

Peter Higgs (1929–2024)

Der Nobelpreisträger und Vater des „Gottesteilchens“, wie das Higgs-Boson auch genannt wurde, war zeitlebens ein bescheidener Forscher – und Atheist.

Das Kernforschungszentrum CERN in der Schweiz erbrachte im Jahr 2012 den Beweis, der den Weg für Peter Higgs zum Nobelpreis ebnete.

Wie alles begann

Alles begann 1964, als Peter Higgs eine Theorie entwarf, die unabhängig auch von Francois Englert und Robert Brout, einem US-amerikanisch-belgischen Physiker, entwickelt wurde, die die Frage beantworten sollte, warum die meisten Elementarteilchen eine Masse haben, während sich andere schwerelos im Raum bewegen. Das ist aus Sicht der Physiker ein grober Verstoß gegen die Ästhetik. Nicht umsonst gelten die Maxwell-Gleichungen aufgrund ihrer symmetrischen Form als eine der schönsten Entdeckungen der Physik. Doch was ist in der Natur in der Lage, die Symmetrie zu verletzen?

Das Standardmodell der Teilchenphysik

Die Phänomene des Mikrokosmos (Elementarteilchen und deren Wechselwirkungen) rufen folgende Kräfte hervor: die elektromagnetische Kraft, die schwache Kraft (verantwortlich für radioaktive Beta-Zerfälle) und die starke Kraft, die Atomkerne und deren Bestandteile zusammenhält. Das Standardmodell beinhaltet die folgenden Teilchenarten: die Teilchen, aus denen Materie aufgebaut ist (Materieteilchen), und die Wechselwirkungen zwischen ihnen, die ebenfalls über kleine Teilchen ablaufen (Kraftteilchen). Ein weiterer Bestandteil ist das Higgs-Teilchen, das zu keinem der beiden vorgenannten Teilchenarten gehört. Laut Standardmodell verleiht das Higgs-Feld den Elementarteilchen ihre Masse. Das ist laut Theorie ein universelles Feld, das die umherfliegenden Elementarteilchen bremst. Somit „zieht“ das Higgs-Feld an dem Teilchen und dieses erhält dadurch Masse. Ein Elementarteilchen hat umso mehr Masse, je mehr es mit dem Feld wechselwirkt. Es kann damit aber



Foto: Bengt Nyman - Flickr/IMG_7469

auch auf das Feld wirken und es in Schwingung versetzen. Bei der Überlagerung von Schwingungen ergeben sich Schwingungsknoten, die man sich wie ein „Verklumpen“ des Feldes vorstellen kann, wo dann ein Higgs-Boson entsteht. Zur Bestätigung der Theorie ist daher der Nachweis des Higgs-Feldes erforderlich gewesen. Nach einem Symmetrieprinzip muss es für jedes physikalische Feld ein passendes Elementarteilchen geben, das es kennzeichnet. Das entsprechende Teilchen von elektromagnetischen Feldern ist das masselose Photon, aus dem das Licht besteht. Das Kennzeichen des Higgs-Feldes wäre das Higgs-Boson, weshalb durch die Entdeckung dieses Teilchens das Higgs-Feld nachgewiesen und damit die Theorie des Standardmodells bewiesen werden kann.

Der Nobelpreis

Im Oktober 2013 wurde bekanntgegeben, dass der schottische Physiker Peter Higgs und der belgische Physiker François Englert den Physik-Nobelpreis 2013 erhalten, die unabhängig voneinander vor knapp 50 Jahren die Theorie entwickelten, durch die Elementarteilchen und damit die ganze Materie eine Masse erhalten. Robert Brout konnte an diesem Erfolg nicht mehr teilhaben, da er bereits im Jahr 2011 verstarb. ●



DI Claudia Hübsch (WKÖ)

claudia.huebsch@wko.at

Quelle: Österr. Akademie der Wissenschaften