

## Gedanken zur Komplementarität

*Georg Maier*

*Abstract:* The Principle of Complementarity Niels Bohr discovered in the twenties of this century has had an enormous impact on physics but had little substantial influence on our understanding of Nature as a whole. In this paper the aristotelic concept of sight is looked at again. There the realm of the transparent is given a central role, being in either one of two states, i.e. of action and potential. When energetic processes at a distance occur in the realm of «blackness», then the transparent space is in the state of action. It is shown that colour can be associated to the transparent (physical colours), to energetic processes (chemical colour) and to vision. These three views all seem to be in complementary relations to each other. Some further complementary relationships that follow Aristotle's relation of action and potential are pointed out.

### *Einleitung*

*Zwar* weisen die Interferenzerscheinungen, welche an den verschiedensten Arten von Strahlung beobachtet werden, jeweils auf eine Wellennatur der betreffenden Strahlung, mit der gerechnet werden kann. *Aber* das schließt nicht aus, daß aus Experimenten, welche die Wirkungen derselben aufzeigen, ganz logisch deren Teilchennatur hervorgeht.

Mit dieser ungewohnten Erkenntnislage haben zumindest die Physiker seit nunmehr etwa 66 Jahren innerlich umzugehen. (Siehe beispielsweise *Primas*, 1990 – *Niels Bohr* führte den Begriff der Komplementarität am 16. September 1927 ein.) Die Fragestellung hat in den letzten Jahren neue Aktualität gewonnen. (Für einen lesbaren Überblick siehe *Horgan*, 1992.) Eine überraschende, neue Verflechtung zwischen Forscher und Gegenstand wurde entdeckt. Es ist beachtenswert, wie dies einhergeht mit dem neuen Aufwachen zur realen Verflechtung mit dem Fortgang des Daseins der Erde. Die eher aphoristischen Bemerkungen, welche ich hier vorbringe, sind gedacht als Diskussionsbeitrag.

Mit dem Konflikt des *Zwar-Aber* zu leben, hat nach *Steiner* (1910a) einen besonderen Wert als Übung; «... wenn man die eine Lebenserfahrung mit der anderen in ein Verhältnis bringt.», wobei Übungen der gekennzeichneten Art der Ausbildung der Inspirationsfähigkeit dienen. Diese hängt damit zusammen, daß wir zu verschiedenen Schichten

unseres Daseins auf verschiedene Art Beziehungen haben können, und daß diese jeweils unsere volle Zuwendung erfordern. Ebenso ist es mit der Komplementarität: Erfahrungen werden aufgesucht, die nicht zugleich zu machen sind.

Von Seiten der Entwicklung der Physik her wird deutlich, daß die einander ergänzenden Erfahrungen gemacht werden in Situationen, die der Experimentator setzt. Er kann das «Objekt» Strahlung nur jeweils in einem einseitigen Experiment «zur Erscheinung» bringen. Er ist es, der sich zu jeder Begegnung mit der Sache in eine konkrete Situation begibt. Er wird dessen gewahr, daß er an die Grenze des Bereichs gelangt, in welchem Subjekt und Objekt als Getrennte bestehen.

Als gegenwärtig repräsentative Formulierung der gemeinten Erkenntnislage darf gelten:

«Komplementarität heißt die Zusammengehörigkeit verschiedener Möglichkeiten, dasselbe Objekt als verschiedenes zu erfahren. Komplementäre Erkenntnisse gehören zusammen, insofern sie Erkenntnis desselben Objekts sind; sie schließen einander jedoch insofern aus, als sie nicht zugleich und für den selben Zeitpunkt erfolgen können. Die Struktur des Objekts, die darin zum Ausdruck kommt, daß es komplementär erfahren und beschrieben wird, kann mit Bohr als Individualität oder Ganzheit bezeichnet werden» (*Meyer-Abich*, 1967).

Im 19. Jahrhundert schien es noch selbstverständlich, daß die Physik die Aufgabe habe, die hinter den Erscheinungen liegende wahre Natur der Strahlung zu entdecken. Interferenzerscheinungen dienten als Beweis dafür, daß Wellen tatsächlich vorhanden seien, die sich im Raum ausbreiteten. Der Forscher konnte sich als das Subjekt verstehen, welches es mit einer Welt von ihm unabhängigen Objekten zu tun hat, welche selbst nicht unmittelbar beobachtbar sind, aber den Erscheinungen zugrunde liegen. Man hielt sie für die «wahre Wirklichkeit», für das Verursachende hinter den bloßen Erscheinungen. Zuvor, beispielsweise bei *Descartes*, (siehe *Roditschew*, 1977), betrachtete man seine Hypothesen etwas anders. Man wußte, daß die Modelle, welche man sich konstruierte, als *Gleichnisse* aus dem Bereich des Bekannten übertragen wurden, und nur dazu dienen sollten, einen im gegebenen Kontext noch ungewohnten Gedanken zu erfassen. Und solche ungewohnten Gedanken forderten die Erscheinungen, welchen sich die Naturwissenschaft der Neuzeit zuwendete. Man sprach davon, die Erscheinungen retten zu müssen. Damals befreiten sich die Menschen von der auf *Aristoteles* zurückgehenden Überlieferung. Mit der notwendigen, neuen Zuwendung zur Beobachtung löste man sich zugleich von der Weisheit, welche im Denken des Altertums lebte. Heute können wir zu den Begriffsbildungen der Antike gleichsam über einen Graben hinüberschauen zu Denkweisen, in welchen die Gedankenformen noch nicht der äußeren Anschauung entliehen wurden. Es hat den Anschein, daß wir in der neuen, veränderten Situation durchaus an diese Gedanken der Antike anknüpfen können.

Zwischen Antike und Gegenwart vollzog sich indessen der Schritt zum Ernstnehmen der Situation der physisch zustandekommenden Erfahrung. So ist man sich heute darüber im Klaren, daß nur dann eine in sich widersprüchliche Situation entsteht, wenn zwischen den beiden Modellen, Welle und Korpuskel als den Kandidaten für die Würde der zugrundeliegenden Wirklichkeit eine Entscheidung herbeigeführt werden soll. Der Widerspruch bleibt aus, wenn eingesehen wird, daß in einander ausschließenden Situa-