



Werner Heisenberg

**Das Naturbild Goethes
und die
technisch-naturwissenschaftliche Welt**

**Vortrag
auf der Hauptversammlung der
Goethe-Gesellschaft zu Weimar
1967**

**Jahresgabe der Goethe-Gesellschaft Kassel
auf das Jahr 1968**

Professor Dr. Werner Heisenberg hat diesen Festvortrag am Sonntag, dem 21. Mai 1967, zum Abschluß der Hauptversammlung 1967 der Goethe-Gesellschaft in Weimar im Weimarer Nationaltheater gehalten und den Mitgliedern der Goethe-Gesellschaft Kassel für diese Jahresgabe zur Verfügung gestellt. Dafür sei dem Verfasser an dieser Stelle herzlich Dank gesagt.

Goethe-Gesellschaft Kassel
Ortsvereinigung der Goethe-Gesellschaft
zu Weimar

TR
Muhardsche
Bibliothek der
Stadt Kassel und
Landesbibliothek

SC 1759 K [1968 ✓]



W. Heisenberg

Werner Heisenberg

Werner Karl Heisenberg wurde am 5. Dezember 1901 zu Würzburg als Sohn des damaligen Gymnasiallehrers Dr. August Heisenberg und seiner Frau Anni, geb. Wecklein, geboren. Im Jahr 1909 wurde sein Vater Professor für mittel- und neugriechische Sprache an der Universität München. In München besuchte er das humanistische Maximilians-Gymnasium und legte dort im Jahre 1920 die Reifeprüfung ab. Dann studierte er in München Physik. Seine Lehrer waren in erster Linie: Sommerfeld, Wien, Pringsheim und Rosenthal. Im Wintersemester 1922/23 studierte er bei Born, Frank und Hilbert in Göttingen und erwarb im Sommer 1923 bei Sommerfeld in München den Grad eines Dr. phil. Anschließend wurde er Assistent bei Born in Göttingen. Im Sommer 1924 erwarb er an der Universität Göttingen die *venia legendi*, arbeitete im Winter 1924/25 als Rockefeller-Stipendiat bei Niels Bohr in Kopenhagen und im Sommer 1925 wieder in Göttingen. 1926 wurde er zum Lektor für theoretische Physik an die Universität Kopenhagen berufen. Im Herbst 1927 wurde Heisenberg ordentlicher Professor für theoretische Physik an der Universität Leipzig. Im Jahre 1929 unternahm er eine längere Reise zu Vorlesungen und Vorträgen in den Vereinigten Staaten von Amerika, Japan und Indien; auch in den Jahren 1932 und 1939 hielt er Vorlesungen in den Vereinigten Staaten. 1933 erhielt er den Nobelpreis für Physik für das Jahr 1932. Im Jahre 1941 wurde er an die Universität Berlin berufen und wurde gleichzeitig Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Physik in Berlin-Dahlem. Bei Ende des Krieges wurde er gleichzeitig mit einigen anderen Atom-Physikern von amerikanischen Truppen gefangengenommen und nach England gebracht. Von dort kehrte er im Frühjahr 1946 nach Deutschland zurück und richtete mit einigen anderen früheren Mitarbeitern das Kaiser-Wilhelm-Institut für Physik in Göttingen neu ein. Das Institut, das im Rahmen der als Nachfolgegesellschaft der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft gegründeten Max-Planck-Gesellschaft betrieben wurde und seit 1948 den Namen Max-Planck-Institut für Physik führt, konzentrierte zunächst seine wissenschaftliche Arbeit auf die Untersuchung der kosmischen Strahlung und damit auf die Atomphysik der

energiereichsten Elementarteilchen. Im Frühjahr 1948 hielt Heisenberg für einige Monate Vorlesungen an der Universität Cambridge, England, im Herbst 1950 und 1954 hielt er auf Einladung verschiedener Universitäten in den Vereinigten Staaten Vorträge. Im Winter 1955/56 gab er in St. Andrews, Schottland, die „Gifford-Lectures“, die inzwischen auch in Buchform erschienen sind.

Seit 1955 wurden Vorbereitungen getroffen, das Max-Planck-Institut für Physik nach München zu verlegen und ihm dort in einem vom Bayerischen Staat zugesagten Neubau größere Arbeitsmöglichkeiten zu geben. Professor Heisenberg ist daher im Sommer 1958 mit dem Institut, das jetzt Max-Planck-Institut für Physik und Astrophysik heißt, nach München übersiedelt. Sein Hauptarbeitsgebiet ist seit einer Reihe von Jahren die Theorie der Elementarteilchen. Die experimentelle Abteilung des Max-Planck-Instituts für Physik beschäftigte sich von etwa 1957 bis 1964 mit dem Problemkreis der Plasmaphysik und der thermonuklearen Prozesse; daneben wird sowohl in den experimentellen wie in den theoretischen Arbeiten eng Fühlung mit dem internationalen Atomphysik-Institut in Genf (CERN) gehalten, an dem sich die Bundesrepublik durch einen erheblichen Anteil am Budget und durch zahlreiche Mitarbeiter beteiligt. Dem wissenschaftlichen Ausschuß dieses Instituts (Scientific Policy Committee) gehörte Heisenberg mehrere Jahre als Vorsitzender, später als Mitglied an. Die experimentelle Abteilung des Max-Planck-Instituts für Physik und Astrophysik arbeitet seit 1965 ausschließlich auf dem Gebiet der Elementarteilchen-Physik, in enger Verbindung teils mit dem CERN-Institut in Genf, teils mit dem DESY-Institut in Hamburg. Seit 1953 ist Heisenberg ferner Präsident der Alexander-von-Humboldt-Stiftung, die ausländische Wissenschaftler in die Bundesrepublik einlädt und ihnen hier die Arbeit an wissenschaftlichen Instituten ermöglicht. Seine eigene wissenschaftliche Arbeit konzentriert sich seit einigen Jahren auf die sogenannte einheitliche Feldtheorie der Elementarteilchen, die ihm der Schlüssel zum Verständnis der Physik der Elementarteilchen zu sein scheint.

Werner Heisenberg **Das Naturbild Goethes und die** **technisch-naturwissenschaftliche Welt**

Das Naturbild Goethes und die technisch-naturwissenschaftliche Welt, dieses Thema ist so alt wie Goethes Bemühungen um ein Verständnis der Natur, wie seine eigene Naturwissenschaft; denn Goethe hat die Anfänge der technisch-naturwissenschaftlichen Welt, die uns heute umgibt, noch selbst miterlebt. Viel ist von ihm, von seinen Zeitgenossen, von Naturforschern und Philosophen nach ihm über diese Problematik gesagt worden. Wir wissen längst, eine wie wichtige Rolle diese Frage in Goethes Leben gespielt hat, und wir wissen auch, was alles an unserer heutigen Welt in Frage gestellt wird, wenn wir unsere technisch-naturwissenschaftlichen Errungenschaften an den Forderungen Goethes messen. Es ist ferner oft darauf hingewiesen worden, wie empfindlich Goethe auf die Kluft zwischen seiner Farbenlehre und der allgemein anerkannten Optik Newtons reagiert hat, wie heftig und unsachlich seine Polemik gegen Newton gelegentlich gewesen ist; und es ist auch bemerkt worden, daß seine Kritik an der Romantik, seine so grundsätzlich ablehnende Haltung gegenüber der romantischen Kunst, eine gewisse innere Beziehung zu seiner Polemik gegen die herrschende Naturwissenschaft aufweist. Über all dies ist schon so viel gesagt und geschrieben, die dahinterliegende Problematik ist von so vielen Seiten so gründlich beleuchtet worden, daß kaum etwas anderes zu tun bleibt, als die oft ausgesprochenen Gedanken noch etwas weiter zu verfolgen und von einer Kenntnis der heutigen technisch-naturwissenschaftlichen Welt, insbesondere der neuesten Entwicklung der Naturwissenschaft her, zu überprüfen. Dies soll also in der Folge versucht werden. Dabei wollen wir uns nicht von vornherein von der pessimistischen Auffassung leiten lassen, wie sie etwa bei Karl Jaspers anklingt, daß Goethe, eben weil er sich vor der heraufkommenden technischen Welt verschloß, weil er die Aufgabe, in dieser neuen Welt den Weg des Menschen zu finden, nicht erkannte, uns heute an dieser Stelle nichts mehr zu sagen habe. Vielmehr wollen wir die Goethe'schen Forderungen

ruhig gelten lassen, sie unserer heutigen Welt gegenüberstellen, gerade weil wir nicht so viel Grund zum Pessimismus zu haben glauben. In den 150 Jahren, die verfließen sind, seit Goethe hier in Weimar über das Urphänomen der Farbentstehung nachdachte und dichtete, hat sich die Welt sehr anders entwickelt, als Goethe es sich erhoffte. Aber sie ist doch, das muß den allzu scharfen Kritikern unserer Zeit entgegengehalten werden, von dem Teufel, mit dem Faust das gefährliche Bündnis geschlossen hatte, noch nicht endgültig geholt worden. Sehen wir also die alte Kontroverse noch einmal mit unseren heutigen Augen an.

Für Goethe begannen alle Naturbetrachtungen und alles Naturverständnis mit dem unmittelbaren sinnlichen Eindruck; also nicht mit einer durch Apparaturen ausgefilterten, der Natur gewissermaßen abgezwungenen Einzelperscheinung, sondern mit dem unmittelbar unseren Sinnen offenen, freien Naturgeschehen. Greifen wir eine beliebige Stelle aus dem Abschnitt „Physiologische Farben“ der Goethe'schen Farbenlehre heraus. Der Abstieg vom beschneiten Brocken an einem Winterabend gibt Anlaß zu folgender Beobachtung: „Waren den Tag über bei dem gelblichen Ton des Schnees schon leise violette Schatten bemerklich gewesen, so mußte man sie von nun für hochblau ansprechen, als ein gesteigertes Gelb von den beleuchteten Teilen widerschien. Als aber die Sonne sich endlich ihrem Niedergang näherte und ihre durch die stärkeren Dünste höchstgemäßigten Strahlen die ganze mich umgebende Welt mit der schönsten Purpurfarbe überzog, da verwandelte sich die Schattenfarbe in ein Grün, das nach seiner Klarheit einem Meergrün, nach seiner Schönheit einem Smaragdgrün verglichen werden konnte. Die Erscheinung ward immer lebhafter. Man glaubte sich in einer Feenwelt zu befinden, denn alles hatte sich in die zwei lebhaften und so schön übereinstimmenden Farben gekleidet, bis endlich mit dem Sonnenuntergang die Prachterscheinung sich in eine graue Dämmerung und nach und nach in eine mond- und sternhelle Nacht verlor.“ Aber Goethe blieb bei der unmittelbaren Beobachtung nicht stehen. Er wußte sehr wohl, daß erst mit dem Leitfaden eines zunächst nur vermuteten, dann aber im Erfolg zur Gewißheit werdenden Zusammenhangs aus dem unmittel-

baren Eindruck auch Erkenntnis werden kann. Ich zitiere z. B. eine Stelle aus dem Vorwort zur Farbenlehre: „Denn das bloße Anblicken einer Sache kann uns nicht fördern. Jedes Ansehen geht über in ein Betrachten, jedes Betrachten in ein Sinnen, jedes Sinnen in ein Verknüpfen, und so kann man sagen, daß wir schon bei jedem aufmerksamen Blick in die Welt theoretisieren. Dieses aber mit Bewußtsein, mit Selbsterkenntnis, mit Freiheit und, um uns eines gewagten Wortes zu bedienen, mit Ironie zu tun und vorzunehmen, eine solche Gewandtheit ist nötig, wenn die Abstraktion, vor der wir uns fürchten, unschädlich und das Erfahrungsergebnis, das wir hoffen, recht lebendig und nützlich werden soll.“

„Die Abstraktion, vor der wir uns fürchten.“ An dieser Stelle ist nun schon genau bezeichnet, wo Goethes Weg sich von dem der geltenden Naturwissenschaft trennen muß. Goethe weiß, alle Erkenntnis bedarf der Bilder, der Verknüpfung, der sinngebenden Strukturen. Ohne sie wäre Erkenntnis unmöglich. Aber der Weg zu diesen Strukturen führt unweigerlich später in die Abstraktion. Das hatte Goethe schon bei seinen Untersuchungen zur Morphologie der Pflanzen erlebt. In den so verschiedenartigen Gestalten der Pflanzen, die er besonders auf seiner italienischen Reise beobachtete, glaubte er bei eingehenderem Studium immer deutlicher ein zugrundeliegendes einheitliches Prinzip zu erkennen. Er sprach von der „wesentlichen Form, mit der die Natur gleichsam nur immer spielt und spielend das mannigfaltige Leben hervorbringt“, und von hier gelangt er zur Vorstellung eines Urphänomens, der Urpflanze. „Mit diesem Modell“, sagt Goethe, „und dem Schlüssel dazu, kann man alsdann noch Pflanzen ins Unendliche erfinden, die, wenn sie auch nicht existieren, doch existieren könnten und eine innere Wahrheit und Notwendigkeit haben.“ Hier steht Goethe an der Grenze der Abstraktion, vor der er sich fürchtete. Goethe hat sich selbst versagt, diese Grenze zu überschreiten. Er hat auch gewarnt und gemeint, die Physiker und die Philosophen sollten es ebenso halten. „Wäre denn auch ein solches Urphänomen gefunden, so bleibt immer noch das Übel, daß man es nicht als solches anerkennen will, daß wir hinter ihm und über ihm noch

etwas weiteres aufsuchen, da wir doch hier die Grenzen des Schauens eingestehen sollten. Der Naturforscher lasse die Urphänomene in ihrer ewigen Ruhe und Herrlichkeit bestehen.“ Die Grenze zum Abstrakten soll also nicht überschritten werden. Dort, wo die Grenze des Schauens erreicht ist, soll der Weg nicht fortgesetzt werden, indem man das Schauen durch abstraktes Denken ersetzt. Goethe war überzeugt, daß Lösen von der sinnlich wirklichen Welt, das Betreten dieses grenzenlosen Bereichs der Abstraktion zu mehr Schlechtem als Gutem führen müsse.

Aber die Naturwissenschaft war schon seit Newton andere Wege gegangen. Sie hat die Abstraktion von Anfang an nicht gefürchtet, und ihre Erfolge bei der Erklärung des Planetensystems, bei der praktischen Anwendung der Mechanik, bei der Konstruktion optischer Apparate und vielem Anderen haben ihr scheinbar recht gegeben, und sie haben schnell dazu geführt, daß die Warnungen Goethes überhört wurden. Diese Naturwissenschaft hat sich also eigentlich von Newtons großem Werk, den „*Philosophiae naturalis principia mathematica*“, bis zum heutigen Tage völlig geradlinig und folgerichtig entwickelt. Ihre Auswirkungen in der Technik haben das Bild der Erde umgestaltet.

In dieser landläufigen Naturwissenschaft wird die Abstraktion an zwei etwas verschiedenen Stellen vollzogen. Die Aufgabe lautet ja, in der bunten Vielfalt der Erscheinungen das Einfache zu erkennen. Das Bestreben der Physiker mußte also darauf gerichtet sein, aus der verwirrenden Kompliziertheit der Phänomene einfache Vorgänge herauszuschälen. Aber was ist einfach? Seit Galilei und Newton lautet die Antwort: Einfach ist ein Vorgang, dessen gesetzmäßiger Ablauf quantitativ, in allen Einzelheiten, mathematisch ohne Schwierigkeiten dargestellt werden kann. Der einfache Vorgang ist also nicht jener, den uns die Natur unmittelbar darbietet; sondern der Physiker muß durch manchmal recht komplizierte Apparate das bunte Gemisch der Phänomene erst trennen, das Wichtige von allem unnötigen Beiwerk reinigen, bis der eine „einfache“ Vorgang allein und deutlich hervortritt, so daß man eben von allen Nebenerscheinungen absehen, d. h. abstrahieren kann.

Das ist die eine Form der Abstraktion, und Goethe meint dazu, daß man damit eigentlich schon die Natur selbst vertrieben habe. Er sagt: „Nur begegnen wir der kühnen Behauptung, das sei nun auch noch Natur, wenigstens mit einem stillen Lächeln, einem leisen Kopfschütteln; kommt es doch dem Architekten nicht in den Sinn, seine Paläste für Gebirgslager und Wälder auszugeben.“ Die andere Form der Abstraktion besteht im Gebrauch der Mathematik zur Darstellung der Phänomene. In der Mechanik Newtons hat sich zum ersten Mal gezeigt – und das war der Grund für ihren enormen Erfolg – daß in der mathematischen Beschreibung riesige Erfahrungsbereiche einheitlich zusammengefaßt und damit einfach verstanden werden können. Die Fallgesetze Galileis, die Bewegungen des Mondes um die Erde, die der Planeten um die Sonne, die Schwingungen eines Pendels, die Bahn eines geworfenen Steins, alle diese Erscheinungen konnten aus der einen Grundannahme der Newton'schen Mechanik, aus der Gleichung: $\text{Masse} \times \text{Beschleunigung} = \text{Kraft}$, zusammen mit dem Gravitationsgesetz, mathematisch hergeleitet werden. Die abbildende mathematische Gleichung war also der abstrakte Schlüssel zum einheitlichen Verständnis sehr weiter Naturbereiche; und gegen das Vertrauen in die öffnende Kraft dieses Schlüssels hat Goethe vergeblich angekämpft. In einem Brief an Zelter steht: „Und das ist eben das größte Unheil der neueren Physik, daß man die Experimente gleichsam vom Menschen abgesondert hat, und bloß in dem, was künstliche Instrumente zeigen, die Natur erkennen, ja was sie leisten kann, dadurch beschränken und beweisen will. Ebenso ist es mit dem Berechnen. Es ist vieles wahr, was sich nicht berechnen läßt, so wie sehr vieles, was sich nicht bis zum entschiedenen Experiment bringen läßt.“

Hat Goethe die ordnende Kraft, die Erkenntnisleistung der naturwissenschaftlichen Methode, Experiment und Mathematik, wirklich nicht erkannt? Hat er den Gegner unterschätzt, gegen den er in der Farbenlehre und an vielen anderen Stellen so unermüdlich gekämpft hat? Oder hat er diese Kraft nicht erkennen wollen, weil für ihn Werte auf dem Spiel standen, die er nicht zu opfern bereit war? Man

wird wohl antworten müssen, daß Goethe diesen abstrakten Weg zum einheitlichen Verständnis nicht beschreiten wollte, weil er ihm zu gefährlich schien.

Die Gefahren, vor denen Goethe sich hier fürchtete, hat er wohl nirgends genau bezeichnet. Aber die berühmteste Gestalt aus Goethes Dichtung, sein Faust, läßt uns ahnen, worum es sich handelt. Faust ist neben vielem anderen auch ein enttäuschter Physiker. Er hat sich in seiner Studierstube mit Apparaten umgeben. Doch er sagt: „Ihr Instrumente freilich spottet mein, mit Rad und Kämmen, Walz und Bügel: Ich stand am Tor, ihr solltet Schlüssel sein; zwar euer Bart ist kraus, doch hebt ihr nicht die Riegel.“ Die geheimnisvollen Zeichen, die er im Buch des Nostradamus aufsucht, sind vielleicht den Chiffren der Mathematik irgendwie verwandt. Und diese ganze Welt der Chiffren und der Instrumente, jener unersättliche Drang nach immer weiterer, immer tieferer, immer abstrakterer Erkenntnis veranlaßt ihn, den Verzweifelnden, den Pakt mit dem Teufel zu schließen. Der Weg, der aus dem natürlichen Leben heraus in die abstrakte Erkenntnis führt, kann also beim Teufel enden. Das war die Gefahr, die Goethes Haltung der naturwissenschaftlich-technischen Welt gegenüber bestimmte. Goethe spürte die dämonischen Kräfte, die in dieser Entwicklung wirksam werden, und er glaubte, ihnen ausweichen zu sollen. Aber, so wird man vielleicht antworten müssen, so leicht kann man dem Teufel nicht ausweichen.

Goethe selbst hat schon früh Kompromisse schließen müssen. Der wichtigste war wohl die Zustimmung zum kopernikanischen Weltbild, dessen Überzeugungskraft auch er nicht widerstehen konnte. Aber auch hier mußte Goethe, wie viel dabei geopfert werden muß. Ich zitiere wieder aus der Farbenlehre: „Doch unter allen Entdeckungen und Überzeugungen möchte nichts eine größere Wirkung auf den menschlichen Geist hervorgebracht haben, als die Lehre des Kopernikus. Kaum war die Erde als rund anerkannt und in sich selbst abgeschlossen, so sollte sie auf das ungeheure Vorrecht Verzicht tun, der Mittelpunkt des Weltalls zu sein. Vielleicht ist noch nie eine größere

Forderung an die Menschheit geschehen; denn was ging nicht alles durch diese Anerkennung in Dunst und Rauch auf: ein zweites Paradies, eine Welt der Unschuld, Dichtkunst und Frömmigkeit, das Zeugnis der Sinne, die Überzeugung eines poetisch-religiösen Glaubens; kein Wunder, daß man dies alles nicht wollte fahren lassen, daß man sich auf alle Weise einer solchen Lehre entgegensetzte, die denjenigen, der sie annahm, zu einer bisher unbekanntem, ja ungeahnten Denkfreiheit und Großheit der Gesinnung berechtigte und aufforderte.“ Diese Stelle wird man auch allen jenen entgegenhalten müssen, die, um den von Goethe gefürchteten Gefahren zu entgehen, selbst in unserer Zeit versuchen, die Richtigkeit, die Verbindlichkeit der neuzeitlichen Naturwissenschaft in Zweifel zu ziehen. Da wird etwa darauf hingewiesen, daß auch diese Naturwissenschaft ihre Ansichten im Laufe der Zeit ändere oder modifiziere, daß z. B. die Newton'sche Mechanik heute nicht mehr als richtig anerkannt werde und durch die Relativitätstheorie und die Quantentheorie ersetzt worden sei, daß man also allen Grund habe, den Ansprüchen dieser Naturwissenschaft gegenüber skeptisch zu sein. Dieser Einwand beruht aber auf einem Mißverständnis, wie man z. B. gerade an der Frage nach der Stellung der Erde im Planetensystem erkennen kann. Es ist zwar richtig, daß die Einstein'sche Relativitätstheorie die Möglichkeit offen läßt, die Erde als ruhend, die Sonne als um die Erde bewegt anzusehen. Aber dadurch ändert sich gar nichts an der entscheidenden Behauptung der Newton'schen Theorie, daß die Sonne mit ihrer starken Gravitationswirkung die Bahn der Planeten bestimme. Daß man also das Planetensystem nur wirklich verstehen könne, wenn man von der Sonne als Mittelpunkt, als Zentrum der Gravitationskräfte ausgeht. Man kann, das sei hier besonders betont, den Ergebnissen der modernen Naturwissenschaft sicher nicht entgehen, wenn man ihre Methodik zugibt; und ihre Methodik lautet: Beobachtung, die zum Experiment verfeinert wird, und rationale Analyse, die in mathematischer Darstellung ihre präzise Gestalt annimmt. Die Richtigkeit der Ergebnisse kann man nicht ernstlich in Zweifel ziehen, wenn man Experiment und rationale Analyse zuläßt. Man

kann ihr aber vielleicht die Wertfrage entgegenstellen: Ist die so gewonnene Erkenntnis wertvoll?

Wenn man diese Frage zunächst nicht im Goethe'schen Sinne zu beantworten sucht, sondern, dem Geist unserer Zeit entsprechend, auch ohne viel Skrupel das Nützlichkeitsargument zuläßt, so kann man hier auf die Errungenschaften der modernen Wissenschaft und Technik hinweisen; auf die wirksame Beseitigung mancherlei Mangels, auf die Linderung der Not des Kranken durch die moderne Medizin, auf die Bequemlichkeit des Verkehrs und vieles andere. Sicher hätte Goethe, der ja tätig im Leben stehen wollte, solchen Argumenten viel Verständnis entgegengebracht. Gerade wenn man von der Situation des Menschen in dieser Welt ausgeht, von den Schwierigkeiten, die ihn bedrängen, von den Forderungen, die von anderen an ihn gestellt werden, so wird man die Möglichkeit, hier praktisch und wirksam tätig zu werden, anderen helfen zu können und die Lebensverhältnisse allgemein zu bessern, sehr hoch einschätzen. Man braucht bei Goethe nur große Teile der Wanderjahre oder die letzten Abschnitte des Faust nachzulesen, um zu erkennen, wie ernst der Dichter gerade diese Seite unseres Problems genommen hat. Von den verschiedenen Aspekten der technisch-naturwissenschaftlichen Welt war ihm der pragmatische sicher am verständlichsten. Aber Goethe hat auch hier die Furcht nicht loswerden können, daß der Teufel dabei seine Hand im Spiel habe. Im letzten Akt des Faust wird der Erfolg, der Reichtum des tätigen Lebens, mit dem Mord an Philemon und Baucis ins Absurde verkehrt. Aber auch dort, wo die Hand des Teufels nicht so unmittelbar sichtbar wird, bleibt das Geschehen von seiner Wirksamkeit bedroht. Goethe hatte erkannt, daß die fortschreitende Umgestaltung der Welt durch die Verbindung von Technik und Naturwissenschaft nicht aufzuhalten war. Er hat es in den Wanderjahren mit Sorge ausgesprochen: „Das überhandnehmende Maschinenwesen quält und ängstigt mich. Es wälzt sich heran wie ein Gewitter, langsam, langsam. Aber es hat seine Richtung genommen, es wird kommen und treffen.“ Goethe wußte also, was bevorstand, und er hat sich Gedanken darüber gemacht, wie dieses Geschehen auf das Verhalten der

Menschen zurückwirken würde. Im Briefwechsel mit Zelter steht: „Reichtum und Schnelligkeit ist, was die Welt bewundert und wonach jeder strebt. Eisenbahn, Schnellpost, Dampfschiffe und alle möglichen Facilitäten der Kommunikation sind es, worauf die gebildete Welt ausgeht, sich zu überbieten, zu überbilden und dadurch in der Mittelmäßigkeit zu verharren. Eigentlich ist es ein Jahrhundert für die fähigen Köpfe, für leicht fassende praktische Menschen, die, mit einer gewissen Gewandtheit ausgestattet, ihre Superiorität über die Menge fühlen, wenn sie gleich selbst nicht zum höchsten begabt sind.“ Oder auch in den Wanderjahren: „Es ist jetzt die Zeit der Einseitigkeiten; wohl dem, der es begreift, für sich und andere in diesem Sinne wirkt.“ Goethe hat also ein erhebliches Stück Weges voraussehen können, und er hat das, was bevorstand, mit größter Sorge betrachtet.

Inzwischen sind wieder fast anderthalb Jahrhunderte vergangen, und wir wissen, wohin dieser Weg bis heute geführt hat. Düsenflugzeuge, elektronische Rechenmaschinen, Mondraketen, Atombomben, das sind etwa die letzten Meilensteine, denen wir am Wegrand begegnet sind. Die von der Newton'schen Naturwissenschaft bestimmte Welt, von der Goethe hoffte, daß er ihr ausweichen könnte, ist also unsere Wirklichkeit geworden, und es hilft uns gar nichts, daran zu denken, daß in ihr auch Fausts Partner seine Hand im Spiele hat. Man muß es hinnehmen, so wie man es zu allen Zeiten hingenommen hat. Dabei sind wir noch lange nicht am Ende dieses Weges angelangt. Wahrscheinlich ist die Zeit nicht mehr fern, in der auch die Biologie in diesen Entwicklungsprozeß der Technik voll einbezogen wird. Daß sich dann die Gefahren vervielfachen, selbst gegenüber der Bedrohung durch die Atomwaffen, ist schon gelegentlich ausgesprochen worden. Am schärfsten vielleicht in jener mitleidlosen Karikatur einer zukünftigen Welt, die Huxley unter dem Titel „Brave new world“, eine „herrliche neue Welt“, gezeichnet hat. Die Möglichkeit, Menschen für die ihnen zugewiesenen Zwecke zu züchten, das ganze Leben auf der Erde rationell, d. h. durch das Streben nach Zweckmäßigkeit zu ordnen und damit allen Sinnes zu entleeren, ist hier mit schauerlicher Konsequenz ad absurdum geführt

worden. Aber man braucht gar nicht so weit zu gehen, um zu erkennen, daß Zweckmäßigkeit überhaupt kein Wert ist, sondern die Wertfrage nur um eine Stelle verschiebt; nämlich zu der anderen Frage: ist der Zweck wertvoll, dem die betreffenden Erkenntnisse und Möglichkeiten gemäß sind, dem sie dienen sollen?

Die moderne Medizin hat die großen Seuchen auf der Erde weitgehend ausgerottet. Sie hat das Leben vieler Kranker gerettet, unzähligen Menschen schreckliche Leiden erspart, aber sie hat auch zu jener Bevölkerungsexplosion auf der Erde geführt, die dann, wenn sie nicht in relativ naher Zukunft durch friedliche organisatorische Maßnahmen gebremst werden kann, in entsetzlichen Katastrophen enden muß. Wer kann wissen, ob die moderne Medizin ihre Ziele überall richtig setzt?

Die moderne Naturwissenschaft vermittelt also Erkenntnisse, deren Richtigkeit im ganzen nicht bezweifelt werden kann; und die aus ihr entspringende Technik gestattet, diese Erkenntnisse zur Verwirklichung auch weitgesteckter Ziele einzusetzen. Aber ob der so erreichte Fortschritt wertvoll sei, wird damit überhaupt nicht entschieden. Das entscheidet sich erst mit den Wertvorstellungen, von denen sich die Menschen beim Setzen der Ziele leiten lassen. Diese Wertvorstellungen aber können nicht aus der Wissenschaft selbst kommen; jedenfalls kommen sie einstweilen nicht daher. Der entscheidende Einwand Goethes gegen die seit Newton angewandte Methodik der Naturwissenschaft richtet sich also wohl gegen das Auseinanderfallen der Begriffe „Richtigkeit“ und „Wahrheit“ in dieser Methodik. Wahrheit war für Goethe vom Wertbegriff nicht zu trennen, Das „unum, bonum, verum“, das „Eine, Gute, Wahre“, war für ihn, wie für die alten Philosophen, der einzig mögliche Kompaß, nach dem die Menschheit sich beim Suchen ihres Weges durch die Jahrhunderte richten konnte. Eine Wissenschaft aber, die nur noch richtig ist, in der sich die Begriffe „Richtigkeit“ und „Wahrheit“ getrennt haben, in der also die göttliche Ordnung nicht mehr von selbst die Richtung bestimmt, ist zu sehr gefährdet, sie ist, um wieder an Goethes Faust zu denken, dem Zugriff des Teufels

ausgesetzt. Daher wollte Goethe sie nicht akzeptieren. In einer verdunkelten Welt, die vom Licht dieser Mitte, des unum, bonum, verum, nicht mehr erhellt wird, sind, wie Erich Heller es in diesem Zusammenhang einmal ausgedrückt hat, die technischen Fortschritte kaum etwas anderes als verzweifelte Versuche, die Hölle zu einem angenehmeren Aufenthaltsort zu machen. Das muß besonders jenen gegenüber betont werden, die glauben, mit der Verbreitung der technisch-naturwissenschaftlichen Zivilisation auch auf die entlegensten Gebiete der Erde alle wesentlichen Voraussetzungen für ein goldenes Zeitalter schaffen zu können. So leicht kann man dem Teufel nicht entgehen.

Bevor wir untersuchen, ob Richtigkeit und Wahrheit in der modernen Naturwissenschaft wirklich so vollständig getrennt sind, wie es bisher den Anschein hat, müssen wir nun die Gegenfrage stellen: Hat Goethe mit seiner Naturwissenschaft, mit seiner Art, die Natur anzusehen, der in der Nachfolge Newtons entstandenen technisch-naturwissenschaftlichen Welt etwas Wirksames entgegensetzen? Wir wissen, trotz der enormen Wirkung, die Goethes Dichtung im 19. Jahrhundert ausgeübt hat, sind seine Gedanken zur Naturwissenschaft nur einem verhältnismäßig kleinen Kreis von Menschen bekannt und fruchtbar geworden. Aber vielleicht enthalten sie einen Keim, der sich bei sorgfältiger Pflege entwickeln kann, gerade wenn der etwas naive Fortschrittsglaube des 19. Jahrhunderts einer nüchternen Betrachtung gewichen ist. Man wird hier noch einmal fragen müssen, was denn eigentlich das Charakteristische dieser Goethe'schen Naturbetrachtung sei, wodurch sich seine Art, die Natur anzuschauen, von der Newtons und seiner Nachfolger unterschieden habe. An dieser Stelle wird vor allem hervorgehoben, daß Goethes Naturbetrachtung eben vom Menschen ausgehe, daß in ihr der Mensch und sein unmittelbares Naturerlebnis den Mittelpunkt bilde, von dem aus sich die Erscheinungen in eine sinnvolle Ordnung fügen. Eine solche Formulierung ist zwar richtig, und sie macht den großen Unterschied zwischen der Goethe'schen Naturbetrachtung und der Newton'schen besonders deutlich.

17 Aber sie übersieht doch einen ganz wesentlichen Punkt, daß

nämlich nach Goethes Überzeugung dem Menschen in der Natur die göttliche Ordnung sichtbar gegenübertritt. Nicht das Naturerlebnis des einzelnen Menschen, so sehr es ihn als jungen Menschen erfüllt hatte, war dem älteren Goethe wichtig, sondern die göttliche Ordnung, die in diesem Erlebnis erkennbar wird. Es ist für Goethe nicht nur dichterische Metapher, wenn etwa in dem Gedicht „Vermächnis altpersischen Glaubens“ der Gläubige durch den Anblick der über dem Gebirge aufgehenden Sonne dazu bewegt wird, „Gott auf seinem Throne zu erkennen, ihn den Herrn des Lebensquells zu nennen, jenes hohen Anblicks wert zu handeln und in seinem Lichte fortzuwandeln“. Diesem Inhalt des Naturerlebnisses muß sich, so glaubt Goethe, auch die wissenschaftliche Methode anpassen, und so ist das Suchen nach dem Urphänomen aufzufassen als das Forschen nach jenen der Erscheinung zugrundeliegenden, von Gott gesetzten Strukturen, die nicht nur mit dem Verstande konstruiert, sondern unmittelbar geschaut, erlebt, empfunden werden können. „Ein Urphänomen“, erklärt Goethe, „ist nicht einem Grundsatz gleichzusetzen, aus dem sich mannigfaltige Folgen ergeben, sondern anzusehen als eine Grunderscheinung, innerhalb derer das Mannigfaltige anzuschauen ist. Schauen, Wissen, Ahnen, Glauben und wie die Fühlhörner alle heißen, mit denen der Mensch ins Universum tastet, müssen denn doch eigentlich zusammenwirken, wenn wir unseren wichtigen, obgleich schweren Beruf erfüllen wollen.“ Goethe empfindet sehr deutlich, daß die Grundstrukturen von einer solchen Art sein müssen, daß nicht mehr entschieden werden kann, ob sie der als objektiv gedachten Welt oder der menschlichen Seele zugehören, da sie für beide die Voraussetzung bilden. So hofft er, daß sie auch im „Schauen, Wissen, Ahnen, Glauben“ wirksam werden. Aber, so müssen wir fragen, woher wissen wir oder woher weiß Goethe, daß die eigentlichen, die tiefsten Zusammenhänge so unmittelbar sichtbar werden können, daß sie so offen zu Tage liegen? Mag es nicht sein, daß gerade, was Goethe als die göttliche Ordnung der Naturerscheinung empfindet, erst in der höheren Abstraktionsstufe in voller Klarheit vor uns steht? Kann an dieser Stelle nicht vielleicht die moderne Natur-

wissenschaft Antworten geben, die doch allen Goethe'schen Wertforderungen standhalten können?

Bevor wir dazu übergehen, solche schwierigen Fragen zu erörtern, muß nun noch ein Wort zu Goethes Ablehnung der Romantik gesagt werden. Goethe hat sich oft in Briefen, Aufsätzen, Gesprächen mit der Romantik, die ja die Kunst-richtung seiner Zeit war, ausführlich auseinandergesetzt. Immer wieder werden die gleichen Vorwürfe erhoben: Subjektivismus, Schwärmerei, ein Ausschweifen ins Extreme, ins Unendliche, krankhafte Sensibilität, Altertümelei, schwächliche Versenkung, schließlich Gefälligkeit und Unehrlichkeit. Goethes Abneigung gegen das scheinbar Krankhafte in der Romantik, seine Vorahnung der möglichen Fehlentwicklung war so stark, daß er es nur selten hat über sich gewinnen können, ihre künstlerische Leistung zu sehen oder gar anzuerkennen. Alle Kunst, die sich so wie die Romantik aus der Welt entfernt, die nicht mehr die wirkliche Welt auszusprechen sucht, sondern erst ihre Spiegelung in der Seele des Künstlers, schien ihm genauso unbefriedigend wie eine Wissenschaft, die nicht die freie Natur, sondern die durch Apparaturen ausgesonderte, gewissermaßen zubereitete Einzelercheinung zum Gegenstand nimmt. Die Romantik kann wohl, wenigstens zum Teil, aufgefaßt werden als die Reaktion auf eine Welt, die sich durch den Rationalismus, durch Naturwissenschaft und Technik in eine nüchtern praktische Vorbedingung des äußeren Lebens zu verwandeln anschickte, so daß sie für die Persönlichkeit in ihrer Gesamtheit, für ihre Wünsche, ihre Hoffnungen, ihre Schmerzen keinen rechten Raum mehr bot. Diese Persönlichkeit zog sich daher in ihr Inneres zurück; und die Lösung von der unmittelbar wirklichen Welt, in der unser Tun Folgen hat, denen wir uns stellen müssen, wurde zwar vielleicht als Verlust empfunden; aber, so fürchtete Goethe, sie machte es doch auch leichter, um nicht zu sagen bequemer, nun in eine Welt der Träume zu entfliehen, sich dem Rausch der Leidenschaft hinzugeben, die Verantwortung für sich und andere abzuwerfen und in der unendlichen Weite der Gefühle zu schwelgen. Diesen Schritt von einer Kunst, die die Welt in ihrer unmittelbaren Wirklichkeit zu gestalten sucht, zu einer künstlerischen Darstellung und

Übersteigerung der Abgründe in der menschlichen Seele konnte Goethe ebenso wenig gutheißen, wie den Schritt in die Abstraktion, zu dem sich die Naturwissenschaft genötigt gesehen hatte.

Die Verwandtschaft der Motive für Goethes Ablehnung in beiden Fällen geht wohl noch etwas weiter. Wenn Goethe die Abstraktion in der Naturwissenschaft fürchtete, wenn er vor ihrer Grenzenlosigkeit zurückschreckte, so geschah es, weil er in ihr dämonische Kräfte zu spüren glaubte, deren Bedrohung er sich nicht aussetzen wollte. Er hatte sie in der Gestalt des Mephisto personifiziert. In der Romantik spürte er Kräfte ähnlicher Art wirken. Wieder die Grenzenlosigkeit, die Ablösung von der wirklichen Welt, von ihren gesunden festen Maßstäben, die Gefahr der Entartung ins Krankhafte. Ferner mag es bei Goethes Haltung eine Rolle gespielt haben, daß ihm jeweils die höchste Kunstform dieser nächsten Stufe relativ fremd war. Die Mathematik, die man hier als Kunstform der Abstraktion bezeichnen mag, hat Goethe nie gefesselt oder faszinieren können, obgleich er sie respektiert hat. Von der Musik, die in der deutschen Romantik, wie mir scheint, die höchsten künstlerischen Leistungen hervorgebracht hat, war Goethe wohl nie so ergriffen wie von der Dichtung oder Malerei. Was Goethe über die Romantik gedacht hätte, wenn ihn die Sprache, die etwa im C-dur-Streichquintett von Schubert gesprochen wird, wirklich hätte erreichen können, wissen wir nicht. Aber er hätte wohl spüren müssen, daß die Kräfte, die er fürchtete und die in dieser Musik noch viel stärker wirken, als in fast jedem anderen romantischen Kunstwerk, hier nicht mehr von Mephisto kommen, nicht mehr seine Macht verkünden, sondern die jener lichten Mitte, aus der Luzifer zwar stammt, die ihn aber verworfen hatte. Es ist also doch nicht so merkwürdig, daß auch hier, in der Beurteilung des Wertes der Romantik, die Folgezeit nicht dem Rat des größten deutschen Dichters gefolgt ist, daß sich vielmehr die Kunst in hohem Maße den Gegenständen und Aufgaben zugewandt hat, denen sich die Romantik zum ersten Male gewidmet hatte. Die Geschichte der Musik, der Malerei, der Literatur des 19. Jahrhunderts zeigt, wie fruchtbar die Ansätze der Romantik geworden sind. Freilich zeigt diese

Geschichte auch, besonders wenn man sie in unser Jahrhundert hinein verfolgt, wie berechtigt die Sorgen und Einwände Goethes gewesen sind, genauso wie im Falle von Naturwissenschaft und Technik. Man wird wohl gewisse oft beklagte Auflösungserscheinungen im Bereich der Kunst — ebenso wie in der Technik etwa die Benutzung der Atomwaffen — als die Folge des Verlustes jener Mitte ansehen, um deren Erhaltung Goethe sein ganzes Leben hindurch gerungen hat.

Aber kehren wir zu der Frage zurück, ob die Erkenntnis, die Goethe in seiner Naturwissenschaft gesucht hat, nämlich die Erkenntnis der letzten von ihm als göttlich empfundenen Gestaltungskräfte der Natur, aus der zunächst nur „richtigen“ modernen Naturwissenschaft so vollständig verschwunden ist. „Daß ich erkenne, was die Welt im Innersten zusammenhält, schau alle Wirkungskraft und Samen und tu' nicht mehr in Worten kramen“, so hatte die Forderung gelautet. Auf dem Wege dorthin war Goethe in seinen Naturbetrachtungen zum Urphänomen, in seiner Morphologie der Pflanzen zur Urpflanze gekommen. Aber obwohl dieses Urphänomen nicht ein Grundsatz sein soll, aus dem man die verschiedenartigen Phänomene herzuleiten hätte, sondern eine Grunderscheinung, innerhalb derer das Mannigfaltige anzuschauen ist, so hat doch Schiller in jener ersten berühmten Begegnung in Jena, die im Jahre 1794 die Freundschaft mit Goethe begründete, dem Dichter klargemacht, daß sein Urphänomen eigentlich nicht eine Erscheinung, sondern eine Idee sei; eine Idee im Sinne der Philosophie Platons wollen wir hinzufügen, und wir würden in unserer Zeit, da das Wort „Idee“ eine etwas zu subjektive Färbung erhalten hat, vielleicht eher das Wort „Struktur“ als „Idee“ an diese Stelle setzen. Die Urpflanze ist die Urform, die Grundstruktur, das gestaltende Prinzip der Pflanze, das man nun freilich nicht nur mit dem Verstand konstruieren, sondern dessen man im Anschauen unmittelbar gewiß werden kann. Der Unterschied, auf den Goethe hier so großen Wert legt, zwischen dem unmittelbaren Anschauen und der nur rationalen Ableitung, entspricht wohl ziemlich genau dem Unterschied der beiden Erkenntnisarten „Episteme“ und „Dianoia“ in der platonischen

schen Philosophie. Episteme ist eben dieses unmittelbare Gewißwerden, auf dem man ruhen kann, hinter dem man nichts weiter zu suchen braucht. Dianoia ist das Durchanalysierenkönnen, das Ergebnis des logischen Ableitens. Auch bei Plato wird deutlich, daß nur die erste Art der Erkenntnis, die Episteme, die Verbindung mit dem Eigentlichen, dem Wesentlichen, mit der Welt der Werte vermittelt, während die Dianoia zwar Erkenntnis schafft, aber eben nur wertfreie Erkenntnis. Was Schiller auf dem Heimweg vom gemeinsam gehörten naturwissenschaftlichen Vortrag Goethe zu erklären suchte, war nun freilich nicht platonische, sondern Kant'sche Philosophie. Hier hat das Wort „Idee“ eine etwas andere, eine etwas mehr subjektive Bedeutung; und jedenfalls ist die Idee eben von der Erscheinung scharf geschieden, so daß Schillers Behauptung, die Urpflanze sei eine Idee, Goethe zutiefst beunruhigte. Er antwortete: „Das kann mir sehr lieb sein, daß ich Ideen habe, ohne es zu wissen, und sie sogar mit den Augen sehe.“ In der sich anschließenden Diskussion, in der, wie Goethe berichtete, viel gekämpft wurde, erwiderte Schiller: „Wie kann jemals Erfahrung gegeben werden, die einer Idee angemessen sein sollte; denn darin besteht eben das Eigentümliche der letzteren, daß ihr niemals eine Erfahrung kongruieren könne.“ Im Lichte der platonischen Philosophie aber handelt es sich bei dieser Diskussion wohl nicht so sehr um einen Streit über das, was eine Idee sei, sondern über das Erkenntnisorgan, mit dem sich uns die Idee erschließt. Wenn Goethe die Ideen mit den Augen sehen kann, so sind das eben andere Augen als die, von denen heute gewöhnlich die Rede ist. Jedenfalls könnte man die Augen an dieser Stelle nicht durch ein Mikroskop oder eine photographische Platte ersetzen. Aber wie auch immer man in diesem Streit entscheiden mag, die Urpflanze ist also eine Idee, und sie bewährt sich als solche, indem man mit ihr, mit dieser Grundstruktur als Schlüssel, wie Goethe sagt, Pflanzen ins Unendliche erfinden kann. Man hat mit ihr also den Bau der Pflanze verstanden; und „verstehen“ heißt: auf ein einfaches, einheitliches Prinzip zurückführen.

Wie sieht das nun in der modernen Biologie aus? Auch hier gibt es eine Grundstruktur, die nicht nur die Gestalt aller

Pflanzen, sondern aller Lebewesen überhaupt bestimmt. Es ist ein unsichtbar kleines Objekt, ein Fadenmolekül, nämlich die berühmte Doppelkette der Nukleinsäure (den noch komplizierteren vollständigen chemischen Namen will ich hier nicht aussprechen), deren Struktur vor etwa 15 Jahren von Crick und Watson in den Vereinigten Staaten von Amerika aufgeklärt worden ist, und die das ganze Erbgut der betreffenden Lebewesen trägt. Wir können auf Grund zahlreicher Erfahrungen der modernen Biologie nicht mehr daran zweifeln, daß eben von diesem Fadenmolekül die Struktur des Lebewesens bestimmt wird, daß von ihm gewissermaßen die ganze Gestaltungskraft ausgeht, die den Bau des Organismus festlegt. Über Einzelheiten kann hier natürlich nicht gesprochen werden. Hinsichtlich der Richtigkeit dieser Aussage gilt, was vorher schon von der Richtigkeit naturwissenschaftlicher Aussagen im allgemeinen gesagt wurde. Die Richtigkeit beruht auf der naturwissenschaftlichen Methodik, auf Beobachtung und rationaler Analyse. Wenn die Anfangsstadien der Unsicherheit einer speziellen wissenschaftlichen Entwicklung überwunden sind, so beruht die Richtigkeit auf dem Zusammenwirken außerordentlich vieler Einzeltatsachen, auf einem großen und komplizierten Gewebe von Erfahrungen, das der Aussage ihre unantastbare Sicherheit gibt.

Kann nun die eben geschilderte Grundstruktur, die Doppelkette der Nukleinsäure, der Goethe'schen Urpflanze irgendwie verglichen werden? Die unsichtbare Kleinheit dieses Objekts scheint einen solchen Vergleich zunächst auszuschließen. Aber daß dieses Molekül im Rahmen der Biologie die gleiche Funktion erfüllt, die Goethes Urpflanze in der Botanik erfüllen sollte, wird sich doch schwer bestreiten lassen. Es handelt sich ja in beiden Fällen um das Verständnis der gestaltenden, formgebenden Kräfte in der belebten Natur, um ihre Zurückführung auf etwas Einfaches, allen lebendigen Gestalten Gemeinsames. Das eben leistet das Urgebilde der heutigen Molekularbiologie, das noch etwas zu primitiv ist, um schon ein Urlebewesen genannt zu werden. Es besitzt noch keineswegs alle Funktionen eines vollständigen Lebewesens; aber das braucht uns vielleicht nicht daran zu hindern, es doch so

oder irgendwie ähnlich zu bezeichnen. Dieses Urgebilde hat auch dies mit der Goethe'schen Urpflanze gemeinsam, daß es nicht nur eine Grundstruktur, eine Idee, eine Vorstellung, eine formgebende Kraft, sondern auch ein Objekt, eine Erscheinung ist, wenn es gleich nicht mit unseren gewöhnlichen Augen gesehen, sondern nur indirekt erschlossen werden kann. Es kann mit hochauflösenden Mikroskopen und mit dem Mittel der rationalen Analyse erkannt werden, ist also durchaus wirklich und nicht etwa nur ein Gedankengebilde. Insofern genügt es fast allen von Goethe an das Urphänomen gestellten Forderungen. Ob wir es allerdings im Goethe'schen Sinne „schauen, fühlen, ahnen“ können, in anderen Worten, ob es zum Gegenstand der „Episteme“, der reinen Erkenntnis in der Formulierung Platons werden kann, das mag zweifelhaft scheinen. Normalerweise wird das biologische Urgebilde jedenfalls nicht so gesehen. Man könnte sich nur vorstellen, daß es vielleicht den Entdeckern zum ersten Male so erschienen ist.

Wenn man also nach dem Verhältnis von Richtigkeit und Wahrheit in der modernen Naturwissenschaft fragt, so wird man zwar auf ihrer pragmatischen Seite nur die völlige Trennung der beiden Begriffe konstatieren müssen. Man wird aber dort, wo es sich, wie in der Biologie, um das Erkennen ganz großer Zusammenhänge handelt, die in der Natur von Anfang an vorhanden und nicht etwa von Menschen gemacht sind, eine gewisse Annäherung feststellen können. Denn die ganz großen Zusammenhänge werden in den Grundstrukturen, in den so sich manifestierenden platonischen Ideen sichtbar, und diese Ideen können, da sie von der dahinterliegenden Gesamtordnung Kunde geben, vielleicht auch von anderen Bereichen der menschlichen Psyche als nur von der Ratio aufgenommen werden, von Bereichen, die eben selbst wieder in unmittelbarer Beziehung zu jener Gesamtordnung und damit auch zur Welt der Werte stehen.

Das wird besonders deutlich, wenn man zu den ganz allgemeinen Gesetzmäßigkeiten übergeht, die die Gebiete Biologie, Chemie, Physik übergreifen und die erst in den letzten Jahrzehnten im Zusammenhang mit der Physik der

Elementarteilchen erkennbar geworden sind. Hier handelt es sich also um Grundstrukturen der Natur oder der Welt im ganzen, die noch tiefer liegen als die der Biologie, und die deshalb noch abstrakter, noch weniger unseren Sinnen unmittelbar zugänglich sind als jene. Sie sind im gleichen Maß aber auch noch einfacher, da sie nur noch das Allgemeine, gar nicht mehr das Besondere darzustellen haben. Während das Urgebilde der Biologie nicht nur den lebendigen Organismus an sich repräsentieren, sondern — durch die verschiedenen möglichen Anordnungen einiger weniger chemischer Gruppen auf der Kette — auch die unzähligen, verschiedenen Organismen unterscheiden muß, brauchen die Grundstrukturen der gesamten Natur nur noch die Existenz eben dieser Natur darzustellen. In der modernen Physik wird dieser Gedanke in folgender Weise verwirklicht: Es wird in mathematischer Sprache ein grundlegendes Naturgesetz formuliert, eine „Weltformel“, wie es gelegentlich genannt wurde, dem alle Naturerscheinungen genügen müssen, das also gewissermaßen nur die Möglichkeit, die Existenz der Natur symbolisiert. Die einfachsten Lösungen dieser mathematischen Gleichung repräsentieren die verschiedenen Elementarteilchen, die genau in demselben Sinne Grundformen der Natur sind, wie Plato die regulären Körper der Mathematik, Würfel, Tetraeder usw. als die Grundformen der Natur aufgefaßt hat. Auch sie sind, um wieder zu dem Streitgespräch zwischen Schiller und Goethe zurückzukehren, so wie Goethes Urpflanze „Ideen“, auch wenn sie nicht mit gewöhnlichen Augen gesehen werden können. Ob sie im Goethe'schen Sinne angeschaut werden können, das hängt wohl einfach davon ab, mit welchen Erkenntnisorganen wir der Natur gegenüber treten. Daß diese Grundstrukturen unmittelbar mit der großen Ordnung der Welt im ganzen zusammenhängen, kann wohl kaum bestritten werden. Es bleibt aber uns überlassen, ob wir nur den einen engen, rational faßbaren Ausschnitt aus diesem großen Zusammenhang ergreifen wollen.

Werfen wir noch einmal den Blick zurück auf die historische Entwicklung. In der Naturwissenschaft wie in der Kunst ist die Welt seit Goethe den Weg gegangen, vor dem Goethe gewarnt hat, den er für zu gefährlich hielt. Die Kunst hat

sich von der unmittelbaren Wirklichkeit ins Innere der menschlichen Seele zurückgezogen, die Naturwissenschaft hat den Schritt in die Abstraktion getan, hat die riesige Weite der modernen Technik gewonnen und ist bis zu den Urgebilden der Biologie und bis zu den Urformen vorgedrungen, die in der modernen Wissenschaft den platonischen Körpern entsprechen. Gleichzeitig sind die Gefahren so bedrohlich geworden, wie Goethe es vorausgesehen hat. Wir denken etwa an die Entseelung, die Entpersönlichung der Arbeit, an das Absurde der modernen Waffen oder an die Flucht in den Wahn, der die Form einer politischen Bewegung angenommen hatte. Der Teufel ist ein mächtiger Herr. Aber der lichte Bereich, von dem im Zusammenhang mit der romantischen Musik vorhin schon die Rede war und den Goethe überall durch die Natur hindurch erkennen konnte, ist auch in der modernen Naturwissenschaft sichtbar geworden, dort, wo sie von der großen einheitlichen Ordnung der Welt Kunde gibt. Wir werden von Goethe auch heute noch lernen können, daß wir nicht zugunsten des einen Organs, der rationalen Analyse, alle anderen verkümmern lassen dürfen; daß es vielmehr darauf ankommt, mit allen Organen, die uns gegeben sind, die Wirklichkeit zu ergreifen und sich darauf zu verlassen, daß diese Wirklichkeit dann auch das Wesentliche, das „Eine, Gute, Wahre“ spiegelt. Hoffen wir, daß dies der Zukunft besser gelingt, als es unserer Zeit, als es meiner Generation gelungen ist.