Jos Verhulst: Der Glanz von Kopenhagen. Geistige Perspektiven der modernen Physik
Aus dem Niederländischen von Georg Kniebe. 370 S., mit zahlreichen
graphischen Abbildungen, kartoniert, DM 68.–, Verlag Freies Geistesleben 1994.

Das «Atomare» als Zugang zum «Ganzheitlichen»

Der Atomismus hatte die Welt entzaubert, man meinte mit der Entdeckung des atomaren Aufbaus der Materie auch eine mechanistische Erklärung des Lebens und des Bewußtseins mit Händen greifen zu können. Da zeigte es sich, daß die wirkliche Erforschung der Welt des Kleinsten genau das Gegenteil ergab: Der Glanz von Kopenhagen besteht mehr in einer Verheißung zukünftiger Erkenntnisse von der Eigenständigkeit der Vorgänge, welche die Naturreiche auszeichnen. Damals dämmerte es den mit *Niels Bohr* zusammenarbeitenden Physikern, daß die Vorstellung einer handfesten, in jeder Hinsicht determinierten physischen Welt im Kleinen nicht mehr trägt. Geister wie *Wolfgang Pauli* entdeckten damals quantenmechanische Prinzipien, welche Zusammenhänge schaffen, die alle Teile eines Ganzen übergreifen. Für *Niels Bohr* wurde das «Atomare» zum Vermittler zwischen Unbelebtem und Leben.

Der verheißungsvolle Glanz hat das 20. Jahrhundert nicht im damals erhofften Maß erhellt. Für den durchschnittlichen Erdenbürger hat sich allein die Wirklichkeit des Machbaren seither unermeßlich gesteigert. Er versteht diesen «Fortschritt» als Ergebnis des Vorstoßes ins naiv aufgefaßte Atomare. Philosophische Überlegungen sind gegenüber den handfesten, wenig besonnenen Argumenten der Praxis nicht von durchschlagender Kraft.

Als *George Berkeley* den naiven Realismus philosophisch in Frage stellte, hat *Samuel Johnson* mit einem Tritt gegen einen Gesteinsbrocken seine Erfahrung an äußerer Realität der versuchten Überwindung der Subjekt-Objekt-Spaltung entgegengesetzt. Atombombe, Gentechnologie und Mikroelektronik sind ebensolche brutale Argumente für einen naiven Reduktionismus. Der Aberglaube an die alles bewirkende, alles erklärende, inzwischen subatomare Wirklichkeit ist tiefer verankert denn je.

Das Buch von *Jos Verhulst* liest sich über weite Strecken wie ein Katalog von Argumenten gegen den Reduktionismus. Das ist irgendwie schade. Ich glaube, daß für den Autor diese Moral der Geschichte der neueren Physik nicht so wichtig ist wie die von ihm sorgfältig an Beispielen nachgezeichnete Geschichte selbst. Seine breit abgestütze Recherche in Feinheiten der Ideengeschichte zeigt, daß er hier seinem wirklichen Anliegen nachgegangen ist, nämlich Einblick in viele individuelle Denkweisen zu gewinnen.

In einer Besprechung kann nicht die Rede davon sein, der gebotenen Fülle gerecht zu werden. Ich werde also einem bestimmten Strang der Betrachtung die Aufmerksamkeit zuwenden. Gleich an dieser Stelle empfehle ich das Buch einer Leserschaft, deren persönliche fachliche Ausrichtung auf Mathematik oder die Naturwissenschaften ein Interesse für Philosophie geweckt hat. Es ist nicht eine Darstellung der Vorgänge um *Niels Bohr*, sondern eine von denselben angeregte, sich selbst verantwortende Betrachtung.

Viel früher als zu den glanzvollen Kopenhagener Zeiten begegnet die Physik einer Grenze des mechanisch Deutbaren. Schon die kinetische Gastheorie hat sich bei näherem Hinsehen gar nicht mehr in diesem Sinne als Paradepferd bewährt. Wie die Analogie zum Billardspiel zu überwinden war, wird sorgfältig in Teil I: «Wärme und Bewegung» vorgeführt. Am Anfang war das *Laplacesche* Gas, das eine rein mechanische Wärmelehre in Aussicht stellte. Aber die Erkenntnisse der Thermodynamik, der zeitlichen Unumkehrbarkeit der Vorgänge, wollte sich nicht mit der Umkehrbarkeit der Vorgänge in der klassischen Mechanik versöhnen. Im Grunde liegt hier auch der Widerspruch zur Vorhersagbarkeit, welche die klassische Mechanik verspricht.

Bereits in diesem Teil empfiehlt der Autor dem Leser die aristotelische Gedankenwelt als das geeignete Hilfsmittel gegen die Widersprüche, in welche der Atomismus hineinführt: Die «Substanz» birgt in sich das Gegensatzpaar von «Materie» (als dem Inbegriff der Eigenschaften, welche diese Substanz annehmen könnte) und Form (als ihre aktuell realisierten Eigenschaften). Wir finden uns zurückversetzt in die damalige Auseinandersetzung mit *Zenons* Paradoxien: In Bewegung sein heißt eben, in Veränderung sein, was wiederum heißt, keine Form, in diesem Fall keinen Ort zu aktualisieren. Indem Achilles, wie auch die Schildkröte in Bewegung sind, begeben sie sich gar nicht von Ort zu Ort. Ihr bewegtes Dasein läßt den Aspekt ihrer Lage im Bereich des Möglichen, der Potenz verbleiben. Solange sie im Zustand der Bewegung sind, kommt ihr Ort nicht dazu, aktuelle Form anzunehmen. Es kann auf diesem Hintergrund der Kerngedanke des statistischen Ansatzes der kinetischen Gastheorie von *Ludwig Boltzmann* bedeutsam werden: Die Geschwindigkeiten der Gasteilchen müssen als völlig unabhängig von ihren gegenseitigen Lagebeziehungen angesetzt werden. Mit Hilfe dieser Entkopplung konnte dem System die Eigenschaft der Unumkehrbarkeit seiner Vorgänge verliehen werden.

Die Optik bereitete der Quantenmechanik den Weg. So ist in Teil II: «Licht» das Aufkommen von Wellen- und Teilchenvorstellungen nachgezeichnet. Es werden hier generell Vorstellungen des externen Beobachters für die Argumentation den Überlegungen zugrundegelegt. Dies wiederum ist die Vorbereitung für Teil III: «Form und Potenz». Nun zeigt es sich, daß dem Bereich der Quantenmechanik ein chaotisches Element innewohnt, das nun nicht wie beim Gas auf einer «Vielheit» des Systems, sondern auf einer Vielheit der möglichen Realisierungen von Elementarvorgängen beruht. Wiederum findet sich der Autor auf neue Art im Bereich des Gegensatzes der Begriffe Materie und Form, ist doch der einzelne Elemenarvorgang Stichprobe aus einer Gesamtheit von Vorgängen, welche zusammen die Möglichkeiten dieser «Materie», Form anzunehmen, zunehmend repräsentativ ausschöpfen.

Der quantenmechanische Elementarvorgang spielt sich offensichtlich nicht vollstän-