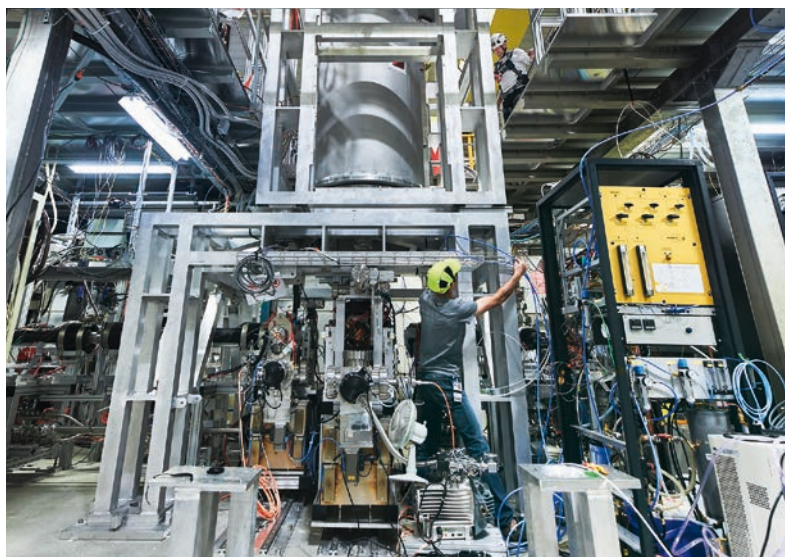


■ Antiwasserstoff im freien Fall

Experimente am CERN sollen zeigen, ob Materie und Antimaterie auf Gravitation unterschiedlich reagieren.

Man lernt es schon früh im Physikstudium: Die Teilchen der „Antiwelt“ unterscheiden sich allein durch ihre Ladung von den Elementarteilchen, welche die „normale Materie“ aufbauen. Dann stellt sich aber die Frage, wie es dazu kam, dass unser Universum die Materie offensichtlich bevorzugt. Daher wollen mehrere Kollaborationen am CERN untersuchen, ob sich Antimaterie bezüglich der Gravitation tatsächlich exakt gleich verhält wie Materie. Falls nicht, könnte dies die Präferenz in unserem Universum erklären.

Doch dafür gilt es zunächst, die überaus kurzlebige Antimaterie zu erzeugen. Um beispielsweise Antiwasserstoffatome herzustellen, braucht es Antiprotonen und Positronen.¹⁾ Am CERN bremst der Antiproton Decelerator die Antiprotonen nach ihrer Erzeugung so stark ab, dass sie im Experiment ALPHA-g mit Positronen aus dem Zerfall von ^{22}Na eine chemische Bindung eingehen – analog zum Experiment ALPHA.²⁾ Der Antiwasserstoff wird in einer magnetischen Falle eingefangen, die – im Gegensatz zu herkömmlichen Aufbauten dieser Art – vertikal ausgerichtet ist. Ohne Magnetfeld unterliegt die



Die Komponenten des Experiments ALPHA-g werden in der Experimentierhalle des Antiproton Decelerator am CERN eingebaut.

Antimaterie allein dem Einfluss der Gravitation: Bewegt sie sich im freien Fall schneller oder langsamer als Materie, wäre erstmals ein abweichendes Verhalten nachgewiesen.

Einen anderen Weg, Antiwasserstoff herzustellen, geht die Kollaboration für das Experiment GBAR. Die Antiprotonen stammen dabei aus dem Speicherring ELENA, der sie auf passende Energien abbremst. Ein kleiner Linearbeschleuniger stellt die Positronen zur Verfügung – jeweils zwei für ein Antiproton,

um ionisierten Antiwasserstoff zu erzeugen. Die Ionen lassen sich in einer Teilchenfalle auf eine Temperatur von nur 10 μK abkühlen. Danach wird mit Hilfe von Laserlicht ein Positron abgestreift, sodass neutrale Antiwasserstoffatome vorliegen. Ziel ist es, das Verhalten der Antiatome beim Fall aus einer Höhe von 20 Zentimetern zu untersuchen.

Beide Experimente konnten kürzlich erstmals mit Antiprotonen arbeiten. Bei ALPHA-g hoffen die Verantwortlichen, noch vor dem bevorstehenden Shutdown der CERN-Beschleuniger erste Messungen zum gravitativen Verhalten des Antiwasserstoffs durchzuführen. Bei GBAR hat man bis dahin das Ziel, die Anlagen so einzustellen, dass tatsächlich Antiwasserstoff entsteht – um dann nach dem Shutdown direkt in die Gravitationsmessungen einsteigen zu können.

Am CERN nimmt man diese Art der hochpräzisen Tests des Standardmodells sehr wichtig: Mit AegIS gibt es sogar ein drittes, unabhängiges Experiment, welches das gravitative Verhalten von Antimaterie untersuchen soll. Auch hier hoffen die Projektleiter, noch in diesem Jahr erstmals Antiwasserstoff erzeugen zu können.

Kerstin Sonnabend

1) D. Gronzka, W. Oelert und J. Walz, Physik Journal, März 2006, S. 37

2) R. Pohl, Physik Journal, Februar 2017, S. 16

KURZGEFASST

■ Forschende Frauen

Seit 1997 wächst der Anteil von Frauen auf allen universitären Qualifikations- und Karrierestufen – je höher die Stufe, umso deutlicher. Laut GWK nimmt der Anteil aber noch immer mit jeder Stufe ab: Von gut 50 Prozent bei Erstimmatrikulationen und Studienabschlüssen auf 23,4 Prozent bei den Professorinnen. Bericht unter bit.ly/2Dk2fdL (PDF)

■ Quirlige Quanten

Das BMBF-Verbundprojekt Q.Link.X soll drei Jahre lang schnellen und abhörsicheren Datenverkehr auf Basis von Quantenkommunikation erforschen. Dazu stehen 14,8 Mio. Euro bereit.

■ Hamburger Hightech

In Nachbarschaft zum DESY-Campus Hamburg-Bahrenfeld entsteht ein Technologie- und Gründerzentrum.

Das Büro- und Laborgebäude wird mit 95 Mio. Euro aus Bundesmitteln errichtet. Die ersten Betriebsjahre finanziert die Stadt Hamburg mit 10,5 Mio. Euro.

■ Strahlendes Sesame

Die Helmholtz-Gemeinschaft unterstützt die Synchrotronstrahlungsquelle SESAME in Jordanien mit 3,5 Mio. Euro. Damit soll in vier Jahren eine moderne Strahlführung aufgebaut werden.

■ Lebenslanges Lernen

Beschäftigte sollen besseren und flexibleren Zugang zu Weiterbildung erhalten. Daher empfehlen Experten von acatech und die Hans-Böckler-Stiftung den Unternehmen, lebenslanges Lernen strategisch zu verankern. Die Politik sollte unter anderem eine steuerliche Förderung auf den Weg bringen. Bericht unter bit.ly/2QOaSQW