

FORSCHUNG

ANTI-MATERIE

Gefrorener Knall

Einen „Alptraum der Kernphysik“ nannte es die „New York Herald Tribune“. Und ein westdeutscher Wissenschafts-Autor erinnerte daran, daß Albert Einstein kurz vor seinem Tod erklärt habe, er werde eine wichtige physikalische Einsicht keinem Menschen anvertrauen, sondern mit ins Grab nehmen. „Sollte Einstein“, fragte der Kolumnist besorgt, „nun doch vergeblich geschwiegen haben?“

Solch düstere Bemerkungen galten einem Experiment, von dem fünf amerikanische Atomforscher Anfang vergangener Woche berichteten und dessen Gegenstand — buchstäblich — nicht von dieser Welt ist.

Vor nunmehr 60 Jahren fand Albert Einstein, damals gerade 26jährig und als technischer Experte III. Klasse beim Berner „Eidgenössischen Amt für geistiges Eigentum“ beschäftigt, jene magische Formel ($E = mc^2$), die besagt, daß Materie nichts anderes ist als „eingefrorene geballte Energie“.

Die Bombe über Hiroshima demonstrierte die Bedeutung dieser Formel.

Von jeweils 1000 Gramm Uran werden bei der Detonation einer Atombombe 999 Gramm in leichtere Atome aufgespalten. Nur knapp ein Gramm der Masse wird in Energie verwandelt. Doch das genügt, die japanische Hafenstadt zu verwüsten.

Weniger als ein Tausendstel der in der Atomkern-Masse schlummernden Energie wird bei der Kernspaltung freigesetzt. Und selbst bei der Kernverschmelzung, jenem gigantischen Umwandlungsprozeß, der sich im Innern der Sonne abspielt und den die Wissenschaftler nun auch auf Erden unter Kontrolle zu bringen suchen, beträgt die Energieausbeute weniger als ein Prozent.

So drängte sich den Physikern die Frage auf: Gibt es nicht auch eine Form von Materie, bei der sich die Masse völlig in Energie umwandeln kann? Ein solcher Supersprengstoff wäre tausendmal wirksamer als die Hiroshima-Bombe.

Das Experiment, das jetzt im National Laboratory in Brookhaven (USA) gelungen ist, bestätigte, was die Atomphysiker auf dem Papier längst prophezeit hatten: Der Supersprengstoff existiert. Er heißt „Anti-Materie“.

Zum erstenmal konnten die Wissenschaftler — ein Team unter der Leitung des amerikanischen Physikers Professor Leon Lederman — einen kompletten Atomkern solcher Anti-Materie im Labor, wenn auch nur für die Dauer von millionstel Sekunden, erzeugen und sichtbar machen.

Alle Materie dieser Welt ist aus Atomen zusammengefügt, deren Bausteine eine bestimmte elektrische Ladung aufweisen; die Elektronen beispielsweise sind negativ, Protonen positiv geladen.

Doch schon 1928 sprach der britische Physiker und spätere Nobelpreisträger Paul Dirac die Vermutung aus, es müß-



Meteorit über Sibirien 1908 (Zeichnung): Bruchstücke einer fernen Anti-Welt?

ten auch positive Elektronen existieren. Mehr noch: Es müsse, so formulierte Dirac 1933, auch negative Protonen und überhaupt zu jedem der verschiedenen Elementarteilchen eine Art spiegelbildliches Gegenstück, ein Anti-Teilchen, geben, mit genau entgegengesetzten elektrischen und magnetischen Vorzeichen.

Erregende Spekulationen folgten aus Diracs Entdeckung. Anti-Protonen und Anti-Elektronen (Positronen genannt), auch ganze Anti-Atome sind, solange sie unter sich bleiben, durchaus beständig. Mithin sind ganze Welten aus Anti-Materie, ja sogar eine Anti-Menschheit denkbar. Jene Anti-Welt sähe nicht anders aus als die normale.

Doch Apokalyptisches — auch das konnte Dirac prophezeien — muß sich begeben, wo immer normale Materie und Anti-Materie zusammentreffen: Sie

vernichten sich gegenseitig, wobei die Masse der Atome in einem Superknall vollständig in Energie verwandelt wird. Wenn man etwa ein halbes Gramm Anti-Eisen, so errechneten die Physiker, mit einem halben Gramm Eisen zusammenbrächte, entstünde die gleiche Energie wie in der auf Hiroshima abgeworfenen Atombombe, zudem mit einer noch weit heftigeren Brisanz.

Daß sich derartige Kollisionen tatsächlich abspielen, halten die Wissenschaftler keineswegs für ausgeschlossen. So äußerten Ende letzten Monats drei amerikanische Wissenschaftler, darunter der Nobelpreisträger Willard F. Libby, in der britischen Fachzeitschrift „Nature“ die Vermutung, daß der mysteriöse, unirdische Anti-Stoff die bislang geheimnisvollste aller irdischen Naturkatastrophen bewirkt habe: die Meteoriten-Explosion in Sibirien 1908.

Demals war über den fast menschenleeren Wäldern nahe dem Fluß „Steinige Tunguska“ ein riesiger Feuerball vom Himmel gefallen und hatte die Erde, 1500 Kilometer weit im Umkreis der Einschlagstelle, erzittern lassen.

Bis heute blieb der sibirische Meteorit eines der größten wissenschaftlichen Rätsel. Das kosmische Geschloß hatte keinen Krater hinterlassen — es mußte also bereits in der Luft explodiert sein. Und niemals wurde an der mutmaßlichen Einschlagstelle auch nur das kleinste Bruchstück meteoritischer Materie gefunden.

Professor Libby und seine Kollegen halten es nun für denkbar, daß der Tunguska-Meteorit ein Stück von einer fernen Anti-Welt gewesen ist. Beim Eindringen in die irdische Atmosphäre hätte sich die Anti-Materie dicht über dem Erdboden in einer Detonation restlos in Strahlung aufgelöst.

Wenn diese These stimmte, mußte nach den Berechnungen Libbys kurz nach der Explosion der Gehalt der Atmosphäre an radioaktivem Kohlenstoff angestiegen sein. Professor Libby



Physiker Einstein*
Geheimnis vor dem Tode?

* SPIEGEL-Titel 19/1985.

zählte die Jahresringe einer in Arizona gefällten 300 Jahre alten Douglasfichte aus — und konnte tatsächlich im Holz des Jahresringes von 1909 erhöhte Radioaktivität nachweisen.

Die größten Maschinen, die jemals von Menschen erbaut wurden, standen den Atomphysikern zur Verfügung, als sie den von Professor Dirac nur theoretisch postulierten Anti-Teilchen nun im Experiment nachspürten: gigantische Atomzertrümmerungsanlagen (Zyklotrone), in deren ringförmigem Riesen-Magnetfeld Atomteilchen millionenmal wie auf einem Karussell im Kreis herumgeschleudert werden, bis man sie mit unvorstellbarer Energie und nahezu Lichtgeschwindigkeit auf andere Atom-Partikel auftreffen und diese zerschmettern läßt. Die mächtigste Anlage dieser Art — Durchmesser: 750 Meter; Energie der Atom-Geschosse: 33 Milliarden Elektronenvolt — steht in Brookhaven; von dort konnte auch Professor Lederman jetzt seinen Erfolg melden.

1932 hatten die Physiker zum erstenmal eines der Anti-Teilchen sichtbar machen können: ein Anti-Elektron (Positron). 1955 tauchte — in der Atomzertrümmerungsanlage von Berkeley (Kalifornien) — das Anti-Proton auf, ein Jahr später das Anti-Neutron.

Und im März dieses Jahres, abermals ein Jahrzehnt später, kamen Professor Lederman und seine Mitarbeiter, indem sie Beryllium-Atome unter Protonen-Beschuß nahmen, erstmals einem kompletten Anti-Atomkern, dem „Anti-Deuteron“, auf die Spur — im Wortsinne: Denn was die Forscher sehen konnten, war nur das photographische Abbild jener zentimeterlangen Lichtspur, die der Anti-Atomkern hinterließ, bis er mit einem normalen Atomteilchen zusammentraf und sich in einen Energieblitz auflöste — Sekundenbruchteile nach seinem Entstehen.

Das Experiment der Brookhaven-Physiker bewies, daß sich der Superstrenghstoff „Anti-Materie“ tatsächlich im Labor erzeugen läßt — wenn auch vorerst nur als unwägbare winzige Partikel und nur für Sekundenbruchteile. Noch gibt es keine Möglichkeit, den Anti-Stoff inmitten seiner augenblicklichen tödlichen Normal-Umwelt existenzoder gar lagerfähig zu erhalten.

Doch einige Physiker haben schon zumindest vage Vorstellungen davon entwickelt, wie sich das unvorstellbar energiereiche Anti-Material etwa als Raumschiff-Brennstoff — oder als Bombe — handhaben ließe.

„Wir könnten“, schrieb der amerikanische Physiker John Sampson Toll, Professor an der Universität von Maryland, „vielleicht magnetische Anti-Materie herstellen und diese mit Magnetkräften in einem Vakuum (frei schwebend) aufbewahren. Mit ‚Feuerzangen‘ aus Magnetismus könnte der Vorrat nach Bedarf in Brennkammern gehoben werden.“

Vorerst jedoch, so meint der Physiker weiter, sei an den Anti-Materie-Brennstoff kaum zu denken: „Eine Unze davon würde bei der gegenwärtigen Produktionsrate mehr als eine Billion Dollar kosten.“

* Deuteron heißt der Atomkern des sogenannten schweren Wasserstoffs (Deuterium), der aus einem Proton und einem Neutron zusammengesetzt ist. Das Anti-Deuteron besteht mithin aus Anti-Proton und Anti-Neutron.

SCHRIFTSTELLER

PEN-CLUB

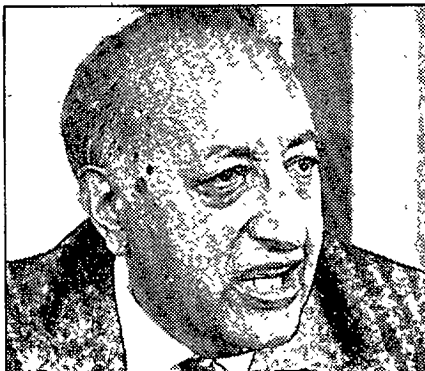
Französisch können

Seit 44 Jahren will der PEN-Club den Weltfrieden fördern. Seit kurzem ist sein innerer Friede gestört. Der Störenfried: Frankreich.

Die 1921 in England gegründete internationale Schriftsteller-Vereinigung PEN*, die ihren Mitgliedern vorschreibt, „jederzeit ihren ganzen Einfluß für das gute Einvernehmen und die gegenseitige Achtung der Nationen“ einzusetzen, wählt nächste Woche im jugoslawischen Kurort Bled ihren neuen Präsidenten. Nach altem PEN-Brauch war die Wahl vorher abgesprochen worden: Einziger und möglichst einstimmig zu wählender



PEN-Kandidat Miller
„Wir wollen einen Präsidenten.“



PEN-Kandidat Asturias
... der selber etwas tut“

Kandidat sollte der amerikanische Dramatiker Arthur Miller („Nach dem Sündenfall“), 49, sein.

Miller, der von den gastgebenden Jugoslawen nominiert wurde — er wäre der erste PEN-Präsident aus den USA —, erklärte sich bereit, das Ehrenamt zu übernehmen. Doch da legten sich die Franzosen quer: Per Rundschreiben an die 76 PEN-Zentren in 55 Ländern** schlugen sie den guatemalteken Romanier Miguel Angel Asturias („Der Herr Präsident“), 65, zum Präsidenten vor.

Diese überraschende Störaktion wurde von den angelsächsischen PEN-Mitgliedern als Ausdruck einer Art von Literatur-Gaullismus empfunden, als „ein neues Beispiel französischer Machtpolitik und als ein Versuch, das PEN-Generalsekretariat (bisher in London) in den Griff zu bekommen“ — so die „New York Times Book Review“.

Und tatsächlich zielt der französische PEN-Sekretär Jean de Beer auf den Generalsekretär des weltweiten Schriftsteller-Klubs, auf den Engländer David Carver. De Beer zum SPIEGEL: „Wir hatten in den letzten sechs Jahren nur faule Nichtstuer als Präsidenten, erst (den Italiener) Moravia, dann (den Holländer) van Vriesland. Da hatte also immer Herr Carver das Heft in der Hand. Aber wir wollen einen Präsidenten, der selber etwas tut.“

Der Amerikaner Miller, meint der Franzose, wäre nicht so einer: „Wir haben nichts gegen Arthur Miller. Er ist ein guter Mann, kein Johnson-Mann. Aber er macht so viel anderes, daß er für den PEN-Club bestimmt keine Zeit hätte.“

Asturias hingegen, verheißt de Beer, wäre äußerst arbeitswillig: „Der rechnet auf den Nobelpreis, der nimmt die Sache ernst.“

Noch ein weiteres Argument bietet Franzose de Beer für seinen Favoriten auf: „Wir wollen einen Präsidenten, der auch französisch sprechen kann. Miller kann es nicht, Asturias kann es.“

Der 1899 im mittelamerikanischen Bananen-Staat Guatemala geborene und spanisch schreibende Miguel Angel Asturias („Mein Englisch ist nicht so besonders“) hat zeitweilig im diplomatischen Dienst seines Landes gestanden und lebt heute meistens in Italien oder in Paris, wo ihm das französische PEN-Büro in der Rue Pierre-Charron als Schlaf- und Schreibstätte dient. Er ist seit knapp einem Jahr assoziiertes Mitglied des französischen PEN-Clubs und gilt als einer der bedeutendsten latein-amerikanischen Gegenwartsautoren, als Anwärter auf den Literatur-Nobelpreis und als Kommunist.

Just die letzte Eigenschaft mindert Asturias' ohnehin nur geringe Chancen, beim ersten PEN-Kongreß in einem kommunistischen Staat, nächste Woche in Bled, seinen Rivalen Arthur Miller im Kampf um die Führung der PENner aller Länder auszusteichen. Denn gerade die Autoren der kommunistischen Länder Jugoslawien, Polen, Tschechoslowakei, Ungarn und Rumänien (die PEN-lose Sowjet-Union entsendet Beobachter nach Bled) haben durchblicken lassen, daß sie für Miller sind.

Frankreichs de Beer, mehr auf Bekundung französischer Eigenwilligkeit bedacht als auf Erfolg hoffend, weiß auch einen Grund für diese Anti-Asturias-Haltung der osteuropäischen Literaten: „Die wissen ganz genau, daß ein Amerikaner mehr für sie tun kann als ein Kommunist.“

Zuversichtlich äußerte sich daher PEN-Generalsekretär Carver, resigniert Kandidat Asturias letzte Woche zum SPIEGEL. Carver in London: „Ich glaube nicht, daß Mr. Miller diese Wahl verlieren wird.“ Asturias in Paris: „Wenn das so weitergeht (mit dem PEN-Bruderzwist), ziehe ich meine Kandidatur noch zurück.“

* Die Buchstaben PEN, die das englische Wort für „Schreibfeder“ bilden, stehen für: Poets and Playwrights (Dichter und Dramatiker), Editors and Essayists (Herausgeber und Essayisten), Novelists (Romanschriftsteller).

** Einige mehrsprachige Länder haben mehrere PEN-Zentren, zum Beispiel die Schweiz (deutsch, französisch, italienisch, romanisch). Neben dem „Deutschen PEN-Zentrum der Bundesrepublik“ bestehen noch ein kommunistisch beeinflusstes „Deutsches PEN-Zentrum Ost und West“ und ein PEN-Zentrum deutscher Emigrations-Autoren in London.