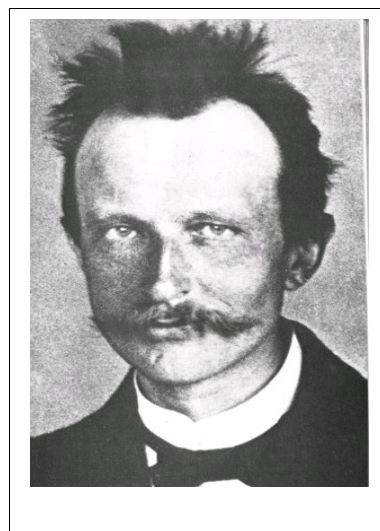


Max Planck und das neue Weltbild der Physik

Ein interdisziplinäres Physik/Philosophie-Projekt

Im Jubiläumsjahr unserer Schule wurde ein interdisziplinäres Projekt der Fachgruppen Physik und Philosophie ins Leben gerufen, in dem Lehrer aus beiden Fachbereichen und Schüler beider Fächer das neue Weltbild der Physik in seinen Voraussetzungen und Konsequenzen zu verstehen und philosophisch zu hinterfragen versuchen. Nach einem ersten, noch zeitlich begrenzten Pilotprojekt im letzten Schuljahr, findet nun ein regulärer Kurs für den 12. Jahrgang statt, deren Ergebnisse die Schüler auch ins Abitur einbringen können.

Ausgangspunkt der Diskussion sind die Ergebnisse der neueren Physik. Max Planck hatte in einem Vortrag am 14. Dezember 1900 vor der Physikalischen Gesellschaft in Berlin die „Hilfsgröße h “ eingeführt (später als „plancksches Wirkungsquantum“ bezeichnet), um die Intensitätsverteilung eines Strahlers mathematisch zu beschreiben. Damit ebnete er den Weg zur Quantentheorie, da zum ersten Mal die kontinuierliche Energieabgabe eines Strahlers in Frage gestellt und durch diskrete Energiepakete ersetzt wurde. Diese scheinbar kleine Entdeckung führte, zusammen mit Einsteins Relativitätstheorie, letztendlich zu einer Revolution des alten mechanistischen Weltbildes der Physik. Der Raum gilt nunmehr als endlich und gekrümmt, die Zeit als relativ und die maximal mögliche Geschwindigkeit ist die Lichtgeschwindigkeit. Aus der Tatsache, dass zukünftige Ereignisse, jedenfalls im Bereich des Atominneren, nur noch mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit vorausgesagt werden können, schlossen die meisten Physiker, dass unsere Welt nicht determiniert (d.h. durch vorhergehende Ereignisse bestimmt), sondern indeterminiert sei.



Solche Interpretationen der physikalischen Erkenntnisse sind allerdings, auch unter den Physikern selber, umstritten. Schon Einstein hatte Zweifel daran, ob die nur ungenaue Bestimmbarkeit gewisser Vorgänge zu dem Schluss berechtige, dass in der Natur „Zufälliges“ geschehe; er meint: „Gott würfeln nicht!“ Die sich anschließenden Diskussionen zeigten sehr schnell, dass die Konsequenzen der neuen Physik der Interpretation bedürfen und dass diese Interpretationen nicht ohne erkenntnistheoretische und wissenschaftstheoretische Voraussetzungen möglich sind.

Hier kommt die Philosophie ins Spiel: Die Frage, was denn das ist, was die Physiker untersuchen, wenn sie die „Welt“ oder die „Wirklichkeit“ betrachten, ist durchaus nicht eindeutig. Analysieren sie dabei nur ihre eigenen Wahrnehmungen der Dinge? Oder kommen sie an die Dinge, wie sie „wirklich“ sind, heran? Was sind Raum, Zeit, Atome, Energie? Und was ist eine wissenschaftliche Theorie? Unter welchen Bedingungen kann sie als wahr angesehen werden?

Überlegungen zu solchen erkenntnis- und wissenschaftstheoretischen Fragen sind seit jeher von Philosophen angestellt worden. Die Frage nach dem, was als wissenschaftlich gültig angesehen werden kann, prägt gerade die Philosophie des 20. Jahrhundert in besonderem Maße: Carnap, Wittgenstein, Quine, Kuhn, Feyerabend, Popper, Glasersfeld haben sich ihrer Ausarbeitung besonders intensiv gewidmet. Auffällig ist, dass diese Theoretiker die Qualität und Gegründetheit wissenschaftlicher Erkenntnisse zunehmend kritischer bewerten, so dass nicht klarer geworden ist, was eine wissenschaftliche Erkenntnis ist, sondern eher unklarer.

Auch die Frage, was das für eine Wirklichkeit ist, die die Physik untersucht, ist problematisch: In

der Physik stritten schon Max Planck und Ernst Mach unter dem Schlagwort „Positivismus oder Realismus?“ über die Frage, was eine Theorie ist und worüber sie eigentlich Aussagen macht. Das ist eine Diskussion, die bis in die Gegenwart fortsetzt wird, wie man an den Auffassungen von Stephen Hawkins (Positivist) und Roger Penrose (Realist) sieht.

Dass eine Wirklichkeit jenseits unserer Vorstellungswelt nicht untersucht werden kann, hat schon Kant dargelegt. Raum und Zeit sind nach Kant apriorische Vorstellungen des Subjekts und keine objektiven Eigenschaften der Wirklichkeit. Wenn die Physiker daher von Atomen und ihren Bestandteilen reden, von Kräften oder Energie und von Raum und Zeit (noch dazu einer Relativität von Raum und Zeit), von was für einer Realität gehen sie dabei aus? Was ist es eigentlich, was sie da beschreiben?

Diese Fragen herauszuarbeiten und zu verstehen, ist ein gutes Stück gemeinsamer Arbeit, denn die physikalische und die philosophische Sprache sind recht unterschiedlich und ergänzen sich nicht einfach nur. Der Reiz eines interdisziplinären Projektes liegt aber gerade in der allgemeinverständlichen Vermittlung des eigenen Verstehenshorizontes und einer gemeinsamen Verständigung darüber. Damit geht dann auch ein tieferes Verständnis der Problematik und der vorgeschlagenen Problemösungen einher.

Wie der erstmalige Versuch im diesjährigen Abiturjahrgang gezeigt hat, ist der Diskussionsbedarf aufgrund der Vielschichtigkeit des Themas und des fundamentalen Ansatzes so groß, dass sich der nächste „Max-Planck-Kurs“ über zwei Semester erstrecken wird.

Jürgen Stenzel (Philosophie) / Jens Diese (Physik)