

Standardmodell der Elementarteilchenphysik als Kuhn-Paradigma (20./21. Jh.)

Kuhns Konzeption der Wissenschaftsentwicklung hat vielfältige Anwendung, Fortentwicklung und Kritik erfahren. Jüngst ist ihre ebenso überragende Bedeutung für die gesamte Wissenschaftsforschung wie zugleich kontroverse Rezeption hervorgehoben worden (Devlin/Bokulich 2015; Blum et al. 2016; Richards/Daston 2016). Indem Kuhn Wissenschaft mit dem Begriff wissenschaftlicher Kulturen beschrieb und wissenschaftliches Wissen durch die Wechselwirkung zwischen diesen Kulturen und ihrem Umfeld beeinflusst sah, wurde er zu den ersten Impulsgebern der STS-Forschung, die sich bis heute auf ihn positiv bezieht. Zu den meistdiskutierten Einwänden der Wissenschaftsphilosophie gehört, dass seine Konzeption einseitig auf die Physik zugeschnitten, aber gerade dort unzutreffend sei. Demgegenüber erfreut sich die Konzeption in der Physik bis heute großer Beliebtheit. Nach dem aktuellen Ausbleiben der Bestätigung von Voraussagen, die Schwächen des Standardmodells der Elementarteilchenphysik beheben sollten, ist von einer Krise dieser Disziplin im Kuhnschen Sinn gesprochen worden (Giudice 2017). Ob Kuhns Konzeption oder ihre Fortentwicklungen (v.a. in Bezug auf die Begriffe des Paradigmas und der Normalwissenschaft und die Inkommensurabilitätsthese) eine zutreffende Beschreibung der gegenwärtigen physikalischen Forschung darstellen, soll an der Auseinandersetzung um das Standardmodell der Elementarteilchenphysik untersucht werden.

Seit seiner Formulierung in den 1970er Jahren gehört das Standardmodell zu den erfolgreichsten Theorien der Physik. Zugleich ist es aber zunehmend mit Phänomenen konfrontiert, die sich nicht in seinem Rahmen erklären lassen. Im Zentrum des Projektes stehen die Fragen: Wie weitgehend kann das Standardmodell als Paradigma im Sinne von Kuhns Konzeption aufgefasst werden? Lassen sich die nicht in den Rahmen des Standardmodells einfügbaren Phänomene als Anomalien beschreiben, deren erfolgreiche Erklärung durch alternative Theorien möglicherweise zu einer Diskontinuität führen, durch die das alte Paradigma durch ein neues ersetzt wird (**Inhalte/Displacement**)? Stand die von Vertreter*innen alternativer Theorien vorgetragene Erwartung eines grundlegenden Wandels im Dienst einer bestimmten Sicht der Physikentwicklung und ihrer öffentlichen Darstellung? Ist das Vokabular von Umbrüchen insgesamt eher nicht zutreffend für die Beschreibung der Entwicklung der Elementarteilchenphysik, weil sich in diesem Fach eher ein gradueller Wandel des Hinzufügens neuer Theorien vollzieht (**Inhalte/Layering**)? In diesem Zusammenhang ist zu klären, in welchem Maß Kuhns Konzeption oder ihre Fortentwicklungen dem komplexen experimentellen Aufbau und der aufwändigen institutionellen Struktur, die für die Durchführung der Beschleunigerexperimente und der Auswertung ihrer Ergebnisse kennzeichnend ist, überhaupt gerecht werden (**Prozesse, Institutionen/Drift**).

Eine neue Grenze der Anwendbarkeit von Kuhns Konzeption würde im Nachweis bestehen, dass die Elementarteilchenphysik ein neuer Typ einer auf Dauer gestellten, aber mit tiefgreifenden Anomalien konfrontierten Normalwissenschaft ist (**Inhalte/Drift**). Zur Aufklärung der Anomalien könnten nicht nur Erklärungsansätze, sondern auch die finanziellen Mittel fehlen, die für den Bau von Beschleunigern erforderlich sind, um mit höheren als den bisherigen Energien neue Entdeckungen zu ermöglichen.

Mögliche Dissertationsprojekte.

*(1) Das Standardmodell als Paradigma der Hochenergiephysik? Möglichkeiten und Grenzen einer wissenschaftstheoretischen Konzeption und ihre Akzeptanz unter Physiker*innen.*

Dieses Thema konzentriert sich auf die Frage, in welchem Umfang die Kriterien der Normalwissenschaft auf die gegenwärtige Hochenergiephysik Anwendung finden können (**Inhalte/Drift**). In der Hauptsache sind dafür zum einen aus den verschiedenen Bedeutungen des Paradigmabegriffes die für die Hochenergiephysik passenden Elemente auszuwählen und zu diskutieren. Zum anderen liegt der Schwerpunkt auf der Darstellung der Struktur des Zusammenhangs der verschiedenen Theorien des Standardmodells und seiner praktischen Kontexte. Die bisherigen Bezüge von Physiker*innen auf die Konzeption der Normalwissenschaft sollen einer kritischen Untersuchung unterzogen werden.

(2) Anomalien der Hochenergiephysik: Gemeinsamkeiten und Abgrenzungen zu anderen unerklärten Phänomenen der Hochenergiephysik.

In diesem Projekt sollen die Herausforderungen der Hochenergiephysik durch unerklärte Phänomene auf ihr Potenzial zur Fundierung einer grundlegenden Abweichung vom Standardmodell untersucht werden (**Inhalte/Displacement, Layering**). Zur Kennzeichnung dieses Potenzials dient der Begriff der Anomalie. Beispiele für zu diskutierende Phänomene sind: Abwesenheit der starken CP-Verletzung, Existenz der Neutrinomasse, mangelnde theoretische Einheitlichkeit des Standardmodells.

Potentielle Doktorand*innen. Absolvent*innen der Physik mit philosophischen Kenntnissen oder der Philosophie mit physikalischen Kenntnissen.