

onsmethoden zur massenspektrometrischen Analyse von biologischen Makromolekülen“, die andere Hälfte geht an Kurt Wüthrich „für seine Entwicklung der kernmagnetischen Resonanzspektroskopie zur Bestimmung der dreidimensionalen Struktur von biologischen Makromolekülen in Lösung“.

Der 75-jährige Amerikaner Fenn zeigte Ende der 80er Jahre, wie man mit der *electrospray ionisation*-Methode von Proteinlösungen Tröpfchen von Proteinlösungen produzieren kann, aus denen frei schwebende Proteinionen entstehen, die sich dann massenspektrometrisch untersuchen lassen. Mit der *soft laser desorption* erfand der 43-jährige Japaner Tanaka eine alternative Methode zur Erzeugung von Proteinionen, die darauf beruht, mit einem Laser einzelne Ionen von einer festen Probe „abzusprengen“.



Der frischgebackene schweizer Chemie-Nobelpreisträger Kurt Wüthrich, geb. 1938, ist Professor für Biophysik an der ETH Zürich.

Rund 20 % aller heute bekannten Proteinstrukturen wurden mithilfe der kernmagnetischen Resonanzspektroskopie (NMR) aufgeklärt. Ermöglicht wurde dies durch die Arbeiten des 64-jährigen Schweizer Kurt Wüthrich, der in den 80er Jahren gezeigt hat, wie sich aus dem komplexen NMR-Signal eines Makromoleküls dessen Struktur ableiten lässt. Er erfand hierzu die Methode des *sequential assignment*, mit der sich systematisch die vielen Linien eines komplexen NMR-Spektrums einzelnen Wasserstoffatomen in einem Makromolekül zuordnen lassen.

Die von den Preisträgern entwickelten Methoden hätten die Entwicklung neuer Heilmittel revolutioniert, schreibt die Königlich Schwedische Akademie in ihrer Begründung, und würden darüber hinaus beispielsweise auch in der Lebensmittelkontrolle oder Früherkennung von Brust- oder Prostatakrebs vielversprechend eingesetzt werden. (SJ)

FÄLSCHUNGSAFFÄRE

Zu schön, um wahr zu sein

Der 32-jährige Physiker Jan Hendrik Schön, gerade noch „Shooting Star“ der Festkörperphysik, hat in den vergangenen Jahren systematisch Daten erfunden und gefälscht. „Zwingende Belege“ dafür hat die von den Bell Labs eingesetzte Kommission in ihrem Ende September veröffentlichten Abschlussbericht festgehalten.^{*)} Schön habe dies ohne das Wissen seiner Koautoren getan, die vom Verdacht des wissenschaftlichen Fehlverhaltens freigesprochen wurden. Die Bell Labs, aus deren Reihen bislang sechs Physik-Nobelpreisträger hervorgegangen sind und bei denen Schön seit verganginem Jahr fest angestellt war, reagierten sofort: Einen Tag nach der Veröffentlichung des Berichts war Schön gefeuert.

Über drei Jahre währte der Höhenflug des Deutschen, der gemeinsam mit wenigen Koautoren in einem atemberaubenden Rhythmus spektakuläre experimentelle Ergebnisse in den angesehensten Fachzeitschriften wie *Nature*, *Science* oder *Applied Physics Letters* veröffentlichte: Quanten-Hall-Effekt und Supraleitung in Moleküllkristallen, organische Laser und Transistoren, Supraleitung jenseits von 100 K in Fullerenen ... – vor allem die Methode des feldinduzierten Dotierens in Proben höchster Qualität schien es zu ermöglichen, die verschiedensten Festkörpereffekte in den unterschiedlichsten Materialien nachzuweisen.

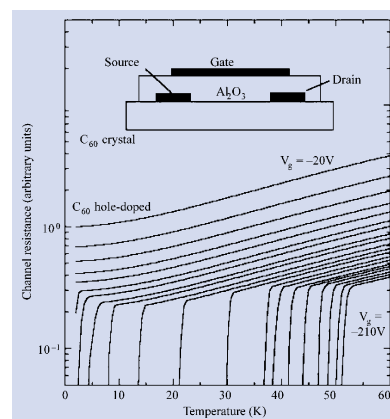
Im Laufe des vergangenen Jahres hatten sich die Hinweise verdichtet, dass möglicherweise nicht alles mit rechten Dingen zugegangen war: Wiederholungsversuche in anderen Labors misslangen, die Papers wurden kritischer unter die Lupe genommen, bei den Abbildungen tauchten Ungereimtheiten auf. Daraufhin setzten die Bell Labs eine fünfköpfige Untersuchungskommission ein, die Hinweisen auf mögliches wissenschaftliches Fehlverhalten bei 24 der über 100 Papers, die Schön in den vergangenen drei Jahren publiziert hat, nachging.

In dem 127-seitigen Bericht weist die Kommission Schön im Detail wissenschaftliches Fehlverhalten bei 16 Publikationen nach: Er hat demnach ganze Abbildungen mehrfach in verschiedenen Zusammenhängen

verwendet, Kurven für verschiedene Parameter generiert, indem er sie einfach mit einem konstanten Wert skaliert hat, oder Messpunkte gleich durch analytisch berechnete Kurven ersetzt. „Ich dachte, dass eine glatte Kurve viel besser aussahen würde ... manchmal gibt es weniger Zweifel, wenn die Kurven nicht so verrauscht sind“, gab Schön als Erklärung zu Protokoll.

Erschwert wurde die Arbeit der Kommission dadurch, dass praktisch keine Originaldaten mehr vorhanden waren. Schön hatte sie gelöscht mit der Begründung, sein Computer habe nicht über ausreichend Speicherplatz verfügt. Dies zeige seine „sorglose Missachtung der Unverletzlichkeit von Daten im Wertesystem der Wissenschaft“, so die Kommission. Ein systematisch geführtes Laborbuch fehlt ebenfalls, und die Proben wurden bei den Experimenten zerstört oder weggeworfen. Daher lässt sich derzeit auch nicht ausschließen, dass Schön – wie er bis heute behauptet – all die veröffentlichten Phänomene tatsächlich beobachtet hat.

Zeugen gibt es dafür jedenfalls keine: „Bei keinem der signifikantesten physikalischen Ergebnisse war ein Koautor oder ein anderer Kollege zugegen“ heißt es lapidar in dem



Bericht. Ausgehend von Proben, die meist von einem Koautor – insbesondere Christian Kloc – hergestellt wurden, hat Schön selbst die *devices* angefertigt, mit denen er allein die Experimente ausgeführt hat, aus deren angeblichen Ergebnissen er allein die Abbildungen generiert hat.

Hätten die Koautoren nicht früher Verdacht schöpfen müssen, lange bevor Kollegen oder Gutachter von Zeitschriften dazu in der Lage gewesen wären? Ins Schussfeld ist insbesondere Schöns wissenschaftli-



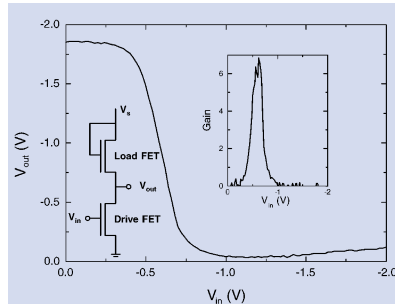
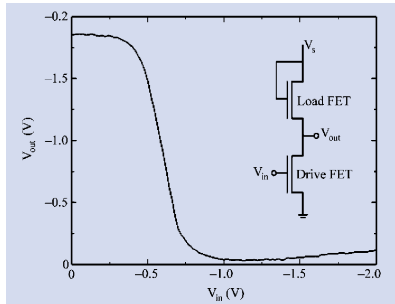
Jan Hendrik Schön bei der Verleihung des Otto-Klung-Weberbank-Preises 2001. Des Betrugs überführt, wurde ihm inzwischen der Preis aberkannt.

Supraleitung in C₆₀-Kristallen? Jan Hendrik Schön hat zugegeben, die vermeintlichen Messkurven des Widerstands im normalleitenden Zustand durch analytische Funktionen ersetzt zu haben. Wer mag da noch glauben, dass er den Übergang in den supraleitenden Zustand wirklich beobachtet hat, wie er behauptet? [aus *Nature* 408, 549 (2000)].

^{*)} http://www.lucent.com/news_events/researchreview.html, vgl. auch *Physik Journal*, Juli/August 2002, S. 6.

cher Mentor Bertram Batlogg geraten, der – wie es unter vorgehaltener Hand heißt – um die ganze Welt gejettet ist, um stolz die vermeintlichen Sensationen einem staunenden Publikum zu präsentieren. Bislang weist Batlogg, seit 2000 Professor an der ETH Zürich, jede Verantwortung von sich. Er habe immer wieder

renautorschaft' ist ausgeschlossen.“ Und an anderer Stelle: „Der primäre Test eines wissenschaftlichen Ergebnisses ist seine Reproduzierbarkeit. Je überraschender ... ein Ergebnis ist, um so wichtiger ist die unabhängige Wiederholung des Weges zu ihm in der Gruppe, ehe es außerhalb der Gruppe weitergegeben wird.“



Ein Durchbruch in der Elektronik mit organischen Molekülen? Diese beiden Kennlinien sind identisch, obwohl der zugehörige Inverter mal aus einer ganzen Schicht selbstorganisierter organischer Moleküle besteht [links, aus Nature 413, 713 (2001)], mal nur aus einzelnen Molekülen [rechts, aus Science 294, 2140 (2001)].

nach experimentellen Details und zusätzlichen Daten gefragt und „vernünftige und zufriedenstellende“ Antworten erhalten, die keinerlei Anlass für Zweifel am Wahrheitsgehalt der Arbeiten lieferten. Aber reicht das? Klaus von Klitzing, Physik-Nobelpreisträger und Direktor am Stuttgarter Max-Planck-Institut für Festkörperforschung, an das Schön als jüngster Max-Planck-Direktor berufen werden sollte, lässt keine Zweifel aufkommen: „Wenn einer meiner Studenten zu mir käme mit einem weltbewegenden Ergebnis, dann würde ich mir das im Labor sofort zeigen lassen und selber an den Knöpfen drehen.“

Legt man die Empfehlungen zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis der Deutschen Forschungsgemeinschaft zugrunde, so trägt Batlogg eindeutig Mitverantwortung. Kurz und präzise heißt es da: „Autorinnen und Autoren wissenschaftlicher Veröffentlichungen tragen die Verantwortung für deren Inhalt stets gemeinsam. Eine sogenannte ‚Eh-

die Untersuchungskommission Batlogg und alle anderen Koautoren vom Verdacht des wissenschaftlichen Fehlverhaltens freigesprochen. Dennoch wirft sie die Frage nach der „professionellen Verantwortung“ auf und stellt klar, dass Forscher, die keine Verantwortung für eine Veröffentlichung übernehmen wollen, nicht als Koautor auftreten sollten. Als erfahrener Wissenschaftler hätte Batlogg ahnen können, dass diese spektakulären Resultate zu besonders kritischen Nachfragen aus der Community führen würden, schreibt die Kommission und fragt, ob er daher nicht auch auf einer besonders sorgfältigen Validierung der Ergebnisse hätte bestehen müssen.

Hat nun das Wissenschaftssystem insgesamt versagt und ist gar, wie die Süddeutsche Zeitung schrieb, das Image der Physik als grundlegendste Wissenschaft in Gefahr? Für das System spricht, dass der Betrug innerhalb des Systems selbst aufgedeckt wurde, wenn auch nicht in der „ersten Instanz“. „Erkennen

auch Verbesserungsbedarf: „Autoren sollten sich künftig über ihre gemeinsame Verantwortung klar sein, sich dazu bekennen, oder in ihren Publikationen deutlich zum Ausdruck bringen, wer wofür verantwortlich ist. Ich hoffe sehr, dass sich die Community der Bedeutung von Koautorschaft bewusster wird.“

Als unmittelbare Reaktion auf den Bericht hat Nature inzwischen die fünf nachgewiesenermaßen „kontaminierten“ Veröffentlichungen mit einem entsprechenden Hinweis versehen und wird die Autoren auffordern, die Veröffentlichungen zurückzuziehen. Science wird ähnlich verfahren. Wie steht es aber um den Wert der rund 80 anderen Publikationen, die Schön allein oder mit Koautoren in den vergangenen Jahren veröffentlicht hat? Auch die DFG, die sich „schockiert“ zeigte, wird sich mit dem Fall beschäftigen, hat sie doch Schön die ersten gut zwei Jahre seines Aufenthalts bei den Bell Labs im Rahmen eines Postdoktorandenstipendiums finanziert. Bereits Konsequenzen gezogen haben die Verantwortlichen für den Otto-Klung-Weberbank-Preis, die Schön den im Dezember 2001 verliehenen Preis aberkannt haben. Den mit 100 000 DM dotierten Braunschweig-Preis, mit dem sie im vergangenen Jahr ausgezeichnet wurden, werden Batlogg, Kloc und Schön nach Vermittlung des Braunschweiger Physikprofessors Jochen Litterst hingegen von sich aus zurückgeben.

Was bleibt, ist die große Frage: Warum? „Mich dürfen Sie das nicht fragen“, sagt Schöns Konstanzer Doktorvater Ernst Bucher, „ich bin Physiker, kein Psychiater“. In einem historischen Fälschungsfall lieferte ein Psychiater die Erklärung für den vergleichbaren „Schaffensrausch“, in den sich der Physiker Emil Rupp vor siebzig Jahren im Berliner AEG-Forschungslabor gesteigert hatte: ein mit psychogenen Dämmerzuständen verbundenen seelischen Schwächezustand (Psychoasthenie).^{#)} Allerdings vermutet der Wissenschaftshistoriker Dieter Hoffmann, dass dies vor allem geschah, um Rupps Vorgesetzte aus der Schusslinie zu nehmen. Im Anschluss an diese Affäre sei insbesondere unter deutschen Physikern das Wort „geruppt“ zum Synonym für fragwürdige oder gefälschte Resultate geworden. Geschönte Daten haben nun auch eine neue Qualität erhalten.

STEFAN JORDA

#) siehe Zeitschrift für Physik 94, 801 (1935)

Veröffentlichungen, in denen nachgewiesenermaßen gefälscht wurde:

- ▶ „Ambipolar pentacene field-effect transistors ...“, Science **287**, 1022 (2000)
- ▶ „A Superconducting Field-Effect Switch“, Science **288**, 656 (2000)
- ▶ „An Organic Solid State Injection Laser“, Science **289**, 599 (2000)
- ▶ „A Light-Emitting Field-Effect Transistor“, Science **290**, 963 (2000)
- ▶ „Superconductivity at 52 K in hole-doped C₆₀“, Nature **408**, 549 (2000)
- ▶ „Perylene: A promising organic field-effect ...“, Appl. Phys. Lett. **77**, 3776 (2000)
- ▶ „Gate-induced superconductivity ...“, Nature **410**, 189 (2001)
- ▶ „Solution processed CdS ...“, Thin Solid Films **385**, 271 (2001)
- ▶ „Ambipolar organic devices ...“, Synthetic Metals **122**, 195 (2001)
- ▶ „Hole transport in pentacene single crystals“, Phys. Rev. B **63**, 245201 (2001)
- ▶ „Ballistic hole transport in pentacene ...“, J. Appl. Phys. **90**, 3419 (2001)
- ▶ „Self-assembled monolayer organic field-effect transistors“, Nature **413**, 713 (2001)
- ▶ „Superconductivity in CaCuO₂ ...“, Nature **414**, 434 (2001)
- ▶ „Field-Effect Modulation of the Conductance...“, Science **294**, 2140 (2001)
- ▶ „Fast organic electronic circuits“, Appl. Phys. Lett. **79**, 4043 (2001)
- ▶ „Nanoscale organic transistors ...“, Appl. Phys. Lett. **80**, 847 (2002)