

tope und unterschiedlicher experimenteller Techniken wird helfen, systematische Unsicherheiten zu begrenzen und die behauptete Evidenz zu bestätigen oder zu widerlegen. Es wird aber noch ein paar Jahre dauern, um genügend Daten entsprechender Qualität zu sammeln, weshalb uns die Diskussion um die nun gefundene Evidenz noch eine Weile erhalten bleiben wird.

JOSEF JOCHUM,
LOTHAR OBERAUER

- [1] H. V. Klapdor-Kleingrothaus et al., Mod. Phys. Lett. **16** Nr. 37, 2409 (2001), und hep-ph/0201231
- [2] M. Goepfert-Mayer, Phys. Rev. **48**, 512 (1935).
- [3] M. K. Moe, S. R. Elliot und A. A. Hahn, Phys. Rev. Lett. **59**, 2020 (1987).
- [4] F. Feruglio et al., hep-ph/0201291
- [5] C. E. Aalseth et al., hep-ex/0202018

Erste Erfolge bei „sphärischen Tokamaks“

Ein heißes Plasma einzufangen, ist die hohe Kunst der Fusionsforscher. Kugelförmige Reaktoren konnten nun erstmals lange Einschlusszeiten erreichen. Für einen Reaktor genügt das allerdings noch nicht.

In der Fusionsforschung werden heiße Plasmen in toroidalen Anordnungen durch magnetische Felder eingeschlossen und – zum Zünden der Fusionsreaktionen – auf Temperaturen über 100 Millionen Kelvin erhitzt. In einem künftigen Fusionskraftwerk würden die Fusionsreaktionen mehr Leistung erzeugen, als zuvor für Aufbau und Einschluss des Plasmas aufgewandt werden musste. Gleich zwei Gruppen haben kürzlich über wichtige Entwicklungsschritte beim Plasmaeinschluss in so genannten „sphärischen Tokamaks“ berichtet [1, 2].

Derzeit werden hauptsächlich zwei Konzepte zum Plasmaeinschluss untersucht – der Tokamak und der Stellarator. Beim Stellarator wird das zum Plasmaeinschluss benötigte Magnetfeld ausschließlich durch äußere Magnetfeldspulen erzeugt, wodurch ein Stellarator prinzipiell für stationären Betrieb geeignet ist. Dagegen nutzen Tokamaks einen im Plasma fließenden Strom, um einen Teil des benötigten Magnetfeldes aufzubauen und zugleich das Plasma zu heizen. Der Plasmastrom wird durch Induktion erzeugt: Das Plasma ist also die Sekundärwindung eines Transformators, dessen Primärwindung – wie die Nabe eines Rades – als Magnetspule in der Achse des Plasmarings steht. Durch die Nutzung der Induktion ist ein Tokamak zunächst für stationären Betrieb nicht geeignet. Die intrinsische Heizung hat ihm aber zu einer sehr erfolgreichen Entwicklung verholfen, sodass der Tokamak das zurzeit am weitesten entwickelte Konzept darstellt. Auch ITER, der geplante internationale Experimentalreaktor, der erstmals Plasmen mit einer positiven Leistungsbilanz erzeugen soll [3], wird ein Tokamak sein.

Da solche Anlagen groß – und damit auch teuer – sein werden, untersucht man parallel dazu Alternativen, deren eine darauf beruht, den Plasmatorus kompakter zu gestalten. Sichtbar wird dies im so genannten Aspektverhältnis – dem

Verhältnis aus dem Radius R des Torus zum Radius a des Plasmaschlauches. Dieses Verhältnis liegt heute bei allen Tokamaks im Bereich von 3 bis 3,5. Ihre Form ähnelt damit einem LKW-Reifen oder einem Doughnut. Beim sphärischen Tokamak, wie er 1986 von Y. Peng und D. Strickler vorgeschlagen wurde, liegt dieses Verhältnis bei etwa 1,3, d. h. er ist kompakter. Die Form erinnert an einen Apfel mit ausgestochenem Kerngehäuse. Das Volumen, in dem das Magnetfeld erzeugt werden muss, ist viel kleiner als bei konventionellen Tokamaks, was die Kosten deutlich senkt. Auch ist diese Form magnetohydrodynamisch stabiler, da die Magnetfeldlinien, die sich um den Plasmatorus herumwinden, nun viel länger im Innenbereich des Torus – einem Bereich „günstiger“ Krümmung – herumlaufen.

Priv.-Doz. Josef Jochum, Physik Department E15, TU München, 85747 Garching;
Dr. Lothar Oberauer, Laboratori Nazionali del Gran Sasso, Italien

New Scientist findet Antimaterie

Zu den Bestsellern der Physik gehört die Antimaterie. Und so war es keine Überraschung, dass die Meldung vom New Scientist über Spiegel Online bis zum Bayerischen Rundfunk schnell die Runde machte: Forscher fangen erstmals Antiatome. Allein die Doktoranden am Europäischen Zentrum für Elementarteilchenphysik in Genf (Cern) wussten noch nichts von ihrem Glück.

Was war geschehen? Gerald Gabrielse (Foto), Sprecher der Atrap-Kollaboration am Cern, hatte auf einer Tagung die jüngsten Ergebnisse seiner Gruppe vorgestellt.

Beim Atrap-Experiment (Antihydrogen Trap Collaboration) werden Positronen und Antiprotonen in zwei übereinander liegenden Teilchenfallen zunächst getrennt voneinander gespeichert. Anschließend bringen die Cern-Forscher beide Wolken zum Überlapp. Dabei sollen Antiwasserstoffatome durch Dreikörperstöße entstehen. Um dies zu testen, wird kurzzeitig ein elektrisches Feld angelegt, das alle geladenen Teilchen herauskatapultiert. Was übrig bleibt, könnte neutraler An-

tiwasserstoff sein. Tatsächlich wiesen Gabrielse und Mitarbeiter einige Antiprotonen und Positronen nach, doch ebenso gut lassen sich die Resultate durch ein quasi-neutrales Antiproton-Positron-Plasma erklären, das vom elektrischen Feld ebenso wenig beeinflusst wird. „Möglicherweise haben wir Antiwasserstoff erzeugt,“ sagte Gabrielse auf der AAAS-Tagung in Boston und ver-

wies auf die alternativen Interpretationen. „Erstmals Antimaterie gespeichert“, schrieb der Reporter vom New Scientist in seiner Online-Meldung. Nachdem Ga-

brielse vergeblich und wiederholt um Korrektur gebeten hatte, warf er der Redaktion in einer Email bewusste Fehlinformation vor: „Warum machen Sie immer noch Aussagen, von denen Sie wissen, dass sie falsch sind?“ Mit Beginn der nächsten Strahlzeit im Mai wollen die Cern-Forscher herausfinden, ob sich tatsächlich Antiwasserstoff zwischen ihren Elektroden befindet. Hoffentlich gibt es dann keinen Prioritätenstreit mit der Presse. (MR/Foto: CERN)

