

KERNPHYSIK

# Röntgengerät zum Schlucken

US-Forscher haben einen tragbaren Fusionsreaktor gebaut. Doch die Weltenergieprobleme lassen sich damit nicht lösen.

**W**inzige Teilchen, gigantische Wirkung – so werden in der Sonne oder in der Wasserstoffbombe Höllenenergien freigesetzt, allein durch die Verschmelzung von Atomkernen.

Kleiner Auslöser, großes Aufsehen – diesem Prinzip folgt auch ein knapper Laborbericht, der vorigen Donnerstag in der Wissenschaftszeitschrift „Nature“ erschien. Darin beschreiben drei Forscher von der University of California in Los Angeles Erstaunliches: einen Kernfusionsreaktor im Handtaschenformat, zusammengebastelt aus relativ simplen Bauteilen.

„Wenn man das Prinzip kennt, klingt unser Experiment fast schon trivial“, erläutert der Physiker Seth Putterman das relativ einfache Rezept seines Teams: „Man nehme etwas schweren Wasserstoff, einen speziellen Kristall und ein bisschen Wärme – fertig ist die Kernfusion“ (siehe Grafik).

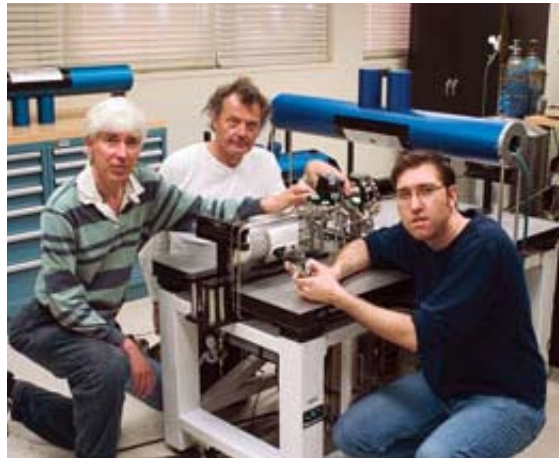
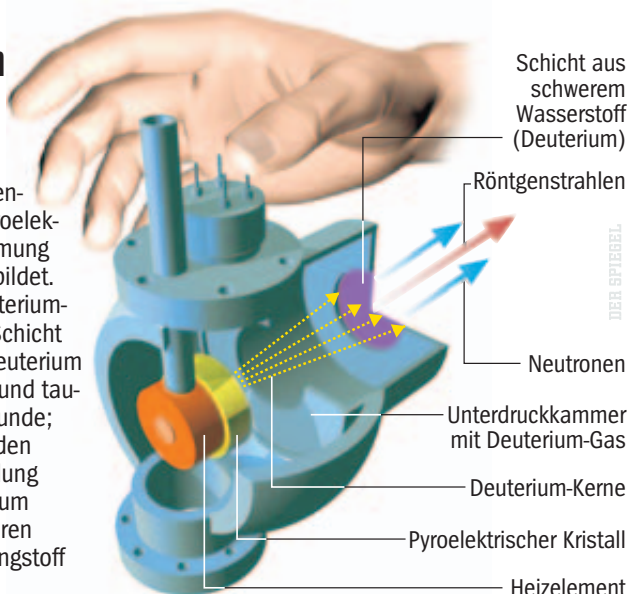
Dass es in dem Minireaktor zu einer Explosion kommt, ist nicht zu befürchten; dafür reicht die entfesselte Energie nicht aus. Stattdessen ist der wichtigste Effekt ein „wunderbarer Strom aus Neutronen- und Röntgenstrahlung“, so Putterman.

Dennoch schien es zunächst, als könnte die Erfindung eine explosive Wirkung entfalten – in der Fachwelt. Denn die sogenannte Kalte Fusion ist in der Physikergemeinde ein heißes Eisen, an dem sich in der

## Fusionsreaktor auf dem Schreibtisch

Wie die kleinste Neutronenquelle der Welt funktioniert

Herzstück der neuen Neutronenquelle ist ein sogenannter pyroelektrischer Kristall, der bei Erwärmung ein starkes elektrisches Feld bildet. Dieses Feld beschleunigt Deuteriumkerne und lässt sie auf eine Schicht prasseln, die ebenfalls aus Deuterium besteht. Dabei kommt es zu rund tausend Kernfusionen in der Sekunde; als Begleiterscheinungen werden Röntgen- und Neutronenstrahlung freigesetzt, die zum Beispiel zum Bestrahlen von Krebsgeschwüren oder zum Aufspüren von Sprengstoff genutzt werden könnten.



Forscher Putterman (l.) im Labor\*: Einfaches Rezept

Vergangenheit schon einige Kollegen die Finger verbrannt haben.

Begonnen hatte alles am 23. März 1989, als die Forscher Martin Fleischmann und Stanley Pons in Salt Lake City vor die Presse traten und Ungeheuerliches verkündeten: die Gewinnung von großen Energiemengen durch Kernfusionen im Reagenzglas – „die vielleicht wichtigste Entdeckung seit der Nutzbarmachung des Feuers“.

Waren mit einem Schlag alle Energieprobleme der Menschheit gelöst? Hunderte Wissenschaftler versuchten, das Experiment zu wiederholen – vergebens. Statt wie versprochen das 10- bis 50fache der Energiemenge zu liefern, die mit Autobatterien zuvor in das Reagenzglas gepumpt wurde, ergaben die meisten Untersuchungen vor allem Ratlosigkeit, Frust, Verärgerung. Pons, Fleischmann und ihre Anhänger gelten den meisten Physikern als Quacksalber.

„Mit Energieerzeugung hat unser Experiment nichts zu tun“, beeilt sich daher Putterman zu beteuern. Anfang der neun-

\* Mit Chemiker James Gimzewski und studentischem Mitarbeiter Brian Naranjo.

ziger Jahre gehörte er zu den Forschern, die vergebens versuchten, das Pons-Fleischmann-Experiment nachzubauen. Doch er blieb dem Thema treu und suchte hartnäckig nach besseren Methoden der Kalten Fusion.

Als er vor ein paar Jahren einen Vortrag zum Thema hielt, rief ein Zuhörer in den Saal: „Versuchen Sie es doch mal mit pyroelektrischen Kristallen.“ Damit war der Grundstein für den neuen Mini-Reaktor gelegt: Sein Herzstück besteht aus dem vom Zuhörer vorgeschlagenen Material: Lithiumtantalat.

Schon der griechische Philosoph Theophrastus, ein Schüler

Aristoteles', beschrieb vor rund 2300 Jahren jene geheimnisvollen Mineralien, die ein elektrisches Feld aufbauen, wenn man sie erwärmt. Über zwei Jahre lang tüftelte Puttermans Team mit dem Philosophen-Kristall herum, um Atomkerne so stark zu beschleunigen, dass sie mit anderen Kernen verschmelzen. Schließlich hatten sie Erfolg.

Doch nicht die Kalte Fusion selbst ist das Neue, wie letzte Woche in Zeitungen zu lesen war, sondern lediglich die Kleinheit und Einfachheit des Reaktors. Denn schon in den dreißiger Jahren entwickelte der Amerikaner Philo Farnsworth, einer der Erfinder der Fernsehöhre, die Grundlagen für einen Fusionsreaktor, der seit Jahrzehnten tatsächlich im kommerziellen Einsatz ist – wohl gemerkt nur als Neutronenquelle, aber eben nicht als Energielieferant. „Farnsworth-Fusoren sind groß wie Fernseher, mit klobigen Trafos für die hohe Spannung“, so Putterman. „Wir dagegen haben eine mobile Neutronenquelle geschaffen, fast so klein wie ein Hühnerrei.“

Sein Minifusionsreaktor stößt in der Fachwelt denn auch auf wohlwollende Neugier: „Das Prinzip ist sehr interessant“, sagt Fritz Wagner, wissenschaftlicher Leiter des Max-Planck-Instituts für Plasmaphysik in Greifswald. „Und im Gegensatz zum Experiment von 1989 scheint es nicht gegen die Hauptsätze der Thermodynamik zu verstoßen.“

Puttermans Team geht es nicht um weltumstürzende Großvisionen, sondern um die weitere Miniaturisierung tragbarer Neutronenquellen. Solche Geräte könnten etwa helfen, auf Minenfeldern oder an Flughäfen nach Sprengstoff zu suchen oder den Verschleiß von Maschinen zu überprüfen. Denkbar findet Putterman sogar winzige Röntgenkapseln, die ein Krebspatient herunterschluckt, um schonend und direkt vor Ort einen Tumor zu bestrahlen.

„Je mehr Kollegen skeptisch unser Experiment überprüfen, desto besser“, so Putterman. „Durch diesen Austausch kommen erst die besten Ideen zustande.“ Wie der Zwischenruf bei seinem Vortrag, der den Bau des Mini-Fusionsreaktors erst möglich machte.

HILMAR SCHMUNDT