

trypsin – führt bei einem von 3500 Kindern zu einer Überreaktion des Immunsystems und schädigt Leber und Lunge. Und die Unverträglichkeit des Antibiotikums Aminoglykosid, das bei neugeborenen »Frühchen« automatisch bei einer Sepsis gegeben wird, führt irreversibel zur Taubheit. »Frühchen-Taubheit« nennen das die Ärzte, die bei einer von 9000 Frühgeborenen medikamenteninduziert vorkommt.

Seit Mai 2006 ist das postnatale Diagnostikpaket jetzt auf dem Markt. »Es läuft gut«, weiß Eichhorn zu berichten, »die Akzeptanz bei Ärzten und Eltern ist außerordentlich hoch. Auch wenn die Kosten für einen solchen Vorsorgetest nicht von den Kassen übernommen werden.« Mit 450 Euro an Labor- und Arztkosten muss schon rechnen, wer sein Kind von seiner Gynäkologin testen lassen will. »Wir wollten diesen Test keinesfalls nur über die Apotheken vermarkten, sondern in eine fundierte Beratung der »neuen« Eltern durch einen Arzt

Firmensitz der »humatrix AG«. Das futuristisch gestaltete Gebäude wurde 2004 mit dem Architekturpreis der Stadt Frankfurt ausgezeichnet.

einbetten«, betont Eichhorn. Derzeit ist sie neben all ihren anderen Aufgaben auch damit beschäftigt, ein Vertriebssystem für den neuen Test aufzubauen und 44 Außendienstler zu betreuen, die unter anderem auch das neue Produkt von »humatrix« bei Gynäkologen vorstellen. Eigentlich würde sie viel lieber mehr im Labor arbeiten, denn das kommt bei ihrem Zwölf-Stunden-Tag derzeit zu kurz. So wird es denn wohl noch einige Zeit dauern, bis sie ihr Ziel, insgesamt etwas weniger zu arbeiten und damit mehr Zeit für Familie und Sport zu haben, realisieren wird. Wenn überhaupt! Denn im Kopf hat sie noch viele neue Produktideen. »Aber eines ist sicher«, so ihr Fazit, »egal, wie das hier ausgeht, ich habe so viel gelernt, das kann mir keiner nehmen.«

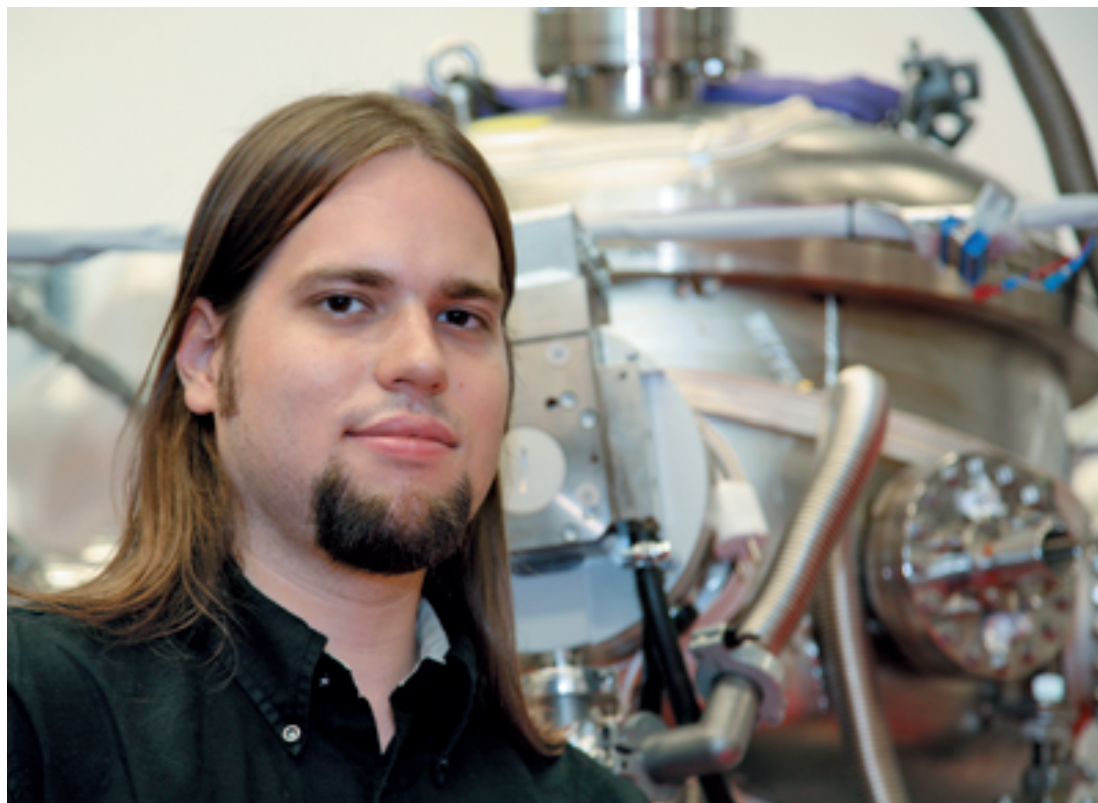


## »Ich mache sehr gern Dinge mit meinen Händen«

Till Jahnke erhielt den Preis der Freunde und Förderer der Universität

Zugegeben: die Apparatur ist nicht besonders elegant. Dr. Till Jahnke beschreibt sie als »eine Mischung zwischen Mülltonne und Zeitmaschine«. Und das ist noch charmant im Vergleich zu der Bemerkung eines Kollegen am Berliner Elektronensynchrotron BESSY. »Als wir die Apparatur zum ersten Mal an den Synchrotron-Ring schoben«, erinnert sich Prof. Dr. Reinhard Dörner vom Frankfurter Institut für Kernphysik, »fragte uns jemand, was wir denn mit diesem »Elefanten-Klo« wollten«. Gemeint waren die beiden metallischen Halbkugeln der Vakuumkammer, die im aufgeklappten Zustand tatsächlich Platz genug für das Hinterteil eines Dickhäuters hätten. Die

Postdoc Dr. Till Jahnke verwarf Stellenangebote angesehener Forschungsinstitute in Japan und den Vereinigten Staaten, weil das Frankfurter Institut für Kernphysik ihm optimale Arbeitsbedingungen bietet.



Ähnlichkeit mit der Zeitmaschine verdankt die Apparatur hingegen der aufwändigen Verkabelung und ihrer Verpackung in Silberfolie.

Im Gegensatz zu dem klobigen Erscheinungsbild steht das äußerst elegante Experiment, das in seinem Inneren stattfindet. Till Jahnke hat damit einen Effekt nachgewiesen, der vor nunmehr fast zehn Jahren von dem Heidelberger Theoretiker Prof. Dr. Lorenz Cederbaum vorhergesagt wurde. Er konnte zeigen, dass eng benachbarte Neon-Atome, so genannte Dimere, untereinander Energie austauschen: In einer Art interatomarem Stress-Abbau kann ein mit hochenergetischen Synchrotronstrahlen angeregtes Neon-Atom überschüssige Energie an seinen Nachbarn durch einen extrem schnellen Zerfallsprozess, den »Interatomic Coulombic Decay« abgeben. Die Vereinigung der Freunde und Förderer der Universität Frankfurt, die jährlich die besten Dissertationen im naturwissenschaftlichen Bereich auszeichnet, verlieh Jahnke für diese Arbeit den zweiten Preis.

#### Frühe internationale Anerkennung

Für Jahnke ist dies nicht die erste Anerkennung seiner Arbeit. Bereits im Oktober 2004 erregte die Publikation seiner Ergebnisse in den »Physical Review Letters«, der weltweit angesehensten physikalischen Fachzeitschrift, unter Atom- und Kernphysikern Aufsehen: Es folgten Einladungen zu drei internationalen Konferenzen. Höhepunkt war ein Vortrag auf der ICPEAC, der größten Tagung der Atomphysik: »Für einen Doktoranden ist das sehr ungewöhnlich«, sagt Jahnkes Doktorvater Reinhard Dörner.

Zur Physik kam der vielseitig interessierte Till Jahnke eher zufällig: »Der recht naive Plan damals war, »zu verstehen, was dahinter steckt«. Da ich aber auch einen realen Bezug haben wollte, studierte ich zusätzlich Informatik.« Den Wunsch, durch ein Philosophiestudium außerdem ein möglichst weites Blickfeld zu behalten, konnte er nicht verwirklichen, weil das in seinen Stundenplan nicht mehr hinein passte. Der gebürtige Frankfurter wählte die Universität Frankfurt als Studienort zuerst ohne zu wissen, dass es dort in der Physik »einige großartige Professoren-Helden

gibt«. Diese Erkenntnis kam erst während seiner Diplomarbeit.

Die Arbeitsgruppe am Frankfurter Institut für Kernphysik ist für Jahnke bis heute wie eine große Familie. Alle Angebote international angesehener Arbeitsgruppen aus Japan und den Vereinigten Staaten hat er bisher abgelehnt. »Dass ich so gern in Frankfurt bleibe, liegt definitiv an der Arbeitsgruppe und meinen beiden Mentoren Reinhard Dörner und Horst Schmidt-Böcking,« erklärt Jahnke, »ich habe ein solches Arbeitsklima nirgendwo auf der Welt sonst erlebt. Beide sind international hoch angesehen und spielen an der vordersten Front der Forschung mit. Trotzdem schaffen sie dies ohne Zwang, Druck und Verkrampftheit.«

Dörner fiel schon früh das außergewöhnliche technische Geschick seines Diplomanden auf. Jahnke zeigte von vornherein ein breit gestreutes Interesse an allen Experimenten der Gruppe und half auch anderen bei der Lösung technischer Probleme. Bereits als junger Nachwuchswissenschaftler begleitete er Doktoranden und Postdocs während ihrer Reisen zu den großen Synchrotronquellen in Berlin, Hamburg, Berkeley und Spring-8 in Japan. Forschungsaufenthalte führten ihn außerdem nach Belgien und Australien. Bei der Auswertung der Daten anderer Experimente sammelte Jahnke viel Erfahrung und erwarb internationales Renommee. Er ist inzwischen Ko-Autor von 16 Artikeln in angesehenen Fachzeitschriften; vier Artikel verfasste er als Erstautor.

#### Geschenkte Messzeit

Die für seine Doktorarbeit entscheidenden Messungen verdankt Jahnke einer geschenkten Strahlzeit am Berliner Elektronensynchrotron BESSY. »Gewöhnlich hat eine Arbeitsgruppe nur ein bis zwei Mal im Jahr die Gelegenheit, für zehn Tage an dem Speicherring zu arbeiten«, erklärt er. Dass die frei gewordene Messzeit an die Frankfurter Kernphysiker vergeben wurde, war jedoch kein Zufall: Kurz zuvor hatte Jahnke an einer sehr erfolgreichen Messung seines Institutskollegen Achim Czasch mitgewirkt. Auf der Suche nach einer geeigneten Fragestellung für die Extra-Messzeit fuhr Dörner im Juli 2003 zu einer Kon-

ferenz über Synchrotron-Strahlung nach Uppsala und hörte dort zum zweiten Mal den Vortrag seines Heidelberger Kollegen Cederbaum: »Da wurde mir klar, dass unsere experimentelle Methode sich dazu eignete, den vorhergesagten Effekt zu messen,« erinnert sich Dörner.

Gemeint ist die COLTRIMS-Methode (Cold Target Recoil Ion Momentum Spectroscopy). Erdacht unter der federführenden Beteiligung Frankfurter Physiker, wird diese spektroskopische Methode inzwischen international für unterschiedlichste Fragestellungen verwendet und ist schon mehrfach mit Preisen ausgezeichnet worden. Ausgangspunkt jeder Untersuchung ist die Anregung von Atomen, Ionen oder Molekülen mit hochenergetischen Elektronen, Ionen oder Photonen (Lichtteilchen). Damit setzen Atomphysiker inner-atomare Prozesse in Gang, die durch charakteristische Reaktionen über die elektronische Struktur und Dynamik ihrer Studienobjekte Auskunft geben. Für eine möglichst umfassende Rekonstruktion der Ereignisse ist es wichtig, die bei einer solchen Reaktion entstehenden Bruchstücke (Photonen, Elektronen und Ionen) nachzuweisen.

#### COLTRIMS – Genauigkeit made in Frankfurt

»Die meisten Experimente beobachten die Ereignisse wie durch ein Schlüsselloch«, erklärt Jahnke, »beispielsweise, weil ein Detektor nur die Energie eines von vielen an der Reaktion beteiligten Teilchens registriert«. Bei COLTRIMS ist das anders: Durch eine Kombination elektrischer und magnetischer Felder werden alle bei einem Zerfall entstehenden geladenen Teilchen auf eine der beiden großflächigen Detektorplatten gelenkt. Aus der Messung der Flugzeit und des Auftrefforts lassen sich im Computer einzelne Ereignisse rekonstruieren. »Man erhält dadurch so etwas wie ein Bild der gesamten Reaktion in voll-3D.«

Beeindruckend ist dabei die erreichte Genauigkeit, mit der sich die Impulse der beteiligten Teilchen ermitteln lassen: »Stellen Sie sich vor, ein Vogel stößt sich von der Bordwand eines Schiffs ab, das 20- bis 100-tausendmal schwerer ist als er selbst. Mit COLTRIMS können wir Rückstöße messen, die ver-

gleichbar klein sind wie der Impuls, den der Vogel auf das Schiff überträgt«, erklärt Schmidt-Böcking, einer der »Väter« von COLTRIMS. Einer seiner ehemaligen Doktoranden, Prof. Dr. Joachim Ullrich, heute Direktor des Max-Planck-Instituts für Kernphysik in Heidelberg, erhielt für seine Beiträge zur Entwicklung der COLTRIMS-Methode unter anderem den Leibniz-Preis (1997) und den Philip Morris Forschungspreis 2006 (gemeinsam mit Dr. Robert Moshhammer). Auch für Ullrich gehörte der Preis der Vereinigung der Freunde und Förderer zur ersten Auszeichnung für diese Arbeiten.

Die Eleganz der Messmethode fasziniert auch Jahnke immer wieder aufs Neue und hilft ihm über die Mühe der langwierigen Vorarbeiten hinweg: »Dem Wunsch, ein Teil des großen Puzzlespiels zu finden, steht ein relativ großer Arbeitsaufwand gegenüber. Man braucht ein Jahr für den Aufbau und die Analyse eines Experiments und findet am Ende oft nur ein sehr kleines Puzzlestück.« Mit COLTRIMS ist das Puzzlestück zumin-

dest im Regelfall größer als bei anderen Messmethoden. So erhielt Jahnke während einer nur zehntägigen Strahlzeit eine eindeutige Signatur des Zerfallsprozesses, den Cederbaum vorhergesagt hatte.

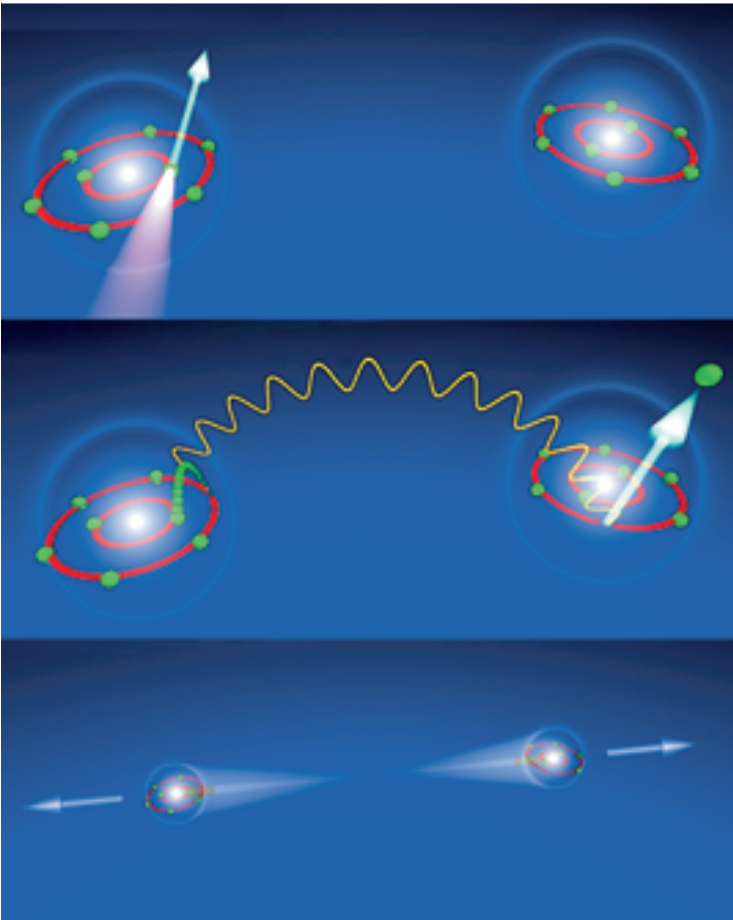
### Keine Sorge um die Zukunft

Inzwischen haben auch japanische und schwedische Arbeitsgruppen den Effekt an den Clustern anderer Elemente nachgewiesen. Und – was Jahnke bei aller Bescheidenheit freut – man sucht inzwischen auch in anderen, mit der van der Waals Kraft schwach gebundenen Systemen nach diesem Effekt. Er selbst möchte die Idee im Rahmen eines kürzlich beantragten DFG-Projekts, an Wassermolekülen noch weiter verfolgen. Denn möglicherweise ist der von ihm nachgewiesene Energieübertragungsprozess zwischen schwach wechselwirkenden Atomen und Molekülen indirekt auch für Strahlenschäden in der DNA verantwortlich. Beim »Interatomic Coulombic Decay« wird nämlich die Anregungsenergie in Form von niederenergetischen Elektronen ab-

gegeben. Inzwischen weiß man, dass diese in der Lage sind, DNA-Stränge sehr effektiv aufzubrechen.

Um seine akademische Zukunft müsste Jahnke sich keine ernsthaften Sorgen machen, zumindest, wenn er ins Ausland ginge. Eine Zukunft außerhalb der Universität ist für ihn ebenfalls denkbar, denn er sieht an seinen Mentoren, dass die Zeit des unbeschwertes Forschens für Professoren durch viele administrative Aufgaben beschränkt wird. Alternativ könnte er seine Start-up-Firma ausbauen, die unter anderem hochwertige Elektronik für die COLTRIMS-Technologie liefert. »Ich mache sehr gerne Dinge mit meinen Händen: die Wohnung renovieren, oder auch mal etwas aufwändigere Sachen, wie ein schalldichtes Tonstudio im Keller bauen,« erzählt der begeisterte Gitarrist. Horst Schmidt-Böcking zeigt sich von der Qualität der COLTRIMS-Elektronik, die als Schnittstelle zwischen dem Computer und dem Spektrometer dient, beeindruckt: »Ich bin erstaunt, was Jahnke und sein Partner alles auf die Beine stellen!«

## Der Interatomic Coulombic Decay (ICD)



### Photoionisation

Ein hochenergetisches Photon aus dem Synchrotron erzeugt ein Loch in der 2s-Schale des linken Neon-Atoms. Dabei wird ein Elektron freigesetzt und es entsteht ein positiv geladenes Neon-Ion.

### Interatomarer Coulomb Zerfall

Das Loch wird von einem Elektron aus der 2p-Schale aufgefüllt. Die überschüssige Energie geht in Form eines »virtuellen Photons« auf das benachbarte Neon-Atom über. Dort schlägt es ein Elektron aus der 2p-Schale. Ein weiteres Neon-Ion entsteht.

### Coulomb-Explosion

Die nunmehr beide positiv geladenen Neon-Ionen stoßen sich ab und fliegen mit exakt gleichem Impuls in entgegengesetzte Richtungen auseinander. Das lässt sich im COLTRIMS-Detektor eindeutig nachweisen.

Die Autorin

**Dr. Anne Hardy**,  
41, ist Referentin für  
Wissenschaftskommunikation  
an der Universität  
Frankfurt.