
Einführung

Fast jeder hat schon vom Higgs-Boson und vom Large Hadron Collider (LHC) des Europäischen Laboratoriums für Teilchenphysik CERN gehört. Aber wer kennt sich damit schon wirklich aus? Und wo stehen wir heute? Was sind die nächsten Herausforderungen in der Teilchenphysik? Was könnten die nächsten großen Entdeckungen sein? Wenn Sie besser verstehen wollen, woraus alle Materie rund um uns besteht, wie Grundlagenforschung heute durchgeführt wird und wie der aktuelle Stand der Teilchenphysik ist, wird dieses Buch Ihre Neugier befriedigen.

Es wurde unter Verwendung möglichst einfacher Begriffe geschrieben und richtet sich an alle Interessierten, keineswegs nur an Spezialisten. Es versucht, das Higgs-Boson zu erklären und die Welt der Teilchenphysik allen zugänglich zu machen, die von ihr fasziniert sind. Ein gutes Maß an Wissbegierde sollte dafür genügen. Mathematische oder andere wissenschaftliche Vorkenntnisse sind nicht nötig. Fortgeschrittene Studenten werden hier auch das „große Bild“ finden, das so oft aus den Augen verloren wird, wenn man sich erst einmal spezialisiert hat.

Dieses Buch lässt viele historische oder mathematische Details beiseite, um – wie ich hoffe – nur das Wesentliche hervorzuheben. Wir Physiker und Physikerinnen haben nämlich oft die Tendenz, eine Thematik durch unsere Versessenheit auf Präzision unklar zu machen. Dieses Buch zielt vielmehr darauf ab, für jedermann zugänglich zu sein. Es gibt darin weder Gleichungen noch komplizierte Rechnungen und Formeln. Jeder und jede mit einem Mindestmaß an Interesse kann es somit ohne große Anstrengung lesen und die Leidenschaft begreifen, welche die Tausenden auf diesem Forschungsgebiet tätigen Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen antreibt.

Trotzdem wollte ich auch alle Details liefern, die sich wissbegierige Menschen mit Recht erwarten können. Diese findet man separat in Infoboxen, um die Lektüre für diejenigen, die sich mehr für das Gesamtbild interessieren, zu erleichtern. Es gibt darüberhinaus viel Spezialliteratur, die es allen Wissensdurstigen erlaubt, ihre Kenntnisse zu vertiefen.

Dieses Buch richtet sich primär an Leserinnen und Leser, die einfach wissen möchten, wozu die der Forschungsfinanzierung gewidmeten Teile ihrer Steuergelder verwendet werden. So können auch Sie von dem außergewöhnlichen Wissen profitieren, das sich aus der Teilchenphysikforschung ergibt. Falls Ihnen die Befriedigung, die Welt, die uns umgibt, besser zu verstehen nicht genügend Rechtfertigung für die enormen in die Forschung investieren Summen ist, schildert ein Kapitel den eindrucksvollen wirtschaftlichen und sozialen Nutzen der Grundlagenforschung.

Wenn Ihnen also ein Absatz zu schwierig erscheint, halten Sie einfach bis zum nächsten Abschnitt durch. Die Komplexität erhöht sich während des Laufs des Buches nicht. Jedes Kapitel kann prinzipiell unabhängig von den anderen gelesen werden. Und wenn Sie einmal den Faden verlieren, was gelegentlich unvermeidbar sein wird, finden Sie am Ende jedes Kapitels eine kurze Rekapitulation des Wesentlichen. Diese Zusammenfassungen erlauben es auch, einen Abschnitt oder sogar ein ganzes Kapitel zu überspringen, wenn Sie möchten. Ich hoffe, dass so alle Spaß am Lesen haben werden, seien es wissbegierige Pensionisten und Pensionistinnen oder Studenten und Studentinnen der Naturwissenschaften, oder einfach meine Freunde und Freundinnen und deren Nachbarn oder Nachbarinnen.

Das Buch beginnt mit einer Erläuterung der Ziele der Teilchenphysik und einer Beschreibung der Welt der Elementarteilchen. Dann geht es direkt zu den einzigartigen Eigenschaften und der Rolle des Higgs-Bosons. Anschließend lernt man, wie am LHC Teilchen produziert werden und wie Physiker und Physikerinnen sie nachweisen. Dann machen wir einen Riesenschritt und gehen vom unendlich Kleinen zum unendlich Großen, wobei wir feststellen müssen, dass alle derzeitigen Erkenntnisse in der Teilchenphysik nur 5 Prozent des Inhalts des Universums erklären können. Alles Weitere bleibt noch zu entdecken, was den Schluss nahelegt, dass eine neue, umfassendere Theorie das aktuelle Standardmodell bald ersetzen könnte.

Der Erfolg der physikalischen Experimente beruht auf einer auf der Welt einzigartigen Art der Zusammenarbeit. Das Leitungsteam jedes Experiments koordiniert die Aktivitäten eher gemäß vordefinierten Prinzipien als durch Aufzwingen von eigenen Ansichten oder Ausgabe von Befehlen. Als Folge davon arbeiten Tausende Wissenschaftler aus mehreren Dutzend Ländern höchst autonom, ohne direkte Vorgaben oder Überwachung, vereint nur durch ein gemeinsames Ziel – zu verstehen, wie die materielle Welt funktioniert. Diversität wird zum Synonym für Kreativität. Die Teilchenphysik hat jedoch durch die Einbeziehung von mehr Personen verschiedener Rassen, Geschlechter, sexueller Ausrichtung und körperlicher Fähigkeiten noch viel zu gewinnen.

Das Buch endet mit der nahen Zukunft und versucht darzulegen, welche großartigen Entdeckungen die Teilchenphysik in den nächsten zehn oder zwanzig Jahren machen könnte. Es ist sehr wahrscheinlich, dass wir am Beginn einer großen wissenschaftlichen Revolution stehen. Ich hoffe, dieses Buch stellt sicher, dass Sie dabei nicht auf der Strecke bleiben, sondern Ihnen dessen Lektüre ermöglicht herauszufinden, was es mit dem Higgs-Boson und anderen wichtigen Fragestellungen der heutigen Physik auf sich hat.

