

171 Die letzten Geheimnisse der Natur

ZUSAMMENFASSUNG

Man verspricht uns, schon bald die letzten Geheimnisse der Natur gelüftet zu haben. Diesen Glauben hatte man schon vor 100 Jahren. Er scheint eine Invariante der physikalischen Forschung zu sein.

Gegenstand

„If physicists could answer these questions, we would finally begin to comprehend how matter functions at its most fundamental level. [...]

The technologies being developed today give us hope that by the time another 40 years roll around, we will have finally cracked the essential mystery of how matter, at its most fundamental level, is made.“ [1]

Ähnlich, wenn auch nicht immer so bombastisch formuliert, hört man es auch von anderen Physikern: Irgendwann, in nicht all zu ferner Zukunft, haben wir das Rätsel gelöst, den Code geknackt.

Wenn es von Journalisten dem Normalbürger verständlich gemacht werden soll, kann es sich so anhören:

„Mit ihm [dem LHC], so die Hoffnung, lässt sich eventuell die Weltformel entdecken – eine Formel, die erklärt, was die Welt im Innersten zusammenhält.“

oder

„Auf der Suche nach den letzten Geheimnissen des Weltalls können die Forscher wieder den weltgrößten Teilchenbeschleuniger nutzen.“

Mängel

Die „fundamentale Ebene“ (fundamental level), das „wesentliche Mysterium“, (essential mystery), das „letzte Geheimnis“, und immer wieder das (abgedroschene) Faust-Zitat – all das ist Ausdruck einer Sehnsucht: Die Welt möge einfach und übersichtlich sein.

Dass Wissenschaftler überzeugt sind und wohl immer waren, bald mit der Arbeit fertig zu sein, äußert sich auch in Bezeichnungen, die sie den Gegenständen und Ergebnissen ihrer Forschung geben: das *Unteilbare* (átomos), das *Elementarteilchen*, das *punktförmige Teilchen*..., das *Prinzip*, die *first principles*, die *Weltformel*, die *Theory Of Everything*... Es sind alles Konzepte, die nicht übertroffen werden können, die ein Ende zum Ausdruck bringen. Die Adjektive „elementar“, „fundamental“ und „prinzipiell“, lassen sich nicht steigern; kleiner als punktförmig geht nicht.

Dass solche Äußerungen eher von Teilchenphysikern kommen, bedeutet nicht, dass die darin zum Ausdruck kommende Sicht nicht auch von Festkörper-, Plasma- und sonstigen Physikern, und natürlich auch von wissenschaftlichen Laien geteilt wird.

Die Vorstellung ist auch keineswegs neu. In jeder Physikergeneration wurde sie vertreten. Die Aussichten darauf, irgendwann alles Grundlegende verstanden zu haben, waren mal besser und mal schlechter, aber im Großen und Ganzen hat sich nicht viel geändert. Insbesondere gegen Ende des 19. Jahrhundert sah die Zukunft der Wissenschaft recht rosig aus. Mit der statistischen Thermodynamik und der Maxwell'schen Elektrodynamik, die ja Maxwell selbst als eine im Wesentlichen mechanische Theorie des Äthers verstand, schienen die Aussichten gut, in nicht all zu ferner Zukunft, alles physikalische Geschehen auf die Mechanik zurückführen zu können, und diese glaubte man zu beherrschen. Wie weit daneben man mit einer solchen Vorstellung lag, hat Max Planck schon 1924 in einer Gastvorlesung an der Universität München bemerkt [2].

Und heute, d.h. noch einmal 90 Jahre später, haben wir noch mehr Anschauungsmaterial dafür, dass solche Prognosen sich nicht bewahrheiten. Wir wissen es, weil wir gesehen haben, was danach kam. Wir kennen die Zukunft von damals. Die von heute kennen wir allerdings nicht. Und wenn wir aus der Vergangenheit etwas lernen wollen, so sollte es nicht nur die Einsicht sein, dass damals der Schluss, die Physik sei bald abgeschlossen, voreilig war; sondern auch, dass ein solcher Schluss heute, da wir die Zukunft von heute eben nicht kennen, auch sehr leichtsinnig wäre. Etwas pointierter könnte man sagen: Wir könnten aus der Vergangenheit der Naturwissenschaft lernen, dass jedes gelöste Problem mindestens ein neues ungelöstes hervorbringt. Diese Extrapolation ist sicher nicht so unvorsichtig, wie die Erwartung, man hätte bald das Ende erreicht.

Herkunft

Es mögen verschiedene Ursachen zusammenspielen.

1. Eine einfache Erklärung könnte sein: Jeder Mensch braucht etwas, das ihn motiviert, seine Arbeit zu tun. Wenn man einen Berg hinauf steigt, möchte man die Sicherheit haben, dass der Berg eine Spitze hat. Erst das Erreichen der Spitze befriedigt uns, belohnt uns für die Mühe.

2. Die Erwartung, dass man der Natur endgültig auf die Schliche kommt, ist Ausdruck einer Sehnsucht; der Sehnsucht nach Sicherheit.

Offenbar schützt gute Fachkenntnis nicht vor naiven Erwartungen. Den Glauben, dass es eine endgültige und erschöpfende physikalische Erklärung für alles gibt, kann man nur vergleichen mit dem Glauben an einen allmächtigen Gott, dessen Allmächtigkeit keiner weiteren Erklärung bedarf. Die Frage danach, wie der Gott funktioniert, wird als nicht legitim betrachtet, und daher nicht gestellt.

3. Schließlich das Marketing. Die Geräte sind teuer. Da muss schon etwas Werbung gemacht werden. Das ist verständlich. Man könnte ja der Meinung sein, dass die Teilchenphysik im Grunde nicht spannender ist, als etwa die Chemie im 19. Jahrhundert, als klar wurde, dass die unendliche Vielfalt der Stoffe mit Hilfe von ganz wenigen Grundstoffen erklärt werden kann. Das war eine großartige Erkenntnis, die allerdings etwas kostengünstiger erreicht wurde.

Die Geräte der Festkörperphysik, der Optoelektronik, etc. sind weniger kostspielig. Und die dazu gehörenden Physiker können uns auch nur einen besseren Speicher für unser Smartphone, oder Ähnliches versprechen (was wir dann auch noch selbst bezahlen müssen).

Anders die Teilchenphysik. Sie ist besonders teuer, und löst Probleme, die sie selbst erzeugt hat. Endlich wissen wir, woher die Masse kommt, so wird uns gesagt. Da schämt sich der schlichte Bürger fast, dass er das Problem bisher noch nie gehabt hatte.

Man muss den finanziellen Aufwand rechtfertigen, und daher verspricht man dem Bürger das Transzendente. An den lieben Gott glaubt dieser ja nicht mehr so recht; so bekommt er stattdessen die letzten strukturlosen elementaren Teilchen oder die Theory Of Everything.

Dass die Journalisten dabei oft etwas dicker auftragen, mag man ihnen nachsehen; sie müssen schließlich ihre Leser bei Laune halten. Eigentlich könnten aber auch sie sich etwas mehr der Aufklärung verpflichtet fühlen.

Entsorgung

Die Teilchenphysik gehört zu den Bereichen der Physik, an denen Grenzen der bisherigen Physik überschritten werden. Sie ist aufwändig, aber eine Gesellschaft, die im Überfluss lebt wie die unsrige, kann und soll sich die Beschleuniger und Teleskope leisten. Nur bitte: Mit einem anderen Paradigma. Jedes gelöste Problem schafft mindestens ein neues. Ist diese Einsicht so schwer zu ertragen? Ist sie nicht eine viel stärkere Motivation, Physik zu treiben, als die Hoffnung auf ein Ende der Forschung, und zwar auch der Teilchenphysik? Die Freude, die Spitze des Berges erreicht zu haben, würde ohnehin nicht lange währen.

Das mag an Sisyphos erinnern. Aber der Vergleich passt nicht: Sisyphos hat den Stein immer wieder denselben Berg hinauf gerollt. Das entspricht aber nicht den immer wieder neuen Problemen der Naturwissenschaft. Jede neu erreichte Höhe eröffnet eine weitere und schönere Aussicht.

[1] *Sci. Am.* May 2015, S. 34f.

[2] *M. Planck*: Vom Relativen zum Absoluten, Gastvorlesung in der Universität München am 1. Dezember 1924, in „Wege zur Physikalischen Erkenntnis. Reden und Vorträge“, Band 1, S. Hirzel Verlag, Leipzig (1944), S. 142:

Als ich meine physikalischen Studien begann und bei meinem ehrwürdigen Lehrer Philipp v. Jolly wegen der Bedingungen und Aussichten meines Studiums mir Rat erholte, schilderte mir dieser die Physik als eine hochentwickelte, nahezu voll ausgereifte Wissenschaft die nunmehr, nachdem ihr durch die Entdeckung des Prinzips der Erhaltung der Energie gewissermaßen die Krone aufgesetzt sei, wohl bald ihre endgültige stabile Form angenommen haben würde. Wohl gäbe es vielleicht in einem oder dem anderen Winkel noch ein Stäubchen oder ein Bläschen zu prüfen und einzuordnen, aber das System als Ganzes stehe ziemlich gesichert da, und die theoretische Physik nähere sich merklich demjenigen Grade der Vollendung, wie ihn etwa die Geometrie schon seit Jahrhunderten besitze. Das war vor fünfzig Jahren die Anschauung eines auf der Höhe der Zeit stehenden Physikers.