

Mir träumte ich sei ein Schmetterling und wärmte mich auf einen Gong in der Mittagssonne. Plötzlich wurde der Gong angeschlagen und ich erwachte. – Da saß ich nun als der Minister China zwischen all den Papieren und Anordnungen und dachte: was werde ich sein, wenn ich jetzt erwache?

Chinesisch

Zu Einsteins Grundeinstellung gehörte die Überzeugung von der Möglichkeit einer vollständigen Trennung der Welt in einen objektiven und einen subjektiven Bereich und die Hypothese, daß man über die objektive Seite in einer unzweideutigen Weise reden können müsse. Diesen Forderungen aber konnte die Quantenmechanik nicht genügen, und es sieht nicht so aus, als könne die Naturwissenschaft jemals wieder zu den Einsteinschen Postulaten zurückfinden.

W. Heisenberg

Einstein hatte die Relativitätstheorie auf das Prinzip gegründet, daß Begriffe, die sich auf Unbeobachtbares beziehen, keinen Platz in der Physik hätten: ein fester Punkt im leeren Raum ist solch ein Begriff, ebenso die absolute Gleichzeitigkeit zweier Ereignisse an verschiedenen Raumstellen. Die Quantentheorie ist dadurch entstanden, daß Heisenberg dies Prinzip auf die elektronische Struktur der Atome anwandte. Das war ein kühner, fundamentaler Schritt, der mir sogleich einleuchtete und bewirkte, daß ich alle meine Kräfte in den Dienst dieser Idee stellte. Es war mir dann unfaßbar, daß Einstein sich weigerte, dies von ihm selbst mit größtem Erfolg angewandte Prinzip in der Quantentheorie gelten zu lassen; er bestand darauf ein physikalischer Zustand müsse objektiv, reel existieren, auch wenn man ihn prinzipiell nicht festlegen könne, und eine Theorie, die dagegen verstößt, sei unvollständig. Er hat das so ausgedrückt, daß ihm die Philosophie des «esse est percipi» zuwider sei.

M. Born

Es ist klar, daß die Quantenmechanik auch für makroskopische Kügelchen im Prinzip Gültigkeit beanspruchen muß; denn wenn die Quantenmechanik richtig ist, muß auch ein Makrokörper im Prinzip Beugungs- (Interferenz-) Phänomene zeigen – es wird nur technisch schwierig sein wegen der Kleinheit der Wellenlänge. Nun habe ich in den Gesprächen mit Einstein gesehen, daß er Anstand nimmt an der für die Quantenmechanik wesentlichen Voraussetzung, daß der Zustand eines Systems erst durch Angabe einer Versuchsanordnung definiert ist. «Daß also der Zustand eines Systems davon abhängt, wie man es anschaut». Davon will Einstein absolut nichts wissen. Er hat das 'philosophische' Vorurteil, daß sich (für makroskopische Körper) unter allen Umständen ein ('real' genannter) Zustand 'objektiv' definieren läßt, d. h. ohne Angabe der Versuchsanordnung, mit deren Hilfe das System (der makr. Körper) untersucht wird, bzw. der das System 'unterworfen' wird. Es scheint mir, daß sich die Diskussion mit Einstein auf diese seine Voraussetzung reduzieren läßt, die ich die Idee (oder 'das Ideal') des 'losgelösten Beobachters' genannt habe.

Ich teile vollständig Ihre Auffassung, daß Einstein sich «in seine Metaphysik verrennt» hat. Da nämlich aus seiner Metaphysik folgt, daß in dem «objektiven Realzustand» der Ort eines Makroobjektes immer «quasi-scharf bestimmt» sein müsse. *Daß ein 'Makrokörper' stets einen quasi-scharf bestimmten Ort hat, halte ich für unwahr, da ich keinen prinzipiellen Unterschied von Mikro- und Makrokörpern sehe* kann und m. E. ein weitgehend unbestimmter Ort immer so angenommen werden muß, wie die Wellennatur des betreffenden physikalischen Objektes sich im Prinzip zeigt.

Ob etwas wie der «objektive Realzu-

die gedanklichen Verknüpfungen kaum den Grad von Klarheit und Eindeutigkeit erhalten, der für die naturwissenschaftliche Arbeit die Voraussetzung ist. Fast jeder Forscher ist auch bereit, neue Erfahrungsinhalte aufzunehmen oder neue Ergebnisse anzuerkennen, wenn sie in den Rahmen seiner philosophischen Einstellung passen. Es kann aber im Fortschritt der Wissenschaft vorkommen, daß ein neuer Erfahrungsbereich nur dann voll verständlich wird, wenn die enorme Anstrengung geleistet wird, diesen Rahmen zu erweitern und *die Struktur des Denkens selbst zu ändern.*

Heisenberg (1969)



*Lateinische Umschrift:
Scire dei munus, divinum est noscere velle,
sed fas limitibus se tenuisse suis.
Dum sibi quisque sapit nec iusti examina cernit,
Icarus Icaris nomina donat aquis.*

Wissen ist Gottes Gabe, göttlich ist es, erkennen zu wollen, doch ziemt es sich, sich innerhalb seiner Grenzen zu halten. Wenn sich ein jeder weise dünkt und nicht auf Abwägung des Gerechten achtet, so schenkt er als ein Icarus icarischen Gewässern seinen Namen.

stand» und die Idee des «losgelösten Beobachters», ob also etwas, worüber man nichts wissen kann, doch existiert, darüber soll man sich – wie O. Stern kürzlich sagte – doch wohl ebensowenig den Kopf zerbrechen, wie über die alte Frage, wieviel Engel auf einer Nadelspitze sitzen können.

W. Pauli (1954)

Alle wissenschaftliche Arbeit geschieht ja bewußt oder unbewußt auf der Grundlage einer philosophischen Einstellung, einer bestimmten Denkstruktur, die diesem Denken einen festen Halt gibt. Ohne eine solche Einstellung könnten die Begriffe und

Also handelt es sich vielleicht gerade um eine Flucht aus der Wirklichkeit? Dies ist ein Gebrauch der Kunst, der vielen von uns, seit die Empfindsamkeit ihn entdeckt hat, naheliegt. Um einer solchen Deutung vorzubeugen, müssen wir den Sinn der barocken Illusion genau bestimmen und von der 'romantischen' Illusion unterscheiden. Die barocke Illusion ist nämlich stets eine bewußte und gewollte, sie will nie die Seele verführen oder auch nur den Verstand täuschen, sondern immer nur die Sinne. Eine der großen Schöpfungen des menschlichen Geistes, die man doch in keiner Gesichte der Erfin-