

Das Higgs-Teilchen und seine Väter

Für die Entdeckung eines Mechanismus' zur Massenerzeugung erhalten François Englert und Peter Higgs den Physik-Nobelpreis 2013.

Tilman Plehn und Michael Krämer

Die Entdeckung des Higgs-Teilchens ist der bisherige Höhepunkt des vielleicht größten und langfristigen Projekts der Grundlagenforschung. Es begann mit Enrico Fermi und seinem „Versuch einer Theorie der β -Strahlen“ 1934. Als großes strukturelles Problem dieser Theorie der schwachen Kernkraft stellte sich im Laufe der Jahrzehnte die Tatsache heraus, dass die nach ihm benannte Fermi-Kopplungskonstante nicht einfach eine Zahl ist, sondern die Einheit von $1/\text{Masse}^2$ hat. Ein Jahr später stellte Hideki Yukawa die grundlegende Verbindung dieses Problems mit dem Higgs-Mechanismus und der Masse von Teilchen her mit seiner Arbeit „On the interaction of elementary particles“: Die schwache Kernkraft hat nur eine kurze Reichweite, die sich mit Hilfe von massiven Austauschteilchen erklären lässt, die wiederum für eine Kopplungskonstante mit Einheit $1/\text{Masse}^2$ verantwortlich sind. In diesem Sinne ist der Higgs-Mechanismus nicht in erster Linie für die Masse zum Beispiel des Tisches, auf dem dieser Artikel geschrieben wird, verantwortlich, sondern für die Größe von Atomkernen.

Mit masselosen Austauschteilchen beschäftigten sich seit den 1920er-Jahren viele Physiker. 1942 schlug Sin-Itiro Tomonaga eine mathematisch umfassend verstandene Quantentheorie der elektrischen Ladung, die Quantenelektrodynamik, vor. Unabhängig davon entwickelte Julian Schwinger 1948 dieselbe Theorie. Sowohl Fermis Theorie als auch die Quantenelektrodynamik waren experimentell außerordentlich erfolgreich, und aus heutiger Sicht war die offensichtliche Frage lediglich, wie man eine Version der Quantenelektrodynamik mit massiven Austauschteilchen konstruieren kann, um



François Englert (links) und Peter Higgs begegneten sich bei der Bekanntgabe

der Entdeckung des neuen Teilchens am 4. Juli 2012 am CERN.

aus Fermis Theorie der schwachen Kernkräfte eine moderne Quantentheorie zu machen. Tatsächlich versuchte sich Sheldon Glashow, ein Student von Schwinger, im Jahr 1961 noch ohne durchschlagenden Erfolg an diesem Problem.

Zu diesem Zeitpunkt betreten Peter Higgs, Robert Brout und François Englert die Bühne. Die grundlegende Idee hinter dem Higgs-Mechanismus oder allgemeiner der sog. spontanen Symmetriebrechung ist sehr einfach: Wenn man zum Beispiel die Energieniveaus im Wasserstoffatom betrachtet, dann gibt es viele verschiedene Elektronenzustände mit identischen Energien, weil das Atom unter Rotationen im Raum symmetrisch ist. Bricht man diese Symmetrie von außen, zum Beispiel mit Hilfe eines starken Magnetfelds, so spalten diese Energieniveaus auf. Bei der spontanen Symmetriebrechung hingegen bricht in einem physikalischen System nicht eine bestimmte Wechselwirkung die Symmetrie; das System nimmt aus welchem Grund auch immer einen

Zustand an, der eben nicht symmetrisch ist. Der Higgs-Mechanismus geht noch einen Schritt weiter, indem er postuliert, dass das ganze Universum in einem nicht symmetrischen Vakuum-Zustand existiert, von dem wir aber nicht wissen, wie und warum dieser zustande gekommen ist. Wenn eine symmetrische Welt nur masselose Teilchen erlaubt, dann haben diese Teilchen in einer gebrochenen symmetrischen Welt Massen. Kurz nach dem Urknall mag das Vakuum noch symmetrisch gewesen sein, aber heute sehen wir nur eine reduzierte Symmetriestruktur mit massiven Austauschteilchen der schwachen Kernkraft.

Das mathematische Konzept der spontanen Symmetriebrechung wurde zunächst auf dem Gebiet der Supraleitung diskutiert. Zeitgleich dazu hat Yoichiro Nambu diesem Konzept in der Elementarteilchenphysik den Weg bereitet. Sein Modell für die Massen der damals bekannten Elementarteilchen war der Theorie der Supraleitung sehr ähnlich. Mit der schwachen Kernkraft

Prof. Dr. Tilman Plehn, Institut für Theoretische Physik, Universität Heidelberg; Prof. Dr. Michael Krämer, Institut für Theoretische Teilchenphysik und Kosmologie, RWTH Aachen

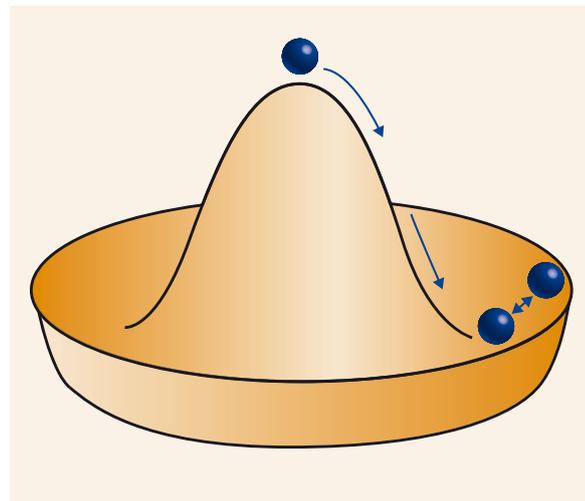
und der ihr zugrundeliegenden Symmetrien hat es hingegen nichts zu tun, und es beinhaltet in seiner einfacheren Symmetriestruktur auch kein Higgs-Teilchen. Der große konzeptionelle Schritt in der Elementarteilchenphysik war, dass nun nicht ein umgebender Festkörper mit einer eingeschränkten Symmetrie, sondern das Vakuum selbst für die spontane Symmetriebrechung verantwortlich ist. Das schwerwiegende Problem dieser Ideen war allerdings das Goldstone-Theorem, das Jeffrey Goldstone in einer Arbeit mit dem vielsagenden Titel „Field Theories with ‚Superconductor‘ Solutions“ 1960 mit den Worten zusammenfasst: „A method of losing symmetry is of course highly desirable in elementary particle theory, but these theories will not do this without introducing non-existent massless bosons“ [1]. Diese Zusammenfassung klingt ernüchtert: Spontane Symmetriebrechung ist zwar eine großartige Idee, hat aber nichts mit der experimentell beobachteten Welt der Elementarteilchenphysik zu tun, solange wir keine neuen masselose Teilchen finden. Diese Aussage stand direkt im Widerspruch zu Nambus Modell, weil dessen leichtestes Teilchen, das Pion, eben nicht masselos ist. Aber auch für die schwache Kernkraft mit ihren massiven Austauschteilchen gilt diese Einschränkung.

Das Goldstone-Theorem war ein großer Erfolg der Mathematischen Physik, weil man es sehr schön und allgemein beweisen kann. Philip Anderson, ein Experte in Supraleitung, schrieb 1962 ein Papier zu spontaner Symmetriebrechung, in dem er ebenso wie andere Physiker der Zeit Wege suchte, das Theorem zu umgehen. Walter Gilbert widerlegte diese Ideen zwar prompt, irrte dabei aber, wie Higgs wiederum kurzerhand 1964 erkannte [2]. Sein großer Vorteil war, dass er mit den fortschrittlichen Rechentechniken Schwingers vertraut war, die offensichtlich im Widerspruch zu Gilberts Argument standen.¹⁾ Diese erste Arbeit von Peter Higgs erschien fast zeitgleich mit einer ähnlichen Arbeit von Robert

Brout und Francois Englert [3]. Die beiden hatten, anders als Higgs, mehrere Jahre an dem Problem massiver Austauschteilchen gearbeitet. Von dem Higgs-Teilchen ist in ihrem Zugang allerdings keine Rede. Wenn Robert Brout nicht 2011 verstorben wäre, wäre er wohl der dritte Nobelpreisträger des Jahres 2013 gewesen.

Der Weg zum Standardmodell

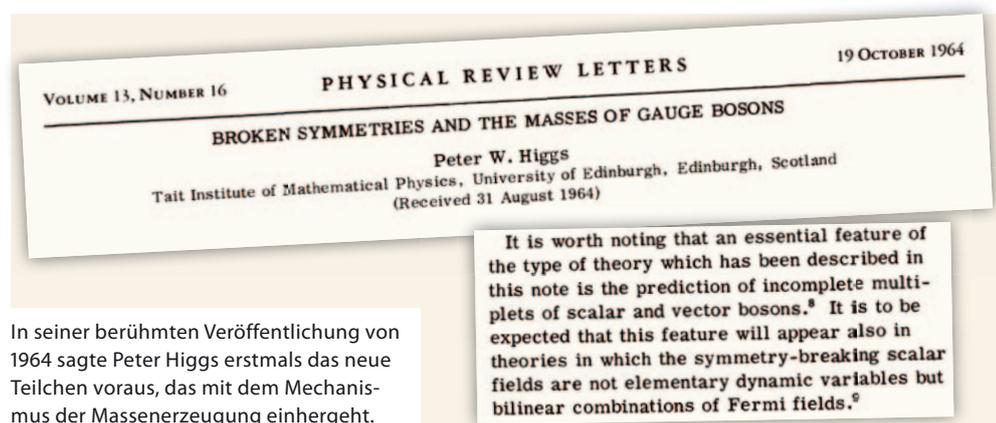
Das neue Teilchen taucht erstmals in einer zweiten Veröffentlichung von Peter Higgs aus dem Jahr 1964 auf. Dort illustriert er die Idee seiner ersten Arbeit mit einem konkreten Modell. Dieses allenfalls vage physikalisch motivierte Modell hat aber nichts mit der schwachen Kernkraft und dem heute beobachteten Higgs-Teilchen zu tun [4]. In seiner ersten, und wie Peter Higgs selbst vermerkt, noch etwas unklaren Version, lehnte die Zeitschrift *Physics Letters* diese Arbeit ab. Peter Higgs zitiert einen Freund mit den Worten, es sei „no good revising this and sending it to *Physics Letters* at CERN, the people at CERN do not understand this sort of thing.“ Stattdessen befasste er sich noch einmal mit dem Problem und ergänzte den berühmten Absatz, in dem er für diese Theorie ein neues Elementarteilchen vorhersagt. Ebenfalls im Jahr 1964 veröffentlichten Gerald Guralnik, Carl Hagen und Thomas Kibble eine weitere Arbeit, in der sie die Modelle von Brout, Englert und Higgs mathematisch präzise ausarbeiteten, ohne jedoch das neue Teilchen zu diskutieren [5].



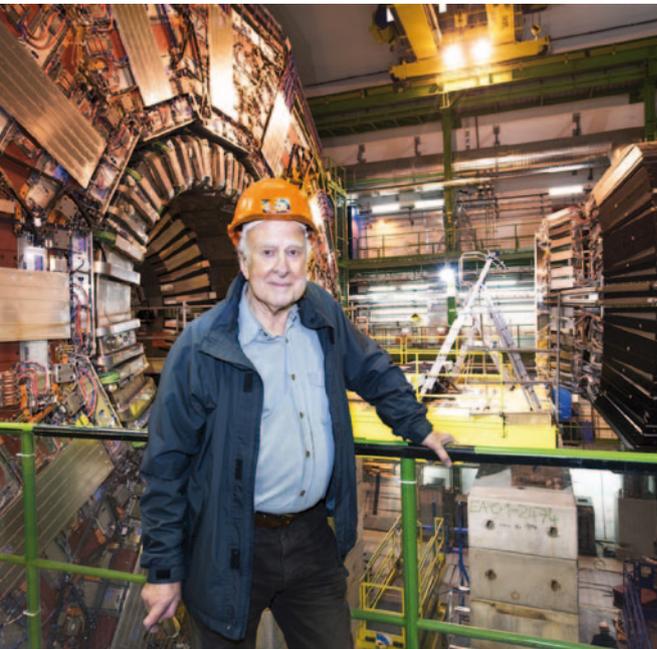
Das berühmte „mexican hat“-Potential, wie 1960 von Goldstone skizziert [1]. Masselose Anregungen, die sich entlang des Tals entwickeln, sind die masselosen Goldstone-Teilchen. Die Anregungen senkrecht zum Tal bilden das massive Higgs-Teilchen.

Peter Higgs reiste bald darauf in die USA, wo sich berühmte Institute auf seinem Forschungsgebiet befanden. Ein Peter Higgs aus Edinburgh musste die Kollegen vor Ort von seiner Idee des nicht symmetrischen Vakuumzustands überzeugen und konnte nicht darauf bauen, dass seine Veröffentlichungen gelesen würden. Berühmte Institute an der Westküste der USA befanden sich damals sogar auf einem der beeindruckendsten Irrwege der Physik im 20. Jahrhundert und lehnten die zugrundeliegende Quantenfeldtheorie generell ab. Während seines USA-Aufenthalts wurde Peter Higgs an das Institute for Advanced Studies in Princeton und nach Harvard eingeladen – wie ihm schnell klar wurde, um im Seminar vor Kollegen und Studierenden widerlegt zu werden. Er erinnert sich, „they were going to have fun. But I had fun too.“

1) Walter Gilberts Karriere hat dieser Schnitzer übrigens keinen Abbruch getan – er bekam später den Nobelpreis für Chemie.



In seiner berühmten Veröffentlichung von 1964 sagte Peter Higgs erstmals das neue Teilchen voraus, das mit dem Mechanismus der Massenerzeugung einhergeht.



M. Brice / CERN

müssen, um an einem Nachmittag unser aktuelles Modell der elektroschwachen Wechselwirkung zu entwickeln. Stattdessen verlor Peter Higgs vielleicht etwas das Interesse an seinem Teilchen, und Sheldon Glashow beschäftigte sich mit anderen, stark wechselwirkenden Elementarteilchen. Weder Robert Brout und François Englert noch Gerald Guralnik, Carl Hagen und Thomas Kibble befassten sich in der Folge mit der Verbindung ihrer Arbeiten zur Theorie der elektroschwachen Wechselwirkung. Man kann sich sicher auch heute fragen, welche offensichtlichen Verbindungen in unserem physikalischen Verständnis wir gerade übersehen, obwohl sie irgendwann völlig offensichtlich sein werden.

Steven Weinberg entwickelte einige Jahre später die Quantentheorie der schwachen Kernkraft als „A model of leptons“. In diesem Standardmodell der Elementarteilchen ist der Higgs-Mechanismus nicht nur für die Massen der Austauschteilchen verantwortlich, sondern auch der elementaren Materieteilchen. Dies sind zum Beispiel die Quarks als Bausteine des Protons und des Neutrons oder die Elektronen. Das Verständnis der Masse zusammengesetzter Teilchen und daher auch der Masse von Möbelstücken, der Erde oder der Sonne hingegen verdanken wir eher Yoichiro Nambu, also den Arbeiten, die das Interesse von Peter Higgs seinerzeit weckten und die er mit seinem Mechanismus wohl zunächst im Auge hatte.

In Edinburgh wurde Peter Higgs aufgrund seiner inzwischen sehr angesehenen Arbeiten 1970 vom Lecturer zum Reader befördert. Die weitere Beförderung zum Professor geschah 1980, kurz nachdem 1979 noch ein weiteres, letztes Paper erschienen war. Man kann man aus diesem Aspekt der Geschichte etwas akademische Demut lernen – an den meisten Universitäten würden wir den Peter Higgs des Jahres 1960 wohl als Juniorprofessor einstellen, seine drei Arbeiten von 1964 und 1966 würden aber im Anschluss kaum zu einem permanenten Vertrag führen.

Das Higgs-Teilchen

Während man den Namen Higgs-Mechanismus als Kurzversion von Brout-Englert-Higgs-Guralnik-Hagen-Kibble-aber-nicht-Gilbert-Mechanismus verstehen kann, ist die Benennung des Higgs-Teilchens eindeutig. Nicht nur hat Peter Higgs als erster dieses neue Elementarteilchen korrekt vorhergesagt, er hat mit seiner Arbeit von 1966 auch gezeigt, dass er sich über dessen Bedeutung völlig im Klaren war. Aber vielleicht hat diese Benennung auch damit zu tun, dass Peter Higgs so ein liebenswürdiger Mensch ist. Er erinnert sich nämlich, dass die Benennung des Higgs-Teilchens einem Abend des Jahres 1967 zu verdanken sei, den er bei Wein und Schnitzchen mit Ben Lee an der University of Rochester verbacht habe. Lee organisierte 1972 eine große Konferenz nahe Chicago, erinnerte sich an den sympathischen Kollegen aus Schottland, und pflasterte das offizielle Konferenzprogramm mit dem Namen Higgs, wo immer die Rede von spontaner Symmetriebrechung oder dem neuen Teilchen war.

Um zu verstehen, wie das Higgs-Teilchen in den ersten zehn Jahren in die Experimentalphysik vordrang, muss man sich wie bei der Selbstbeschreibung von Peter Higgs auf britischen Humor einlassen. John Ellis, Mary Gaillard und Dimitri Nanopoulos schrieben 1976 eine lange Arbeit zur möglichen experimentellen Suche nach dem neuen Teilchen. Sie enden mit dem Absatz „We should perhaps finish with an apology and a caution. We apologize to experimentalists for having no idea what is the mass of the Higgs boson [...]. For these reasons we do not want to encourage big experimental searches for the Higgs boson, but we feel that people performing experiments vulnerable to the Higgs boson should know how it may turn up.“

Seither wurde in der experimentellen Elementarteilchenphysik intensiv nach dem Higgs-Teilchen gesucht. Von 1983 bis 2011 stand es im Mittelpunkt der Experimente am Tevatron-Beschleuniger am

Im Jahr 2008 besichtigte Peter Higgs am CERN den CMS-Detektor. An diesem sowie am ATLAS-Detektor wurde das nach ihm benannte Teilchen entdeckt.

In den USA schrieb Peter Higgs 1966 ein drittes Papier mit dem Titel „Spontaneous Symmetry Breakdown without Massless Bosons“, in dem sich das Unterkapitel „Decay of a Scalar Boson into Two Vector Bosons“ findet [6]. Offensichtlich geht es in dieser Arbeit um die Eigenschaften des neuen Teilchens, womit der Dreiklang von Arbeiten 1) zur prinzipiellen Klärung des Goldstone-Problems, 2) zur Realisierung und Vorhersage des Higgs-Teilchens sowie 3) zu dessen Eigenschaften komplett war. Allerdings geht es auch in diesen Arbeiten nicht um die schwache Kernkraft und Fermis Theorie, und die zitierte Überschrift sollte nicht als direkter Vorschlag interpretiert werden, das Higgs-Teilchen durch den Zerfall in zwei Vektorbosonen zu suchen, wie bei ATLAS und CMS geschehen.

An dieser Stelle nimmt die Geschichte einen Umweg: Peter Higgs und Sheldon Glashow hatten sich 1960 auf der ersten Scottish Universities Summer School in Physics getroffen. Während Peter Higgs' Reise in die USA hat Glashow seinen Vortrag in Harvard mit den Worten „That's a nice model, Peter“ kommentiert. Die beiden hätten sich im Jahr 1966 lediglich mit einer Tasse Tee vor eine Tafel stellen

2) Mehr über Peter Higgs' Leben kann man in einem Gespräch mit Vittorio Del Duca, einem weiteren ehemaligen Kollegen in Edinburgh, nachlesen [7].

Fermilab, von 1989 bis 2000 am LEP-Beschleuniger am CERN. Insbesondere die Präzisionsmessungen an LEP erlaubten es, die Masse des Higgs-Teilchens unter bestimmten Bedingungen schon vor dem Start des LHC wesentlich einzuzugrenzen. Und im Sommer 2012, 48 Jahre nach den Arbeiten von Brout, Englert und Higgs wurde das Teilchen am CERN entdeckt. Die experimentelle Seite dieser Entdeckung ist eine andere, ebenso lange und spannende Geschichte, und der Nobelpreis an die drei Theorie-Pioniere sicherlich auch eine Würdigung für ein Forschungsfeld, das am Ende dieses Teilchen zutage förderte.

Warum also nun der Nobelpreis für Peter Higgs und François Englert? Ist das Standardmodell der Elementarteilchenphysik nicht mit den Nobelpreisen für die Quantenelektrodynamik (Feynman, Schwinger, Tomonaga), die elektroschwache Theorie (Glashow, Salam, Weinberg), die starke Wechselwirkung (Gell-Mann; Gross, Politzer, Wilczek) und für fundamentale Strukturen bei hohen Energien ('t Hooft, Veltman) nicht schon hoch genug dekoriert? Die historische Analyse zeigt, dass der Higgs-Mechanismus der zentrale Baustein der fundamentalen elektroschwachen Theorie ist. Hätten wir das Higgs-Teilchen nicht gefunden, gar seine Existenz experimentell widerlegt, dann wäre das Standardmodell als Quantenfeldtheorie basierend auf Eichsymme-

trien sozusagen auf der Zielgerade zusammengebrochen.

Die Rolle als Pop-Star der Physik ist Peter Higgs übrigens nicht auf den Leib geschrieben. Wer ihn trifft, sieht vor sich einen lebenswürdigen älteren Herren mit feinem britischen Humor, eigentlich einen perfekten Großvater. Peter Higgs sagt gerne bescheiden, er habe doch damals nur ein paar kleine Papiere geschrieben, sehr spontan, Brout und Englert hätten auf diesem Gebiet viel langfristiger gearbeitet und wohl auch mehr verstanden. Vor allem deutsche Medien tappten in diese britische Humor-Falle und zeichneten prompt ein Bild des unbekanntenen Schotten, der aus Versehen ein wichtiges Papier geschrieben habe und dann wieder in der Versenkung verschwunden sei. Vielleicht macht Peter Higgs auch sein fehlender Sinn für das ganz große Publikum so medienwirksam.²⁾

In dieser Hinsicht ist François Englert sein Gegenentwurf. Trotz einer sehr schweren Kindheit hat er sich nie die Freude am Leben nehmen lassen. Englert stammt aus einer jüdischen Familie und überlebte die deutsche Besatzung in Belgien unter Verheimlichung seiner jüdischen Identität in Kinderheimen und Waisenhäusern. Persönliche Ressentiments gegen Deutschland hat er dennoch nicht entwickelt. Er ist unterhaltsam und vielseitig interessiert, ein Grandseigneur der alten Schule. In der 80er-Jahren, als der indische Guru Ma-



Im Jahr 2010 erhielten (v.l.) Thomas Kibble, Gerald Guralnik, Carl Hagen, François Englert, Robert Brout und Peter

Higgs (der auf dem Foto fehlt) den J. J. Sakurai-Preis für theoretische Physik.

harishi sehr populär war, schmutzte er einmal aus reinem Spaß den Satz „thereby states of higher consciousness are promoted to the ultimate vacuum“ in eine sehr technische Arbeit. Nach den erwähnten Arbeiten mit Robert Brout wandte auch er sich ab von Quantenfeldtheorien in der Elementarteilchenphysik und beschäftigte sich mit einem breiten Spektrum an Themen. So hat er 1978 zusammen mit Brout und Gunzig früh an einem inflationären Universum gearbeitet und 1982 die Idee des Multiversums diskutiert, die später mit der Stringtheorie populär wurde. Auch zur Kompaktifizierung von höherdimensionalen Supergravitationstheorie hat er wichtige Beiträge geleistet. Selbst in hohem Alter besitzt er noch einen wachen Intellekt. Seinen Nobelpreis feierte er selbstbewusst mit einem lange vorbereiteten rauschenden Fest.

Ist es das Higgs-Teilchen?

Auf diese Frage gibt es eine schnelle Antwort: Wenn man nach dem Higgs-Teilchen sucht und genau dort ein Teilchen findet, dann wird es wohl das Higgs-Teilchen sein. So steht es im Titel des ATLAS-Papiers „Observation of a New Particle in the Search for a Standard Model Higgs Boson“. Die wichtigsten Eigenschaften des Higgs-Teilchens sind seine Wechselwirkungsstärken mit den verschiedenen Elementarteilchen. Diese sind mit der Masse der individuellen Teilchen verknüpft und lassen sich am LHC experimentell bestimmen. Dazu muss das Higgs-Teilchen in einer Vielzahl verschiedener Produktions- und Zerfallskanäle rekonstruiert werden. Für junge Forscher hat das einen großen Vorteil: Es geht nicht mehr um nur einen goldenen Kanal, sondern um eine lange Liste von Messungen, die alle von frischen Ideen profitieren können. Bemerkenswert ist in dieser Hinsicht die Masse des Higgs-Teilchens selbst: Sie liegt genau so, dass wir die Higgs-Eigenschaften perfekt messen können; genau dort haben wir uns das Higgs-Teilchen

gewünscht. Seitens der Theorie könnte es durchaus einen tieferen Grund für diese perfekte Masse geben – oder es ist ganz einfach das Glück der experimentell Tüchtigen.

Abweichungen von den vorhergesagten Wechselwirkungen müssen nicht notwendigerweise zu einem Widerspruch mit dem Higgs-Mechanismus führen. Der tiefe Grund für den Higgs-Mechanismus ist noch nicht bekannt. Manche theoretische Modelle sind mit dem jetzt beobachteten Higgs-Teilchen kaum in Übereinstimmung zu bringen. Andere, wie supersymmetrische Erweiterungen des Standardmodells, sagen kleine Abweichungen voraus. Für die Teilchenphysik ist das Wechselspiel zwischen Entdeckung und Präzisionsmessungen nichts neues: Nach der Entdeckung des Z-Teilchens wurde dieses am LEP-Ring am CERN in Genf im Detail untersucht und hat so zum Beispiel wichtige Hinweise zur Masse des Higgs-Teilchens erlaubt.

Jetzt haben wir also das Higgs-Teilchen entsprechend der Vorhersage entdeckt. Der große Umsturz im Weltbild der Elementarteilchenphysik bleibt aus – zum Glück? Hier und dort hört man Worte des Bedauerns über diese verpasste Gelegenheit zur großen Revolution. Interessierte Beobachter und Wissenschaftspolitiker neigen in solchen Augenblicken wohl dazu, an der Wissenschaft zu verzweifeln. Natürlich ist eine Higgs-Entdeckung ein Triumph für die Teilchenphysik, der letzte Puzzlestein in unserem mathematischen Verständnis der fundamentalen Wechselwirkungen zwischen Elementarteilchen, der heilige Gral der

Teilchenphysik. Der LHC hat sich in den Geschichtsbüchern der Physik verewigt. Auf der anderen Seite sind wir von wissenschaftlicher Neugier getrieben. Vielleicht können wir noch verstehen, woher das Higgs-Teilchen kommt? Und wie erklären wir die dunkle Materie im Universum? Das alles ist kein Widerspruch zum Stolz auf die Higgs-Entdeckung. Beobachten wir nicht bei den neugierigsten Mitgliedern unserer Gesellschaft, nämlich Kindern, ein ganz ähnliches Verhalten? Niemand ist so stolz wie ein Kind, wenn der letzte Baustein eines wunderschönen Hauses endlich passt. Und die umstehenden Erwachsenen staunen nur, wenn mit ebenso großer Begeisterung dieses Bauwerk am nächsten Tag eingerissen wird. Ebenso kann die Welt einer neugierigen Wissenschaft nicht stillstehen, jede Entdeckung und jede Präzisionsmessung ist unabhängig vom Ergebnis automatisch eine offene Frage – nach dem Higgs ist vor dem Higgs.

*

Wir bedanken uns herzlich bei Hermann Nicolai vom MPI für Gravitationsphysik für Informationen über François Englert, mit dem er seit 30 Jahren zusammenarbeitet.

Literatur

- [1] J. Goldstone, Nuovo Cim. **19**, 154 (1961)
- [2] P. W. Higgs, Phys. Lett. **12**, 132 (1964)
- [3] F. Englert und R. Brout, Phys. Rev. Lett. **13**, 321 (1964)
- [4] P. W. Higgs, Phys. Rev. Lett. **13**, 508 (1964)
- [5] G. S. Guralnik, C. R. Hagen und T. W. B. Kibble, Phys. Rev. Lett. **13**, 585 (1964)
- [6] P. Higgs, Phys. Rev. **145**, 1156 (1966)
- [7] Interview mit V. Del Duca www.lnf.infn.it/theory/delduca/higgsinterview.pdf

DIE AUTOREN

Sowohl **Tilman Plehn** (rechts) als auch **Michael Krämer** (links) haben sich bereits als Doktoranden am DESY bzw. der Universität Mainz mit der Physik des Higgs-Teilchens beschäftigt. Gemeinsam haben sie auch, dass sie während ihrer wissenschaftlichen „Wanderjahre“ mehrere Jahre an der University of Edinburgh verbrachten, wo sie Peter Higgs begegneten. Während Plehn im Herbst 2008 dem Ruf der Heimat nach Heidelberg folgte, wo er seither Professor für Theoretische Physik ist, folgte Krämer 2004 einem Ruf an die RWTH Aachen. Beide sind assoziierte Mitglieder des Higgs Centre for Theoretical Physics in Edinburgh und beschäftigen sich mit Higgs-Physik und der Suche nach Physik jenseits des Standardmodells am LHC.

