

Prof. Dr. Peter C. Hägele, Universität Ulm:

### **Das Higgs-Boson – ein schöpferisches Teilchen?**

„It's very nice to be right sometimes“ ließ der scheue 83-jährige schottische Physiker Peter Higgs am 6. Juli 2012 auf einer Pressekonferenz verlauten. Er hat 48 Jahre auf die Bestätigung seiner Theorie gewartet und nun ist das fast nicht mehr Erwartete tatsächlich eingetreten. Höchste Zeit für einen Nobelpreis?

Zwei Tage zuvor wurde von der Europäischen Organisation für Kernforschung bei Genf (CERN) verkündet, dass mit zwei unterschiedlichen Detektoren an dem großen Beschleuniger Large Hadron Collider (LHC) ein neues Teilchen entdeckt wurde. Nachdem diese größte und komplizierteste Maschine der Welt bisher im Wesentlichen nur frühere Ergebnisse der Teilchenphysik reproduzieren konnte, ist nun eine Entdeckung gelungen. Das ist ein Befreiungsschlag für die Physik, der seit vielen Jahren keine grundlegenden experimentellen Fortschritte mehr beschert waren. Beobachter wiesen kritisch auf die wachsende Flut abgehobener und unbestätigter Theorien hin.

Aufgrund der bisher ermittelten Eigenschaften des neuen Teilchens handelt es sich sehr wahrscheinlich um ein lange gesuchtes schweres Boson, das Higgs-Boson. Es hat etwa die Masse von 130 Protonen. (Bosonen sind Teilchen mit ganzzahliger Spinquantenzahl, die nach dem indischen Physiker Bose benannt sind.) Was ist so aufregend an dieser Entdeckung?

Seit den 60er Jahren des vergangenen Jahrhunderts hat die Physik ein zuverlässiges Modell der Grundbausteine der Materie und ihrer Wechselwirkungen, das Standardmodell der Teilchenphysik. Seine Leistungsfähigkeit zeigte sich in erfolgreichen Voraussagen. So wurde 1961 ein bislang unbekanntes Teilchen („Omega minus“) postuliert und 1964 auch entdeckt. Ebenso ging es mit dem 1977 vorausgesagten „Top-Quark“, das dann 1995 experimentell nachgewiesen wurde. Eine ganz fundamentale und offensichtliche Eigenschaft von Materie, ihre Masse (im Sinne von Trägheit), ist im Standardmodell allerdings unverstanden. Hier hatten nun

um 1964 der Theoretiker Peter Higgs und zeitgleich einige andere Physiker die Idee, wie ein ergänzender Mechanismus aussehen müsste, durch den die Teilchen (außer dem ruhemasselosen Photon) Masse bekommen. Es wurde ein neues Feld postuliert, das den ganzen Raum erfüllt und an das die Teilchen „ankoppeln“. Zu diesem Feld gehört komplementär auch ein Teilchen, das nach Higgs benannt wurde. Dieses Teilchen ist extrem kurzlebig, lässt sich aber anhand seiner vorhergesagten Zerfallsprodukte identifizieren.

Dieser neue Mechanismus lässt sich leider nur in der Sprache der Mathematik exakt formulieren und verstehen. Erstaunlich ist aber, dass man mit logisch-mathematisch formulierten Theorien in Bereiche der Natur vorstoßen kann, wo unsere Anschauung völlig versagt. Eine schwache Ahnung lässt sich nur mit mehr oder weniger zutreffenden Alltagsbildern erzielen. So vergleicht der Theoretiker John Ellis (CERN) das Higgs-Feld mit einer ausgedehnten Schneefläche (bestehend aus Schneeflocken-„Teilchen“). Skifahrer können fast ungebremst darüber gleiten, während andere Personen unterschiedlich tief einsinken und nur langsam vorankommen, also „träge“ sind. Das Feld wird auch gerne mit Sirup oder Honig verglichen. Eine hübsche andere Veranschaulichung ist die einer Party-Veranstaltung. Eine bekannte Persönlichkeit betritt den Raum und sofort scharen sich viele Personen um sie und hindern sie an der weiteren Fortbewegung: die Person hat „Masse“ bekommen. Eine unbekannte Person wird dagegen nicht zur Kenntnis genommen und kann den Raum ungehindert durchqueren.

Ist die Physik nun zu einem befriedigenden Abschluss gelangt? Keineswegs. Die Entdeckung des Higgs-Bosons ist als Bestätigung und Abrundung des Standardmodells spektakulär, und kaum ein Physiker kann sich der Faszination entziehen, nun die Natur wieder ein Stück grundlegender zu verstehen. Es bleiben aber viele offene Fragen: Im Standardmodell fehlt die Einbeziehung der Schwerkraft; für die im Universum indirekt erschlossene „dunkle Materie“ sind wohl neue Teilchen jenseits des Standardmodells verantwortlich. Man hofft, sie am LHC zu entdecken. Neue Theorien wie die der supersymmetrischen Teilchen (SUSY) warten auf Tests. Auch der Zusammenhang der Teilchenphysik mit der Kosmologie ist bisher wenig verstanden.

Die Presse hat die Bezeichnung „Gottesteilchen“ für das Higgs-Boson gerne aufgegriffen und verbreitet. Physiker sind da zurückhaltender. Peter Higgs, der sich als Atheist versteht, hatte sogar die Sorge, dass sich religiöse Menschen dadurch verletzt fühlen könnten. Auch der Forschungsdirektor von DESY in Hamburg, Joachim Mnich, der auch am CERN arbeitet, verwendet den Begriff nicht gerne und sagte: „Nach meiner Meinung sind entweder alle Teilchen Gottesteilchen oder keins.“ Woher kommt denn überhaupt dieser Ausdruck?

Da erzählt man sich die Geschichte, dass der amerikanische Physiker Leon M. Lederman (Nobelpreis 1988 für Neutrino-Experimente) 1993 ein Buch herausbrachte, in dem es auch um die Suche nach dem widerspenstigen Higgs-Teilchen ging. Er wählte den Titel „The Goddamn Particle“ (also: Das gottverdammte Teilchen) und den Untertitel „If the Universe is the Answer, What is the Question?“. Die Redaktion strich dann aber das „damn“ heraus, und so entstand das „God Particle“, das Gottesteilchen. Die deutsche Ausgabe erschien 1995 unter dem Titel „Das schöpferische Teilchen. Der Grundbaustein des Universums“.

Trotz dieser banalen Entstehungsgeschichte des Namens „Gottesteilchen“ ist seine Verwendung PR-wirksam und rührt wohl von missverstandenen Formulierungen der Art her, dass das Higgs-Boson „Masse verleiht“ und womöglich den Schöpfer ersetzt. Ein Teilchen ist natürlich nicht aktiv handelnd und ist auch nicht „schöpferisch“. Schöpferisch sind Forscher, die Ideen haben und neue Regelmäßigkeiten im Naturablauf entdecken und formulieren. Und schöpferisch ist Gott, der sämtliche Teilchen mit ihren Ordnungen in Existenz gesetzt hat. Auch Stephen Hawking verbreitet das Missverständnis, dass ein Gesetz, das Gesetz der Gravitation, die Entstehung des Universums bewirke und Gott überflüssig mache.

Für den Christen – sei er Naturwissenschaftler oder nicht – ändert sich überhaupt nichts an seinem Glauben an Gott den Schöpfer. Er verfolgt mit Interesse das fortschreitende Verständnis für die gottgegebenen Ordnungen der materiellen Welt und staunt über ihr raffiniertes Zusammenspiel.