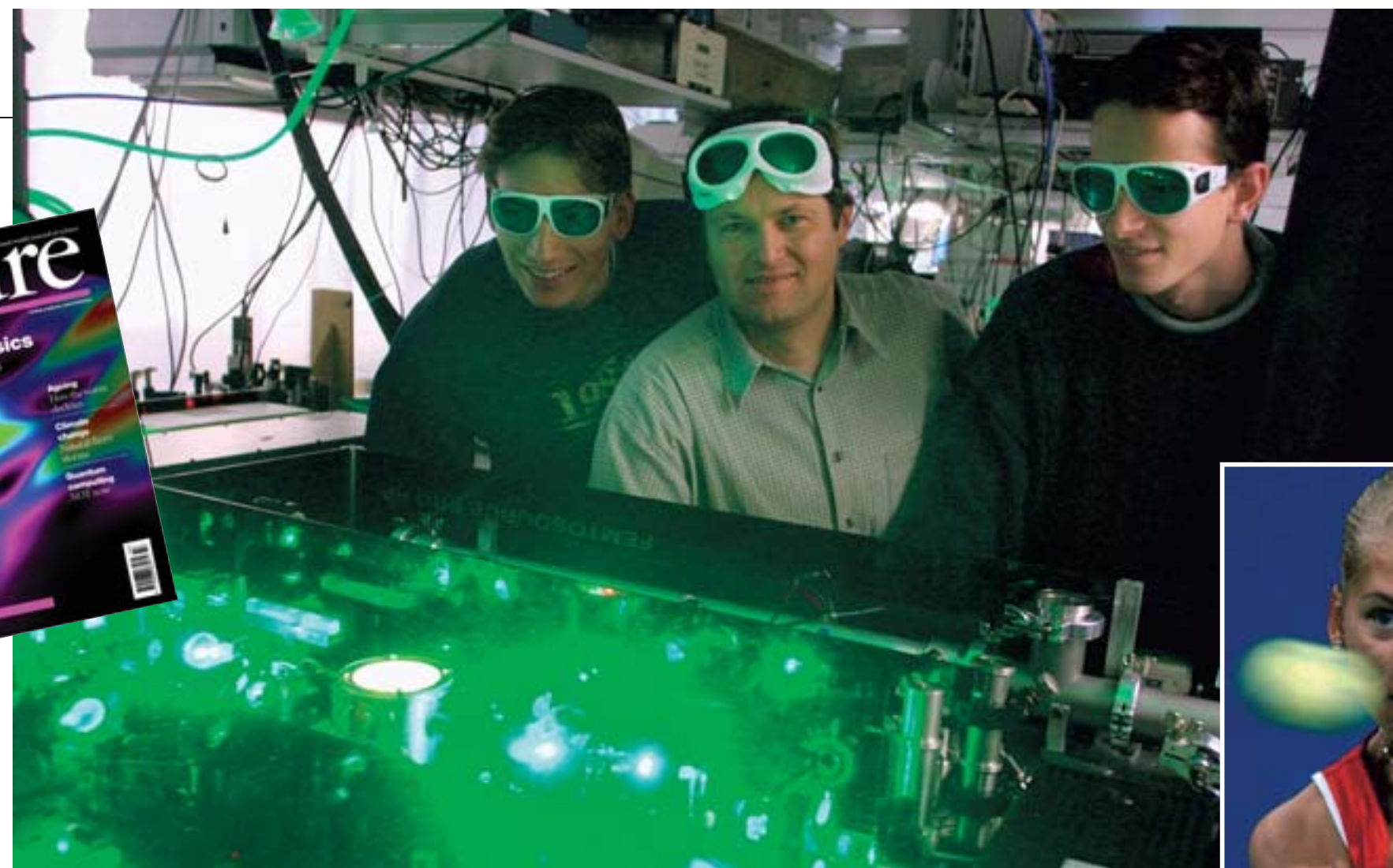


Einem österreichisch-deutschen Forscherteam ist es jetzt erstmals gelungen ein „Foto“ eines einzelnen Elektrons zu schießen. Eine kleine Sensation, die weltweit aufhorchen lässt.



„Nature“ widmete dem österreichischen „Elektronen-Foto“ die Titelseite (o.). Rechts: Prof. Krausz mit Assistenten.



Tennispielerin Anna Kournikova (u.) ist wie ein „langsames“ Atom leicht zu fotografieren. Der schnelle Ball auf demselben Foto ist unscharf wie im Labor das blitzschnelle Elektron.



Fotos: Bartel, Tomschi, Keystone



# Der „Star-Fotograf“ der Atomphysik

Von Tobias Micke

Es ist noch kein halbes Jahr her, da bekamen Dr. Ferenc Krausz, Professor an der Technischen Universität Wien, und sein Team von Wissenschaftsministerin Elisabeth Gehrden mit 1,5 Millionen Euro dotierten Wittgenstein-Preis für ihre Arbeit verliehen. Gut investiertes Geld! Denn jetzt widmet immerhin schon das renommierte internationale Forschungsmagazin „Nature“ den Arbeiten des 40-jährigen gebürtigen Ungarn eine Titelseite, und auch der „New York Times“ war der „Mann mit dem schnellen Auslöser“ einen Bericht wert. Was Krausz gemeinsam mit Dr. Markus Drescher von der Uni Bielefeld und seiner Mannschaft gelungen ist, hat weltweit vor ihnen noch keiner geschafft und eröffnet Forschern rund um den Globus neue Einsichten in die unsichtbare Liliput-Welt der Atome.

In der Schule lernt man, dass zum Beispiel um den Kern eines Sauerstoffatoms acht Elektronen sausen, und zwar ähnlich wie bei den Plane-

ten, die um die Sonne kreisen, jedes auf einer anderen Bahn. Die Elektronen sind dabei so klein und flink, dass es bisher technisch nicht möglich war, eine gemessene Momentaufnahme, vereinfacht gesagt, ein Foto, von ihnen in ihrer Bewegung zu machen.

Jeder Sportfotograf kennt das Problem: Mit einer „normalen“ Verschlusszeit kann man zwar zum Beispiel problemlos ein scharfes Foto von Anna Kournikova in Aktion schießen. Der von ihr geschlagene Tennisball bewegt sich aber um so viel schneller als die hübsche Russin, dass er auf der Aufnahme nur als gelbe Schlieren erkennbar ist (siehe Bild rechts). Man muss also die Verschlusszeit so stark verkürzen, dass auch noch der Ball (vergleichbar mit dem blitzschnellen Elektron) scharf zu sehen ist. Die Verschlusszeit, die dazu für einen Sportfotografen notwendig ist, beträgt ungefähr eine Tausendstel Sekunde (je nach Lichtverhältnissen).

Über solch endlose Zeitdimensio-

nen kann Prof. Krausz nur milde lächeln. Seine Spezialität, für die er auch den Forschungspreis einheimste, sind ultrakurze Laserlicht-Blitze im Bereich von Femto- und Attosekunden. Eine Femtosekunde, das ist – unvorstellbar, aber wahr – der millionste Teil einer Milliardstel-Sekunde. Und eine Attosekunde, die ist noch tausend Mal kürzer. Und um ein vorbeiziehendes Elektron in Bewegung „einzufrieren“, braucht man

## In den Wiener Uni-Kellern wurde Forschungsgeschichte geschrieben

einen so kurzen Lichtblitz.

Tief in den Kellern der Technischen Universität Wien steht das Heiligtum des Photonik-Instituts, das Prof. Krausz leitet: Eine gut zehn Meter lange mit Plastikplanen abgeschirmte Laborstraße, vollgestopft mit Computern, Lasern, Spiegeln und Messgeräten im Wert von rund drei Millionen Euro (unterstützt vom Wissenschaftsfond). Ohne Staubbän-

ger an den Schuhen und Spezialschutzbrille kommt hier keiner rein, denn Staub ist Gift für die hochsensiblen Instrumente. Und die gebündelten roten und grünen Laser können das Augenlicht auslöschen, wenn man versehentlich direkt hinsieht.

Beinahe wie ein Kinderspiel sieht es aus, wenn sich die Forscher über die bunt schillernde Versuchsanordnung beugen und einzelne Elemente wie Lego-Bausteine umgruppieren, um dann den Laserstrahl mittels eines kleinen Spiegels in einen Stahlzylinder umzuleiten, wo eine Probe des Edelgases Krypton (mit 36 Elektronen) darauf wartet, „fotografiert“ zu werden. Aber wissenschaftlich gesehen wurde hier unten im Uni-Keller Geschichte geschrieben, eine bislang

geltende Grenze des Machbaren in der Physik durchbrochen, und das im Wettlauf mit Forschungsteams auf der ganzen Welt.

Prof. Krausz zur „Krone“: Man darf sich allerdings unsere ‚Elektronen-Aufnahmen‘ nicht wie richtige Fotos vorstellen. Es gibt also leider kein Bild mit einem kleinen Kügelchen, dem fotografierten Elektron, darauf. Es ist eher so, das wir bei unserem Experiment mit ein paar Tricks ein Elektron in seiner Bewegung ertappt haben, wir konnten mit Hilfe des kurzen Laserblitzes seine Handschrift erkennen, und dann Anfang, Ende und Dauer seiner Bewegung messen.“ Und eine genaue Messung, das ist für Atom-Wissenschaftler eben wie ein scharfes Foto.