

Naturwissenschaft und Selbsterkenntnis

Frank Schweitzer

*Institut für Physik der Humboldt-Universität
Unter den Linden 6, 10099 Berlin*

e-mail: frank@physik.hu-berlin.de

Im Gespräch

In seinen "Unterhaltungen deutscher Ausgewanderten" erzählt Goethe in jenem berühmten "Märchen" von der Begegnung der Schlange mit dem König: "Kaum hatte die Schlange dieses ehrwürdige Bildniß angeblickt, als der König zu reden anfang und fragte: Wo kommst du her? - Aus den Klüften, versetzte die Schlange, in denen das Gold wohnt. - Was ist herrlicher als Gold? fragte der König. - Das Licht, antwortete die Schlange. - Was ist erquicklicher als Licht? fragte jener. - Das Gespräch, antwortete diese." (WA I/18, 233)

Ein wundersames Gleichnis, nicht zuletzt im Hinblick auf die Naturwissenschaft, um die es in diesem Aufsatz geht. Drei Ebenen werden hier von Goethe geschieden: die Ebene des (exoterisch) Verwertbaren - das Gold, die Ebene der (esoterischen) Erkenntnis - das Licht, und schließlich die Ebene des Gespräches, die sich nicht allein am Außen oder am Innen festmachen läßt, sondern in der Beziehung erst entsteht. Dieser Ebene erkennt Goethe in seiner hierarchischen Gliederung den höchsten Rang zu.

Voraussetzung für das Gespräch, die "Unterhaltung", ist allerdings die Haltung, aus der heraus sie erfolgt: die Akzeptanz, das Geben und Nehmen gleichermaßen. Um im Bilde zu bleiben: nicht ein Verhör ist hier gemeint, das ebenso wie das Gespräch auf Frage und Antwort beruht, sondern ein Dialog, der nur möglich wird in einer Atmosphäre der Offenheit und des Respektes für das Gegenüber. Während auf der Ebene des Goldes und der Ebene des Lichtes dieses Gegenüber jeweils auf spezifische Weise vereinnahmt, verwertet wird, bleibt es auf der Ebene des Gespräches frei - dafür aber entsteht etwas Neues im Wechselspiel zweier vorher unvermittelter Pole.

Beziehen wir uns auf die Naturwissenschaft, dann ist mit diesem Gegenüber die Natur selbst gemeint. Und interessanterweise ist das Gespräch - der Dialog - eine derjenigen Metaphern, die heute auch einen gewandelten Umgang mit der Natur apostrophieren sollen; spätestens seit dem Buch

von I. Prigogine und I. Stengers (1981): "Dialog mit der Natur. Neue Wege naturwissenschaftlichen Denkens". Dieses Werk, wohl eines der bekanntesten Aushängeschilder für die Tragweite der modernen Selbstorganisationstheorie, weckt schon im Titel Hoffnungen auf ein neues Verhältnis zur Natur -, "herrlicher als Gold" und alle damit verbundenen Formen der Naturlausbeutung, "erquicklicher als Licht" und alle in Großforschungseinrichtungen für teures Geld erkaufte "letzten" Wahrheiten. Was liegt also näher, als die Metapher des Dialogs aufzugreifen und an ihr einige Gedankengänge über die Naturanschauung Goethes und die heutige Naturwissenschaft zu entwickeln. Dazu wird Wissenschaft, in Übereinstimmung mit Prigogine und Stengers, aufgefaßt als eine "Art von Kommunikation" (Prigogine / Stengers, 1981, 13) mit der Natur.

Dieses Bild ist an sich nicht neu; es ist implizit auch bei Francis Bacon zu finden, der in seinem "Novum Organum" die methodologischen Grundlagen des englischen Empirismus zusammenfaßte. Allerdings beschreibt Bacon diese Kommunikation mit der Natur in Worten, die weniger an einen Dialog als vielmehr an die Verhöre damaliger Hexenprozesse erinnern - wenn es zum Beispiel darum geht, "die Natur auf die Folter zu spannen, bis sie ihre Geheimnisse preisgibt" (Merchant, 1980, 169). Abgesehen von den "Wahrheiten", die man mit solchen Prozeduren erpreßt, sind hier die Rollen genau verteilt: die Natur antwortet nur auf die Fragen, die ihr vom Forscher-Inquisitor gestellt werden, ansonsten aber ist sie stumm.

Der "Dialog mit der Natur", wie Prigogine und Stengers ihn anstreben, ist demgegenüber "tatsächlich ein Dialog, nicht ein Monolog, trotz seines scheinbar einseitigen Charakters," (Prigogine/Stengers, 1981, V) wie die Autoren selbst einräumen. Dessen Anliegen allerdings offenbart die Problematik ihres Dialogverständnisses: "Es ist nicht die Aufgabe gestellt, die Natur auf eine stumme Identität zu reduzieren, sondern es gilt, den Fragen, die wir an sie richten können, die richtige Bedeutung zu geben." (Prigogine/Stengers, 1981, V). Statt die Kommunikation mit der Natur einer grundsätzlichen Revision zu unterziehen, wird hier das Problem darauf reduziert, die "richtigen" Fragen zu stellen - und diese lassen sich gegenüber den falschen Fragen natürlich durch die "richtigen" Antworten erkennen: "Die moderne Wissenschaft (beruht) auf der Entdeckung einer neuen und spezifischen Form der Kommunikation mit der Natur, nämlich auf der Überzeugung, daß die Natur auf die experimentelle Fragestellung wahrheitsgemäß antwortet." (Prigogine/Stengers, 1981, 14)

Letztendlich erweist sich also auch dieser "Dialog mit der Natur" als "experimenteller Dialog": ein "systematisches Bemühen (...), mit dem die Natur provoziert werden soll, unzweideutig zu sagen, ob sie einer bestimmten Annahme gehorcht oder nicht" (Prigogine/Stengers, 1981, 14). Damit aber ist er jedoch keineswegs verschieden von jenem inquisitorischen Frage-Antwort-Spiel Baconscher Prägung. Immerhin räumen die Autoren ein: "Man kann die Natur nicht zu jeder beliebigen Aussage zwingen." (Prigogine/Stengers, 1981, 14) - aber was das eigentliche Element eines Dialoges mit der Natur sein soll, bleibt entweder offen oder schon in seinen Ansätzen fragwürdig.

Der "Dialog mit der Natur" steckt also nach wie vor "erst in den Anfängen" (Prigogine/Stengers, 1981, V), allerdings noch auf eine andere Weise, als es Prigogine und Stengers mutmaßen. Was sich

in diesem kurzen Exkurs abzeichnet, deutet auf ein generelles Problem im Verhältnis von Mensch und Natur hin: das Problem der Dialog-Fähigkeit. Als solches offenbart es psychologische und soziologische Dimensionen, die über den engefaßten naturwissenschaftlichen Rahmen weit hinaus reichen. Um dialogfähig zu sein, genügt es offensichtlich nicht, die "richtigen" Fragen zu finden und deren Beantwortung auch noch an der eigenen (erkenntnistheoretischen) Erwartungshaltung zu messen. Dialogfähigkeit setzt auch ein gehöriges Maß an Selbsterkenntnis voraus, Einsicht in die Motivation und die Grenzen des eigenen Handelns. Der wahre Dialog mit der Natur, bisher nur eine Metapher moderner Naturwissenschaft, wird nicht denkbar sein ohne den Dialog mit der Natur, die wir selbst sind, ohne den Dialog mit uns selbst.

Selbsterkenntnis

Betrachtet man die eben beschriebene Situation in wissenschaftsphilosophischer Hinsicht, dann findet der fehlende Dialog zwischen Mensch und Natur seine Entsprechung in der kategorialen Verschiedenheit von Erkenntnis-Subjekt und Erkenntnis-Objekt. Solange diese, zum Beispiel für die klassische Physik typische, Scheidung aufrecht erhalten wird, kann das Subjekt das Objekt zwar erkennen, jedoch nur nach Maßgabe der durch die (erkenntnistheoretischen) Kategorien bestimmten Grenzen.

Die Selbsterkenntnis, um die es im weiteren geht, läßt sich im Rahmen der kategorialen Trennung von Objekt und Subjekt nur erlangen, indem der Mensch selbst zum Objekt der Wissenschaft wird - die "Wissenschaft vom Menschen" würde dann, je nach Projektion des Objektes, dessen biologisch-medizinische, psychologische, soziologische, kulturelle Verfaßtheit aufdecken. Diese Art von quasi-objektiver Selbsterkenntnis über "den" Menschen bedarf dann wiederum der Individualisierung bei der Anwendung auf den Einzelfall, etwa bei der ärztlichen Diagnose oder im therapeutischen Gespräch - im besten Fall aber offenbart sie uns nur eine objektivierte Außenhülle des Selbst.

Daß eine solche Objekt-Subjekt-Trennung nicht einmal in den Naturwissenschaften durchgängig aufrecht erhalten werden kann, hat die Entwicklung der Physik in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts gezeigt, indem sie den Beobachter als konstituierenden Bestandteil der wissenschaftlichen Beschreibung für sich entdeckte: In der Relativitätstheorie ist es das Bezugssystem des Beobachters, das festlegt, welche Ereignisse grundsätzlich erfaßbar sind; in der Quantenmechanik entscheidet die (experimentelle) Fragestellung des Beobachters, ob ein Mikroobjekt als Welle oder als Teilchen erscheint. Die Einsicht, daß die Beschreibung eines wissenschaftlichen Objektes nicht losgelöst werden kann von dem Subjekt, das diese Beschreibung vornimmt, hat freilich nur partielle Konsequenzen für die menschliche Selbsterkenntnis gezeitigt, denn sie bezieht sich vornehmlich auf die objektivierbare Rolle, die ein abstrakter Beobachter innehat, nicht aber auf das Individuum.

Ein neuer Akzent in der Diskussion um die wissenschaftliche Selbsterkenntnis entsteht durch die Etablierung der Selbstorganisationstheorie¹ seit den 70er Jahren unseres Jahrhunderts. Der Grundansatz dieser Theorie, die hier nicht im Detail dargestellt werden kann², besteht darin, auch inner-

halb der Materie Potenzen der Selbststrukturierung aufzuzeigen, die zu qualitativ neuen Formen, zu Emergenzphänomenen führen. Damit wird der Evolutionsgedanke, der im 19. Jahrhundert noch dem Verständnis der organischen Natur vorbehalten war, auf die Vorstellungen von anorganischer Materie erweitert, so daß sich letztlich ein umfassendes naturwissenschaftliches Szenario ergibt, welches die kosmische Evolution und die biologische Evolution gleichermaßen umfaßt. An die Stelle einer definitiven Unterscheidung von Wirklichkeitsbereichen, wie sie für das klassische Wissenschaftsverständnis typisch ist, tritt nunmehr die Frage nach der Verbindung zwischen ihnen, und das einigende Band wird heute im Rahmen der Selbstorganisationstheorie in den dynamischen Prozessen gesehen, die auf den verschiedenen Ebenen nach gleichen Gesetzen ablaufen und Komplexität, Entwicklung und Emergenz von Neuem hervorbringen.

Dieser neue Zugang zur Einheit der Wirklichkeit schließt auch den Menschen als Bestandteil der Evolution mit ein - und die Selbstorganisationstheorie erhebt durchaus den Anspruch, den Menschen zu einem besseren Verständnis seiner Selbst, seiner Genese, seiner Perspektiven zu führen, indem sie die allgemeinen Naturgesetze der Entwicklung aufdeckt. Diese Kompetenz proklamieren auch I. Prigogine und I. Stengers in dem schon erwähnten "Dialog mit der Natur": "Heute können wir in gewisser Vereinfachung sagen, daß unser Interesse sich von der Substanz auf die Beziehungen, auf die Kommunikation, auf die Zeit verlagert. Diese neuere Entwicklung der Wissenschaft bietet uns die einzigartige Gelegenheit, die Stellung der Wissenschaft innerhalb der allgemeinen Kultur neu zu bestimmen. (...) es scheint, daß die Wissenschaft eine universalere Botschaft enthält, eine Botschaft, bei der es um die Wechselwirkung zwischen Mensch und Natur und um die Wechselwirkung zwischen Mensch und Mensch geht." (Prigogine/Stengers, 1981, 12 - Hervorhebung von den Autoren).

Hier wird, nicht ohne Pathos, der Hoffnung Ausdruck verliehen, daß im Rahmen der Selbstorganisationstheorie die Trennung der "zwei Kulturen" aufgehoben werden kann und daß sich die "Wissenschaft von der Natur" und die "Wissenschaft vom Menschen" unter bestimmten Projektionen annähern können.

Den im Rahmen der Selbstorganisationstheorie wiederentdeckten Zusammenhang von Naturerkenntnis und Selbsterkenntnis faßt J. Götschl wie folgt zusammen: "Das Paradigma der Selbstorganisation legt die begründbare Vermutung nahe, daß ab einem bestimmten Entwicklungsniveau der naturwissenschaftlichen Erkenntnisentwicklung eben diese Erkenntnis eine spezifische Bedeutung für Selbsterkenntnis erhält. Epistemologisch läßt sich diese Hypothese dahingehend verallgemeinern, daß ab einem bestimmten Entwicklungsniveau jede wissenschaftliche Erkenntnis der Außenwelt (der Objekterkenntnis) potentielle Erkenntnis der Innenwelt repräsentiert". (Götschl, 1990, 185) Unter dem epistemologischen Vorzeichen der Selbstorganisationstheorie wird die Wissenschaft, auch die Naturwissenschaft, also zu einem Weg der Selbsterkenntnis. "Das neue Wissen von der Selbststrukturierung konstituiert ein kategorial neues Verständnis von Natur und wird zur Voraussetzung für ein neues Selbstverständnis bzw. Menschenbild" (Götschl, 1990, 181).

Die Befürchtung, daß hier der Omnipotenzanspruch naturwissenschaftlicher Theorienbildung eine neue, vielleicht bedrohliche Renaissance erlebt, die in gewisser Weise an die philosophi-

schen Auswüchse des mechanischen Materialismus erinnert, kann hier nicht entkräftet werden. Aber selbst wenn man diese These positiv interpretiert, scheint sie zu kurz gedacht. In seiner naturwissenschaftlich-objektivierten Ausprägung ist auch das "neue Selbstverständnis bzw. Menschenbild" nur eine wiederholte, zeitgeistgemäße Standortbestimmung des Menschen im Evolutions- und Gattungszusammenhang. Was in diesen Bild wiederum fehlt, ist das durch Wissenschaft vermittelte Selbstverständnis des Menschen als Verständnis des Individuums, das heißt, daß das Subjekt der Erkenntnis auch als subjektives Element - und nicht nur als objektivierte Projektion - innerhalb der wissenschaftlichen Erkenntnis gesehen und verstanden wird.

Mit dieser Einsicht kann der Ausgangspunkt für die weitere Diskussion in folgender Frage formuliert werden: In welcher Weise bringt sich der Mensch als Individuum in die objektivierte Wissenschaft ein, und wie spiegeln wissenschaftliche Theorienbildungen subjektive, individuelle Konstellationen wider?

Die Art und Weise, Wissenschaft zu treiben, Natur zu befragen, wird unter diesem Blickwinkel zu einem Spiegel des Mensch-Seins insgesamt - nicht nur seines geistigen Bewußtseins, sondern seiner kulturellen Bedingtheit, seiner moralischen Verfassung. Damit gewinnt die These "Wissenschaft als Weg der Selbsterkenntnis" eine neue Wendung, denn der Mensch erkennt sich im Spiegel seiner Wissenschaft nicht nur als objektiviertes Gattungswesen, sondern auch als Individuum.

Auf der Suche nach den Elementen einer durch Wissenschaft vermittelten (individuellen) Selbsterkenntnis begegnen uns verschiedene Ansätze, die teils der neueren Wissenschaftsdiskussion entspringen, teils in die Wissenschaftsgeschichte zurückweisen. Bevor, am Ende des Aufsatzes, die neueren Ansätze diskutiert werden, soll hier, dem Anliegen dieses Bandes entsprechend, die Goethesche Naturforschung hinsichtlich ihrer Auffassung zu den subjektiven Aspekten in den Wissenschaften befragt werden. Bis heute zählt ja die Art und Weise, wie Goethe das Subjekt einbezieht, zu den provozierenden Elementen seiner Naturanschauung und ist damit durchaus geeignet, "dem Gegenwartskritiker als produktive Irritation aktueller Kognitionsstandards" zu dienen, wie es in den Maximen dieses Bandes heißt.

Die Diskussion um die Aktualisierung der Goetheschen Naturanschauung findet hier ihren Brennpunkt also nicht in einem Vergleich naturwissenschaftlicher Resultate, sondern in einer Analyse der subjektiven Momente in Goethes Wissenschaftstyp. Um Goethes Auffassungen zu verdeutlichen, möchte ich mich auf folgende Fragestellungen konzentrieren: (1) die Motivation zur Wissenschaft, (2) die wissenschaftliche Erkenntnistätigkeit, (3) die Kritik der Forscherpersönlichkeit.

Motivation zur Wissenschaft

Das eingangs zitierte Gespräch zwischen der Schlange und dem König ist durchaus geeignet, um Goethes Verständnis von Wissenschaft zu verdeutlichen. Für Goethe, der dem Gespräch einen so hohen Rang zuerkennt, ist auch die Wissenschaft eine besondere Art von "Unterhaltung". Diese

bezieht sich zum einen auf das Gespräch mit dem Phänomen, auf das wir noch zu sprechen kommen, zum anderen erlaubt sie es dem Forscher, sich selbst besser kennenzulernen, sein Erleben zu bereichern und sein Selbst zu kultivieren.

In den "Maximen und Reflexionen" umschreibt Goethe die Aufgabe der Wissenschaft als eine zweiseitige: "Die Wissenschaft hilft uns vor allem, daß sie das Staunen, wozu wir von Natur berufen sind, einigermaßen erleichtere; sodann aber, daß sie dem immer gesteigerteren Leben neue Fertigkeiten erwecke, zur Abwendung des Schädlichen und zur Einleitung des Nutzbaren." (Nr. 417, Hecker, 1907, 82). Es ist bemerkenswert, daß Goethe als erstes nicht vom Erkenntnisgewinn spricht als einer Anhäufung von Wissen - sondern vom Staunen. "Zum Erstaunen bin ich da", schließt das Gedicht "Parabase" (WA I/3, 84), und bei Eckermann heißt es: "Das Höchste, wozu der Mensch gelangen kann, ist das Erstaunen" (Gespräch vom 18.2.1829) - und die Aufgabe der Wissenschaft besteht nach Goethe darin, dieses Staunen zu erleichtern. Es wird durch eine wissenschaftliche Erklärung nicht abgeschafft, indem sie das Staunen auf seinen rationalen Grund zurückführt, es wird im besten Fall gefördert. Und dort, wo es um Wissen geht, soll es ein "tätiges" Wissen sein, das der Wissenschaft entspringt: "zur Abwendung des Schädlichen und zur Einleitung des Nutzbaren" - und nicht etwa ein "totes" Wissen, das aus den internen Bedürfnissen einer Wissenschaft im Elfenbeinturm produziert wurde und lediglich die sublimen Neugier am rein Theoretischen befriedigt.

Goethes Auffassung von Wissenschaft offenbart uns seine emotionale Beteiligung an der Naturforschung - es geht ja "vor allem" um die Steigerung eines Gefühls. Auf diese Weise greift sie weit hinein in die Formung der ganzen Persönlichkeit. Im Zusammenhang mit seiner Farbenlehre, die ihn ein ganzes Leben lang beschäftigte, schreibt Goethe: "Diese Arbeiten haben mich genötigt, meinen Geist zu prüfen und zu üben, und wenn auch für die Wissenschaften kein Resultat daraus entspränge, so würde der Vorteil, den ich selbst daraus ziehe, mir immer unschätzbar sein." (Brief an die Fürstin Gallizin, 6.2.1797). Welcher Art dieser "Vorteil" ist, entnehmen wir unter anderem einer Nachricht an Frau von Stein über den Abschluß der "Farbenlehre". Dort heißt es über seine Studien: "Es reut mich nicht ihnen so viel Zeit aufgeopfert zu haben. Ich bin dadurch zu einer Cultur gelangt, die ich mir von einer andern Seite her schwerlich verschafft hätte." (Brief an Frau von Stein, 11.5.1810).

Goethe geht es bei seiner Naturforschung also nicht vordergründig um den wissenschaftlichen Denkertrag, sondern um eine "Kultur", die die Gestaltung, die geistige wie emotionale Vertiefung seines ganzen Wesens mit einschließt. Unter diesem Aspekt betrachtet, können wir die Ausarbeitung seiner Farbenlehre auch verstehen als einen Prozeß, bei dem Goethe versucht, die Vorstellungen, die seiner Natur gemäß sind, zu kultivieren und das, was seiner Natur nicht entspricht, zu überwinden und abzuwerfen. Die Beschäftigung mit der Wissenschaft wird damit zu einem Vorgang der Selbstfindung und Selbstreinigung - und, wie Goethe es beschrieben hat, auch zu einem Akt der Selbstbefreiung aus einer dunklen Kammer von geistigen Zwängen, von Vorurteilen, von Autoritätshörigkeit und überlebten Dogmen - man denke zum Beispiel an das Gedicht:

Freunde, flieht die dunkle Kammer
Wo man euch das Licht verzwickt,
Und mit kümmerlichstem Jammer
Sich verschrobnen Bildern bückt.
Abergläubische Verehrer
Gab's die Jahre her genug,
In den Köpfen eurer Lehrer
Laßt Gespenst und Wahn und Trug. (WA I/3, 356).

Den Zusammenhang zwischen der Naturforschung und der Kultivierung der Persönlichkeit betont Goethe häufig in seinen naturwissenschaftlichen Schriften. Im Zusammenhang mit Goethes Verständnis der sich stets verändernden organischen Gestalt heißt es beispielsweise: "Das Gebildete wird sogleich wieder umgebildet, und wir haben uns, wenn wir einigermaßen zum lebendigen Anschauen der Natur gelangen wollen, selbst so beweglich und bildsam zu erhalten, nach dem Beispiele mit dem sie uns vorgeht." (LA I/9, 7) Und dem Gedicht Albrecht von Hallers "In's Innre der Natur / Dringt kein erschaffner Geist..." entgegnet Goethe: "Natur hat weder Kern / Noch Schale / Alles ist sie mit einemale; / Dich prüfe du nur allermeist, / Ob du Kern oder Schale seist." (WA I/3, 105)

Hier wird jeweils die wissenschaftliche Einsicht rückgewendet auf die Person des Wissenschaftlers: Du prüfe dich, Du erhalte dich beweglich und biegsam, wenn Du in den Dialog mit der Natur treten willst. "Erkenne dich selbst" als Schlüssel zur Wissenschaft? Eine These, die zweifellos gängige Auffassungen des wissenschaftlichen Handelns kontovertiert. Wissenschaft wird hier zur Möglichkeit, geistige Individualität zu finden und subjektives Erleben zu vertiefen; Wissenschaft wird ein Instrument der Kultivierung des Selbst und ein Weg der Selbsterkenntnis.

Tätiges Erkennen

Wenn die Wissenschaft bei Goethe in den Dienst eines subjektiven Erlebens gestellt wird, so widerspricht dies keineswegs ihrer Aufgabe, Beobachtungen zu ordnen oder zu erklären - im Gegenteil, Letzteres ist für Goethe eine unabdingbare Voraussetzung, um einen "Genuß" bei der Erkenntnis zu erlangen. Bereits in seiner "Studie nach Spinoza" bezeichnet Goethe die Seele als das Empfangsorgan im Kontakt mit der Natur: "Der Dinge, die wir gewahr werden, ist eine ungeheure Menge, die Verhältnisse derselben, die unsere Seele ergreifen kann, sind äußerst mannigfaltig. Seelen, die eine innere Kraft haben, sich auszubreiten, fangen an zu ordnen, um sich die Erkenntnis zu erleichtern, fangen an zu fügen und zu verbinden, um zum Genuß zu gelangen." (LA I/11, 7). Dazu bedarf es aber bereits der Einschränkung, denn "Wir müssen also alle Existenz und Vollkommenheit in unsre Seele dergestalt beschränken daß sie unsrer Natur und unsrer Art zu denken und zu empfinden angemessen werden dann sagen wir erst daß wir eine Sache begreifen oder sie genießen" (LA I/11, 7)

Der Erkenntnisprozeß ist also durchaus auf das aktive Mitwirken des Erkennenden angewiesen. Erkenntnis ist hier kein Akt bloßer Konstruktion, sondern schließt auch einen nicht-konstruierbaren, nur erlebbaren Teil mit ein, der sich auf Genuß und Empfindung bezieht. Dies wird besonders deutlich an Goethes Auffassung vom Phänomen, das in seiner Naturanschauung eine zentrale Rolle einnimmt.

Die Frage "Wie hältst du's mit dem Phänomen?" darf durchaus als Gretchenfrage der Naturwissenschaft bezeichnet werden. Nicht umsonst ist es das Phänomen, die Erscheinung, die der Wissenschaftler Faust als erstes verflucht: "Verflucht das Blenden der Erscheinung, / Die sich an unsre Sinne drängt. (...)" (WA I/14, 78). Goethes Auffassung zum Phänomen ist von jeher als Kriterium der Abgrenzung oder Zustimmung zu seiner Naturanschauung angesehen worden. Das Phänomen bezeichnet bei Goethe aber nicht einfach nur die Erscheinung, sondern, entsprechend der griechischen Grundbedeutung, auch das Erscheinende, das im Werden Begriffene. Für diese Auffassung lassen sich in seinen naturwissenschaftlichen Schriften viele Beispiele finden; es sei nur an die Metamorphose der Pflanzen erinnert oder daran, daß für Goethe die Farben nicht (statische) Bestandteile Lichtes sind, sondern daß Farben entstehen - sie werden hervorgebracht als "Taten und Leiden" des Lichtes (LA I/4, 3). Das Phänomen ist also nicht statisch, sondern dynamisch - und es ist "phänomenal", das heißt: erstaunlich, großartig, einzigartig, außergewöhnlich. Wo immer Goethe vom Phänomen redet, ist es nicht die sachlich registrierte Erscheinung (das Fertige), sondern das erstaunt wahrgenommene Werden einer Erscheinung.

Um sich diesem Phänomen in adäquater Weise zu nähern, müssen wir seine Sprache kennen. Nach Goethe hat die Natur ihre eigene Sprache, mit der sie zu allen unseren Sinnen spricht, "zu bekannten, verkannten, unbekanntem Sinnen" (LA I/4, 3), und "so mannigfaltig, so verwickelt und unverständlich uns oft diese Sprache scheinen mag, so bleiben doch ihre Elemente immer dieselbigen" (LA I/4, 4). Goethesche Vorbedingung für die Kommunikation mit der Natur ist es, diese Sprache zunächst einmal zu vernehmen, sie der Natur "abzulauschen", wenn wir mit ihr in einen Dialog treten wollen, anstatt sie nur zu vernehmen. Fausts Worte über die Natur: "Und was sie deinem Geist nicht offenbaren mag, / Das zwingst du ihr nicht ab mit Hebeln und mit Schrauben." (WA I/14, 39) sind durchaus gegen alle Spielarten Baconscher Naturbefragung gerichtet. Die Metapher des "Dialogs mit der Natur" tritt hier vielmehr in der tieferen Doppeldeutigkeit des eingangs zitierten "Gesprächs" auf: Voraussetzung ist eine Beziehung, die erst aufgebaut werden muß, unter anderem durch Aneignung von Sprache - diese Beziehung hat aber durchaus auch Unterhaltungswert. Hier werden nicht einfach Daten transferiert, sondern es geht um "Genuß", um "Staunen", um inneres Erleben im weitesten Sinne.

Für Goethe erschließt sich das Phänomen damit nicht in einer objektivierten Analyse, sondern in der Relation zwischen Objekt und Subjekt - und demzufolge ist Wahrnehmung auch kein bloßes Registrieren von sensorischen Fakten, sondern ein Akt, der das Subjekt innigst in Anspruch nimmt, der es von der rein mentalen Konstruktion zum tätigen Erkennen bringt, der das Tun und das damit verbundene ganzheitliche Erlebnis einschließt.

Bereits im ersten Stück seiner "Beiträgen zur Optik", das 1791 erschien, nimmt Goethe sich vor, "*Erfahrungen* über die Entstehung der prismatischen Farben dem Publikum vorzulegen" (LA I/3, 32 - Hervorhebung F.S.). Der Terminus ist sicher wörtlich zu nehmen: Goethe ging es in der Tat nicht um eine Theorie prismatischer Farben, die publiziert und in verselbständigter Form rezipiert werden kann, sondern es ging ihm um das eigene Erleben des Phänomens: "Da hierbei alles auf den Augenschein ankommt, ... wollte weder eine Beschreibung, noch ausgemalte Kupfertafeln, die der Schrift angefügt würden, zu diesem Zwecke hinreichen" (LA I/3, 32 f.). Also läßt Goethe Tafeln im Spielkarten-Format anfertigen, die als Grundlage für eigene Versuche dienen sollen. Er appelliert auf diese Weise bewußt an den Spieltrieb, an die Neugier, die Entdeckerfreude, mit der ein Phänomen selbst erlebt wird. Gerade die Abhandlungen Goethes, die aus der Frühzeit seiner Farbstudien stammen, sind eigentlich zu verstehen als Anleitungen zur Wahrnehmung. Als Beispiel einer sich stets wiederholenden Prozedur mag §43 dienen: "Um sich davon zu überzeugen, nehme man die Karte Nr. 1 vor das Prisma und man wird sehen, ..." (LA I/3, 19). Hier kann das Resultat nicht vom Prozeß der Erkenntnis getrennt werden.

Betrachtet man die Goethesche Art der Wissenschaft unter diesem Aspekt, dann erscheint sie als eine besondere Art von Erlebniskultur, die nicht auf einen objektivierbaren Beobachter reduzierbar ist. Wenn später Friedrich Nietzsche in der Vorrede zu seiner "Fröhlichen Wissenschaft" schreibt: "Wir sind keine denkenden Frösche, keine Objektiv- und Registrier-Apparate mit kalt gestellten Eingeweiden" (KSA 3, 349), so ist dies durchaus auch Goethesche Überzeugung. Um zur Erkenntnis zu gelangen, muß der Mensch sich als Ganzes in den Erkenntnisprozeß einbringen, er muß als Individuum beteiligt sein. Wissenschaft als Erlebniskultur heißt aber auch, daß es weniger um das Wissen als nach außen gewandtes Resultat des Forschens, als vielmehr um die innere Dimension dieses Prozesses geht, weniger um die extensive Anhäufung von Fakten als um das intensive Erlebnis, das den Beobachter mit dem Phänomen verbindet, anstatt ihn aus der Beschreibung zu eliminieren.

Kritik der Forscherpersönlichkeit

Subjektivität und Wissenschaft sind für Goethe nicht nur in der Motivation zur Wissenschaft und in der Erlebnisqualität der Erkenntnis miteinander verbunden, sondern auch in der Art und Weise der Behandlung des Forschungsgegenstandes. Es ist Goethes Überzeugung, daß das, was sich nach außen als scheinbar objektive Wissenschaft präsentiert, seiner Genese nach zutiefst von dem Charakter, der emotionalen Verfassung und der Phantasie des Wissenschaftlers geprägt wird. Auch Wissenschaft wird letztlich von Menschen gemacht, wie objektiv sie sich auch geben mögen: "Eine Wissenschaft ist, wie jede menschliche Anstalt und Einrichtung, eine ungeheure Contignation von Wahrem und Falschem, von Freiwilligem und Nothwendigem, von Gesundem und Krankhaften" (WA I/36, 67). Folgerichtig läßt sich für Goethe Wissenschaft nur verstehen durch Einsicht in die Person des Forschers. Damit wird die besondere Art und Weise der wissenschaftlichen Behandlung zu einem Spiegel, in dem sich der Wissenschaftlicher selbst erkennt - sofern er offen ist für die

irrationalen Beziehungen, die er mit seinem Erkenntnisobjekt eingeht.

An Newtons Optik hat Goethe den Zusammenhang zwischen einer wissenschaftlichen Herangehensweise und der entsprechenden Person des Wissenschaftlers exemplarisch aufgezeigt und damit gleichzeitig Ansätze zu einer Wissenschaftspsychologie entwickelt, die das subjektive Element innerhalb der Wissenschaft problematisiert. Ausgangspunkt seiner Analyse ist die Gegenüberstellung von zwei verschiedenen Forschertypen, deren Individualität bereits die Art und Weise ihres wissenschaftlichen Vorgehens determiniert:

“Unter denen welche die Naturwissenschaften bearbeiten, lassen sich vorzüglich zweierlei Arten von Menschen bemerken. / Die ersten, genial, produktiv und gewaltsam, bringen eine Welt aus sich selbst hervor, ohne viel zu fragen, ob sie mit der wirklichen übereinkommen werde. Gelingt es, daß dasjenige was sich in ihnen entwickelt, mit den Ideen des Weltgeistes zusammentrifft, so werden Wahrheiten bekannt, wovor die Menschen erstaunen und wofür sie Jahrhunderte lang dankbar zu sein Ursache haben. Entspringt aber in so einer tüchtigen genialen Natur irgendein Wahnbild, das in der allgemeinen Welt kein Gegenbild findet, so kann ein solcher Irrtum nicht minder gewaltsam um sich greifen und die Menschen Jahrhunderte durch hinreißen und übervorteilen. / Die von der zweiten Art, geistreich, scharfsinnig, behutsam, zeigen sich als gute Beobachter, sorgfältige Experimentatoren, vorsichtige Sammler von Erfahrungen; aber die Wahrheiten welche sie fördern, wie die Irrtümer welche sie begehen, sind gering. Ihr Wahres fügt sich dem anerkannten Richtigen oft unbemerkt, oder geht verloren; ihr Falsches wird nicht aufgenommen, oder wenn es auch geschieht, verlischt es leicht. / Zu der ersten dieser Klassen gehört Newton, zu der zweiten die besseren seiner Gegner.” (LA I/6, 252), zu denen auch Goethe sich zählt.

Das Genie Newton hat Goethe schon sehr früh, 1793, im Zuge der ersten Veröffentlichungen zur Farbenlehre, wie folgt charakterisiert: “Das Genie, das vorzüglich dazu berufen ist, auf jede Weise große Wirkung hervorzubringen, hat seiner Natur nach den Trieb, über die Gegenstände zu gebieten, sie sich anzueignen, sie seiner Art zu denken und zu sein, zu unterwerfen. Viel schwerer und leider oft nur zu spät entschließt es sich, auch den Gegenständen ihre Würde einzuräumen, und wenn es durch seine produktive Kraft eine kleine Welt aus sich hervorzubringen vermag, so tut es der großen Welt meist unrecht, indem es lieber wenige Erfahrungen in einen Zusammenhang dichtet, der ihm angemessen ist, als daß es bescheiden viele Erfahrungen nebeneinanderstellen sollte, um womöglich ihren natürlichen Zusammenhang endlich zu entdecken. So ungeduldig es sich nun bei der Beobachtung zeigt, so fest finden wir es, auf einer einmal gefaßten Idee zu beharren und so tätig sie auszubilden.” (LA I/3, 154)

Das, was Goethe 15 Jahre später als methodische Kritik an Newton im Polemischen Teil der Farbenlehre formuliert, sieht er bereits hier als eine Folge seines Charakters. “Daß manche wissenschaftliche Rätsel nur durch eine ethische Auflösung begreifliche werden können, gibt man uns wohl zu” (LA I/6, 296), schreibt Goethe in den “Materialien zur Geschichte der Farbenlehre”. Die Methodik Newtons bei der Behandlung der Farben ist für Goethe keine zwingende wissenschaftliche Notwen-

digkeit, sondern sie ergibt sich aus dessen Persönlichkeit, aus seiner charakterlichen Eigenart - das ist die ethische Auflösung des wissenschaftlichen Rätsels Newton.³

Diese Argumentation ist nun nicht, wie vielleicht vermutet werden kann, eine besonders infame Verleumdung durch Goethe, um nicht nur Newtons wissenschaftliche Leistung, sondern auch noch dessen Persönlichkeit zu diskreditieren - sie entspringt gerade der Goetheschen Überzeugung, daß auch Wissenschaft nur von Menschen gemacht wird - und für Goethe ist eine Wissenschaft undenkbar, in der der Mensch als derjenige, der beobachtet und auswertet, als derjenige, der Theorien hervorbringt und Weltbilder schöpft, dann als Person, samt seiner individuellen Geschichte, seinen Emotionen, seinem Charakter, eliminiert wird. Es geht Goethe also nicht nur um den physikalischen Aspekt der Newtonschen Theorie, sondern im weiteren Sinne auch um die Frage: Wie muß ein Mensch innerlich beschaffen sein, damit er das helle Tageslicht nur durch ein Schlüsselloch in seine Kammer läßt, um dort, weit abgeschieden von jeder Natur, von jedem Bezug zur natürlichen Erscheinungsform des Lichtes, im Dunklen zu experimentieren?

Der scheinbar objektive Gang der Wissenschaft ist konfrontiert mit notwendig beschränkten Individuen, die diesen Gang bestimmen und dabei ihren Charakter mit ins Spiel bringen. Noch am 15.2.1831 schreibt Goethe in sein Tagebuch: "Auch in den Wissenschaften ist alles ethisch, die Behandlung hängt vom Charakter ab." Von welcher Art der Charakter eines Forschers ist, das läßt sich aus seiner Wissenschaft ablesen - und für Goethe ist es eine Frage wissenschaftlicher Aufrichtigkeit, sich über diese subjektive Befangenheit des Forschers selbst Rechenschaft abzugeben: "Kommt man tiefer in die Sache so sieht man wie eigentlich das Subjektive auch in den Wissenschaften walten und man prosperiert nicht eher als bis man anfängt, sich selbst und seinen Charakter kennen zu lernen." (LA I/11, 215)

Auch hier wird wieder die Selbsterkenntnis als Schlüssel zur Wissenschaft angesprochen, und Goethe findet im Ergebnis seiner Analyse: "Hier wird es offenbar, daß der Neid, welcher andere so gern von der Ehre einer Entdeckung ausschließen möchte, daß die unmäßige Begierde, etwas Entdecktes nur nach seiner Art zu behandeln und auszuarbeiten, dem Forscher selbst das größte Hindernis sei." (LA I/8, 307) Genau in diesem Sinne schreibt Goethe auch in seinem Aufsatz "Über Mathematik und deren Mißbrauch ...": "Da in jedem Geschäft, und so auch im wissenschaftlichen, die beschränkten Individualitäten genugsame Hindernisse geben und Starrsinn, Dünkel, Neid und Rivalität den Fortschritten in mannigfachem Sinne hinderlich sind, so tritt zuletzt die Unredlichkeit zu allen diesen widerwärtigen Leidenschaften." (LA I/11, 282)

Was heißt hier Unredlichkeit? Für uns, die wir daran arbeiten, unsere am Schreibtisch konzipierten Modelle mit statistischer "Realität" zu belegen, ist vielleicht gerade der Umgang mit den dafür auszuwählenden Daten ein Prüfstein: Suchen wir nur die heraus, die gerade zu unserer Hypothese passen - oder vergegenwärtigen wir uns auch die Fülle von Daten, die uns gerade zu widersprechen scheinen? Goethe schreibt genau zu diesem Punkt: "Man wird bemerken können, daß ein kluger Kopf nur desto mehr Kunst anwendet, je weniger Data vor ihm liegen, daß er gleichsam seine Herrschaft zu zeigen, selbst aus den vorliegenden Datis nur wenige Günstlinge herauswählt, die

ihm schmeicheln, daß er die übrigen so zu ordnen versteht, daß sie ihm nicht geradezu widersprechen und daß er die feindseligen zuletzt so zu verwickeln, zu umspinnen und bei Seite zu bringen weiß, daß wirklich nunmehr das Ganze nicht mehr einer freiwirkenden Republik, sondern einem despotischen Hofe ähnlich wird.“ (LA I/8, 310 f.) Bei Goethe beginnt also die “Unredlichkeit” in den Wissenschaften bereits bei der “unmäßigen Begierde, etwas Entdecktes nur nach seiner Art zu behandeln und auszuarbeiten”, anstatt den “natürlichen Zusammenhang” zwischen den Phänomenen aufzudecken. Als Skeptiker gegenüber den exakten Naturwissenschaften sieht er gerade hier eine der Ursachen für Theorien und Hypothesen.

Die Poesie der Wissenschaft

Die Ausführungen der letzten drei Abschnitte sollten an Beispielen verdeutlichen, wo Goethe die subjektiven Elemente einer sich objektivierenden Wissenschaften aufsucht. Der Dominanz objektiven Wissens setzt Goethe die individuelle Erfahrung entgegen - nicht nur im Umgang mit dem Forschungsgegenstand, sondern auch als Erfahrung des Wissenschaftlers mit sich selbst: mit seinen Sinneswahrnehmung ebenso wie mit seinen emotionalen und charakterlichen Prägungen.

“Im Selbstverständnis der Naturwissenschaften hat diese Ansprache der ‘inneren Natur’ allerdings keinen Platz - weder im Selbstverständnis der einzelnen wissenschaftlichen Subjekte, noch in den Reflexionen der gängigen Wissenschaftstheorie”, so umreißt W. Kutschmann (1991, 137) die Situation der neuzeitlichen Wissenschaft aus heutiger Sicht. Voraussetzung moderner Wissenschaft ist statt dessen die “Leibfreiheit der Naturerkenntnis”, die ihr komplementäres Gegenstück zwangsläufig in einer “Desantropomorphisierung der Natur” (Kutschmann, 1991, 140 f.) findet - ein Prozeß der Sinnentleerung der Natur, der heute im Zusammenhang mit der ökologischen Krise gesehen wird und den K.M. Meyer-Abich in seinem Beitrag diskutiert. Für mich geht es im weiteren um die eingangs gestellte Frage, in welcher Weise heute der Mensch als Individuum innerhalb der wissenschaftlichen Erkenntnis Berücksichtigung findet - und hier hat es durchaus den Anschein, als ob die subjektiven Elemente heute wieder neu thematisiert werden, nachdem sie von der Naturwissenschaft lange Zeit für vernachlässigbar gehalten, bisweilen systematisch verdrängt wurden.

Dazu knüpfe ich wiederum an die Selbstorganisationstheorie an, die auch die Wissenschaft als ein sich selbst organisierendes System beschreibt. Wissenschaft wird hier nicht aufgefaßt als ein “besonderes Wissenssystem”, sondern “als ein soziales System zur Erzeugung von Wissen” (Krohn/Küppers, 1990, 307), das durch Handlungen bestimmt wird. Der Handelnde ist in diesem Fall der Wissenschaftler - ein “komplexes Element”, das sich nicht nur von Erkenntnissen, sondern auch von “Überzeugungen (beliefs), Einstellungen (attitudes) und Absichten (intentions)” (Krohn/Küppers, 1990, 311) leiten läßt. Individuelle und soziale Bezüge stehen hier in einem rückgekoppelten Zusammenhang, so wie ihn auch G. Grössing (1993, 186) betont: “Die soziale Dimension der Fragen nach der Motivation zur wissenschaftlichen Forschung verweist unter anderem auch

auf die individuellen Interessen: Selbstaussdruck und Selbstentwicklung, Ausbau von Beziehungen, Weiterentwicklung von Bewußtsein und Verstehen.”

Zu den subjektiven Elementen, die den Wissenschaftler als handelndes Individuum charakterisieren, zählt ebenso die Emotionalität. Dazu schreibt H. Maturana (1990, 125f.): “Wir Wissenschaftler erheben den Anspruch, daß unsere Emotionen an der Erzeugung unserer wissenschaftlichen Erklärungen und Feststellungen keinen Anteil haben. (...) Zusätzlich erlernen wir, wenn wir lernen, Wissenschaftler zu werden, eine Vorsicht hinsichtlich unserer Präferenzen und Wünsche (...) Unsere Emotionen finden aber völlig legitim Eingang in unser Tun als Wissenschaftler in der Grundlegung der Umstände unseres wissenschaftlichen Erklärens, weil sie zu jedem gegebenen Augenblick den Handlungsbereich spezifizieren, in dem wir operieren, wenn wir unsere Fragen aufwerfen.” Dieser subjektive Aspekt wird von H. Maturana bezeichnenderweise als “Poesie der Wissenschaft” apostrophiert: “Mit anderen Worten, die Poesie der Wissenschaft gründet sich in unseren Wünschen und Bedürfnissen, und der Weg der Wissenschaft wird in unseren Lebenswelten durch unsere Emotionen geleitet, nicht durch unsere Vernunft, da es unsere Wünsche und Bedürfnisse sind, die die Fragen konstituieren, die wir aufwerfen, wenn wir Wissenschaft treiben.” (Maturana, 1990, 126)

In radikaler Konstruktion wird hier aus einem objektiv-rationalistischen Wissenschaftsverständnis ein subjektiv-intentionalistisches, dessen hintergründige Emotionen schon den Klassikern neuzeitlicher Wissenschaftskritik nicht fremd waren, wie etwa Nietzsche, der in seiner “Fröhlichen Wissenschaft” schreibt: “Der gute Glaube an die Wissenschaft, das ihr günstige Vorurtheil, von dem unsere Staaten jetzt beherrscht sind (...), ruht im Grunde darauf (...), daß Wissenschaft eben nicht als Leidenschaft, sondern als Zustand und ‘Ethos’ gilt” (KSA 3, 479) - um im Gegenzug zu konstatieren: “Sollte es nicht der Instinkt der Furcht sein, der uns erkennen heißt? Sollte das Frohlocken des Erkennenden nicht eben das Frohlocken des wiedererlangten Sicherheitsgefühls sein?” (KSA 3, 594)

In der Tat ist hier das Subjekt als Individuum, und nicht nur als objektivierte Projektion eines Beobachters, angesprochen; und die Wissenschaft erweist sich als Spiegel der inneren Verfaßtheit des Wissenschaftlers: “So existiert und wächst Wissenschaft als ein kognitiver Bereich, der ständig die Anliegen, Wünsche, Ambitionen, Erwartungen und Phantasien der Wissenschaftler ausdrückt - völlig unabhängig von deren Ansprüchen auf Objektivität und emotionale Unabhängigkeit.” (Maturana, 1990, 126). W. Kutschmann zufolge, der diese Sicht auf Wissenschaft unter dem erweiterten Aspekt der Leiblichkeit zusammengefaßt, “besteht inmitten des auf strikte Objektivität und Unvoreingenommenheit bedachten Unternehmens Wissenschaft ein Moment an Selbstbezüglichkeit, das der angestregten Bemühung um Aufklärung der äußeren Natur den Kontrapunkt der immer schon schon sprechenden eigenen leiblichen Natur entgegensetzt. Naturwissenschaft, so gesehen, ist nicht einfach nur die Wissenschaft der äußeren Natur-Objekte, sie ist zugleich immer auch Sprache und Ausdruck der eigenen Naturverfaßtheit.” (Kutschmann, 1991, 137)

Hier wird auf neue Weise eine These ausgesprochen, die auch Goethes Auffassung von Wissenschaft charakterisiert. Leibfreiheit als Voraussetzung neuzeitlicher Wissenschaft wird bei Goethe ins Ge-

genteil gewendet: in Leibbewußtheit, das Bewußtsein seiner selbst im geistigen, wie im seelischen und im sinnlichen Bereich, als Vorbedingung für Wissenschaft.

Was wäre durch ein solches Selbstverständnis des Wissenschaftlers als Individuum für die Wissenschaft gewonnen? “Wenn wir von ihr irgend eine Art von Ganzheit erwarten”, antwortet Goethe, “so müssen wir uns die Wissenschaft notwendig als Kunst denken.” und zieht daraus die Konsequenzen für die wissenschaftliche Tätigkeit: “Um aber einer solchen Forderung sich zu nähern, so müßte man keine der menschlichen Kräfte bei wissenschaftlicher Tätigkeit ausschließen. Die Abgründe der Ahndung, ein sicheres Anschauen der Gegenwart, mathematische Tiefe, physische Genauigkeit, Höhe der Vernunft, Schärfe des Verstandes, bewegliche sehnsuchtsvolle Phantasie, liebevolle Freude am Sinnlichen, nichts kann entbehrt werden zum lebhaften fruchtbaren Ergreifen des Augenblicks” (LA I/6, 77).

Die “Poesie der wissenschaftlichen Tätigkeit”, bei H. Maturana (1990, 121) noch eingengt auf den “generativen Mechanismus”, den der Beobachter “als einen ad-hoc Vorschlag hervor(bringt), der speziell und mit den Elementen seiner Erfahrungen entworfen wird” - diese Poesie wird im Goetheschen Wissenschaftstyp bereichert durch die Vielfalt subjektiver Elemente, die einem ganzheitlichen Menschsein entspringen. Damit wird gewissermaßen die komplementäre Seite einer wissenschaftlich objektivierten Selbsterkenntnis angesprochen: der Mensch erkennt sich im Spiegel seiner Wissenschaft nicht nur als Gattungswesen und als Produkt der Evolution, sondern - mit Goethe - auch als Individuum, dem Wissenschaft einen Weg zum Innwerden von subjektiver Verfaßtheit und zur Steigerung des individuellen Erlebens offenhält. Eine solche Wendung hat Goethe - mit milder Nachsicht für die Zeitgenossen und mit weiser Voraussicht für die Nachfolgenden - schon 1817 antizipiert: “Man vergaß, daß Wissenschaft sich aus Poesie entwickelt habe; man bedachte nicht, daß, nach einem Umschwung von Zeiten, beide sich wieder freundlich, zu beiderseitigem Vorteil, auf höherer Stelle, gar wohl wieder begegnen könnten” (LA I/ 9, 67)

Anmerkungen

- 1 Bereits in früheren Jahrhunderten wurden Gedanken zur Selbstorganisation entwickelt, zu denen auch Goethes Morphologie gerechnet werden kann (Schweitzer, 1990). Die wesentlichen Beiträge zur Selbstorganisationstheorie entstanden allerdings seit Ende der 40er und insbesondere in den 70er Jahre dieses Jahrhunderts und führten zur Entstehung moderner Konzepte wie Synergetik, Autopoiese, dissipative Strukturbildung, selbstreferentielle Systeme, Chaostheorie. Ich verwende in diesem Aufsatz den Begriff “Selbstorganisationstheorie”, um diese verschiedenen Konzepte unter einem Namen zusammenzufassen - ohne damit allerdings die zwischen ihnen bestehenden Unterschiede verwischen zu wollen.
- 2 Da die Zahl der Monographien zur Selbstorganisationstheorie schon ins Unüberblickbare gewachsen ist, zitiere ich, anstelle einer langen Literaturliste, pars pro toto, einen gemeinverständlichen Klassiker: Jantsch (1979)

- 3 Die psychische Konstitution Newtons, seine charakterlichen Eigenheiten im Zusammenhang mit seinem wissenschaftlichen Werk sind in verschiedenen Arbeiten untersucht worden, etwa von dem amerikanischen Psychologen F. E. Manuel (1967), von W. Kutschmann (1983) - dort insbes. Kap. VI, sowie Kutschmann (1986) - dort Kap. 7.3, von I.B. Cohen (1958), von B. Jo Teeter Dobbs (1975).

Literatur

- Cohen, I. B.: Newton's personality and scientific thought, Actes du VIII Congr International d'Histoire des Sciences 1956, Bd. I, Paris 1958, S. 195-201
- Dobbs, B. Jo Teeter: The Foundations of Newtons Alchemy, Cambridge Univ. Press, 1975
- Götschl, Johann: Zur philosophischen Bedeutung des Paradigmas der Selbstorganisation für den Zusammenhang von Naturverständnis und Selbstverständnis, in: W. Krohn, G. Küppers (Hrsg.): Selbstorganisation. Aspekte einer wissenschaftlichen Revolution, Braunschweig: Vieweg, 1990, S. 181-199
- Grössing, Gerhard.: Das Unbewute in der Physik. Über die objektalen Bedingungen naturwissenschaftlicher Theoriebildung, Wien: Turia & Kant, 1993
- Jantsch, Erich: Die Selbstorganisation des Universums. Vom Urknall zum menschlichen Geist, München: Hanser, 1979
- Krohn, Wolfgang, Küppers, Günter: Wissenschaft als selbstorganisierendes System - Eine neue Sicht alter Probleme, in: W. Krohn, G. Küppers (Hrsg.): Selbstorganisation. Aspekte einer wissenschaftlichen Revolution, Braunschweig: Vieweg, 1990, S. 303-327
- Kutschmann, Werner: Die Newtonsche Kraft. Metamorphose eines wissenschaftlichen Begriffs, Wiesbaden 1983
- Kutschmann, Werner: Der Naturwissenschaftler und sein Körper. Die Rolle der "inneren Natur" in der experimentellen Naturwissenschaft der frühen Neuzeit, Frankfurt 1986
- Kutschmann, Werner: Der Naturwissenschaftler und sein Körper. Naturwissenschaftsgeschichte aus anthropologischer Perspektive, Ber. z. Wissenschaftsgeschichte 14/3 (1991) 137-146
- Maturana, Humberto: Wissenschaft und Alltagsleben: Die Ontologie der wissenschaftlichen Erklärung, in: W. Krohn, G. Küppers (Hrsg.): Selbstorganisation. Aspekte einer wissenschaftlichen Revolution, Braunschweig: Vieweg, 1990, S. 107-138
- Manuel, F. E.: The Lad from Lincolnshire, Texas Quarterly 10/3 (1967) 10-29

Merchant, Carolyn: *The Death of Nature*, New York, 1980

Prigogine, Ilya, Stengers, Isabelle: *Dialog mit der Natur. Neue Wege naturwissenschaftlichen Denkens*, München: Piper, 1981

Schweitzer, Frank: *Goethes Morphologie-Konzept und die heutige Selbstorganisations-Theorie*, in: W. Krohn, H.-J. Krug, G. Küppers (Hrsg.): *Konzepte von Chaos und Selbstorganisation in der Geschichte der Wissenschaften (Selbstorganisation. Jahrbuch für Komplexität in den Natur-Sozial- und Geisteswissenschaften, Bd. 3)*, Berlin: Duncker & Humblot, 1992, S. 167-193

Goethes Werke wurden mit Abteilung, Bandnummer und Seitenzahl zitiert nach

LA: Goethe. *Die Schriften zur Naturwissenschaft (Leopoldina-Ausgabe)*, Weimar 1947 ff. Abt. I: Texte, Abt. II: Ergänzungen und Erläuterungen

WA: *Goethes Werke. Weimarer Ausgabe*, Weimar 1887-1919, Abt. I: Werke, Abt. II: Naturwissenschaftliche Schriften, Abt. III: Tagebücher, Abt. IV: Briefe.

MuR: Goethe. *Maximen und Reflexionen*, Nach den Handschriften des Goethe- und Schiller-Archivs herausgegeben von Max Hecker (*Schriften der Goethe-Gesellschaft, Bd. 21*), Weimar: Verlag der Goethe-Gesellschaft, 1907

Schreibweise und Interpunktion folgen ausdrücklich den zitierten Werken.

Nietzsches Werke wurden Bandnummer und Seitenzahl zitiert nach

KSA: Friedrich Nietzsche: *Sämtliche Werke. Kritische Studienausgabe*, hrsg. von G. Colli und M. Montinari, Berlin: de Gruyter, 1988