

See for more details to this subject, my news items here: <https://ulp.ethz.ch/news.html>

## "I am certainly the only award winner with a warning from ETH"

*Physics professor Ursula Keller receives the most important science award in Switzerland*

*Professor Keller, you have been working on ultrafast processes in laser physics for over thirty years. How did this journey begin for you?*

It was already clear to me in secondary school that my talents lay in physics and mathematics, and at high school I decided to study physics at the ETH Zurich. At the time, that was an unusual decision, because I didn't come from an academic family and I'm also a woman. During my diploma thesis at ETH, I knew that I wanted to work in photonics – the branch of physics that includes optical processes and laser technologies.

*After completing your studies, you developed the basis for the so-called SESAM technology at AT&T Bell Laboratories in New Jersey, which makes it possible to produce ultrashort light pulses with solid-state lasers.*

One should understand it like this: pulsed laser light could already be produced before I invented the SESAM, namely with dye lasers. However, because that method was very cumbersome, it was not used in industry. I solved this problem by combining semiconductors and solid-state lasers, which not only allowed shorter light pulses, but also made the process more reliable. This opened the door for industrial applications. SESAM technology is now used in industrial and medical applications, such as electronics micromachining and eye surgery.

*You then further developed the SESAM technique in Switzerland – as the first woman to hold an ETH Professorship in Physics. Why did you come back to Switzerland?*

In 1992 I was phoned by an ETH physics professor who asked if I would consider a professorship at ETH Zurich. At first, I thought it was a joke. Yet this direct appointment was a reaction to the political women's movement at that time. I had originally planned to stay in the US because I was married to an American. However, the conditions that ETH promised me were so good that I did not want to refuse their offer.

*You have now been an ETH professor for almost thirty years. What was the most formative experience in this period of your life?*

In this position, I have been able to fully devote myself to my passion for laser physics. The combination of teaching and research with young people is unique. We have conducted both applied and basic research. Many spin-off companies were started, and my almost 100 doctoral students had great opportunities in industry and in academia. As a professor with my own chair, I was independent, was well supported and able to set up my own research group. This has been a dream job for me.

*Was there a downside?*

I quickly realized that there was discrimination and a lack of transparency at the ETH: I had less start-up funds than my male colleagues and there were unjustified difficulties in my promotion to a Full Professorship. These were not due to any lack of scientific performance, but to the fact that I became pregnant in 1996. My promotion was interrupted, and heated arguments broke out within the Physics Department. Even in the years that followed, further obstacles were put in my way. For instance, because decisions were always made based on majority votes. As a woman, I had no chance to assert my views. In the last ten years I have not once been elected to a management position within the department, even though I applied every time. In my opinion, the interests of minorities must be taken into account if a democracy is to function sustainably, and if inclusive cultural changes are to take place. That was definitely not the case in the Physics Department.

*Despite these difficulties, what made you want to keep going?*

When the birth of my second child caused a lot of friction within my institute, I almost gave up. But a report from the renowned Massachusetts Institute of Technology (MIT) gave me new strength. In that publication, that university had reported on the discrimination suffered by its female professors. Realizing that this was a systemic problem, and not just my own fault, gave me the strength to persevere.

*In an interview with the "Republik" in 2019, you spoke of sexism and corruption within ETH Zurich. It is said that as a result ETH President Joël Mesot threatened you with dismissal. Your relationship with ETH Zurich seems to be quite broken.*

In general, my relationship with the ETH per se is not affected. Only with the leadership, with the current President, has the relationship become difficult. It is publicly presented as if I am harming the ETH. However, I disagree with this, and believe that the current management style of the university is intimidating and has a negative impact on research. I did not agree at all with the way in which my colleague Professor Marcella Carollo was dismissed, and I voiced that opinion publicly. A university has to be open to criticism, but the ETH was not, in this case. As in the whole of Switzerland, there has not been enough progress towards equality at the ETH.

*Can you explain that in more detail?*

Compared to other countries, Switzerland is very behind when it comes to equality for women in leadership positions. I can only refer to Switzerland's very poor ranking in the so-called Glass Ceiling Index of the international weekly newspaper "The Economist". The glass ceiling describes the fact that qualified women still have to overcome high hurdles to get into top positions within companies. To address this problem, the pressure has to come from the top, from the leadership – or in public organizations from the political sphere. Many men continue to get into leadership positions thanks to their informal networks, and they are not willing to give up these privileges. And this despite the fact that there are now more and more excellently qualified women. Achieving an inclusive excellence requires a better leadership culture, accountability, transparency and measurable promotion criteria. This will improve the working atmosphere for all motivated employees, male and female.

*At ETH Zurich you developed the Attoclock – the most precise clock in the world. What was behind this invention and why is it relevant?*

How fast the hand of a clock rotates determines the accuracy of that clock. For example, the second-hand moves faster, and is therefore more accurate, than the hour-hand. With the Attoclock, we developed a "light pointer" that takes around three femtoseconds to go around.

A femtosecond is one millionth of a billionth of a second. This speed therefore allows us to study fundamental processes in quantum mechanics with a time accuracy in the thereabouts of an attosecond (a thousandth of a femtosecond). For example, we were able to use the Attoclock to measure the tunneling time of electrons: in one experiment, we were able to measure the time it takes for an electron to separate from a helium atom. This gave clues to the question of whether electrons penetrate an energy barrier instantaneously, or whether they need a certain amount of time for tunneling through it – something that researchers still do not agree on to this day.

*The Attoclock was discontinued in December 2021. How so?*

A new regulation by the Physics Department requires that a professor gives up their lab space gradually before retirement. This directive came as a surprise to me and at very short notice. In order to ensure that my doctoral students could successfully complete their theses, I had to give up my own office and dismantle the Attoclock shortly before Christmas.

*Weren't other universities interested in adopting the Attoclock?*

There are indeed many researchers who would have been interested, because this is one of the best measuring instruments in the world. It had also been planned to transfer this instrument to a new laser-technology center at the ETH, but the establishment of that was delayed for a number of reasons. Unfortunately, the implementation of this new rule was more important than the physics that could have been done with it. So I had no other choice.

*You will now be awarded the Marcel Benoist Prize, Switzerland's most important science prize. Does the prize, worth CHF 250,000, make up for the lack of recognition by the ETH?*

It is an incredible honor for me, and my research group, to receive this science award, but indeed it does not come from the ETH. To be honest, I didn't expect it at all. It is a truly special constellation: I am almost certainly the only Marcel Benoist award winner with an official warning from ETH – which I received because of my work supporting other women. For me, this science prize is above all a sign from colleagues that support me in this respect, as well as recognizing my scientific achievements.

Interview: Alisha Föry

# «Ich bin sicher die einzige Preisträgerin mit einer Ermahnung der ETH»

Die Physikprofessorin Ursula Keller erhält den wichtigsten Wissenschaftspreis der Schweiz

Frau Keller, Sie beschäftigen sich seit über dreissig Jahren mit ultraschnellen Prozessen in der Laserphysik. Wie hat diese Reise für Sie begonnen?

Dass meine Begabungen eindeutig in der Physik und der Mathematik liegen, wurde mir in der Sekundarschule klar, und ich entschied mich im Gymnasium dazu, ein Physikstudium an der ETH Zürich zu absolvieren. Zu dieser Zeit war das ein ungewöhnlicher Entscheid, denn ich stamme nicht aus einer Akademikerfamilie und bin dazu noch eine Frau. Bereits während meiner Diplomarbeit an der ETH war mir klar, dass ich mich mit Photonik – einem Teilgebiet der Physik, das optische Verfahren und Lasertechnologien umfasst – beschäftigen will.

Nach dem Studium entwickelten Sie an den AT&T Bell Laboratories in New Jersey die Grundlagen für das sogenannte Sesam-Verfahren, eine Methode, die es ermöglicht, mit Festkörperlasern ultrakurze Lichtpulse zu produzieren.

Man muss das so verstehen: Gepulstes Laserlicht konnte schon vor meiner Erfindung des Sesam-Verfahrens produziert werden, nämlich mit Farbstofflasern. Weil diese Methode jedoch sehr umständlich war, wurde sie in der Industrie nicht angewendet. Ich löste dieses Problem durch die Kombination von Halbleitern und Festkörperlasern, die nicht nur kürzere Lichtpulse ermöglichen, sondern den Prozess auch zuverlässiger machten. Das öffnete Türen für die industrielle Anwendung. Die Sesam-Technik wird heutzutage in industriellen und medizinischen Anwendungen wie der Mikrobearbeitung von Elektronik und der Augenchirurgie benutzt.

Das Sesam-Verfahren haben Sie abschliessend in der Schweiz weiterentwickelt – als erste Frau mit einem ETH-Lehrstuhl für Physik. Wieso sind Sie zurück in die Schweiz gekommen?

1992 wurde ich von einem ETH-Physikprofessor telefonisch kontaktiert und gefragt, ob ich eine Professur an der ETH Zürich in Betracht ziehen würde. Zuerst dachte ich, es sei ein Witz. Doch diese Direktberufung war eine Reaktion auf die politische Frauenbewegung, die zu dieser Zeit stattfand. Ursprünglich hatte ich geplant, in den USA zu bleiben, weil ich mit einem Amerikaner verheiratet war. Allerdings waren die Bedingungen, welche die ETH mir versprach, so gut, dass ich das Angebot nicht ablehnen wollte.

Nun sind Sie fast dreissig Jahre ETH-Professorin. Was war das prägendste Erlebnis in diesem Abschnitt Ihres Lebens?

Meiner Leidenschaft für die Laserphysik kann ich mich in dieser Position vollständig widmen. Die Kombination von Lehre und Forschung mit jungen Leuten ist einzigartig. Wir haben sowohl angewandte als auch Grundlagenforschung betrieben. Viele Spin-off-Firmen wurden gegründet, und meine bald hundert Doktorierenden hatten tolle Möglichkeiten in der Industrie und im akademischen Umfeld. Als Professorin mit einem eigenen Lehrstuhl war ich unabhängig, wurde unterstützt und konnte meine eigene Gruppe aufbauen. Das ist für mich ein Traumberuf.

Gab es denn auch Schattenseiten?

Mir wurde schnell klar, dass es an der ETH an Transparenz fehlt und Diskriminierung gibt: Ich hatte weniger Start-up-Mittel als meine männlichen Kollegen, und bei meiner Beförderung zur vollen Professur gab es ungerechtfertigte Schwierigkeiten. Dies lag nicht an meinen wissenschaftlichen Leistungen, sondern daran, dass ich 1996 schwanger wurde. Meine Beförderung zur vollen Professur wurde unterbrochen, und es kam zu heftigen Auseinandersetzungen innerhalb des Physik-Departements. Auch in den Jahren danach wurden mir Steine in den Weg gelegt. Etwa dadurch,



Die Grenzen der Physik, aber auch der Gleichstellung hat Ursula Keller mehrfach ausgetestet.

HEIDI HOSTETTLER

dass Entscheidungen immer basierend auf Mehrheitsbeschlüssen gefällt wurden. Als Frau hatte ich keine Chance, meine Sichtweisen durchzusetzen. Auch wurde ich in den letzten zehn Jahren nie in eine Führungsposition innerhalb des Departements gewählt, obwohl ich mich jedes Mal darum beworben hatte. Meiner Meinung nach müssen die Interessen von Minoritäten beachtet werden, damit eine Demokratie nachhaltig funktionieren kann und sich ein inklusiver Kulturwandel einstellen kann. Das war im Physik-Departement definitiv nicht der Fall.

«Der aktuelle Führungsstil der ETH ist einschüchternd und wirkt sich ungünstig auf die Forschung aus.»

Was hat Sie trotz diesen Schwierigkeiten dazu veranlasst, weiterzumachen?

Als es bei der Geburt meines zweiten Kindes auch wieder zu heftigen Reibereien innerhalb des Physik-Instituts kam, habe ich fast aufgegeben. Doch ein Bericht vom renommierten Massachusetts Institute of Technology (MIT) gab mir neue Kraft. In der Veröffentlichung berichtete die Hochschule von der Diskriminierung eigener Professorinnen. Die Erkenntnis, dass es sich hier also um ein systemisches Problem handelt und es nicht an mir persönlich liegt, verlieh mir die Kraft, durchzuhalten.

In einem Interview mit der «Republik» sprachen Sie 2019 von Sexismus und Korruption innerhalb der ETH Zürich. Infolgedessen soll der ETH-Präsident Joël Mesot Ihnen mit der Entlassung gedroht haben. Ihr Verhältnis zur ETH Zürich scheint ziemlich zerrüttet zu sein. Generell ist meine Beziehung zur ETH nicht beeinträchtigt. Nur mit der Führung, also mit dem jetzigen Präsidenten, ist das Verhältnis in Unordnung geraten. Gegenüber der Öffentlichkeit wird dargestellt, dass ich der ETH schade. Doch ich verneine diese Aussage und bin der Meinung, dass der aktuelle Führungsstil der Hochschule einschüchternd ist und sich ungünstig auf die Forschung auswirkt. Ich war mit der Art und Weise,

wie meine Kollegin und Professorin Marcella Carollo entlassen wurde, nicht einverstanden und habe diese Meinung auch öffentlich geteilt. Eine Universität muss offen für Kritik sein, doch das war die ETH in diesem Kontext nicht. Der Fortschritt bezüglich Gleichberechtigung ist an der ETH, wie in der ganzen Schweiz, unzureichend.

Können Sie das genauer erläutern?

Verglichen mit anderen Ländern ist die Schweiz sehr rückschrittlich, was die Gleichstellung von Frauen in Führungspositionen betrifft. Ich kann hier nur auf die sehr schlechte Platzierung der Schweiz im sogenannten Glass-Ceiling-Index der internationalen Wochenzeitung «The Economist» verweisen. Die gläserne Decke beschreibt den Umstand, dass qualifizierte Frauen immer noch hohe Hürden überwinden müssen, um in die Toppositionen in Unternehmen vorzudringen zu können. Um dieses Problem anzugehen, muss der Druck von oben, über die Führung kommen – in staatlichen Unternehmen über die Politik. Viele Männer bekommen ihre Führungspositionen weiterhin nur dank ihren informellen Netzwerken und sind nicht bereit, diese Privilegien aufzugeben. Und das, obwohl es immer mehr exzellente ausgebildete Frauen gibt. Inklusive Exzellenz braucht eine bessere Führungskultur, Rechenschaftspflicht, Transparenz und messbare Beförderungskriterien. Das wird das Arbeitsklima für alle motivierten Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen verbessern.

An der ETH Zürich haben Sie die Atto-Uhr entwickelt – die präziseste Uhr der Welt. Was steckt hinter dieser Erfindung, und wieso ist sie relevant?

Wie schnell ein Uhrzeiger sich dreht, bestimmt, wie genau eine Stoppuhr ist. Beispielsweise ist ein Sekundenzeiger schneller und somit genauer als ein Stundenzeiger. Wir haben mit der Atto-Uhr einen «Lichtzeiger» entwickelt, der für eine Rotation ungefähr drei Femtosekunden braucht. Eine Femtosekunde ist der millionste Teil einer milliardstel Sekunde. Diese Schnelligkeit erlaubt es uns, mit einer Genauigkeit im Bereich von Attosekunden (eine nochmals tausendmal kürzere Zeit als eine Femtosekunde) grundlegende Prozesse der Quantenmechanik zu untersuchen. Beispielsweise war es uns möglich, mithilfe der Atto-Uhr die Tunnelzeit von Elektronen zu messen: In einem Experiment

konnten wir die Zeit beziffern, die ein Elektron braucht, um sich von einem Heliumatom abzuspalten. Dies gab Hinweise zur Frage, ob Elektronen instantan eine Energiebarriere durchdringen können oder eine gewisse Zeit für das Tunneln benötigen – Forschende sind sich über die Antwort darauf bis heute nicht einig.

Die Atto-Uhr wurde im Dezember 2021 eingestellt. Wieso?

Eine neue Regelung des Physik-Departements verlangt, dass man seine Räumlichkeiten vor der Emeritierung schrittweise auflöst. Diese Richtlinie kam für mich überraschend und sehr kurzfristig. Um sicherzustellen, dass meine Doktorierenden ihre Arbeiten erfolgreich beenden können, musste ich kurz vor Weihnachten mein Büro aufgeben und die Atto-Uhr abbauen.

Hatten andere Universitäten kein Interesse daran, die Atto-Uhr zu übernehmen?

Es gibt viele Forschende, die daran interessiert gewesen wären, denn es handelte sich hier um eines der besten Messinstrumente der Welt. Es war auch vorgesehen, dieses Instrument in eine neue Laser-Technologieplattform an der ETH zu transferieren, deren Etablierung aber aus unterschiedlichsten Gründen verzögert wurde. Leider war die Umsetzung dieser neuen Regel wichtiger als die Physik, die man damit noch hätte machen können. So hatte ich keine andere Wahl.

Sie werden jetzt mit dem Marcel-Benoist-Preis ausgezeichnet, dem wichtigsten Wissenschaftspreis der Schweiz. Entschädigt der mit 250 000 Franken dotierte Preis Sie für die fehlende Anerkennung durch die ETH?

Es ist eine wahnsinnige Ehre für mich und meine Gruppe, diesen Wissenschaftspreis zu erhalten, doch er kommt natürlich nicht von der ETH. Ehrlich gesagt habe ich nicht damit gerechnet. Es ist eine wirklich spezielle Konstellation: Ich bin ziemlich sicher die einzige Marcel-Benoist-Preisträgerin mit einer Ermahnung der ETH – die ich aufgrund meiner Tätigkeiten für die Frauenförderung erhalten habe. Für mich ist dieser Wissenschaftspreis vor allem ein Zeichen von Kollegen und Kolleginnen, die mich auch in dieser Hinsicht unterstützen und meine wissenschaftliche Leistung anerkennen.

Interview: Alisha Föry

## Schiefster Turm der Welt steht in Gau-Weinheim

Neigung des Rheinland-Pfälzer Bauwerks ist grösser als in Pisa

(dpa) · Der Rekord für den schiefsten Turm der Welt geht mit einer Neigung von 5,4277 Grad an die Gemeinde Gau-Weinheim in Rheinland-Pfalz. Eine entsprechende Urkunde ist jetzt am «Tag des offenen Denkmals» vom Rekord-Institut für Deutschland (RID) überreicht worden. Eine Messung im Juli hatte die Neigung des Turmes, der neben einer Kirche steht, laut dem RID bestätigt. Damit löst die 600 Einwohner zählende Gemeinde im Landkreis Alzey-Worms das ostfriesische Suurhusen ab. Dort gibt es einen Turm mit einer Neigung von 5,19 Grad. Der Turm in Pisa hat nach Angaben des Rekord-Instituts nach einer Sanierung lediglich noch eine Neigung von 3,97 Grad.

«Der offiziell schiefste Turm der Welt ist seit einigen Jahren nicht mehr der in Pisa, auch wenn der Volksmund noch immer etwas anderes behauptet», erklärte der RID-Rekordrichter Olaf Kuchenbecker. Bereits im Jahr 2007 sei Pisa durch den Turm in Suurhusen abgelöst worden. «Ich freue mich sehr, den Weltrekord heute persönlich zu zertifizieren und die Ortsgemeinde mit einer Rekordurkunde auszuzeichnen.»

Den Verlust des Titels nimmt die Kirchengemeinde in Suurhusen mit ein bisschen Wehmut, aber auch gelassen. «Das ist ein fairer Wettbewerb, und nur einer kann gewinnen, das ist nun mal so», sagte der Pastor der Kirchengemeinde, Frank Wessels, auf Anfrage. «Wir gratulieren von ganzem Herzen.»

Gau-Weinheim ist nicht der einzige Ort mit einem schiefen Turm in Rheinland-Pfalz. In dem Dorf Dausenau an der Lahn steht laut dem Verein Historisches Dausenau ein Turm mit einer Neigung von 5,22 Grad – er ist damit ebenfalls schiefere als die schiefen Türme von Pisa und Suurhusen.

## Ein Gleitschirm bleibt in einem Bahnseil hängen

Schwierige Rettungsaktion in Nidwalden

fbi · Der Pilot eines Tandem-Gleitschirms ist zusammen mit seiner Passagierin am Montagmorgen an einem steilen Abhang bei Wolfenschiessen im Kanton Nidwalden am Seil einer Transportbahn hängengeblieben. Laut Mitteilung der Kantonspolizei waren der 39-jährige Pilot und seine 19-jährige Passagierin vom Gleitschirmplatz Büelen in Wolfenschiessen zu ihrem Flug gestartet. Kurz vor 10 Uhr touchierte der Gleitschirm während des Landeanflugs im Gebiet Nechimatt das Seil der Transportbahn. Die beiden Verunfallten blieben rund 200 Meter über Boden hängen.

Die Rettungsaktion gestaltete sich laut Angaben der Polizei kompliziert, weil die Hilfe nicht per Helikopter erfolgen konnte. Denn die von den Rotoren verursachten Winde hätten das Risiko mit sich gebracht, dass sich der Gleitschirm aufgebläht hätte und samt Pilot und Passagierin in die Tiefe gestürzt wäre. Die Retter mussten sich deshalb am Seil der Transportbahn abseilen, um zu den Verunfallten zu gelangen. Für die Bergung wurden Spezialisten der Alpinen Rettung Schweiz sowie der Rega beigezogen. Nach rund vier Stunden konnten der Pilot und die Passagierin geborgen werden. Sie wurden zur Kontrolle ins Spital geflogen, konnten dieses später aber wieder verlassen. Der Unfallhergang wird nun untersucht.

Das Gebiet bei Wolfenschiessen ist bei Gleitschirmfliegern beliebt. Immer wieder kommt es dort aber auch zu Unfällen. Etwa im Juni dieses Jahres: Ein 31-jähriger Gleitschirmpilot blieb an einer Baumkrone hängen. Die Einsatzkräfte konnten ihnen nach einer aufwendigen Rettungsaktion unverletzt bergen.