Geschlossene Systeme als Erkenntnishindernisse

Andreas Dollfus

Zur Grundlagenkrise der Mathematik

In der Zeit um die Wende 19. - 20. Jahrhundert setzten sich Mathematiker und Philosophen mit den Grundlagen der Mathematik und der Logik auseinander, weil sich gewisse scheinbar unentscheidbare Fragen, ja sogar Widersprüche gezeigt hatten. Heute befassen sich nur noch einzelne Wissenschaftler damit. Den Lesern der «Elemente» dürften diese Probleme bekannt sein, haben sich doch anthroposophische Autoren ausführlich damit beschäftigt und dabei von dieser Seite eine Bestätigung der Erkenntnislehre Rudolf Steiners gefunden. – Zur Erinnerung seien zwei Beispiele angeführt: die bekannte Paradoxie des *Epimenides*, der behauptet, alle Kreter seien Lügner, er ist aber selbst ein Kreter. Hat er nun die Wahrheit gesprochen? Oder ein (Un)begriff aus der Mengenlehre: die Menge aller Mengen, die sich nicht selbst als Element enthalten. Der Schweizer Mathematiker *Paul Finsler* (1894 - 1970) hat die Widersprüche aufgeklärt, indem er nicht nur formalistisch sondern inhaltlich dachte (*Finsler* 1975). Er zeigte, dass jede Aussage die implizite Forderung enthält, wahr zu sein. Diese muss berücksichtigt werden und darf nicht durch die bloss formale Aussage widerlegt werden. Wenn alle Mengen gebildet sind, gibt es nicht noch eine dazu, «die Menge aller Mengen». Der Mengenbegriff ist erschöpft. – In seiner Publikation «Physik am Scheideweg» hat sich *Georg Unger* im Abschnitt «Mathematik und Realität» ausführlich mit dieser Problematik auseinander gesetzt (*Unger* 1948). Später hat *Bernardo J. Gut* diesem Thema ein 247 Seiten umfassendes Buch gewidmet: «Inhaltliches Denken und formale Systeme» (*Gut* 1979).

Wichtig in diesem Gebiet ist eine vom österreichischen Mathematiker *Kurt Gödel* 1931 erschienene Abhandlung, in der bewiesen wird, dass in einem System von Elementen und Verknüpfungen immer formal unentscheidbare Fragen auftreten können (*Gödel* 1931). Damit ist endgültig entschieden, dass man mit rein formalistischem Denken an ein Ende gelangt. Solche Systeme, die endlich viele Elemente und Verknüpfungen enthalten, darf man auch als «Geschlossene Systeme« bezeichnen. Damit war aber der Werdegang von Mathematik und Physik nicht eingeschränkt oder gar blockiert. Gödel selbst sagte: «Ich sehe nicht ein, warum wir in diese Art der Wahrnehmung, d.h. in mathematische Intuition, nicht genauso viel Vertrauen haben sollten, wie in die Sinneswahrnehmung, die uns dazu veranlasst,

physikalische Theorien zu entwickeln…» (zitiert in *Barrow* 2001). – Später wurde das Problem im Zusammenhang mit den Computern, früher auch «Denkmaschinen» genannt, wieder aktuell. Sind diese Apparate nicht auch der Gefahr der Widersprüche ausgesetzt, sind sie doch auch geschlossene Systeme mit endlich vielen Verknüpfungen? Dieses Problem hängt wiederum zusammen mit der Frage: ist der menschliche Intellekt etwa auch beschränkt? Dazu äusserten sich zwei bedeutende Wissenschaftler, Nagel und Newman, wie folgt: «…Das Gehirn scheint über eine bestimmte Art operationaler Strategien zu verfügen, die bei weitem leistungsfähiger sind als die heutigen Maschinen … Die Ressourcen des menschlichen Intellekts sind bisher noch nicht vollständig formalisiert und werden sich auch nie ganz formalisieren lassen. Neue Beweisverfahren setzen immer auch neue Einfälle und Entdeckungen voraus» (zitiert in *Barrow* 2001). Begriffe wie «Intuition» oder «neue Einfälle» weisen auf die Natur des übergeordneten inhaltlichen Denkens hin.

Atom-Hypothesen und geschlossene Systeme

Die Frage ist berechtigt, ob auch im Bereich der Naturwissenschaften, besonders in der Physik, solche Systeme, zum mindesten der Tendenz nach, aufgestellt werden und somit Widersprüche enthalten können. Dieses Problem hängt eng zusammen mit der Frage: Was ist Phänomen, was ist hypothetische Theorie? Sie wird besonders in populärwissenschaftlichen Schilderungen viel zu wenig exakt oder gar nicht gestellt. Es geht beim Theoretisch-Hypothetischen um die «gedachten Wahrnehmungen», wie sie *Rudolf Steiner* in der Auseinandersetzung mit dem Atomismus nennt (*Steiner* 1884). Solche, zum phänomenologisch Wahrnehmbaren hinzugefügte Gebilde können zu Widersprüchen, oder zumindest zu Ungereimtheiten führen, wie im folgenden zu zeigen versucht wird.

Bekanntlich hat Demokrit, wohl als erster, den Atombegriff eingeführt, und zwar unter der Annahme, die Teilbarkeit eines Stoffes müsse eine Grenze haben, was ja nur in Bezug auf die technischen Möglichkeiten zutrifft. Sein Atomismus als universelles Prinzip sollte möglichst «alles» erklären, so auch Nichtmaterielles. Wärme ist das Spiel der «Feueratome», seelische Regungen solche der «Seelenatome», die rein mechanisch aufeinander wirken. Daneben entwickelte Demokrit aber eine hochstehende Ethik. Wie er diese aus den unlebendigen Seelenatomen gestaltet, ohne in Widersprüche zum Leben zu geraten, bleibt wohl für immer eine offene Frage.

Während des Mittelalters traten solche Betrachtungen zurück. Erst in der beginnenden Neuzeit lebten sie wieder auf. Als Morgenruf dieser neuen Zeit darf Galileis' Ausspruch gelten: «Zähl, was zählbar ist, miss, was messbar ist, und was nicht messbar ist, mache messbar!» Zwar weist die