

Albert Einstein:

Induktion und Deduktion in der Physik.

Die einfachste Vorstellung, die man sich von der Entstehung einer Erfahrungswissenschaft bilden kann, ist die nach der induktiven Methode. Einzeltatsachen werden so gewählt und gruppiert, daß der gesetzmäßige Zusammenhang zwischen denselben klar hervortritt. Durch Gruppierung dieser Gesetzmäßigkeiten lassen sich wieder allgemeinere Gesetzmäßigkeiten erzielen, bis ein mehr oder weniger einheitliches System zu der vorhandenen Menge der Einzeltatsachen geschaffen wäre von der Art, daß der rückschauende Geist aus den so gewonnenen letzten Veräugenerungen auf umgekehrtem, rein gedanklichem Wege wieder zu den Einzeltatsachen gelangen könnte.

Schon ein flüchtiger Blick auf die tatsächliche Entwicklung lehrt, daß die großen Fortschritte wissenschaftlicher Erkenntnis nur zum kleinen Teil auf diese Weise entstanden sind. Wenn nämlich der Forscher ohne irgendwelche vorgefasste Meinung an die Dinge herangeht, wie sollte er aus der ungeheuren Fülle komplizierterster Erfahrung überhaupt Tatsachen herausgreifen können, die einfach genug sind, um gesetzmäßige Zusammenhänge offenbar werden zu lassen? Galilei hätte niemals das Gesetz des freien Falles finden können ohne die vorgefasste Meinung, daß die Verhältnisse, welche wir tatsächlich vorfinden, durch die Wirkungen des Luftwiderstandes kompliziert seien, daß man also Fälle ins Auge fassen müsse, bei denen dieser eine möglichst geringe Rolle spielt.

Die wahrhaft großen Fortschritte der Naturerkenntnis sind auf einem der Induktion fast diametral entgegengesetzten Wege entstanden. Intuitive Erfassung des Wesentlichen eines großen Tatsachenkomplexes führt den Forscher zur Aufstellung eines hypothetischen Grundgesetzes oder mehrerer solcher. Aus dem Grundgesetz (System der Axiome) zieht er auf rein logisch-deduktivem Wege möglichst vollständig die Folgerungen. Diese oft erst durch langwierige Entwicklungen und Rechnungen aus dem Grundgesetz abzuleitenden Folgerungen lassen sich dann mit den Erfahrungen vergleichen und liefern so ein Kriterium für die Berechtigung des angenommenen Grundgesetzes. Grundgesetz (Axiome) und Folgerungen zusammen bilden das was man eine „Theorie“ nennt. Jeder Kundige weiß, daß die größten Fortschritte der Naturerkenntnis, zum Beispiel Newtons Gravitationstheorie, die Thermodynamik, die kinetische Gastheorie, die moderne Elektrodynamik usw. alle auf solchem Wege entstanden sind, und daß ihrer Grundlage jener prinzipiell hypothetische Charakter zukommt.

Der Forscher geht also zwar stets von den Tatsachen aus, deren Verknüpfung das Ziel seiner Bemühungen bildet. Aber er gelangt nicht auf methodischem, induktivem Wege zu seinem Gedanken-systeme, sondern er schmiegte sich den Tatsachen an durch intuitive Auswahl unter den denkbaren, auf Axiomen beruhenden Theorien.

Eine Theorie kann also wohl als unrichtig erkannt werden, wenn in ihren Deduktionen ein logischer Fehler ist, oder als unzutreffend, wenn eine Tatsache mit einer ihrer Folgerungen nicht im Einklang ist. Niemals aber kann die Wahrheit einer Theorie erwiesen werden. Denn niemals weiß man, daß auch in Zukunft keine Erfahrung bekannt werden wird, die ihren Folgerungen widerspricht; und stets sind noch andere Gedanken-systeme denkbar, welche imstande sind, dieselben gegebenen Tatsachen zu verknüpfen. Stehen zwei Theorien zur Verfügung welche beide mit dem gegebenen Tatsachenmaterial vereinbar sind, so gibt es kein anderes Kriterium für die Bevorzugung der einen oder der anderen als den intuitiven Blick des Forschers. So ist es zu verstehen daß scharfsinnige Forscher die Theorien und Tatsachen beherrschen, doch leidenschaftliche Anhänger gegensätzlicher Theorien sein können.

Ich bringe dem Leser in dieser ausserordentlichen Zeit diese kleine objektive, leidenschaftslose Betrachtung, weil ich der Meinung bin, daß man durch stille Eingabe an die ewigen Ziele, die allen Kulturmenschen gemeinsam sind, der politischen Verwirrung heute wirksamer dienen kann als durch politische Betrachtungen und Bekenntnisse.

[1]

[2]

[3]

[4]

[5]

[6]

[7]

[8]

[9]

