive führt zu einer Riesenproduktivität und dem Willen, sich zu verbessern, anstatt Neid zu entwickeln. Wenn man Erfolg hat, freuen sich die anderen mit einem. Die Kollegen kommen spontan vorbei, man feiert, hat Spaß miteinander.

Andererseits herrscht in den USA auch ein großer Konkurrenzkampf um Fördermittel.

KLAUS RAJEWSKY: Und der wird immer härter. Manche Forscher steigen in den USA schon aus der Wissenschaft aus, weil sie für ihre Arbeit kein Geld mehr bekommen. Und alle anderen sind so mit dem Schreiben von Förderanträgen beschäftigt, dass ihnen wenig Zeit bleibt, noch entspannt über etwas nachzudenken, auch einmal verrückte Ideen zu entwickeln. François Jacob hat kürzlich beschrieben, dass er 1960 seinen wichtigsten Durchbruch, die Operon-Theorie, durch viel Herumlaufen und Verrücktes-Zeug-Denken entwickelt habe. Er nannte das *night science*, Nacht-Wissenschaft, im Gegensatz zur üblichen nüchternen Tag-Wissenschaft. Und er sagte, im heutigen Wissenschaftsbetrieb brauchten wir dringend mehr Nacht-Wissenschaft. Da ist etwas dran. Man hat kaum noch Freiraum.

Wie verschaffen Sie sich Freiraum?

NIKOLAUS RAJEWSKY: Ich spiele viel Klavier. Musik ist für mich lebensnotwendig.

KLAUS RAJEWSKY: Ich habe meinen Tag als Wissenschaftler nie vollkommen verplant. Ich brauche Zeit für Bücher, Musik und andere Dinge. Sonst könnte ich nicht funktionieren.

Sie gingen mit 65 Jahren an die Harvard University, weil Sie in Deutschland wegen der Pensionsgrenze nicht mehr hätten weiterforschen können. Nun kommen Sie mit 74 Jahren wieder zurück. Hatten Sie Heimweh?

KLAUS RAJEWSKY: Vor allem habe ich in Deutschland mittlerweile einfach bessere Forschungsbedingungen. Als ich in Harvard ankam, brachte ich viele Projekte und Leute mit, und es war kein Problem, Forschungsgelder zu bekommen. Die Arbeit machte Spaß, und das wissenschaftliche Umfeld in Boston ist ja nun einmal unvergleichlich. Heute ist das Geld in den USA extrem knapp. Meine Art der Forschung ist sehr aufwendig, das lässt sich dort kaum mehr finanzieren. Als ich daher 2008 vom Max-Delbrück-Centrum in Berlin das Angebot bekam, hier ohne Altersgrenze weiterforschen zu können, fand ich das wirklich erfrischend. Am MDC wird gute Forschung geschätzt, und außerdem baut ja Nikolaus hier sein Institut für Systembiologie auf. Mit ihm hatte ich schon in den USA kooperiert. Und nicht zuletzt mag ich Berlin.

Ist Berlin für Wissenschaftler attraktiv?

KLAUS RAJEWSKY: Aber ja, Berlins Anziehungskraft lässt sich zurzeit kaum überbieten. Für meine Postdocs in Boston ist die Aussicht auf Berlin ein absolut positiver Punkt. Würde ich in eine andere deutsche Stadt ziehen, hätte ich es viel schwerer, sie zum Mitgehen zu motivieren.

NIKOLAUS RAJEWSKY: Berlin hat ein unheimliches Plus. Im Ausland weiß man: Hier passiert viel, es gibt interessante Leute und Strukturen. In den Köpfen hat sich breitgemacht: Was New York in den siebziger Jahren war und London in den Neunzigern, ist heute Berlin. Ich hoffe nur, dass die Berliner auch begreifen, was für eine riesige Chance ihre Stadt gerade hat.

Der Versuch des zuständigen Senators Zöllner, mit der Einstein Stiftung wieder an den Ruf Berlins als deutsche Hauptstadt der Wissenschaft anzuknüpfen, fand bislang wenig Widerhall.

NIKOLAUS RAJEWSKY: Sehr schade. Die große Tradition Berlins als Wissenschaftsstadt wurde ja von den Nazis richtiggehend

»Was New York in den siebziger und London in den neunziger Jahren war, ist heute Berlin«

ermordet. Die könnte man heute in der Tat wieder neu begründen. Abgesehen von der Tradition, gibt es aber noch einen ganz pragmatischen Grund für Berlins Anziehungskraft: Lebenskosten und Mieten sind viel geringer als anderswo. Das ist insbesondere für junge Forscher attraktiv, weil die Löhne in der Wissenschaft hierzulande beschämend niedrig sind. Wäre das anders, kämen sicher noch viel mehr Spitzenforscher nach Deutschland.

KLAUS RAJEWSKY: Dem kann ich nur zustimmen. Besonders für junge Forscher, die sich selbstständig machen wollen, sind die Gehälter hierzulande im Vergleich zu etwa den USA lächerlich gering. Das müsste sich dringend ändern.

NIKOLAUS RAJEWSKY: Die niedrigen Löhne tragen auch dazu bei, dass es in Deutschland so wenige Forscherinnen gibt. In puncto Frauenanteil stehen wir ja schlechter da als Griechenland oder Italien. Wer Kinder hat, muss die Betreuung oder Hilfe im Haushalt finanzieren, um sich den Freiraum zum Forschen zu verschaffen. Das ist mit den Gehältern von Nachwuchswissenschaftlern nicht zu schaffen. Auch das allgemeine Klima ist kinderfeindlich: Mehrere Forscherinnen haben mir erzählt, dass sie vor einer Präsentation erst einmal dafür sorgen, dass auf ihrem Laptop keine Kinderbilder zu

sehen sind. Sie haben die Erfahrung gemacht, dass sie als junge Mütter in der Wissenschaft häufig nicht richtig ernst genommen werden. Das wäre in den USA undenkbar.

Sie selbst wurden 2006 ans MDC nach Berlin berufen. Wie haben Sie nach neun Jahren USA das deutsche System wahrgenommen?

NIKOLAUS RAJEWSKY: Ich war manchmal sehr verwundert. Deutsche Studenten sind sehr gut ausgebildet, meist besser als in den USA. Aber viele haben eine merkwürdige Schwäche: Es fällt ihnen schwer, gut über ihre eigene Forschung zu kommunizieren – etwa wenn es darum geht, anderen zu erklären, warum ihr Projekt wichtig ist; oder sich in einem Vortrag kritischen Fragen adäquat zu stellen.

KLAUS RAJEWSKY: Und dann gibt es in den USA weniger Autoritätsgläubigkeit. Wenn ich in Deutschland neue Mitarbeiter rekrutieren will, dann fragen die erst einmal: Was soll ich bei Ihnen bearbeiten? In den USA wissen alle, dass sie selbst gefordert sind. Man geht zwanglos miteinander um, spricht sich mit Vornamen an, Topwissenschaftler arbeiten mit ganz jungen Studenten. All das kommt der Wissenschaft zugute. Um etwas Neues herauszubekommen, ist die Titelhierarchie vollkommen irrelevant.

NIKOLAUS RAJEWSKY: Um die USA jetzt nicht zu sehr zu idealisieren, muss man aber auch sagen: Das stimulierende geistige Klima gibt es vor allem an der Ost- und Westküste. In der Mitte des Landes gelten Intellektuelle eher als etwas Dubioses. Und was republikanische Präsidentschaftskandidaten zur Wissenschaft von sich geben, ist zum Teil erschütternd. In Europa habe ich solche geringschätzigen Kommentare nie gehört. Im Gegenteil, hier wird es wertgeschätzt, wenn Leute mit dem Kopf arbeiten und kritische Fragen stellen.

Wer von Ihnen beneidet eigentlich wen: der Jüngere den Älteren, weil es früher einfacher in der Forschung war? Oder umgekehrt, weil es heute spannender ist?

NIKOLAUS RAJEWSKY: Eine interessante Frage. Heute muss man in der Tat sehr viel mehr lernen und studieren, bevor man selbst sinnvolle Forschung machen kann. Der Aufwand – auch an Geld und Geräten – ist viel höher geworden. Was sich allerdings nicht verändert hat, ist der Antrieb: Die großen Geheimnisse sind noch immer überall vorhanden.

KLAUS RAJEWSKY: Das sehe ich genauso. Natürlich waren die vergangenen 50, 60 Jahre eine fantastische Zeit für Biologen. Aber auch heute bricht eine neue Zeit an. Ich würde sagen: Die bisherige Forschung war aufregend. Was jetzt kommt, wird dramatisch.