

Der Zweifler mit dem Welterfolg

Der Schweizer Nobelpreisträger Richard Ernst revolutionierte die Medizin. In seiner Autobiografie beschreibt er die Opfer, die er dafür erbrachte. **Von Matthias Meili**

Es war im Jahr 1991, als der Schweizer Richard Ernst den Nobelpreis erhielt. Heute kennen den 86-jährigen Chemiker fast nur noch Spezialisten. Doch nun berichtet er in seinen Lebenserinnerungen sehr offen über den steinigen Weg zum Durchbruch.

Dieser gelang dem frisch doktorierten ETH-Chemiker im Frühsommer 1964 in Kalifornien, wo er als junger Wissenschaftler für die Hightech-Firma Varian forschte. Ernst war Spezialist für die Kernmagnetresonanz-Methode. In diesem Verfahren liess sich mithilfe von Magnetfeldern und Radiowellen die Formel von chemischen Substanzen entschlüsseln. Es beruht auf den magnetischen Eigenschaften einzelner Atome innerhalb einer Substanz, die im Magnetfeld kreiseln wie Kompassnadeln. Wenn man diese Atome mit Radiowellen der richtigen Frequenz - der Resonanzfrequenz - bestrahlt, geben sie ein elektromagnetisches Signal ab, das man messen kann und das Informationen über das Atom und seine Umgebung enthält.

Doch das Verfahren war noch langsam, die Suche nach der richtigen Frequenz buchstäblich langwierig. Die Bestimmung einer einfachen Substanz wie Ethanol dauerte Stunden. Eines Tages bat Richard Ernst einen Techniker der Firma um einen Gefallen: «Kannst du mir nicht einen starken Radiowellenverstärker mit 50 Watt Leistung bauen?» Der Techniker rieb sich die Augen. Jeder wusste doch, dass man für diese Art von Messung nur sehr kleine Verstärker im Milliwatt-Bereich braucht. Richard Ernst sagte nicht viel, nahm den neuen Apparat mit und verkroch sich in sein Labor.

Wochen später tauchte er wieder auf - und strahlte. Sein Experiment hatte funktioniert. Mit dem leistungsfähigeren Verstärker gelang es ihm, einen richtig starken Breitbandpuls auf seine Probe zu schicken. Statt die Resonanzfrequenz der gesuchten Atome durch eine schrittweise Veränderung der Radiowellen zu suchen, konnte mit einem Schlag das ganze Spektrum abgedeckt werden.

Richard Ernst entwickelte dann die mathematische Formel und die Computerprogramme für die nachfolgende hochkomplexe Datenauswertung, die sogenannte Fourier-Transformation. Damit legte er - in enger Zusammenarbeit mit seinem damaligen Chef Wes Anderson - den Grundstein für den Einzug des Verfahrens in alle Labore der Welt. Auch die Entwicklung der MRI-Technik, die heute als medizinisches bildgebendes Verfahren in jedem Spital benutzt wird, beeinflusste er wesentlich. 1991 wurde Ernst dafür mit dem Nobelpreis für Chemie ausgezeichnet.

Eine Jugend voller Komplexe

Seine Autobiografie, die er Anfang Mai im Verlag Hier und Jetzt veröffentlicht hat, widerspiegelt seine unablässige Suche nach anderen, unkonventionellen Lösungen, an die sonst niemand dachte. Sie zeigt aber auch, dass Richard Ernst nicht nur der strahlende Held war, als den sich Preisträger sonst gern präsentieren: Lernschwierigkeiten als Kind, eine komplexbehaftete Jugend und sogar ein Nervenzusammenbruch mitten in der Karriere sind nur einige der Hindernisse, die er überwinden musste. Er war ein ewiger Zweifler, an sich selbst, aber auch an Konventionen und Autoritäten. Doch nur wer zweifelt, kommt auf gute Ideen.

Richard Ernst wurde als ältestes von drei Kindern am 14. August 1933 in eine gutbürgerliche Winterthurer Familie hineingegeben. Kunst, Musik und der gediegene Reitsport gehörten zum Savoir-vivre einer Stadt, die dank dem Baumwollhandel und dem frühindustriellen Aufbruch im 19. Jahrhundert zu einem wirtschaftlichen Zentrum der Schweiz geworden war. Die Erziehung in der Familie Ernst war traditionell und streng. Der kleine Richard litt sehr unter dieser



Mit seiner Forschung schuf Richard Ernst auch die Grundlagen für MRI-Untersuchungen im Spital. (7. März 2014)

Situation. Bis ins Alter von drei Jahren sprach er kein Wort - sein Vater fürchtete schon, er sei behindert. Der verschlossene Knabe fand nie viele Freunde und fühlte sich oft allein. Als er auf dem Estrich den Chemiekasten eines verstorbenen Onkels entdeckte, hatte er endlich eine Welt gefunden, in der er sich beweisen konnte. Er las sich durch die Lehrbücher, probelte - und übertrumpfte bald seine Lehrer bei weitem.

Ernst studierte an der ETH Zürich Chemie und dissertierte auch dort. Er hatte sich von Beginn weg der physikalischen Chemie zugewandt, einem besonders schwierigen Gebiet, das damals dank den Erkenntnissen der Quantenmechanik und den in den Kriegsjahren erzielten technologischen Fortschritten im Bereich der Elektronik einen enormen Schub erlebte. Doch die hierarchische Atmosphäre am Poly belastete ihn sehr.

Sein Wechsel in die USA im Jahr 1963 war ein Befreiungsschlag. Kurz vor seiner Abreise hatte er die Primarlehrerin Magdalena Kielholz geheiratet, mit der er später zwei Töchter und einen Sohn hatte. Die Atmosphäre in den Labors und Hörsälen Kaliforniens war locker, kollegial und kreativ und hob sich fundamental vom hierarchischen und stickigen Professorenhabitus ab. Später bezeichnete Richard Ernst die Jahre in Kalifornien als die glücklichste Zeit seines Lebens.



Genugtuung: Im Dezember 1991 erhält Richard Ernst (links) in Stockholm den Nobelpreis.

Trotzdem kehrte die Familie Ernst nach fünf Jahren im Frühling 1968 wieder in die Schweiz zurück - zum Unverständnis seiner Kollegen bei Varian, die Richard Ernst ins Herz geschlossen hatten. Die Rückkehr an die ETH Zürich war ein Desaster. Sein Durchbruch in Kalifornien war hier gar nicht zur Kenntnis genommen worden. Er erhielt zuerst weder einen Techniker noch einen Programmierer zugeteilt, die er dringend benötigt hätte. Die Messgeräte, die er zu betreten hatte, waren veraltet. Trotzdem

All dies führte bei dem ehrgeizigen Forscher mit dem fragilen Nervenkostüm 1970 zu einem Nervenzusammenbruch.

sollte er sozusagen als Servicecenter die Wünsche der Chemiker erfüllen, die ihre im Labor synthetisierten Stoffe analysiert haben wollten. Und jedes Mal, wenn an seinem Labor an der Universitätsstrasse das Zürcher Tram vorbeifuhr, störte es das elektromagnetische Feld seiner Geräte empfindlich. So beschlich ihn das Gefühl, dass er in der Falle sass: Er konnte weder seine Forschungen weiterverfolgen noch die Erwartungen der Kollegen erfüllen.

Endlich ging es wieder aufwärts

All dies führte bei dem ehrgeizigen Forscher mit dem fragilen Nervenkostüm Ende März 1970 zu einem Nervenzusammenbruch. «Nichts ging mehr», schrieb Richard Ernst in seinen Aufzeichnungen. Vier Wochen verbrachte er mit seiner Frau im Tessin, spazierte an den Gestaden des Luganersees entlang und entdeckte in den Trödlerläden an der Via Nassa die Kunst der tibetischen Rollbilder, der Thangkas. Später bauten er und seine Frau eine der bedeutendsten Sammlungen tibetischer Kunst in Europa auf. Auch davon berichtet Richard Ernst in seiner Autobiografie.

Zurück an der ETH ging es nun endlich wissenschaftlich wieder aufwärts. Richard Ernst wurde zum Assistenzprofessor ernannt und konnte eine Anzahl hervorragender Jungforscher um sich scharen. Er nannte seine Gruppe liebevoll «Ernst-Family». Anfang der 1970er Jahre hatte sich gezeigt, dass man mit dem Verfahren der Kernmagnetresonanz auch Bilder vom Inneren des Körpers machen kann, ähnlich wie Röntgenbilder, aber weniger belastend.

Das Prinzip ist genau dasselbe wie in der Chemie: Bestimmte Atomkerne, nämlich die Wasserstoffatome des Wassers, werden gezielt angeregt, und die Art, wie sie darauf reagieren, zeigt, wo sie sich befinden. Daraus lassen sich Bilder rekonstruieren, doch die Analyse und die Umrechnung der Daten waren wiederum sehr aufwendig.

Ein gefundenes Fressen für Richard Ernst. Hatte er nicht schon einmal aus einem unkonventionellen Denkansatz heraus eine Messung mit einem Schlag vereinfacht? Mithilfe einer raffinierten Abfolge von Anregungspulsen und der gekonnten Datenanalyse entwickelte die «Ernst-Family» einen weiteren wichtigen Beitrag, diesmal für die Entwicklung der MRI-Methode.

Später arbeitete Richard Ernst auch intensiv mit Kurt Wüthrich zusammen. Die Zusammenarbeit der beiden so unterschiedlichen Persönlichkeiten war nicht immer einfach, aber es gelang ihnen, die ETH Zürich als weltweites Zentrum dieser Art Forschung zu etablieren. Am Ende erhielten beide den Nobelpreis für Chemie, Kurt Wüthrich im Jahr 2002.

Richard Ernst ist heute 86 Jahre alt und lebt in einem Altersheim in seiner Heimatstadt Winterthur. Eigene Schritte kann er nur noch wenige machen. Seine Autobiografie war sein letzter Wunsch. Mit seiner Offenheit wollte er vor allem auch jungen Menschen zeigen, wie toll und trotzdem wie schwierig es ist, sein Leben der Forschung zu widmen.

Richard R. Ernst: Nobelpreisträger aus Winterthur, Autobiografie. Hier und Jetzt, Baden 2020. 288 Seiten, Fr. 39.-.

Der Wissenschaftsjournalist Matthias Meili unterstützte Richard Ernst als Mitautor beim Verfassen seiner Autobiografie.