

Paul Hoyningen-Huene

Zentrale Einrichtung für Wissenschaftstheorie und Wissenschaftsethik
Leibniz Universität Hannover

Wie weit reicht die physikalische Erkenntnis?

Akademie der Wissenschaften in Hamburg, 4.2.2010

Zusammenfassung

Die Frage nach der Reichweite der physikalischen Erkenntnis wird hier verstanden als die Frage danach, welchen „epistemischen Status“ die Theorien der Physik haben. Das betrifft insbesondere die physikalischen Aussagen über nicht direkt beobachtbare Gegenstände, z.B. über den Urknall, über Quarks oder über strings. Der „epistemische Status“ solcher Aussagen betrifft die Frage, was für ein Wissensanspruch mit solchen Aussagen verbunden wird. Sind solche Aussagen der besten physikalischen Theorien einfach wahr? Oder sind sie wenigstens annähernd wahr? Oder sind sie wenigstens wahrscheinlich wahr bzw. wahrscheinlich annähernd wahr? Oder lässt sich ein Wahrheitsanspruch solcher Aussagen überhaupt nicht verteidigen, weil es sich letztlich um bloße Modellvorstellungen handelt, die für Vorhersagen und evtl. technische Anwendungen praktisch sind, aber darüber hinaus keinen wirklichen Gehalt in Anspruch nehmen können?

Diese Fragen sind in der Physik selbst und auch in der Philosophie der Physik umstritten. Nach der Klärung der Fragestellung werde ich die zwei in diesem Feld hauptsächlich vertretenen Positionen genauer vorstellen, den konvergenten Realismus und den Instrumentalismus/Antirealismus. Der konvergente Realismus behauptet, dass die in der Physik gut etablierten Theorien annähernd wahr sind und sich im Laufe der Physikentwicklung immer weiter an die Wahrheit annähern. Demgegenüber behauptet der Instrumentalismus/Antirealismus, dass physikalische Theorien lediglich Instrumente sind, mit denen man Vorhersagen erzeugen kann und gezielte Interventionen in den Naturablauf planen kann, die aber keinerlei darüber hinausgehenden Gehalt haben.

Diese Fragen werden in der Philosophie eingehend diskutiert, und die Argumentationslandschaft ist ziemlich unübersichtlich. Ich werde die wichtigsten sechs Argumente diskutieren und in eine Ordnung bringen. Ich beginne mit einem *historischen* Argument für den konvergenten Realismus und einem historischen und einem systematischen Gegenargument. Anschließend stelle ich ein *systematisches* Argument für den konvergenten Realismus vor, wieder gefolgt von einem historischen und einem systematischen Gegenargument.

Das historische Argument für den konvergenten Realismus beruft sich auf die Kontinuität und stete Verbesserung der neuzeitlichen Physik, die eine realistische Interpretation plausibel machen. Dem steht ein historisches Gegenargument gegenüber, das geltend macht, dass die stete Verbesserung der empirischen Voraussagen physikalischer Theorien dennoch

nicht für eine Konvergenz in ontologischer Hinsicht spricht, weil die tatsächlich zu konstatierenden ontologischen Brüche zwischen verschiedenen physikalischen Theorien zu einschneidend sind. Systematisch lässt sich einwenden, dass die Vorstellung einer Konvergenz von physikalischen Theorien gegen eine wahre Theorie aus verschiedenen Gründen sehr problematisch ist.

Ein systematisches Argument für den konvergenten Realismus ist das Mirakelargument, das von Realisten häufig als das ultimative Argument für den Realismus angesehen wird. Es besagt, dass der Vorhersageerfolg der modernen Naturwissenschaften nur verständlich ist, wenn man sie realistisch interpretiert – sonst wäre ihr eklatanter Vorhersageerfolg ein Wunder („miracle“). Dem wird von antirealistischer Seite historisch entgegen gehalten, dass schon oft in der Geschichte der Physik als sicher eingeschätzte theoretische Annahmen später aufgegeben werden mussten – und warum sollte uns das anders ergehen? Dieses Argument heißt die „pessimistische Metainduktion“. Schließlich formuliert ein systematisches Gegenargument die sog. Unterbestimmtheitsthese, die besagt, dass es zu jedem Satz empirischer Daten, auf die eine Begründung einer Theorie gestützt wird, alternative Theorien gibt, die von den Daten ebenso gut gestützt werden. Wenn das richtig ist, dann können wir den eigentlichen theoretischen Aussagen der Theorien nicht trauen – ebenso gut gestützte Alternativtheorien machen vielleicht ganz andere theoretische Aussagen.

Das Fazit ist, dass wir eigentlich nicht wissen, wie der unbezweifelbare Fortschritt der Physik genau zu interpretieren ist.