



von Shu Li und Nikola Ciganovic

## Frau Prof. Dr. Ursula Keller im Gespräch

Frau Prof. Ursula Keller forscht im Bereich der Kurzzeit-Laserphysik. Als sie nach ihrer Tätigkeit bei AT&T 1993 ihre Stelle an der ETH antrat, war sie die erste Professorin im Physik-Departement.

Warum haben Sie sich für ein Physikstudium entschieden?

Bei mir war immer klar, dass ich die Naturwissenschaften sehr gerne habe. Ich war sehr einseitig begabt und sehr gut in der Mathematik. Chemie und Biologie waren zu viel zum auswendig lernen und das konnte ich nicht (lacht).

Dann gab es hier an der ETH einen Tag der offenen Tür, wo ich meinen Va-

ter überzeugen konnte, dass Physik das Richtige für mich ist, denn er hatte einige Bedenken, ob man als Mädchen in die Physik gehen sollte.

Wie haben Sie ihr Studium an der ETH erlebt?

Sehr positiv! Wir waren eine Gruppe von Studierenden, mit denen wir auch jede Menge andere Sachen neben dem

Studium gemacht haben, z.B. Ski fahren und Skitouren.

---

Und nachher sind Sie an die Stanford University in den USA gegangen und haben dort promoviert. Was hat Sie dazu bewegt?

Eigentlich wollte ich nach der Matura ein Jahr ins Ausland gehen. Aber ich stamme aus einer Arbeiterfamilie und war die Einzige, die studiert hat. Da hat mein Vater gefunden: „Du bist immer noch ein Kostenverursacher und dann willst du noch ein Jahr verreisen? Entweder studieren oder reisen, aber beides geht nicht.“

Also gut, dann habe ich angefangen zu studieren und dachte, dass ich aber nach dem Studium gehe. Ich wollte etwas Neues erleben und es gleichzeitig mit meinem Beruf verbinden können. Ich habe mich dann für ein Fullbright Stipendium beworben und mich ein bisschen umgehört, wo die guten Schulen in den USA sind.

Kalifornien, Stanford und die ganze Umgebung haben mir wahnsinnig gut gefallen. Ich beschreibe es immer, als wenn man auf einmal zuviel Sauerstoff bekommt.

Man kann nicht unterschätzen, was es bedeutet, an einer der sehr guten amerikanischen Hochschulen zu studieren. Man baut ein Netzwerk auf und die In-

dustrie hat dort regelmässig Mitarbeiter rekrutiert. Es öffnen sich Türen.

Nachträglich bin ich meinen Vater sehr dankbar, dass ich nach der Matura nicht reisen durfte. Ich habe mich in Amerika sehr wohl gefühlt und ihre Mentalität hat mir wahnsinnig gut gefallen. Wir Europäer sehen immer überall Probleme: „Was, wenn das und was, wenn dann?“. Ein Amerikaner in Stanford sagt: „No problem.“ Die Probleme kommen dann trotzdem auch, aber man zögert nicht so lange. Vielleicht fällt man auf die Nase, aber auch das gehört dazu.

In Europa wird auf die Nase fallen viel zu stark gewichtet, von sich selbst und vom Umfeld. In Amerika wird ein Mensch, der eine Firma in den Grund gemanaged hat, wieder angestellt, weil man denkt, dass er diesen Fehler kein zweites Mal mehr machen wird. Wenn jedoch jemand immer zögert, dann be- geht er zwar keine Fehler, hat aber eventu- ell auch nicht das Maximale erreicht.

---

Wenn Sie Amerika und die Schweiz vergleichen, gab es Unterschiede in der Art und Weise, wie Frauen in den Naturwissenschaften gesehen werden?

Damals an der ETH war ich die einzige Frau in meinen Jahrgang und von der Gesellschaft hörte man oft, was man alles nicht kann, weil man eine Frau ist.



Das Schöne an Amerika war, dass das dort überhaupt nicht mehr der Fall war. Im Gegenteil, wenn ich Zweifel hatte, hatten sie an mich geglaubt. Das fand ich toll, denn es gibt immer Krisen und in dem Moment muss jemand daneben stehen, der sagt: „Du kannst das, mach einfach weiter.“

---

Könnten Sie über ihre Arbeit in der Industrie bei den Bell Labs von AT&T erzählen, bevor Sie an die ETH gekommen sind?

Nach Stanford habe ich eine permanente Stelle bei den Bell Labs bekommen.

Bell Labs war eine sehr spezielle Industrie. Die grossen Firmen wie IBM und AT&T hatten Forschungslabore, wo die Forscher sehr frei arbeiten durften. Die Richtlinie war: „Do something different than anybody, but it better be good.“

Bei Bell Labs war ich vier Jahre alleine im Labor in der Grösse meines Büros.

Diese vier Jahre waren sehr wichtig, denn ich habe mein eigenes Labor aufgebaut. Jedes Experiment habe ich selber gemacht und jede Schraube habe ich selber reingeschraubt. Diese Art von Erfahrung gibt einem Selbstbewusstsein, denn man hat alles selbst gemacht. Diese super Erfahrungen sind leider heute nicht mehr möglich, weil Labore in dieser Form geschlossen wurden.

---

Wie haben Sie den Schritt von der Privatwirtschaft zurück an die Hochschule geschafft?

Es war mir nicht klar, dass ich einmal Professorin sein würde. Ich hätte mich auch nicht für eine Stelle an der ETH beworben, denn ich war mit einem Amerikaner verheiratet.

AT&T hatten beim Telefonieren ein Monopol in Amerika und haben dieses Labor unterhalten, wo nicht direkt für ihre Produkte geforscht wurde. Dadurch waren die Bell Labs auch ein Herd für viele Durchbrüche in der Optoelektronik, die einzigartig waren für die Industrie. Man wurde immer angehalten zu publizieren und solange man publiziert, geht es ohne Probleme zurück in die Akademie. Bell Labs war wie eine zusätzliche Qualifikation, denn sie nehmen nur sehr gute Leute. Ausserdem habe ich die ETH und ihre Gruppen immer wieder besucht und die Kontakte aufrecht erhalten. Als es dann darum ging eine Stelle neu zu besetzen, haben sich die Leute an mich erinnert und sie haben mich kontaktiert und zurück rekrutiert. Das war natürlich toll.

---

Wie haben Sie die erste Zeit an der ETH empfunden, da Sie auch die erste Professorin des Physikdepartements waren?

Es war ein Kulturschock für alle Beteiligten, für das Departement und für mich (lacht).

Ich war nicht mehr angepasst an die Schweiz. Das Gute an der Schweiz ist, dass wenn man gute Arbeit leistet, man auch die finanzielle Unterstützung bekommt. Aber es war manchmal hart, wenn man die Erste ist und ich hoffe, dass ich ein bisschen den Weg für andere geebnet habe.

---

Gibt es etwas Konkretes, was Ihnen damals im Weg stand und heute besser geworden ist?

Ja. Anno dazumal wurde ich klassifiziert als jemand, dessen Leben der Wissenschaft gehört.

Als ich dann schwanger wurde, war es wie ein Schock für das System, denn wie kann man Professorin und gleichzeitig schwanger sein oder Kinder haben?

Ich glaube, das hat sich mittlerweile etwas verbessert.

Ich bin nun neu seit Sommer 2010 Direktorin eines Schweizerischen nationalen Forschungsschwerpunkts (NCCR MUST) geworden und dort habe ich auch Geld für gezielte Frauenförderung bekommen. Was ich jetzt versuche, ist, mich vermehrt einzusetzen, z.B. für bessere Tagesschulen und gute Kinderkrippen.

Das ganze Konzept von Schulbildung in der Schweiz ist aufgebaut auf dem Hausfrauen-Prinzip und das finde ich nicht fair. Zuerst motiviert man die jungen Frauen Topleistungen zu bringen und dann sagt man ihnen: „Wenn ihr dann Kinder wollt, ist es wirklich schlecht für die Kinder, wenn ihr nicht zu Hause seid.“

Ich liebe meine Kinder, aber ich liebe meine Arbeit auch und ich würde allen Frauen ans Herz legen: Gebt eure Träume und eure Arbeit nicht auf.

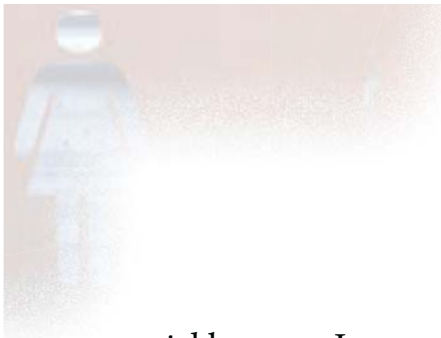
Zum Glück gibt es auch immer mehr Männer, die teilhaben wollen an der Erziehung ihrer Kinder. Dadurch wird das Thema nicht nur ein reines Frauenthema und es ist generell ein Wunsch von Familien, dass man Karriere und Familie unter einen Hut bringen kann. Ich bin überzeugt, wenn wir uns als Gesellschaft ein bisschen bemühen, diesen Bedürfnissen entgegen zu kommen, wird das absolut problemlos sein.

---

Könnten Sie etwas über Ihre Forschung erzählen?

In der Forschung macht meine Gruppe Kurzzeit-Laserphysik.

Wir haben zwei Teile innerhalb der Forschungsgruppe. Mehr als die Hälfte meiner Gruppe ist mehr in der angewandten Physik, das geht von Laserent-



wicklung zu Lasern, die schliesslich in der Industrie benutzt werden.

In den Bell Labs habe ich eine neue Technik entwickelt, wie man mit Festkörper-Lasern sehr einfach kurze Pulse produzieren kann. Diese Arbeit setze ich seit 18 Jahren an der ETH fort und versuche sie weiterzuentwickeln und zu verfeinern. Mittlerweile hat das elektrische Feld unter der Pulsumhüllenden nur noch ein oder zwei Zyklen und wir haben auch erfolgreich das elektrische Feld innerhalb der Laserpulse zeitlich stabilisiert. Das ging über Frequenzkämme, mit denen man extrem stabile Uhren bauen kann. Es ermöglicht auch Attosekunden-Pulse zu produzieren und wir können im Bereich von ein paar Attosekunden Messungen machen und Elektronendynamiken auf atomarer und molekularer Ebene beobachten.

Dann haben wir noch andere neue Techniken entwickelt, z.B. die „Attoclock“, wo wir das rotierende elektrische Feld kontrollieren können, sodass es stabil fixiert ist. Das stabilisierte elektrische Feld ist wie der Zeiger einer Uhr und gibt mir eine Zeitreferenz. Durch Ionisationsexperimente kann ich dann herausfinden in welche Richtung ein Elektron fliegt im Vergleich zu dem elektrischen Feld, das das Ganze induziert. Der Vergleich gibt mir auch eine Zeit, denn sobald die Elektronen herauskommen, haben sie eine sehr kleine Geschwindigkeit

und sie werden vor allem durch das elektrische Feld beschleunigt und da ich die Geschwindigkeit, einen 3D-Impuls, genau messen kann, habe ich eine beliebig genaue Messung innerhalb von einem Zyklus.

Mit dieser Technik haben wir ganz alte Fragen in der Quantenmechanik neu ausmessen können.

Wie lange braucht es für das Licht ein Elektron aus einem Atom herauszuholen?

Normalerweise nimmt man an, dass es instantan ist, aber jetzt können wir diese Prozesse zeitlich auflösen.

Was passiert, wenn wir zwei Elektronen herausnehmen? Welche Zeitverzögerung ergibt sich dadurch? Wie schnell können wir ein Elektron aus einer Oberfläche nehmen und zu einem absorbierenden Molekül bringen?

Wir sind daran diese Fragen zu beantworten und arbeiten an der technologischen Front, an dem, was man technisch gerade noch umsetzen kann. Das ist wahnsinnig spannend!

---

Könnten Sie zum Schluss einen Ratschlag an die heutigen Studierenden geben?

Die Träume nicht aufgeben!

Sich selbst nicht zu limitieren und nicht zu versuchen alle Probleme bis zur Pension zu lösen.



Wichtig ist, dass man etwas macht, was einem Spass macht. Wenn es einem Spass macht, macht man gute Arbeit und dann die Augen und Ohren offen behalten und sehen, was für Möglichkeiten da sind. Im Studium ist alles sicher, aber nach dem Doktorat ist das Leben offen, unabhängig davon wie hart man arbeitet. Man muss zum richtigen Zeitpunkt am richtigen Ort sein und es benötigt eine gewisse Portion Flexibilität.

Mein Rat, ganz besonders an den Schweizerischen Studenten, ist:

Geht ins Ausland! Lernt die Welt kennen und versucht die Lehr- und Wanderjahre umzusetzen. Es gibt heute immer mehr Möglichkeiten, das zu tun und der gute Ruf der ETH öffnet die Tür zur Welt hinaus.



Vom 28. Juli bis 3. August 2011 findet der diesjährige internationale Mathematikwettbewerb (International Mathematics Competition, IMC) statt und zwar nochmals in Blagoevgrad, Bulgarien. Teilnahmebedingung ist, dass du höchstens in deinem vierten Studienjahr bist.

Wenn sich genügend Leute anmelden, wird ein ETH Team organisiert, so dass nicht nur jeder Student für sich „kämpft“, sondern dass auch die ETH als Universität vertreten ist und im besten Fall einen Preis nach Hause bringen kann.

Die Kosten belaufen sich auf 800.- pro Person, wahrscheinlich übernimmt jedoch das D-MATH einen Teil der Kosten, insbesondere, wenn ein ETH Team zustande kommt. Weitere Informationen zur IMC sind auf [www.imc-math.org](http://www.imc-math.org) zu finden.

Kontakt: [haroland@student.ethz.ch](mailto:haroland@student.ethz.ch).