

Zeichenprozesse im naturwissenschaftlichen Laboratorium: Signifikationsumwelten und Erfahrungsumwelten in der Wissenschaft¹

1. Einleitung

Eine umfassende Theorie der Semiotik setzt: die Welt einer Welt von Zeichen gleich. Schon Peirce hat gemeint, die Logik des Universums, die Logik des Lehens, und die Logik der Sprache auf den gemeinsamen Nenner semiotischer Relationen bringen zu können (in Krampen et al.: 182). Wird der genetische Code als fundamentalstes aller semiotischen Netzwerke verstanden und diesem auch noch quantentheoretische Systeme als Träger und Austauschchef physikalischer Information, Verhaltenssysteme von Organismen und kulturelle Systeme nebengereiht, so befinden wir uns in der Tat in einem Universum von Zeichen. Diese Sichtweise ist, wie eminente Vertreter der Semiotik überzeugend argumentieren, keineswegs unplausibel. Es fragt sich dann nur, welche Distinktionen wir zusätzlich einführen müssen, um in dem See von Zeichen wieder Spezifität zu gewinnen. Unterscheidungen von Zeichen, wie sie Semiotiker produzieren, sind hilfreich aber vielleicht nicht weitreichend genug. Sie sehen sozusagen nicht über den Rand des semiotisch gesteckten Rahmens hinaus. Real-zeitliche Systeme, so behaupte ich, lassen dagegen diesen Rahmenplan nicht unangegriffen. Damit gewinnen sie Dividenden an Bedeutung, und wenn man Kultur als symbolische Kultur auffaßt, Kulturalität. Dies kann man sich auch unter Benennung eines Vorläufers der Semiotik verdeutlichen, Ferdinand de Saussure. Nach Saussure braucht die Erzeugung von Sinn Differenz; und es liegt nahe, daß hierbei auch die Differenz zwischen Erzeugungsrahmen, z.B. zwischen einer semiotischen und einer nicht-semiotischen Weltkonstruktion, eingeschlossen ist.

In kulturellen Verhaltenssystemen, so behaupte ich also, werden solche Weltkonstruktionen in der Tat unterschiedlich vorgenommen. Sie drehen sich wie man sagen könnte, nach links oder sie drehen sich nach rechts - sie konstruieren sich und ihre Umwelt als Teil einer Signifikationsumwelt oder sie konstruieren sich von einer solchen weg. Im folgenden will ich mich mit zwei solchen gegenläufigen Prä-

¹ Ich danke der Deutschen Forschungsgemeinschaft sowie dem USP Wissenschaftsforschung an der Universität Bielefeld für die Ermöglichung der diesem Papier zugrunde liegenden Untersuchungen.

ferenzen beschäftigen. Die eine kennzeichnet die Teilchenphysik, die andere die Molekularbiologie. Ich spreche nicht von den jeweiligen Theorien sondern von den Praktiken der Erkenntniserzeugung in zwei experimentellen Wissenschaften - einer, die auf den weit-größten wissenschaftsinternen Maschinen zwecks Erforschung sub-atomarer Teilchen basiert, und einer, die recht traditionell trotz ihrer revolutionären Konsequenzen mit biologischen und chemikalischeii Materialien auf Arbeitsbänken hantiert. Die Aussagen beruhen auf mehrjährigen Beobachtungen am jeweiligen Ort der Arbeitsbänke und Maschinen: im Falle der Teilchenphysik am CERN in Genf und im Falle der Molekularbiologie am Max Planck Institut für bio-physikalische Chemie in Göttingen und einem Vorläuferinstitut in Heidelberg.²

2. Die Organisation von Offenheit und die Zeichenumwelt des Labors

Nun kommt es also darauf an, die Polarität zwischen Zeichen und Nicht-Zeichen genauer zu bestimmen. Zuvor aber noch ein Wort zum Konstruktivismus, wie ich ihn sehe, in der neueren Wissenschafts- und Wissenssoziologie. Die wissenschaftssoziologischen Studien der späten 70er und beginnenden 80er Jahre haben den Begriff der Wissenserzeugung als konstruktiven anstatt deskriptiven Prozeß eingeführt. Sie haben argumentiert, daß die Welt wie wir sie sehen, nicht eine Voraussetzung sondern eine Konsequenz wissenschaftlicher Erzeugungsprozesse darstellt (Knorr Cetina 1977: 1981; Latour und Woolgar 1979). Die Studien haben damit den Ursprung der Erkenntnis in die soziale Welt verlegt - denn wissenschaftliche Erzeugungsprozesse sind durch das Forschungshandeln von Wissenschaftlern, also innerhalb der sozialen Welt, realisierte Prozesse. Dies bedeutet nicht; daß damit die Existenz einer Welt unabhängig von unseren Erkenntnisprozessen geleugnet wird: Wohl aber bedeutet es, daß diejenigen natürlichen Tatsachen, die wir erkennen und als solche anerkennen, als von innerhalb der Grenzen und Möglichkeiten unserer (d.h. der sozialen) Welt konstituiert angesehen werden müssen. Mit anderen Worten, die Wissenschaft muß gegenüber einer Natur, die unabhängig von Gesellschaft und Kultur definiert wäre, als geschlossenes System angesehen werden. Diese Konsequenz hat alte philosophische Debatten wieder eröffnet und dem Konstruktivismus den Relativismus-Vorwurf eingebracht. Sie hat aber auch Alliierte. z.B. wird sie in der Zwischenzeit durch die aus der Biologie stammende Auffassung

² Weitere Ergebnisse aus diesen Untersuchungen finden sich u.a. in folgenden Arbeiten: Amann und Knorr Cetina (1988), Knorr Cetina et al. (1988), Knorr Cetina (1988), Knorr Cetina (1992). Für die Untersuchung der Molekularbiologie siehe insbesondere Amann (1990). Für eine Gesamtdarstellung bisheriger, hier nur skizzierter Ergebnisse s. Knorr Cetina et al. (1993).

von der Geschlossenheit kognitiver (neuraler) Systeme unterstützt (Maturana und Varela 1980).

Was aber bedeutet nun Geschlossenheit? Jedenfalls kann damit nicht gemeint sein, daß Wissenschaftler zu jedem gegebenen Zeitpunkt "Beliebiges" als Erkenntnis ausgeben. Wenn wir dieses ernst nehmen, so müssen wir fragen, wie Wissenschaftler zu "Unbeliebigem" kommen, und dabei stoßen wir auf das Konzept des Widerstands. Damit Erkenntnisse nicht beliebig sind, müssen sie an Widerständen abgearbeitet werden. Dabei ist im Sinne der Ergebnisse der neueren Wissenschaftssoziologie davon auszugehen, daß Widerstände einerseits von anderen Wissenschaftlern bzw. von bisherigen Erkenntnissen und Erkenntnismodellen ausgehen. Andererseits habe ich aber die Existenz einer materialen Welt: unabhängig von unseren Erkenntnisprozessen anerkannt; und es ist ein Kennzeichen der experimentellen Naturwissenschaft, daß sie an und mit Teilen materialer Welt operiert. Widerstände sind also auch von den materialen Anteilen des Forschungshandelns zu erwarten. Jedenfalls ist anzunehmen, daß Erkenntnispraktiken Widerstände der einen oder anderen Art prozessieren. Die Verarbeitung von Widersänden nenne ich die Organisation von Offenheit in der Naturwissenschaft. Mit dieser Organisation von Offenheit haben sich frühere Studien nur indirekt beschäftigt! Sie ist nicht damit abgetan, daß man ein einfaches Kriterium, etwa das des Erfolges, benennt und argumentiert, es setze sich als "Wissen eben das durch, was im Handeln erfolgreich sei (wie das der kognitionsbiologische Konstruktivismus nahelegt). Denn wir wissen, daß Kriterien - was als Erfolg und was nicht als Erfolg zählt - nicht unabhängig von der Durchsetzung eines Forschungsansatzes existieren, mit dem sie sozusagen mitgeliefert werden. Darüber hinaus kennen wir einige wissenschaftliche Theorien, die pragmatisch erfolgreich aber nach heutigen Gesichtspunkten falsch waren. Wozu uns die Vorstellung von der Organisation von Offenheit verhilft ist, daß wir über "Kriterienantworten" hinausgelangen und eine empirische Forschungsfrage formulieren: die Frage, welche Formen der Widerstandskonzeption und -handhabung in naturwissenschaftlichen Bereichen existieren und wie die entsprechenden Offenheitsmaschinerien voneinander differieren.

Bei der Organisation von Offenheit spielt eine wesentliche Rolle die Zeichenrealität des Laborgeschehens. Objekte im Labor sind häufig irreal (unterstellte, virtuelle) Gegenstände - sie sind zu klein, zu schnell, zu gefährlich, zu verwoben in Zusammenhänge, um "wirklich" gesehen oder gehandhabt werden zu können. Man muß sie an Zeichen ablesen und über Zeichen manipulieren - und bedient sich dazu Modellvorstellungen des Geschehens (Visualisierungen durch graphische Darstellungen) oder Objekt-"Spuren" (Objektsignaturen), oder sensorisch wahrnehmbarer "Zeichen" (der Geruch einer Chemikalie) u.a. In jedem Fall muß das Labor auf Zeichen rekurrieren; die Präsenz und der Zustand des Objektes wird erkannt an Zeichen, die Kooperation oder Nicht-Kooperation der Objekte ergibt sich aus Zei-

chen, das Ergebnis der Apparaturen, mit denen das Labor arbeitet, sind Zeichen. Auch Methoden und Argumente anderer Wissenschaftler bemessen sich oft an Zeichen. Man kann das Labor als Ort ansehen, durch den ein Strom von Zeichen fließt - und den Laborraum damit als homogenen Zeichenraum konzipieren. Damit ignorieren wir aber die eingangs erwähnte Differenzierung in Praktiken, die eine Signifikationsumwelt konstruieren oder sich von einer solchen wegbewegen.

3. Das Erfahrung«regime (Die Konstruktion weg von Zeichensystemen)

Seien wir genauer. Was ist mit dem Auskonstruieren einer Signifikationsumwelt gemeint? Und was mit einer Konstruktion weg von Zeichensystemen? Ich beginne mit dem letzteren. Zeichen haben etwas zu tun mit der Einschaltung einer oder mehrerer Zwischenstellen, des Zeichens oder der Repräsentation, die zwischen Subjekt und Objekt tritt, und mit dem Eintreten einer Verweisungsbeziehung auf ein Objekt. Mit der Behauptung eines Übergangs von Zeichen zu Erfahrungs(Nichtzeichen)prozessen verbinden sich folgende Feststellungen.

1. Es gibt keine solchen Zwischenträger bzw. der Zwischenträger wird ausgeschaltet.
2. Die semiotisch interessante Differenz zwischen einem Zwischenträger, z.B. einem sprachlichen oder visuellen Zeichen, und dem gemeinten Objekt wird semantisch und pragmatisch nicht getroffen; der Signifikant konstituiert in der Praxis das Objekt.
3. Es kommt zu einer Reduktion von Konventionalität, d.h. einem Übergang von - "Zeichen" im stärkeren Sinn zu Zeichen in schwächerem Sinn, z.B. zu ikonischen Zeichen bzw. Eindrücken.
4. Es erfolgt eine Kodifizierung von Erfahrung (es werden keine auf sie verweisenden Regeln aus ihr extrahiert), sondern sie zirkuliert "so wie sie ist" eingekapselt in stories - Geschichten.

Am besten erklärt sich das alles gleich an Beispielen. Die Molekularbiologie schafft sich eine "Erfahrungsumwelt", indem sie eine Art von "experimental Script" benutzt - d.h. Methoden, Erfahrung direkt, unter-Ausschaltung oder Reduzierung von Zeichenkomponenten wirken zu lassen. Demgegenüber bedient sich die Teilchenphysik des Zeichens als Methode. Sie macht es, wie man sagen könnte, zu

ihrem Verbündeten. Was sind nun die Komponenten des Erfahrungsskripts der Molekularbiologie?

1. Die Verwendung des Körpers des Wissenschaftlers als Instrument (in Form eines Handlungs-, Erfahrungs- und Sinneskörpers),
2. Die Dekodierung von Zeichen durch Durchblicke auf Erfahrung; und
3. der Rückgriff auf "Geschichten" als Mittel der Zirkulation von Erfahrung.

3.1 Der Körper als Instrument

Der Körper des Wissenschaftlers, der im Labor steht, wird anders genutzt als der eines am Schreibtisch beschäftigten Geisteswissenschaftlers. Er wird zusätzlich zu oder unabhängig von den mentalen Kapazitäten des Wissenschaftlers "instrumentiert" - er wird eingesetzt als Funktionsstück, Teile von ihm werden benutzt als Methode, und er dient als Tableau, in das über Zeit Erfahrung eingeschrieben werden kann. In der Wissenschaftsforschung steht hierfür der Begriff des "latic knowledge" (Polanyi) zur Verfügung. Dieser Begriff trifft jedoch nicht, da die Verwendung des Körpers als Instrument nicht Wissens-, sondern Sinnes- und Speicherfunktionen indiziert; auch differenziert der Begriff nicht zwischen verschiedenen Arten der Instrumentierung. Das einfachste Beispiel für die Verwendung des Körpers des Wissenschaftlers als Instrument ist der *Handlungs (Verhaltens-)körper*. Die Teilnehmer greifen hier auf die cartesianische Trennung zwischen Körper und Geist zurück, wobei sie dem Körper Priorität zumessen - als derjenige, der in einer bestimmten Situation konfrontiert mit einem bestimmten Phänomen reagieren kann, während es nicht möglich ist, auf Distanz, d.h. vermittelt über Zeichen zu den gesuchten Handlungswegen zu gelangen. Der Körper des Wissenschaftlers wird hier sozusagen an das Phänomen angeschlossen - und bringt dann in unvermittelter Verbindung mit ihm die gesuchte Reaktion zustande. Um zu wissen, was getan werden soll, muß der Körper des Wissenschaftlers selbst (und nicht dessen symbolische, mentale Kompetenzen) in die relevante Situation plaziert werden. Die Forschungshandlung erfolgt unter Ausschluß von vermittelbarem Sinn und Zeichen - sie reduziert sich auf Verhalten. Die Molekularbiologie verfügt über ein reichhaltiges Arsenal von Anmahnungen solcher Unmittelbarkeit. Diese sind in das Training von Wissenschaftlern eingebaut und erscheinen als Vorhaltungen und Vorbehalte, wenn die "Ankoppelung" an das Phänomen von Wissenschaftlern nicht geleistet wird. Hier kulminiert die Argumentation vom Handeln zum Beurteilen; der Wissenschaftler, der keinen Handlungskörper hat, kann experimentelle Ergebnisse auch nicht einschätzen. Im übrigen genügt es nicht, zu bestimmten Gelegenheiten Handlungskörper gewesen zu sein - die

in den Körper verlagerte Kompetenz muß sich anlässlich neuer Experimente immer wieder reproduzieren, um Beurteilungskompetenz aufrecht erhalten zu können.

Eine zweite und vom Handlungskörper leicht verschiedene Gebrauchsweise des Körpers des Wissenschaftlers als Instrument ist der Einsatz der Sinne bzw. verkörperter Reaktionen als Methode der Wissensszugung und Kontrolle. Hier geht es darum, Erfahrungen festzustellen oder, wie oben, zu beurteilen. Ein einfaches Beispiel ist die optische Kontrolle des Zustands einer biochemischen Reaktion durch gegen das Licht Halten des entsprechenden Reagenzglases. Der Wissenschaftler kommt hier als *Sinneskörper* zum Einsatz.

Eine weitere Gebrauchsweise des Körpers des Wissenschaftlers stilisiert diesen als *Erfahrungskörper*. Man stelle sich z.B. eine Situation zirkulärer Abhängigkeit vor, bei der es um das Treffen einer Entscheidung geht - etwa die in der Wissenschaft sehr häufig vorkommende Zirkularität, die dadurch gegeben ist, daß eine Methode von der Optimierung der Ergebnisse abhängig ist, die Ergebnisse aber von der Optimierung der Methode. In dieser Situation gibt es mehrere Möglichkeiten. Man kann z.B. den bestehenden Zirkel in seine Teilschritte "sprengen" und jeden methodischen Teilschritt gelrennt optimieren. Dies wäre eine "systematische" Strategie, die auch von den Teilnehmern so benannt aber nicht befürwortet wird. Sie ziehen es stattdessen vor, das Problem "holistisch" in einem Durchgang anzugehen, und es dem einzelnen zu überlassen, einen "Sinn" für das vermutliche Ergebnis des Experiments, das dann die methodische Verfahrensweise bestimmt, zu entwickeln.

Die systematische Strategie ist nach Meinung der Teilnehmer nicht zielführend, weil zu aufwendig und mit möglichen Folgeproblemen belastet. Der Molekulargenetiker bewegt sich also mit seinen Strategien irgendwo zwischen einer "chaotischen" und einer methodisch-"systematischen" Vorgangsweise, die beide für irrational gehalten werden. Die gewählte Zwischenform aber, und hier liegt der semiotisch relevante Punkt, lebt von der verkörperten "Erfahrung" des jeweils Beteiligten, dem zugemutet wird, das zur Reflexivitätsreparatur benötigte Wissen aus früheren Erfahrungen - man könnte sagen aus seiner Biographie als Wissenschaftler - zu synthetisieren. Wie das Wissen und Können des Handlungskörpers wird auch das hier gefragte Wissen des Erfahrungskörpers (biographischen Körpers) nicht über symbolische Operationen erzielt, sondern stellt eine historische und implizit bleibende Leistung des Körpers dar. Durch sein Angeschlossensein an Verfahrensweisen, sein Funktionieren als Bestandteil von Methoden werden "Erfahrungen" in ihn eingeschrieben -die dann, entsprechend verarbeitet, zum geeigneten Zeitpunkt wieder ausgelöst werden (sollen). Im Unterschied zum Handlungskörper ist hier die historische Dimension wichtig: ohne Biographie als Wis-

senschaftler kann der "Sinn" nicht entwickelt, die holistische Verfahrensweise nicht zum Einsatz gebracht werden.

3.2 Die Dekodierung von Zeichen durch "Durchblicke" auf Erfahrung

Betrachten wir nun nicht mehr den Einsatz des Körpers, sondern den Prozeß der Dekodierung selbst. Wie oben ausgeführt, spielen auch in der Molekularbiologie Zeichen eine Rolle - z.B. dann, wenn das Ergebnis einer Elektrophorese in Form schwärzlicher und grauer Banden auf einem Autoradiographicfilm vorliegt und anhand dieser Banden das Ergebnis des Experiments beurteilt werden soll.

Hierbei stellt sich vor allem die Frage der Identifikation der Banden, d.h. die Frage, welche Objekte sie repräsentieren. Wir haben es also mit einem klassischen Zeichenproblem zu tun, nämlich mit der Zuordnung zwischen einem Zeichen und dessen Referenz (Signifikant und Signifikat). Wie löst die Molekularbiologie dieses Problem? Sie tut es, indem sie das Zeichen als Fenster benutzt, durch das auf andere realzeitliche Geschehen in der Vergangenheit (und Zukunft) durchgeblickt werden kann. Sie konfrontiert z.B. das Zeichen mit verkörperten Laborpraktiken, mit dem Geschehen in Testreaktionen oder mit vergleichbaren Ergebnissen früherer Experimente. Dabei läuft vor den Augen der Teilnehmer ein Film ab; dieser beinhaltet z.B. Laborpraktiken und Verhaltensweisen von Untersuchungsobjekten (z.B. Fragmenten von DNA und RNA).

Hierbei gelangen zwar aus semiotischer Sicht u.U. wieder Zeichen zur Anwendung, aber es erfolgt ein Übergang zu weniger konventionalisierten bzw. transformierten Zeichen. Z.B. kommt es zu ikonischen Beschreibungen von Laboreindrücken, etwa wenn eine Mengenangabe durch den Hinweis auf die Anzahl der verwendeten "Schalen" mit einer Substanz gemacht wird. Darüber hinaus wird der Unterschied zwischen Zeichen und Realität ignoriert, wenn etwa eine graphische Skizze eines Vorgangs, die dessen wissenschaftlich wesentliche Zwecke ikonisch wiedergibt, in den meisten Labortexten mit dem Vorgang identisch erscheint. Dies etwa dadurch, daß jede Bezugnahme auf die Erklärung des Vorgangs Rekurs auf die graphische Skizze nimmt.

3.3 Der Rückgriff auf Geschichten als Mittel der Zirkulation von Erfahrung

Wir werden sehen, wie sich dieser Dekodierungsprozeß in der Teilchenphysik anders gestaltet. Zunächst aber noch ein letzter Aspekt des Erfahrungsskripts. Damit meine ich die Tendenz der Molekularbiologen, Erfahrungen in Geschichten zu verkapseln und - ohne sie zu kodifizieren, also ohne Verweisungsbeziehungen auf die Erfahrung zu etablieren, zu zirkulieren. Damit bleibt die Unmittelbarkeit des Geschehens in der szenischen Form, in der es übertragen wird, erhalten. Die Ergebnisse behalten ihre Idiosynkrasien, sie sind Originale und Unikale. Natürlich ziehen Molekularbiologen aus solchen Geschichten, über "das, was einem passiert ist, als man dies oder jenes tat", Lehren derart, "was passieren kann, wenn man...". Aber dieses Lernen ist wiederum ein impliziter Prozeß, der allerdings weniger mit direkter körperlicher Einschreibung zu tun hat, sondern im Medium des Gesprächs (des Hörens und Weitergebens von Geschichten) stattfindet. Eigentlich ist gar nicht klar, ob die Teilnehmer solche Geschichten persönlich verarbeiten; klar ist nur, daß diese Geschichten bei Gelegenheit im Gespräch abrufbar sind, und einen im Gespräch zum Zuge kommenden Erfahrungsschatz, auf den Laborteilnehmer rekurren können, darstellen.

4. Die Signifikationsumwelt (das Signifikationsregime)

Ich will nun sofort zur Teilchenphysik übergehen und behaupte, daß in derselben zwar auch Erfahrung in den oben genannten Formen existiert, diese Formen aber immer wieder in Zeichenprozesse transformiert erscheinen. Wenn die Molekularbiologie dazu tendiert, ihre Welt mit möglichst unmittelbaren Erfahrungen zu möblieren, so zieht es die Teilchenphysik vor, sich eine Signifikationsumwelt zu geben. Wie tut sie das? Gehen wir die drei Anfangsmaßgaben dessen, was ein Signifikationsprozeß bedeutet, einfach durch.

1. Zunächst zum Vorhandensein eines Zwischenträgers. Hier stehen in der Physik bereits am Ausgangspunkt ihrer Prozeduren Zeichen in Form von "Signaturen" von Ereignissen, niemals aber die Ereignisse selbst. Die Detektoren der Teilchenphysik registrieren die Spuren, die einzelne Teilchen und Teilchenfragmente nach ihrem Aufeinanderprallen hinterlassen. Die Teilchenphysik beschäftigt sich mit der Messung verschiedener Qualitäten dieser Teilchen bzw. mit der Feststellung ihrer Existenz. In dem von uns untersuchten Experiment sucht man z.B. nach dem vorausgesagten top quark und will dessen Maße feststellen. Hierzu jagt man in einem Teilchenbeschleuniger Protonen und Anti-Protonen gegeneinander und untersucht die Spuren des Teilchenzerfalls, der nach dem Aufprall der Teilchen entsteht. Der Ausdruck "Spur" ist dabei durch-

aus wörtlich zu verstehen. Z.B. handelt es sich um Elektronen, die von einem durch das Detektormaterial jagendes Teilchen aus ihrer Umlaufbahn geschlagen werden und eine Art "Loch" in der Materie hinterlassen. Zusätzlich gilt, daß in derartigen Maschinen nicht einzelne Teilchen erzeugt werden, sondern Millionen von Ereignissen, von denen die interessierenden einen Bruchteil ausmachen. Die Komplikation besteht darin, daß Spuren nicht nur identifiziert sondern auch sortiert (selektiert) werden müssen.

Die Molekularbiologie hat es demgegenüber zwar auch mit Objekten zu tun, die häufig nicht direkt gesehen oder gehandhabt werden können, am Beginn ihrer Untersuchungen stehen aber nichtsdestotrotz Manipulationsprozesse, wobei diese sich eben auf die Objekte um Medien, in denen sich erstere eingeschlossen finden, beziehen. Nach einzelnen Manipulationsschritten erfolgen zwar "Zwischendurch-Kontrollen (man stellt z.B. durch gegen das Licht Halten eines Teströhrchens fest, ob sich in ihm eine "Pellet" gebildet hat), die über Zeichen verlaufen können, aber die Anzahl der "nicht mit Zeichen behafteten" Arbeitsschritte kann sehr lang sein. Die oben genannte Autoradiographie ist in gewissem Sinn ein Test aufs Ganze; ein Test, der die Ergebnisse einer Vielzahl von nicht unkomplizierten Objektmanipulationen repräsentieren und fest-schreiben soll. Demgegenüber gelangt die Teilchenphysik praktisch nie aus der Zeichenrealität heraus. Sie beginnt mit Zeichen, prozessiert Zeichen, und, wie wir gleich sehen werden, nutzt Zeichen, um Zeichen zu kontrollieren.

2. Hiermit sind wir auch schon beim zweiten untersuchten Fall, der Frage, wie Dekodierungsprozesse funktionieren. Die Physik ist, wie angegeben, in mindestens so großem Maße wie die Molekularbiologie mit dem Problem beschäftigt. Zeichen an die gesuchten Referenzobjekte zu heften; sie löst dieses Problem aber keineswegs, indem sie systematisch oder präferentiell das Zeichen - etwa durch den Durchblick auf Laborerfahrungen' - auf Nicht-Zeichen reduziert. Sie benutzt das Zeichen also nicht als Fenster, das den Blick auf die eingeschriebene Erfahrung öffnet. Vielmehr konfrontiert sie das erhaltene Zeichen mit anderen Zeichen, wobei als "upshot" der Konfrontation das Objekt entstehen soll. Sie konfrontiert z.B. die durch einen Detektor erhaltenen Signaturen mit den Signaturen eines anderen Detektors, die Spuren eines runs mit denen anderer runs. die Daten eines Experiments mit denen eines anderen etc.

Das Zeichen wird also durch Zeichen umstellt; es wird wie man sagen könnte, multipliziert, um aus der Vielzahl von Indikatoren Rückschlußmöglichkeiten auf Objekte zu gewinnen. Ein zweites von der Physik gewähltes Verfahren verläuft ganz analog. Hier wird ein Phänomen nicht in seiner Gesamtheit betrachtet, sondern in Segmente aufgespaltet. Man betrachtet z.B. das Verhalten eines Teilchens (gemessen an entsprechenden Zeichen) in verschiedenen Ener-

gieumwellen, und erhält ein ganzes "Spektrum" von weiteren Zeichen. Wiederum werden hier Zeichen multipliziert, diesmal allerdings durch die innere Aufspaltung eines Phänomens.

Der Punkt ist klar: die Umstellung durch oder Entfaltung in Zeichen ersetzt die Semiosis reduzierende, den Erfahrungskörper nutzende Vorgangsweise der Molekularbiologie. Dieselbe Vorgangsweise wird übrigens auch in dem oben genannten Fall einer zirkulären Entscheidungssituation herangezogen, die in der Physik ebenfalls grundlegend ist. Überhaupt gilt für die Physik, daß sie Probleme wie die angegebenen in der Regel durch die Durchführung einer "Untersuchung" zu lösen sucht, wobei solche "Studien" eben in der genannten Zeichenmultiplikation bestehen können. Demgegenüber benutzt die Molekularbiologie bei entsprechenden Problemen ein Verfahren, das man als "blinde Variation" bezeichnen könnte: Sie wiederholt das Verfahren gegebenenfalls mit leichten Veränderungen und läßt empirisch selektieren - sie überläßt dem "Erfolg" die Auswahl des Verfahrens. Sie verhält sich damit gegenüber ihren eigenen Problemen und Möglichkeiten blind, um sich gleichzeitig offenzulegen für das direkte (nicht reflektierte) Wirken von Erfahrung. Statt der Kurvung des geschlossenen Systems in der Physik steht die Formierung langer Flanken von Leerstellen, d.h. von Nicht-Thematisierungen, die die Interpenetration mit etwas, das als Erfahrung stilisiert ist, suchen und ermöglichen.

5. Zusammenfassung

- 1) "Erfahrung" ist nicht nur ein Aspekt der Durchführung von Experimenten, der etwa in der Konfrontation einer theoretischen Hypothese mit Daten bestünde. Sie dehnt vielmehr ihren Einflußbereich auf verschiedene Verhältnisse aus und wird durch verschiedenartigste andere Strategien gestützt. Dabei "verlieren" in der Molekularbiologie Zeichenprozesse an Bedeutung, sie werden zurückgedrängt, durch das symbollose Funktionieren des Körpers ersetzt, auf "unvermittelte" Zeichen reduziert. Demgegenüber existiert in der Physik eine Mobilmachung und Vermehrung von Zeichen als Wissensstrategie - was gleichbedeutend ist mit einer Zurückdrängung von Erfahrung zugunsten von Zeichen.
- 2) In realzeitlichen Zusammenhängen kann man Unterschiede zwischen "semiotischen" Weltkonstruktionen und solchen feststellen, die von der Semiotik wegführen. Die Semiotik darf daher, soweit sie sich als empirische versteht und an Handlungssystemen interessiert ist, ihren Rahmen nicht konstant halten und damit in essentialistischer und objektivistischer Weise Zeichenrealität.

postulieren. Sie dient vielmehr als Instrument, das praxeologisch mit den empirisch vorfindbaren Umgangsweisen mit Zeichen konfrontiert werden muß. So möchte ich jedenfalls das Motto des Kongresses, "Zeichen in der Praxis", verstanden wissen.