

## WERNER STROMBACH

### „DAS UNBEGREIFLICHSTE IN DER WELT IST, DASS SIE BEGREIFLICH IST“

#### Eine Erinnerung an Einsteins Weltbild aus Anlaß der 75. Wiederkehr seiner Nobelpreisverleihung

Werner Strombach, geb. 1923 in Dresden, Studium der Philosophie, Psychologie und Theoretischen Physik an der Universität Münster, 1958 Promotion über ein naturphilosophisches Thema, Aufbau „allgemein-wissenschaftlicher“ Lehrveranstaltungen an der Staatlichen Ingenieurschule Dortmund und Lehrbeauftragter an der Sozialakademie Dortmund, 1972 – 1978 Prof. und Rektor der Fachhochschule Dortmund und Vorsitzender des Gesamthochschulrats Dortmund, Habilitation an der Pädagogischen Hochschule Ruhr für Philosophie, 1980 apl. Prof. an der Universität Dortmund, Lehrbeauftragter an der Ruhruniversität Bochum und ab 1990 an der Technischen Universität Magdeburg. Bis 1993 Leiter mehrerer Arbeitskreise über Grenzgebiete der Philosophie, z. Zt. noch Mitglied des Engeren Kreises der Allgemeinen Gesellschaft für Philosophie in Deutschland, des Instituts für Kybernetik Berlin, der Görres-Gesellschaft sowie der Sektion Philosophie der Internationalen Akademie der Wissenschaften San Marino. Scientific Member der International Association for Cybernetics.

Buchveröffentlichungen: *Natur und Ordnung* (1968), *Die Gesetze unseres Denkens* (3. Aufl. 1975), *Mathematische Logik* (zus. mit anderen) (1972), *Einführung in die Systematische Philosophie* (1992).

*Mathematik* ist für viele, und durchaus nicht nur für Dumme, ein Horror-szenario, und mancher Schüler sieht in ihr eher ein sinnloses Lösen von Aufgaben, von denen er hofft, ihnen nie wieder in seinem Leben begegnen zu müssen. Zugegeben, man könnte mit F. O. SAUER fragen, was hätte es einen Bach angefochten, wenn ihm die vielen unmusikalischen Menschen gesagt hätten, seine „Kunst der Fuge“ sei müßig, man könne doch auch ohne Kontrapunkt musizieren<sup>1</sup>, und Musik sei ja schließlich auch, was Schusterjungen auf der Straße pfeifen. Doch wie dem auch sei, moderne Wissenschaft ist ganz ohne Mathematik nicht zu verstehen, ob es sich dabei um Logik oder Wissenschaftstheorie, um Physik oder Chemie, um Informatik, Ökonomie oder manche andere handelt. Und so geschah es im Grunde schon zu A. EINSTEINs Zeiten, daß z. B. ein Verständnis der speziellen Relativitätstheorie durch eine nicht zu schwierige mathematische Darstellung

1 Friedrich Otto SAUER: *Mathematisches Denken auf dem Wege zur Philosophie* (1965), S. 15

auch für den Anfänger leichter zu gewinnen war als über Versuche anschaulichen Vorstellens, wodurch sich Mathematik als sinnvolles Medium erwies, auch in die nicht mehr anschaulich vorstellbare Naturwirklichkeit eindringen zu können.

### 1. Naturgesetze

Zu den naturphilosophischen Problemen jener Zeit gehörte die Frage, ob *Naturgesetze* Ausdruck eines objektivierbaren kausalen Geschehens sind oder ob sie lediglich die Wahrscheinlichkeit angeben, mit der wir das Auftreten eines physikalischen Phänomens erwarten können. Eine solche statistische Naturbeschreibung vertrat z. B. der Physiker Max BORN, ein Freund EINSTEINs, und so finden wir von EINSTEIN eine interessante Briefstelle aus dem Jahre 1943. Er schreibt hier an BORN:

„In unserer wissenschaftlichen Erwartung haben wir uns zu Antipoden entwickelt. Du glaubst an den würfelnden Gott [deshalb also die Statistik], und ich an die volle Gesetzlichkeit in einer Welt von etwas objektiv Seiendem, das ich auf wild spekulativem Wege zu erhaschen suche...

Der große anfängliche Erfolg der Quantentheorie kann mich doch nicht zum Glauben an das fundamentale Würfelspiel bringen, wenn ich auch wohl weiß, daß die jüngeren Kollegen dies als Folge der Verkalkung auslegen. Einmal wirds sich ja herausstellen, welche instinktive Haltung die richtige gewesen ist“<sup>2</sup>.

Soweit EINSTEIN, und es ist interessant, wie unbefangen er mit Begriffen wie Glauben, Vertrauen, Spekulation, Instinkt umgeht. Da sage einer, der Physiker klammere das Ich aus! Aber halten wir fest: Einstein vertraut auf die „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“ (W. HEISENBERG)<sup>3</sup> und „die innere Harmonie unserer Welt“ durch theoretische Konstruktionen begreiflich machen könne<sup>4</sup>. Erkenntnistheoretisch bezeichnet man eine solche Einstellung als realistisch.

Trotzdem aber hält er die *mathematischen Naturgesetze* für Erfindungen des menschlichen Geistes, die sich im Nachhinein als geeignet erweisen, die Sinnesdaten ordnend zu beschreiben, und er hatte ein Gespür dafür, daß gerade mathematisch einfache Formen dem scheinbaren Chaos der empiri-

2 A. EINSTEIN/H. und M. BORN: Schriftwechsel 1916 – 1955 (1969), S. 204

3 W. HEISENBERG, Vorwort in: A. EINSTEIN/H. und M. BORN: Schriftwechsel

4 A. EINSTEIN/L. INFELD: Die Evolution der Physik (1956), S. 195

schen Welt aufs beste angemessen sind. Diese Simplitzitätstheorie, von der übrigens auch I. NEWTON schon überzeugt war, faszinierte ihn und er benutzte sie nicht nur als heuristisches Prinzip bei der Aufstellung seiner Theorie, sondern er sah in ihr quasi das Prinzip der Wirklichkeit oder mit anderen Worten: die Natur erschien ihm als Realisierung des mathematisch denkbar Einfachsten.

## 2. Begreiflichkeit der Welt

Auf die Frage nach der *Begreiflichkeit der Welt* hatte zwar im Grunde schon J. W. v. GOETHE schon eine Antwort gegeben: „Wär' nicht das Auge sonnenhaft, die Sonne könnt' es nicht erkennen“, sagte er in Anlehnung an einen Satz, der schon in PLOTIN und anderen philosophische Vorläufer hat: Erkennendes und zu Erkennendes müssen in einer seinsmäßigen Beziehung zueinander stehen. Aber diese ontologische Theorie interessierte EINSTEIN weniger, und sie bedurfte im übrigen auch noch einer erkenntnistheoretischen Präzisierung: Was hat denn Priorität? Richtet sich unser Erkennen nach der Natur, muß das Auge wirklich sonnenhaft sein, oder geben wir der Natur – etwa im Kantischen Sinne – die Bedingungen vor, unter denen allein sie Gegenstand unseres Erkennens werden kann, so wie ein Konfektionsschneider Größen vorgibt, die aber nur der tragen kann, dem sie passen? Müßte also nicht vielleicht die Sonne augenhaft sein, um erkannt zu werden?

EINSTEIN blieb bei seinem Gedanken der mathematischen Einfachheit und führte Begreifen auf einfache mathematische Konstruktionen zurück.

„Wenn man sagt, es sei gelungen, eine Gruppe von Naturvorgängen zu begreifen, so meint man damit immer, daß eine konstruktive Theorie gefunden sei, welche die betreffenden Vorgänge umfaßt“<sup>5</sup>,

womit er die Frage nach der Begreiflichkeit der Welt auf die nach ihrer Mathematisierbarkeit verlagerte: Wie ist es möglich, daß Mathematik, als ein – wie er glaubte – von aller Erfahrung unabhängiges Produkt des menschlichen Denkens, ein *ordo ante rem*, wie Friedrich DESSAUER dies später genannt hat, auf die Gegenstände der Wirklichkeit so vortrefflich paßt?

Und EINSTEIN gab auch selbst eine Antwort: Die *Axiomatik* nämlich sei es, sagte er, die in dieser Angelegenheit Klarheit geschaffen habe, sie trenne das Formale vom Inhaltlichen, das Logische vom sachlichen Gehalt, und nur das Logisch-Formale bilde den Gegenstand der Mathematik. Wenn aber

5 A. EINSTEIN: Mein Weltbild (1979), S. 127

dies, dann zielt Mathematik ja gar nicht auf eine materielle Wirklichkeit, sondern auf deren logisch-formale Form, „eine Schöpfung des Menschengenies“, wie sie sich uns in der mathematischen Physik zeigt, die eben nicht aus realen Vorgängen besteht, sondern aus Aussagen, Hypothesen, Theorien. Aber muß dann nicht der Anspruch, „das Wirkliche in seiner Tiefe zu erfassen“, notwendig auf der Strecke bleiben? Ist das *Wirkliche* denn nicht eher Inhalt als Verpackung? Nein, sagt EINSTEIN, denn hier greift ja das Postulat, daß die Natur die Realisierung des mathematisch Einfachsten *ist*. Und in der Möglichkeit, physikalisches Geschehen durch Aufsuchen mathematisch einfacher Begriffe und einfacher Gleichungen zureichend zu beschreiben, liege „die Hoffnung des Theoretikers begründet, das Wirkliche in seiner Tiefe“<sup>6</sup> erfassen zu können. Soweit EINSTEIN. Daß andere, wie z. B. die Physiker der Kopenhagener Schule, das anders sahen, sei nur am Rande bemerkt.

### 3. Das Formale

Der Rückgriff auf das *Formale* erinnert an Entwicklungen in anderen Bereichen der Wissenschaft, die nur durch zwei Beispiele angedeutet seien.

#### a) *Seins- und Formallogik*

Zunächst der Übergang von der *Seinslogik* aristotelischer Prägung zur mathematischen *Formallogik*: Natürlich wären die großen Erfolge der Logik ohne Formalisierung und Axiomatisierung, ohne Einführung von Junktoren, Quantoren, mengen- und klassentheoretischen Hilfsmitteln nicht möglich gewesen, aber man hat auch den ontischen Bezug, den *Seins-Bezug*, verlassen. Das haben zwar viele bejubelt, aber gehört denn nicht in die theoretische Philosophie – neben der formalen – die ontologische Dimension hinein? Sind Prinzipien wie das Widerspruchsprinzip, der Satz vom ausgeschlossenen Dritten oder das Transitivitätsgesetz denn nicht nur Denk-, sondern auch Seinsgesetze? Man kann nicht „in X sein“ und „nicht in X sein“ – Satz vom Widerspruch; man kann heute abend ausgehen oder nicht ausgehen, tertium non datur; und wenn alle Lebewesen sterblich sind und alle Menschen Lebewesen, dann sind alle Menschen sterblich. Das ist nicht nur Logik, das ist Wirklichkeit. Und wenn schließlich in der modernen Logik der Satz „Wenn 6 eine ungerade Zahl ist, dann besteht der Mond aus grünem Käse“ ein wahrer Satz ist, so folgt das zwar aus den Axiomen und ist formal richtig, zeigt aber auch eine Realitätsferne der Theorie.

<sup>6</sup> Ders., ebd., S. 117f.

### b) Messen

Und nun das zweite Beispiel: G. GALILEI hatte gefordert: *Messen*, was meßbar ist, und meßbar machen, was es noch nicht ist. R. V. L. HARTLEY, C. E. SHANNON und W. WEAVER haben auch die Information meßbar gemacht, was seitdem oft als einzige wissenschaftliche Sichtweise von Information gilt. Aber auch das läßt sich bestreiten. Natürlich kann man nicht erwarten, daß sich der Preis eines Telegramms statt nach der Wortzahl nach der Bedeutung des Inhalts richtet. Wenn aber SHANNON und WEAVER sagen, daß zwei Nachrichten, die eine „heavily loaded with meaning“ und die andere „pure nonsense“, unter dem Gesichtspunkt der Information äquivalent seien<sup>7</sup>, dann gilt das eben nur für das, worauf sich die beiden bezogen haben, nämlich für die statistischen Eigenschaften einer Nachricht bzw. einer Nachrichtenquelle, sprachtheoretisch gesehen also für die Syntax, nicht für Semantik und Pragmatik. Um diese aber, d. h. nicht nur um Zeichenhäufigkeit, sondern auch um Bedeutung und Wirkung der Zeichen in ihrem Referenzrahmen, geht es in der Philosophie wie auch im Alltag, wenngleich man bei einigen Fernsehsendern durchaus den Eindruck haben kann, daß, wenn Einschaltquoten und Werbeeinnahmen stimmen, es darauf, ob meaning oder nonsense, auch nicht mehr ankommt. Und Ähnliches gilt – nota bene –, wenn Journalisten versuchen, Qualität durch Quantitätsverdichtung zu ersetzen, indem sie über Personen von hochrangiger Bedeutungslosigkeit jede Menge Belangloses erzählen, um eine Qualität vorzutauschen, die objektiv gar nicht da ist.

### 4. Bezug zur Wirklichkeit

Was mit diesen Beispielen gezeigt werden sollte, ist, daß man bei allen theoretisch-formalistischen Überlegungen den *Bezug zur Wirklichkeit*, also die ontische Dimension, nicht total ausschalten darf. Man kann sie aus methodischen Gründen in wissenschaftlichen Überlegungen ausklammern, muß aber im Kopf behalten, daß sie letztlich Bezugspunkt unseres Denkens und Handelns ist. In diesem Sinne würde Nicolai HARTMANN auf eine Korrespondenz von Denkordnung und Seinsordnung verweisen und sagen, daß beide sich zwar nicht total, wohl aber partiell decken. Diese Annahme ist an sich gut, nur muß man auch fragen, warum das so ist. Und wenn man nicht im Leibnizschen Sinne die Existenz einer vorgegebenen „prästabilierten Harmonie“ annehmen will – und das tut heute kaum noch jemand –, dann

7 C. E. SHANNON/W. WEAVER: *The Mathematical Theory of Communication* (1969), S. 8

kommt zwangsläufig als Erklärung ein empirisches Moment in die Überlegung: die Grundbegriffe der Mathematik werden in ihrer Entstehung als aus der Erfahrung herausdestilliert verstanden und ihre Anwendung auf die Natur wird so gewählt, daß die mathematischen Folgen ihrer Ansätze wieder mathematische Aussagen sind über die naturnotwendigen Folgen des Geschehens in der Wirklichkeit, ein Satz, den in abgewandelter Form schon Heinrich HERTZ vor 120 Jahren in der Einleitung zu den „Prinzipien der Mechanik“<sup>8</sup> formuliert hat.

Legt man die heute prinzipiell anerkannte Theorie der biologischen Evolution zugrunde, so führt dies erkenntnistheoretisch zu dem Schluß: Da der Mensch auch ein Produkt der Evolution ist, müssen seine Denk- und Erkenntnisstrukturen, neben seinen Handlungsstrukturen, evolutiv entstanden sein, d. h. in Anpassung an die realen Gegebenheiten. Schon Ch. DARWIN sprach vom *survival of the fittest*, the fittest aber im Sinne der Theorie ist der Bestangepaßte. Das darf man nicht negativ sehen, wie es überhaupt verfehlt wäre, ethische Maßstäbe an Naturgesetzliches heranzutragen. So kann auch der Mensch, nur weil er sich kognitiv an die Struktur der Welt in ihren „mittleren Dimensionen“ anpassen konnte und angepaßt hat, im Einklang mit den Strukturen der realen Welt richtig denken. Und dieses *Vermögen zum richtigen Denken* trägt jeder gesunde Mensch a priori in seinen Genen<sup>9</sup>, vielleicht der eine mehr, der andere weniger, das letztlich zwar auch aus Erfahrung stammt, aber nicht aus individueller Erfahrung, sondern aus Stammeserfahrung. Wenn jedes Individuum alles selbst lernen müßte, hätte es kaum eine Chance, alt zu werden. Phyletische Erfahrung ist die im Laufe der Evolution durch Auslese und Anpassung akkumulierte genetische Information, in der die universelle – nicht die individuelle – Ausformung der Hominiden vonstatten ging<sup>10</sup>. Das ist die Grundthese der evolutionären Erkenntnistheorie.

Trotzdem ist die Theorie in Einzelheiten nicht unbestritten, verwiesen sei nur auf das Problem des geistigen Seins, das sie naturalistisch deutet<sup>11</sup>, doch macht sie andererseits den Passungscharakter von Setzungen unseres logischen und mathematischen Denkens auf die Wirklichkeit ebenso plausibel wie die Perspektivität und Begrenztheit unserer Weltansicht, ja sogar die Unzulänglichkeit unseres Begriffsapparates in Bereichen jenseits der mittleren Dimensionen. Und wenn wir heute mittels der Fähigkeit, mathematisch zu

8 H. HERTZ: Einleitung zu „Prinzipien der Mechanik“ 1876 (1955), S. 112

9 H. MOHR: Natur und Moral (1987), S. 19f.

10 Ders., ebd., S. 23

11 W. STROMBACH: Evolution und Intelligenz (1994)

denken, die Wirklichkeit abklopfen, dann finden wir Resonanz und erkennen, daß sie – in weiten Bereichen – mathematisierbar ist, weil ihr Ordnungsstrukturen immanent sind, wir finden aber auch, daß die Bilder, Modelle, Theorien, die wir uns von ihr gemacht haben und machen, unsere Fußspuren zeigen, daß wir uns in ihnen wiederfinden, denn wir sind ja, wie der Physiker Niels BOHR richtig gesagt hat, nicht nur Zuschauer, sondern auch Mitwirkende in dem großen Schauspiel des Daseins.

### Zusammenfassung

STROMBACH, Werner: „Das Unbegreiflichste in der Welt ist, daß sie begreiflich ist“ – Eine Erinnerung an Einsteins Weltbild aus Anlaß der 75. Wiederkehr seiner Nobelpreisverleihung, Grenzgebiete der Wissenschaft; 45 (1996) 3, 217 – 224

In „Mein Weltbild“ stellt Einstein die These auf: „Das Unbegreiflichste in der Welt ist, daß sie begreiflich ist“. Dabei versteht er unter „Begreifen“ das Auffinden einer einfachen mathematischen Theorie, welche die betreffenden Vorgänge umfaßt. Daraus aber ergibt sich die weitere Frage: Wie ist es möglich, daß Mathematik als Produkt des menschlichen Denkens, auf die Gegenstände der Wirklichkeit so vortrefflich paßt?

Mathematik  
Naturgesetze  
Begreiflichkeit der Welt  
Axiomatik  
Logik  
Prästabilierte Harmonie  
Evolutionstheorie

### Summary

STROMBACH, Werner: „The most incomprehensible in the world is that it is comprehensible“ – In remembrance of Einstein's conception of the world on the occasion of the 75th anniversary of his being awarded the Nobel prize, Grenzgebiete der Wissenschaft; 45 (1996) 3, 217 – 224

In „Mein Weltbild“ Einstein puts up the thesis: „Das Unbegreiflichste in der Welt ist, daß sie begreiflich ist“ („The most incomprehensible in the world is that it is comprehensible“). „Comprehension“ to him means the finding of a simple mathematical theory that comprises the relevant processes. This, however, raises another question: What about the fact that mathematics as a product of human thinking so excellently fits on to the objects of reality?

Mathematics  
Natural laws  
Comprehensibility of the world  
Axiomatics  
Logic  
Pre-established harmony  
Theory of evolution

## Literatur

EINSTEIN, A./BORN, H./BORN, M.: Schriftwechsel 1916 – 1955. Kommentiert von M. Born. – München: Nymphenburger Verlagsbuchhandlung, 1969

EINSTEIN, A./INFELD, L.: Die Evolution der Physik. – Hamburg: Rowohlt, 1956.

EINSTEIN, A.: Mein Weltbild. – Frankfurt a. M.: Ullstein, 1979

HERTZ, H.: Einleitung zu „Prinzipien der Mechanik“ 1876. In: W. HEISENBERG: Das Naturbild der Physik. – Hamburg: Rowohlt, 1955, S. 112

MOHR, H.: Natur und Moral. – Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1987

SAUER, Friedrich Otto: Mathematisches Denken auf dem Wege zur Philosophie. – München: Bayerischer Schulbuchverlag, 1965

SHANNON, C. E./WEAVER, W.: *The Mathematical Theory of Communication*. – Neudruck. – Urbana (Ill.), 1969

STROMBACH, W.: *Evolution und Intelligenz: die Sicht eines Philosophen*. In: H. IMDAHL/F. J.

RADERMACHER: *Evolution und Intelligenz*. – Ulm: Universitätsverlag, 1994, S. 79 – 98

Prof. Dr. Werner Strombach, Arberstr. 1b, D-94155 Otterskirchen