

The following article in German gives an overview of the two books, thereby focusing on a theme common to both of them: the necessity, in a number of cases, to introduce a polarity between "subjectual and objectual", instead of the usual duality between subject and object:

## **DIE INFORMATION DER PHYSIK: SUBJEKTAL UND OBJEKTAL**

von Gerhard Grössing

### **1. Vom Mangel an Methode in den Wissenschaftstheorien**

"Sie schafften sich das Lehrbuch von Regnault an, nach dem sie die Chemie studieren wollten, und erfuhren als erstes, 'daß die einfachen Körper wahrscheinlich zusammengesetzt sind'. Man unterscheidet Metalloide und Metalle - ein Unterschied, der nach den Worten des Verfassers nichts 'Absolutes' hat. (...) Pécuchet verwirrten die vielfachen Beziehungen. 'Da ein Molekül A, so nehme ich an, sich mit mehreren Teilen von B verbindet, so scheint mir, daß dieses Molekül sich in ebenso viele Teile zerlegen muß; wenn es sich aber zerlegt, hört es auf, die Einheit, das ursprüngliche Molekül zu sein. Kurz, das verstehe ich nicht.' 'Ich auch nicht', sagte Bouvard."

Gustave Flaubert, Bouvard und Pécuchet

Heute wäre das durchaus zu verstehen. "Absolutes" ist ein Begriff, der einem zeitgenössischen Wissenschaftler nur mehr selten über die Lippen kommen sollte. Denn was sich reproduzierbar darstellen läßt, sind Relationen zwischen Sachverhalten. Von der Masse oder Energie eines Moleküls "an sich" zu reden, ist ebenso irreführend, wie von seiner "Absolutbewegung im Raum".

(Die Möglichkeit zur Wahl aus einer Vielzahl unterschiedlicher Perspektiven löst in Bouvard und Pécuchet noch Zweifel an der Verbindlichkeit des Wissens überhaupt aus; die Vergeblichkeit des Abmühens um "wissenschaftliche" Eindeutigkeit erzeugt jenes Grotesk-Komische des vor einem Jahrhundert entstandenen Romans.)

Ein renommierter Quantenchemiker unserer Zeit, Hans Primas von der ETH Zürich, behauptet allerdings, "daß sogar Naturwissenschaft nur möglich ist, wenn wir die holistische Symmetrie der Natur brechen. Diese Symmetriebrechung wird durch die Wahl einer bestimmten Betrachtungsweise erzeugt. Eine kontextunabhängige Beschreibung der Realität hat sich als undurchführbar erwiesen. Jeder Kontext hat seine impliziten Vorgaben, die wir als Bezugspunkte zur Beschreibung der Natur auswählen. Entscheidet man sich für andere Vorgaben, so wählt man einen anderen Kontext mit anderer Perspektive, so daß die Natur anders gesehen wird. Jeder Kontext schafft ein für ihn charakteristisches Bild der Realität. (...) In der naturwissenschaftlichen Praxis definieren die Experimentalbedingungen einen Kontext."

Dies bedeutet nach Primas unter anderem, daß man von einer "nichtlokalen Verschränktheit", den sogenannten Einstein-Podolsky-Rosen-Korrelationen zwischen einem molekularen System und dem Strahlungsfeld seiner Umgebung, absehen muß, um überhaupt von einem "Objekt" sprechen zu können: "Diese molekulare Sicht ist durchaus mehr als eine Konvention; unter bestimmten Experimentalbedingungen ist es logisch konsistent, Atomen

und Molekülen eine wirkliche Existenz zuzuschreiben. Nur darf man nicht sagen, die Materie bestehe aus Atomen und Molekülen. Atome und Moleküle sind Erscheinungsformen der Materie unter einer spezifizierten Klasse von Beobachtungsbedingungen."

Somit läßt sich noch allgemeiner formulieren: "Es gibt nur eine materielle Realität, aber viele legitime Sichtweisen und damit viele grundsätzlich verschiedene Naturbeschreibungen." Insofern, als verschiedene physikalische Theorie-Ansätze unterschiedliche Kontexte auswählen beziehungsweise definieren, läßt sich von "Physikern" sprechen. (So gibt es etwa eine Quantenphysik und eine Festkörperphysik von Kristallen.) Die Relationen, die sich aus den systemischen Gegebenheiten und ihren jeweils definierten Kontexten ergeben, insbesondere die empirisch erfaßten (gemessenen) Daten, bleiben aber noch allemal "Fakten", die man einer "objektiven" (d.h. vom individuellen Beobachter unabhängigen) Welt und damit einer Physik zuordnen kann.

[Dazu gehören auch Relationen zwischen einem Beobachter und seinem Gegenstand, wobei spezifische Empfindungsqualitäten des Beobachters (wie etwa die empfundene "Bitterkeit von Chinin") als "Trans-Substantiationen" durch einen Meta-Beobachter objektiviert werden können. Gegenwärtig erleben wir sogar einen rasanten Anstieg derartiger Objektivierungen, die durch immer verfeinerte technische Möglichkeiten zu einer stets höheren "Auflösung" von Beobachtungsvorgängen bis hin zu Gehirnfunktionen führen. Derartig lokalisierbar-analytischen Zugängen stehen jene gegenüber, denen die integrative Sinnlichkeit subjektiver Empfindungen erstes Anliegen ist, welche zweifellos nicht objektiviert werden kann. Dabei würde es sich aber um "Physik" in ihrer alten, philosophischen oder literarischen Tradition handeln, während ich mich hier ausschließlich auf "Physik" im naturwissenschaftlichen Sinn beziehe.]

Der Unterschied zwischen - physikalischen und anderen - Theorien einerseits und empirischen Daten andererseits beschäftigte auch Flaubert in dem Versuch, "Prinzipien" und "Tatsachen" in einer Methode zu vereinen. (Er hatte zeitweise für Bouvard und Pécuchet einen Untertitel in Erwägung gezogen: *Vom Mangel an Methode in den Wissenschaften*.) "Das Dilemma ist unbequem: Wenn man von den Tatsachen ausgeht, verlangt die einfachste komplizierte Begründungen, und wenn man zuerst die Prinzipien aufstellt, muß man mit dem Absoluten, dem Glauben, beginnen. Wozu sich entschließen? Soll man die beiden Methoden, die vernunftgemäße und die Erfahrungsmethode, verbinden? Aber ein doppelter Weg zu einem Ziel ist das Gegenteil von Methode. Um so schlimmer!"

Einem dermaßen konstatierten "Mangel an Methode" begegnet Flaubert mit der literarischen Strategie von Progression und Digression, die *expressis verbis* ein Jahrhundert zuvor in Laurence Sterne's *Tristram Shandy* als solche eingeführt worden war. Auf diese Weise wird eine Theorie der Wissenschaft (und ihres Scheiterns) als Literatur präsentiert. Der alles umfassende, enzyklopädische Anspruch des einen wissenschaftlichen Weltverständnisses kann nicht eingelöst werden, da der Kontext für eine derartig versuchte Eindeutigkeit unendlich-dimensional wäre. Aus diesem Grund ist Flauberts strategische Antwort auf den "Mangel an Methode" auch für die heutige Wissenschaftstheorie von Interesse. Wenn es keine eindeutige, hierarchisch aufgebaute Theorie zum Verstehen "der Wissenschaft" und ihrer Bedingungen geben kann, müssen verschiedene als relevant erachtete Kontexte ausgewählt und miteinander in "Vor-Bildern" (d.h. in Konfigurationen hermeneutischen Vorverständnisses) in Beziehung gebracht werden. Dazu ist die Strategie von Progression und Digression ein taugliches Mittel, wie ich anhand meines Buches *Das Unbewußte in der Physik* zu illustrieren versuchte. So lassen sich auf den "Umwegen" durch unterschiedlichste Wissensgebiete Ähnlichkeiten im Struktur- bzw. Organisationswandel von betrachteten

Systemen ausfindig machen, die mitunter als "Echos" in den jeweils anderen Bereichen nachklingen. Eine dermaßen vor-bild-hafte Metatheorie der Wissenschaftsentwicklung führt so zum Bild einer intrinsischen Entwicklungslogik, das umso deutlicher ausfällt, je mehr Wissensbereiche miteinander verglichen werden. Dies könnte letztlich eine vielseitig abgestützte und dadurch wechselseitig stabilisierte "Entwicklungslogik der Weltbilder" in den einzelnen Disziplinen offenlegen, wie ich am Beispiel einer "Echologie" der großen Themata in der Physik (insbesondere des 20. Jahrhunderts) auszuführen versuchte. (Das somit definierte Programm reicht also wesentlich über ein strukturalistisches hinaus, da jetzt die komparatistische Logik des Struktur- bzw. Organisationswandels in der historischen Zeit interessiert.)

Vor diesem Hintergrund stellt sich aber die Frage Flauberts auch heute noch, ob nämlich die Physik objektiv sei, weil sie subjekt-unabhängig "Fakten" produziere (Dominanz der "Empirie" bzw. numerischer Lösungen mathematischer Gleichungen), oder subjektiv, weil sie doch letztlich sozial und linguistisch konstruierte "Texte" erzeuge (Dominanz der "Prinzipien" bzw. kontext-gebundener Theoriengebäude samt ihrer Gleichungen). Im folgenden wird versucht, mittels der Einführung zweier noch genauer zu definierender Neologismen (*objektal* oder objekt-artig, und *subjektal* oder subjekt-artig) eine Antwort so zu formulieren: *Die Physik ist objektal, weil sie nach Abgrenzung eines Kontexts über subjekt-unabhängiges informiert, und subjektal, weil sie sich selbst schreibt (in-formiert).*

## 2. Subjektal und objektal

"An individual's mind is not an individual mind."

Roland Fischer

"Cogito, ergo sumus."

Heinz von Foerster

Während die neu eröffnete Bibliothèque nationale de France in Paris in den ersten Wochen des Jahres 1997 eine große Ausstellung über das in Enzyklopädien und Bibliotheken gesammelte "objektive" beziehungsweise objektivierte Wissen der Menschheit zeigte, lief gleichzeitig in der Tageszeitung Le Monde eine heftig geführte Debatte aus Anlaß der Sokal-Affäre über die vermeintlich "subjektive" bzw. "konstruierte" Natur der Wissenschaften. (Die Artikelserie in Le Monde enthielt insbesondere eine Kontroverse zwischen Bruno Latour und Alan Sokal.) Daß gerade in Frankreich eine intensive Polemik entstehen mußte, erklärt sich zum einen daraus, daß Sokal's ursprüngliche Attacke gegen die "Postmodernisten" vornehmlich französischer Provenienz (wie Foucault, Lacan, Derrida, oder Deleuze) gerichtet war.

Zum anderen hat aber gerade auch die Frage um die Bedeutung des Enzyklopädismus eine lange Tradition in Frankreich. Ja, man kann "Sokals Schwindel" geradezu als Umkehrung von Flaubert's Bouvard und Pécuchet lesen: In einer Farce entlarvt Flaubert die Gesamtperspektive der Enzyklopädisten als aussichtslos, alles "eindeutige" und "objektive" Wissen der Menschheit einheitlich zusammenzufassen, indem er die Wissenschaften "unter dem Gesichtspunkt des Komischen" darstellt und somit "literarisiert" (Uwe Japp im Nachwort); und Sokal verwendet einen vorgeblich "wissenschaftlichen" Text, in dem selbst die Zahl Pi als historisch kontingent und somit "subjektiv" erscheint, um in einer Farce den

Totalitätsanspruch der (auf die Kurzformel "Alles ist Text" reduzierten) "Postmodernisten" als extrem naiv hinzustellen.

In beiden Fällen werden wir wohl nicht mit der ganzen Wahrheit konfrontiert, obwohl es jeweils immer auch "ums Ganze" geht. Ein wesentlicher Grund dafür liegt darin, daß zu oft von Eindeutigkeiten ausgegangen wird, die in Begriffen wie "Subjektivität" und "Objektivität" festgelegt sind, obwohl die Verhältnisse tatsächlich so eindeutig nicht sind. Ich schlage vor, von jenem System der Eindeutigkeit dadurch abzukommen, daß anstelle der zweiwertig-logischen, einander ausschließenden Alternativen von "subjektiv" und "objektiv" ein ganzes Spektrum von möglichen vermischten Zuständen in Erwägung gezogen wird, mit jeweils unterschiedlichen Gewichtungen der subjektiven bzw. objektiven Anteile. Dazu führe ich die Neologismen *subjektal* und *objektal* ein. Subjekt und Objekt sind dann idealisierte, "eingefrorene" Varianten einer beständigen Dynamik, die zwischen subjektalen und objektalen Prozessen abläuft. In anderen Worten: Sie sind die reduktionistisch vereinfachten, dualen Extrema der Dynamik zwischen den polaren Organisationsformen von Subjektal und Objektal.

Ein Beispiel für einen objektalen Vorgang habe ich bereits im ersten Abschnitt ausgeführt: Jede naturwissenschaftliche Ansammlung von "Fakten" (wie z.B. Resultate von quantenmechanischen "Messungen" oder astronomische "Beobachtungen") setzt voraus, daß ein wohldefinierter Beobachtungskontext festgelegt wurde. Dieser wird oft von einem Subjekt (oder mehreren Subjekten) erzeugt (z.B. die experimentelle Anordnung des Meßgeräts), er kann aber auch durch zufällige Bedingungen geprägt sein (z.B. Beobachtung von Meteoritenschauern in einer kurzen wolkenfreien Zwischenphase während einer Schlechtwetterperiode). Nach Fixierung dieser subjektiven und/oder zufälligen Ausgangssituation läuft ein Experiment der Natur des Objekts (d.h. des Quantensystems oder des Meteoritenschauers) gemäß ab.

Somit läßt sich ein *Objektal* als Struktur oder Prozeß definieren, die/der A) aus einem einzelnen, kontingenten Anfangszustand entsteht, welcher von einem Subjekt beeinflusst oder initiiert werden kann (aber nicht muß), und B) im Laufe der weiteren Entwicklung unabhängig vom (wollenden) Subjekt ist bzw. der Natur des Objekts gemäß "einfach abläuft".

Um sich einer Definition des "Subjekt-artigen" oder *Subjektals* zu nähern, sind zwei Vorbemerkungen nötig: Zunächst sei unter Hinweis auf Schelling, Lacan, oder Spencer-Brown daran erinnert, daß jegliches Subjekt in einen Teil aufspalten muß, der sieht ("Selbst") und in einen anderen Teil, der gesehen wird ("(objektives) Ich"). Gotthard Günther definiert nun die Minimalerfordernis für eine "Subjektivität" durch zwei Eigenschaften: Selbstreferenz und eine Umgebung, von der sich diese Einheit abhebt. Als exemplarische Illustration dafür läßt sich ein Vogelschwarm anführen: Diese systemische Einheit ist allerdings nicht als "subjektive" im engeren Sinn vorzustellen, sondern eben als "subjekt-artige", subjektale. Verstehen wir in diesem Kontext unter **objektal** alles, was A) das "Externe" eines "Selbst" konstituiert (wozu auch ein "(objektives) Ich" zählen kann) und B) einen "nicht-objektiven" (z.B. "zufälligen" oder "subjektiven") Referenzort besitzt (wie z.B. ein "Selbst"). Dann läßt sich als **subjektal** all das bezeichnen, was A) ein "Selbst" konstituiert (wie z.B. besagten Vogelschwarm), und B) einen "objektiven" Referenzort besitzt (wie z.B. ein intersubjektiv vereinbartes "objektives" Ereignis oder ein unterschiedenes "objektives Ich").

Ein Subjektal verkörpert also eine notwendige, aber noch nicht hinreichende Voraussetzung für Subjektivität, nämlich ein von seiner Umgebung abgehobenes "Selbst", das erst bei Komplexitätserhöhung in Form zusätzlicher rückbezüglicher Funktionszusammenhänge aus

einem selbst-gewahren "Es ist" ein subjektives "Ich bin" und ein objektives "Ich ist" hervorbringen könnte.

### 3. Die Entwicklungslogik der Physik

"The reductionist approach that has been the hallmark of theoretical physics in the 20th century is being superseded by the study of emergent phenomena."

Silvan S. Schweber

Subjektale und objektale Prozesse sind maßgeblich an der Wissenschaftsentwicklung beteiligt. Ich habe in *Das Unbewußte in der Physik* versucht, einige der wesentlichen objektalen Bedingungen naturwissenschaftlicher Theoriebildung aufzuzeigen, während ich in *Die Information des Subjekts* die subjektale Natur von informationsverarbeitenden Organisationsformen thematisiere, zu denen auch die Physik zählt.

Generell lassen sich drei große Klassen von Beiträgen zur Wissenschaftsentwicklung konstatieren: 1) extrinsische (soziokulturelle, kognitive, und psychologische), 2) intrinsische (d.h. bezüglich der Meßdaten "empirische") und 3) entwicklungslogische. Die erste Klasse umfaßt all jene Beiträge zur Theoriebildung bis hin zur Form mathematischer Gleichungen (dies entspricht Flauberts Kategorie der "Prinzipien"), die letztlich nicht auf fachspezifischer Empirie beruhen, sondern von sozialen (wirtschaftlichen, politischen, kulturellen) bzw. kognitiven Rahmenbedingungen herrühren oder durch psychologische Motive begründet werden können. Dazu zählen insbesondere auch jene Einflußbereiche, die im Paradigma von "Wissenschaft als Text" operieren oder in "kritischer" Perspektive engagiert dagegen ankämpfen, daß die Menschen als bloß abstrakte Schnittstellen eines über-menschlichen Informations-Netzwerkes behandelt werden. Die zweite Klasse umfaßt hingegen die in der bisherigen Tradition der Physik als primär oder gar einzig relevant erachtete, durch Falsifikation oder Bestätigung numerischer Lösungen der Gleichungen charakterisierte, empirische Basis von und für Theorien, wie sie unter vielen anderen Beispielen in den Aufsätzen von Sokal oder Weinberg zur Sprache kommt. Ein weiteres Augenmerk meiner eigenen Untersuchungen richtet sich aber auf einen dritten Bereich, der bisher kaum diskutiert wurde und sowohl Elemente der ersten als auch der zweiten Klasse von Beiträgen zur Evolution der Physik beinhaltet. Dabei handelt es sich um die Wirksamkeit einer extrinsisch wie intrinsisch verankerten Entwicklungslogik der langfristig dominierenden, großen Themata der Physik.

Befaßt man sich nämlich mit den extrinsischen Beiträgen zu Theorie- Entwürfen, so wird man oft mit der Feststellung Albert Einsteins konfrontiert, daß das Setzen von Prinzipien (Axiomen), die Elemente der Erfahrung sinnvoll verknüpfen sollen, durch keinen logischen Weg, sondern nur durch eine "intuitive (psychologische) Verbindung" zustande käme, womit die "freie Schöpfung des menschlichen Geistes" ein unabdingbarer Bestandteil der Theoriebildung wäre. Dabei läßt sich individuell empfundene "Freiheit" im kreativen Akt wohl nicht abstreiten, doch ist auch die Frage berechtigt, warum etwas "intuitiv" als "stimmig" oder "passend" gewählt ("erkannt") wurde. Es wäre also zu fragen, wie weit besagte Freiheit reichen kann, wenn etwa Pierre Bourdieu dem Wissenschaftler entgegenhält, "daß er der historische Erbe von Menschen ist", die ihrerseits wieder "in historische Bedingungen gestellt waren".

Ich habe anhand der Entwicklung der großen Themata der Physik darzulegen versucht, daß sie einer eigenen Logik folgt, daß also die "Freiheit" im kreativen Akt nicht nur durch die Empirie eingeschränkt ist, sondern auch dem subjektiven Anteil jenes objektalen Prozesses entspricht, der in sich - retrospektiv gesehen - eine zwingende Logik birgt. Dies läßt sich zum Beispiel an den Konzeptionswandeln von Raum, Zeit und Kausalität veranschaulichen. In der aristotelischen Theorie der Bewegung wie auch im alchimistischen Naturverständnis wird jeder Bewegung ein Beweger zugeschrieben, nicht nur einer erzwungenen. Diesem vitalistischen oder subjektivistischen Prinzip entspricht ein Symmetrieprinzip: Wie die Bewegung des Menschen einer inneren Antriebskraft bedarf, so bedarf dies auch die Bewegung der Materie. Die weitere historische Entwicklung ist bekannt: In der Newtonschen Physik sind es Raum und Zeit, die als absolute Kategorien, die "an sich" existieren bzw. göttlicher Herkunft sind, durch ihre Gesetzmäßigkeiten das Verhalten der Materie bestimmen. Mach und Einstein haben auf diese Asymmetrie in Newtons Physik hingewiesen: Während Raum und Zeit auf die Materie einwirken, gilt die Umkehrung nicht. In der speziellen Relativitätstheorie gelingt der erste Schritt zur Integration dieser Umkehrung in die Naturbeschreibung: die Meßgrößen für Raum und Zeit sind nicht mehr absolut, sondern abhängig vom Standpunkt des Beobachters, also von einem Bezugssystem, das an die Anwesenheit von Materie gebunden ist. In der Allgemeinen Relativitätstheorie wird diese Anwesenheit schließlich zum zentralen Thema. Sie bewirkt die Krümmung der Raum-Zeit, und umgekehrt folgen die Trajektorien der Materie den Vorschriften der Riemannschen Raum-Zeit-Geometrie. Die *Logik der Evolution* (Symmetrie - Asymmetrie - Integration = Meta-Symmetrie, u.s.w.) charakterisiert auch die Entwicklung des Naturverständnisses:

- i) subjektivistisches Schema in Aristotelischer Physik und Alchimie
- ii) Asymmetrie zwischen Raum und Zeit einerseits und Materie andererseits in der Newtonschen Physik
- iii) Integration mittels wechselseitiger Beeinflussung von Raum-Zeit und Materie in der Allgemeinen Relativitätstheorie.

Hier läßt sich mit der Entwicklung des Kausalitätsbegriffs in der Naturbeschreibung anknüpfen, die nicht nur in der Allgemeinen Relativitätstheorie, sondern auch in der Quantentheorie in integrativen, zirkulären Zusammenhängen mündet:

- i) subjektivistische "Begründung" durch eine Personifikation der Natur (Mutter, Geister, Gott, etc.)
- ii) "lineare", objektive Naturbeschreibung (z. B. von beobachter- unabhängigen Planetenbahnen in der Newtonschen Physik)
- iii) zirkuläre, ganzheitliche Kausalität (z. B. die Beziehung zwischen Raumzeit und Materie in der Allgemeinen Relativitätstheorie).

Erst mit der zirkulären Kausalität wird auch ein wesentliches Charakteristikum der Quantentheorie verstehbar: nun wird nicht mehr (in metaphorisch erweitertem Sinn "linear" ) ein "Objekt" beschrieben, sondern es tritt der hermeneutische Zirkel zwischen "Objekt" und "Beobachtungsinstrument" ins Zentrum der Aufmerksamkeit (wobei die Trennung in diese beiden Bestandteile eher bloß als Gedankenstütze verstanden werden sollte).

Eine Entwicklungslogik läßt sich aber nicht nur über Jahrhunderte hinweg, sondern auch innerhalb kürzerer Zeitintervalle nachweisen. Sie bedeutet nicht mehr und nicht weniger, als daß ein jeweils erreichter Stand des Wissens und der Modellbildung, der sich grundlegend ("paradigmatisch") von einem früheren Stand unterscheidet, nichtsdestoweniger aus diesem hervorgegangen sein muß und daher teilweise durch ihn determiniert ist. Keine empirische Theorie beginnt mit einer tabula rasa; vielmehr knüpft sie immer an bestehende Theorien oder Vorstellungen an. So ist es nicht verwunderlich, daß etwa die Entwicklung der komplizierten Nicht- Euklidischen Geometrie aus einem Überschreiten der Euklidischen hervorgeht; damit stand aber erst die Möglichkeit zur Verfügung, Raum-Zeit- Kontraktionen zu konzipieren,

wie das in der Speziellen Relativitätstheorie geschieht. Und erst nach diesem Schritt läßt sich etwa eine Theorie Schwarzer Löcher (in der später entstandenen Allgemeinen Relativitätstheorie) vorstellen, in der jenseits eines "Ereignishorizonts" die vertraute Raum-Zeit-Geometrie überhaupt verschwindet. In anderen Worten: Kein Weg führt direkt von der Euklidischen Geometrie zur Allgemeinen Relativitätstheorie; letztere ist nur in einem logischen zweiten Schritt erreichbar, der den ersten Schritt einer Entwicklung Nicht-Euklidischer Geometrie voraussetzt.

Diese Entwicklungslogik wäre nun nicht weiter aufregend, wenn sie nicht mit einem allgemeinen Phänomen einherginge, das die gesamte Kultur betrifft: Die beständige Erhöhung der Datenverarbeitungs-Raten im Laufe der historischen Zeit, die - in der Zeitentwicklung eines fiktiven "Menschheits-Bewußtseins" - immer "exotischere" (d.h. von der Alltagserfahrung immer weiter abweichende) Zustände durchläuft. Ich zeige in *Das Unbewußte in der Physik*, daß bereits diesem Sachverhalt der Zwang zu einer Entwicklungslogik entspricht, wie ich sie oben beispielhaft skizziere. Ähnliches gilt anscheinend auch für Bereiche aus Literatur und bildender Kunst, wie Colin Martindale empirisch zu belegen versucht. Wenn sich Martindales Behauptungen erhärten lassen, daß der Neuigkeitsdruck in Literatur und Kunst eine Entwicklungslogik bedingt, dann wäre jenes Unterscheidungskriterium zwischen Kultur und Naturwissenschaft korrekturbedürftig, das Steven Weinberg anführt: Im Unterschied zur Kultur würden nur die Naturwissenschaften kumulativ verfahren. Diese Aussage wäre dahingehend zu präzisieren, daß die Naturwissenschaften auch auf empirischer Seite kumulativ verfahren, während sie als Bestandteil von Kultur auf der Ebene der theoretischen Prinzipien und Welt-Entwürfe einer Entwicklungslogik unterliegen, die ihrerseits von einem intrinsisch emergenten (d.h. in rekursiver Weise selbst-perpetuierten und "Selbst"-perpetuierenden) Zwang zur Erhöhung der Datenverarbeitungs-Raten herrührt.

#### **4. Die Physik in Formation**

"Puisqu'il est la science qui parle."

Henri Meschonnic

In seinem *Lob des Schattens* konstatiert Tanizaki Jun'ichiro einen wesentlichen, aber heute immer mehr verschwindenden Unterschied zwischen den "Menschen des Westens und des Ostens":

"Meiner Meinung nach ist es die Art von uns Ostasiaten, die Umstände, in die wir einbezogen sind, zu akzeptieren und uns mit den jeweiligen Verhältnissen zufriedenzugeben. Deshalb stört uns das Dunkel nicht, wir nehmen es als etwas Unabänderliches hin; wenn es an Licht fehlt, sei's drum - dann vertiefen wir uns eben in die Dunkelheit und entdecken darin eine ihr eigene Schönheit. Demgegenüber sind die aktiven Menschen des Westens ständig auf der Suche nach besseren Verhältnissen. Von der Kerze zur Lampe, von der Lampe zum Gaslicht, vom Gaslicht zum elektrischen Licht fortschreitend, streben sie unablässig nach Helligkeit und mühen sich ab, selbst den geringfügigsten Schatten zu verscheuchen."

Der Autor illustriert hier anschaulich für "die Menschen des Westens", was im vorangehenden Abschnitt mit der steten "Erhöhung der Datenverarbeitungs-Raten" umschrieben wurde. Vergegenwärtigt man sich, daß die großen Traditionen "des Ostens" auch durch intensive

Beschäftigung mit Meditationstechniken zu charakterisieren sind, so lassen sich letztere als das gerade Gegenteil darstellen, als Tendenz zu stets verminderter Datenverarbeitung. Im Kontext dieses traditionellen Gegenteils zur westlichen Kultur, der heute natürlich vielerorts (gerade auch in Japan) längst als "überholt" gilt, spekuliert Jun'ichiro auch über ganz andere Möglichkeiten,

"wenn der Osten eine vom Westen völlig getrennte, eigenständige wissenschaftlich-technische Zivilisation hervorgebracht hätte. Angenommen, wir hätten zum Beispiel unsere eigene Physik und Chemie gehabt, hätte dann nicht auch die darauf basierende Technik und Industrie von selbst eine andersartige Entwicklung durchgemacht, und wären dabei nicht allerhand Dinge produziert worden wie Apparate für den täglichen Gebrauch, Medikamente oder kunstgewerbliche Arbeiten, die besser mit unserem Volkscharakter übereinstimmen? Wer weiß, vielleicht hätte man sogar die Prinzipien der Physik und der Chemie selbst aus einem anderen Blickwinkel als demjenigen der Abendländer betrachtet, und Phänomene wie die Lichtstrahlung, die Elektrizität, die Atome hätten sich in bezug auf Wesen und Eigenschaften in anderer Gestalt präsentiert, als diejenigen, die man uns heute beibringt." Abgesehen vom Hinweis auf einen vermeintlich wissenschafts-relevanten "Volkscharakter", der unangenehm an die zu gleicher Zeit stattfindenden, zwanghaften Bemühungen um eine "deutsche Physik" erinnert (gegenüber der "jüdischen", insbesondere Einsteins), wird hier richtig gesehen, daß es nur eventuelle Prinzipien von Physik und Chemie sind, die unter anderem auch kulturgebunden sein könnten. Da diese aber notwendigerweise - in hermeneutischen Zirkeln - mit den empirischen Tatsachen verknüpft sind, die kumulativ angeeignet werden, ist äußerst zweifelhaft, ob die für die Technik notwendige Mathematisierung zu grundsätzlich anderen Ergebnissen führen könnte.

So wäre etwa nach allem heute verfügbaren Wissen ohne mathematisierter Technik die Entdeckung und Manipulation von Atomen prinzipiell unmöglich gewesen. Wie Günter Dux ausführlich in *Die Logik der Weltbilder* darstellt, ist in der Geschichte immer eine neu-erworbene (z.B. technisch-manipulative) Handlungspraxis Grundvoraussetzung für ein jeweils detaillierteres Verständnis ("Weltbild") der Naturzusammenhänge. Ein markantes Beispiel dafür liefert Dux hinsichtlich der Entwicklung des Zeitverständnisses von lokalen, subjektivistischen Auffassungen bis hin zur heutigen operativen "Weltzeit". Man kann auch sagen, daß sich die heute global verwendete Weltzeit zur Folklore lokaler Zeiten so verhält, wie die global etablierte Physik zu vormals wirksamen lokalen "Physikern". Ein Prozeß der "Ent-Individualisierung" der Physik ist aber selbst für das 20. Jahrhundert nachvollziehbar: Während zu seinen Anfängen noch heroisierte Individuen (allen voran Albert Einstein) das Bild des Physikers prägten, und diese wiederum markante Richtungsweisungen vorgaben, ist heute jegliche naturwissenschaftliche Disziplin extrem spezialisiert, ja geradezu "industrialisiert", mit sehr geringem Spielraum für individuelle Abweichungen von vorgegebenen (vor allem ökonomischen) Rahmen. (Heutige "Persönlichkeiten" der Physik, wie etwa Stephen Hawking, sind primär Medien-Helden, deren tatsächlicher Beitrag zur Physik unvergleichlich geringer ist als jener der alten Heroen.)

Wenn sich Albert Einstein also auf eine "Freiheit" beruft, die den kreativen Akt des Physikers charakterisieren soll, so ist dies heute mehr als zu seiner Zeit hinterfragbar. Freiheit bedeutet ja nicht völlige Beliebigkeit. Somit stellt sich erneut die Frage, unter welchen Voraussetzungen etwas (wenn auch "intuitiv") als "stimmig" empfunden wird. Offensichtlich sind im kreativen Akt kognitive Instanzen beteiligt, die gewisse Resonanzen oder Dissonanzen mit einem weiten Feld von Bedeutungszusammenhängen erzeugen. Dies sind die oben erwähnten Vor-Bilder, die wirksam sind, bevor daraus explizierbare und explizite Bilder werden können. Diese Vor-Bilder können sich aus einem sehr weiten Kontext konfigurieren, der psychische Tiefenzonen ebenso umfassen mag wie aktuelle soziokulturelle



Themen. So sehr Individuen auch jene "Freiheit" zu verspüren meinen, so empfinden kreative Menschen gerade in Momenten "äußerster" Konzentration auch, als würde "etwas" - wie von außen kommend - durch sie geschehen: Ein Text oder eine musikalische Komposition "schreiben sich (wie von) selbst", ein Bild entsteht durch den Maler, ja auch eine physikalische Idee mag "wie von außen" durch den Verfasser emergieren. Geht man von der Subjektivität der globalen Informationsnetze (oder "des Netzes") aus, so ist endgültig ein Schritt weg vom individuellen Beobachter getan, der "die Welt" beschreibt, denn jetzt beschreibt sich das Netz selbst. Henri Meschonnic thematisiert genau diese Situation in seinem einleitenden Aufsatz zur eingangs des 2. Abschnitts erwähnten Eröffnungsausstellung der neuen Pariser Nationalbibliothek:

"Der neue Enzyklopädismus hat nicht mehr viel gemeinsam mit den Enzyklopädisten. Das Wort selbst, Enzyklopädismus, stammt erst aus der Mitte des 20. Jahrhunderts. Es steht im Zusammenhang mit der Neutralität eines Objektivismus, der sich, letztlich hinter dem scheinbaren Verschwinden jedes gesetzten Subjekts im Gegenteil als die maximale, hyperbolische, monströse Ausdehnung von einem Subjekt des Wissens bis zur Totalität seines Objekts begreift. Der Enzyklopädismus ist das Subjekt und das Objekt. ... Die Welt, die gezeigt wird, ist die Welt selbst, die sich betrachtet und sich zeigt."

Meschonnic's Ausführungen zum Enzyklopädismus lassen sich - noch umfassender - auf die Sprache insgesamt übertragen. Tatsächlich ist dies bereits in der ZAUM-Bewegung sowjetischer Futuristen um Velimir Khlebnikov in den Zwanzigerjahren dieses Jahrhunderts erfolgt. "Zaum" bezieht sich auf die Formel *zaumny jazyk*, was soviel bedeutet wie "die Sprache hinter dem Bewußtsein/Verstand". Damit sollte zum Ausdruck gebracht werden, daß es nicht sosehr das individuelle Subjekt ist, das sich einer objektiv existierenden (intersubjektiv vereinbarten) Sprache bedient, sondern daß im Gegenteil die (subjektale) Sprache durch das Individuum spricht. In anderen Worten, die Sprache ist in dieser Sichtweise ein autonomes bzw. autopoietisches System, in welchem und aus welchem heraus eine Person spricht.

Auch die hermeneutischen Zirkel, die Empirie und Prinzipien der Naturwissenschaft miteinander verknüpfen, sind Bestandteile eines autopoietischen Netzes. Dieses Netz unterliegt einem historischen Prozeß, der einerseits durch mitgestaltende sozio-ökonomische und damit "äußere" Faktoren geprägt ist, andererseits aber gerade aufgrund seiner rekursiven Natur einer Entwicklungslogik folgt und "Neuheit" jeweils aus sich heraus - "intrinsisch emergent" - entstehen läßt. Dem "Selbst-Bewußtsein" dieser globalen Physik liegen - objektal gesehen - physikalische Prozesse zugrunde, die zum Aufbau der Welt und zur Evolution der Lebewesen geführt haben, und umgekehrt liegt - von genetisch sekundärer, subjektaler Seite her gesehen - jeglicher physikalischen Erklärung ihr eigenes "Selbst-Bewußtsein" zugrunde. Es gibt also ein Bewußtsein hinter der Physik und eine Physik hinter dem Bewußtsein.