

— *Neues aus der Welt der Wissenschaft* —

[ORF ON Science](#) : [News](#) : [Wissen und Bildung](#)

Protonen & Co: Naturkonstante doch nicht konstant

Gleichgültig ob Lichtgeschwindigkeit oder Elementarladung: Ohne Naturkonstanten kommt die Physik nicht aus. Ob aber nicht auch sie einem zeitlichen Wandel unterliegen, steht immer stärker im Mittelpunkt heißer Wissenschaftsfehden. Nun ist das Massenverhältnis von Protonen und Elektronen "in Verdacht geraten" - es dürfte sich in den vergangenen zwölf Milliarden Jahren geringfügig, aber doch geändert haben.

Das ist der Schluss einer Forschergruppe um den Physiker Wim Ubachs von der Freien Universität Amsterdam, den sie vor kurzem in den "Physical Review Letters" gezogen haben.

Die Studie "Indication of a Cosmological Variation of the Proton-Electron Mass Ratio Based on Laboratory Measurement and Reanalysis of H2 Spectra" ist in den "Physical Review Letters" (Bd. 96, S. 151101; doi: 10.1103/PhysRevLett.96.151101) erschienen.

[Abstract in den PRL](#)

Protonen: Rund 2.000 Mal schwerer als Elektronen

Protonen sind rund 1.836 Mal schwerer als Elektronen. Das Massenverhältnis (m_p/m_e) kann experimentell genau errechnet werden: durch die Beobachtung, wie Wasserstoffmoleküle - die aus je zwei Protonen und zwei Elektronen bestehen - ultraviolette Laserstrahlen absorbieren.

Genau das haben Ubachs und sein Team in bisher nicht bekannter Präzision im Labor nun gemacht.

Massenproportion änderte sich um 0,002 Prozent

Danach haben sie die Resultate mit Daten des European Southern Observatory (ESO) in Chile verglichen, welches das Absorptionsspektrum einer zwölf Milliarden Lichtjahre entfernten Wasserstoffwolke untersuchte.

Das Resultat: m_p/m_e war im Labor um 0,002 Prozent kleiner als beim Blick in die Vergangenheit unseres Universums - und das mit einer Wahrscheinlichkeit von 99,7 Prozent.

Wie die Wissenschaftler betonen, ist das noch kein endgültiger Beweis, aber doch ein entscheidendes Indiz, für die Veränderung einer vermeintlichen Naturkonstante.

Auch andere Konstanten wenig konstant

Hinweise darauf hat es auch in den vergangenen Jahren gegeben: Dabei stand allerdings die so genannte Feinstrukturkonstante α im Mittelpunkt - eine dimensionslose Größe, die u.a. angibt, in welcher Weise Lichtteilchen mit anderen Partikeln interagieren.

Sollte sich diese ändern, hätte das gravierende Auswirkungen auf das physikalische Weltbild nach Einstein.

Entweder hätte sich im Laufe der kosmischen Zeitrechnung die Größe der Elementarladung geändert oder jene der Lichtgeschwindigkeit.

Wird Feinstrukturkonstante kleiner?

Steve Lamoreaux vom Los Alamos National Lab und sein Team haben 2004 bei der Datenanalyse eines natürlichen Kernreaktors eine Abnahme der Feinstrukturkonstante errechnet, was sich indirekt auf die Lichtgeschwindigkeit auswirkt. α hat sich ihnen zufolge um ein halbes Milliardstel ihres Wertes seit dem Erlöschen des Reaktors vor 500.000 Jahren reduziert.

■ [Mehr dazu in: Nimmt die Lichtgeschwindigkeit zu? \(1.7.04\)](#)

Stringtheorie könnte Erklärung liefern

Worauf der nun beobachtete Wandel im Massenverhältnis von Protonen und Elektronen zurückzuführen ist, können die Wissenschaftler noch nicht erklären - dass sie einfach "Gewicht verlieren oder zunehmen", nehmen sie jedenfalls nicht an.

Eine Erklärung könnte die String-Theorie liefern: Die Zusatzdimensionen, mit denen sie hantiert, könnten Eigenschaften der Teilchen - wie etwa die Masse - im Lauf der Zeit beeinflusst haben. John Barrow, ein Kosmologe an der Universität Cambridge, glaubt, dass leichte Veränderungen in diesen Dimensionen die Konstanten (ebenso leicht) modifizieren könnten.

Wie er gegenüber der Online-Ausgabe von "Nature" anfügte, sei der Mangel an experimentellen Beweisen für die Stringtheorie eine Ursache für das Interesse an den "veränderlichen Naturkonstanten". Die aktuelle Studie liefere dazu gute Ansatzpunkte.

Experten überwachen Fundamentalkonstanten

Dass auch die fundamentalsten Konstanten der Physik einer ständigen Diskussion ausgesetzt sind, beweist auch die "Task Group on Fundamental Constants" (CODATA).

Dabei handelt es sich um ein Komitee angesehener Wissenschaftler, die sich mit der Bewertung experimenteller Daten zur Errechnung der Konstanten auseinandersetzen.

Auf ihren Webseiten kann man sich über die aktuell gültigen Werte informieren.

[science.ORF.at, 3.5.06]

■ [Aktuelle Werte der Naturkonstanten \(CODATA\)](#)■ [Naturkonstanten \(Wikipedia\)](#)■ [Laser Centre, Freie Universität Amsterdam](#)

Mehr zu dem Thema in science.ORF.at:

■ [Wird das Licht langsamer? - "Einstein hätte das gehasst" \(9.8.02\)](#)■ [Physikalische Konstanten: Doch nicht unveränderlich? \(29.4.02\)](#)

ORF ON Science : [News](#) : [Wissen und Bildung](#)

[derollesven](#) | 03.05, 10:16

irgendwie glaub ich nicht...

... dass man das protonen/elektronen massenverhältnis einer gaswolke, die in 12 millarden lichtjahren entfernung liegt, so genau messen kann, dass man es dann mit einer hier auf der erde vorgenommenen messung sinnvoll vergleichen könnte ...

[nomupped](#) | 03.05, 12:44

irgendwie glaub ich...

...dass die überhaupt keine Ahnung vom Leben haben. Schon Abstrakt, da sterben Kinder am Hunger, aber wir untersuchen das Massenverhältnis von Protonen und Elektronen in einer 12Mrd LJ

entfernten Gaswolke. UAAAAAAH

[umzingelt037](#) | 03.05, 14:54

... **wie lange noch?**

;O)

[polposchissn](#) | 03.05, 15:19

... **wie lange noch?**

Solange noch @hosenbeisser und @rollingmill hier posten, habe ich diesbezüglich keine Bedenken;-)

[jedi](#) | 04.05, 09:50

@nomupped

aber wenn aus so sinnloser grundlagenforschung so was sinnloses wie ein laser oder ein microprozessor wird, dann benutzt es einfach hirnos, oder? kommt ja aus dem geschäft, nicht von solchen wissenschaftlichen spinnern....

[jedi](#) | 04.05, 09:52

für glaubensfragen

sind die religionsgemeinschaften zuständig

[regow](#) | 05.05, 20:49

Es bleibt auf lange Frist auch nur mehr die Grundlagenforschung übrig. Alle anderen Gebiete sind durch Patente verseucht.

[polposchissn](#) | 05.05, 21:48

@regow

Sags den Politikern, Wirtschaftsweisen, Bilderbergern und Freimaurern.

[hosenbeisser](#) | 06.05, 10:24

@regow

Da Patente bekanntlich eine bestimmte Laufzeit haben, 20 oder 25 Jahre oder sowas, ist *langfristig* das Patentunwesen völlig ohne Bedeutung. Einfach weil die Patente ausgelausen sind und es jeder bauen, vermarkten, verwurschten kann.

Das Patentunwesen bremst die momentane technologische Entwicklung. Und da diese Entwicklung wegen ihrer exponentiellen Steigerung vielleicht eh bald zu schnell vorrantschiesst, ist ein Bremsselement doch nicht so schlecht.

[hosenbeisser](#) | 06.05, 10:29

@polposchissn

Du nimmst eventuell rollingmill und auf alle Fälle mich einfach viel zu wichtig.

[polposchissn](#) | 06.05, 12:52

@hosenbeisser

Aber nein. Euch beide kann man gar nicht wichtig genug nehmen. Ihr rettet die Wissenschaft und die Zukunft der Menschheit.

Die ORF.at-Foren sind allgemein zugängliche, offene und demokratische Diskursplattformen. Bitte bleiben Sie sachlich und bemühen Sie sich um eine faire und freundliche Diskussionsatmosphäre. Die Redaktion übernimmt keinerlei Verantwortung für den Inhalt der Beiträge, behält sich aber das Recht vor, krass unsachliche, rechtswidrige oder moralisch bedenkliche Beiträge sowie Beiträge, die dem Ansehen des Mediums schaden, zu löschen und nötigenfalls User aus der Debatte auszuschließen.

Sie als Verfasser haften für sämtliche von Ihnen veröffentlichte Beiträge selbst und können dafür auch gerichtlich zur Verantwortung gezogen werden. Beachten Sie daher bitte, dass auch die freie Meinungsäußerung im Internet den Schranken des geltenden Rechts, insbesondere des Strafgesetzbuches (Üble Nachrede, Ehrenbeleidigung etc.) und des Verbotsgesetzes, unterliegt. Die Redaktion behält sich vor, strafrechtlich relevante Tatbestände gegebenenfalls den zuständigen Behörden zur Kenntnis zu bringen.

Die Registrierungsbedingungen sind zu akzeptieren und einzuhalten, ebenso Chatiquette und Netiquette!

 Übersicht: Alle ORF-Angebote auf einen Blick

