

Dieser Beitrag ist erschienen in

Nachhaltigkeit als Forderung für die Wissenschaftsentwicklung
Rohrbacher Manuskripte, Heft 9, Herausgegeben von Rudolf Rochhausen.
Rohrbacher Kreis, Rosa-Luxemburg-Stiftung Berlin 2002

Alle Rechte des Beitrags liegen beim Autor.

Der Beitrag kann unter den Konditionen der Creative Commons Lizenz BY-ND
(Namensnennung-Keine Bearbeitung 3.0) frei verbreitet werden.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/3.0/de>

Vertrieb des ganzen Hefts durch Osiris-Druck Leipzig,

<http://www.osiris-onlineshop.de>

INHALT DES HEFTS

Rudolf Rochhausen: Begrüßung.	5 - 6
Rudolf Rochhausen: Wissenschafts- und Technikentwicklung im Rahmen von Nachhaltigkeit und die Bedeutung einer Wissenschaftsethik.	7 - 27
Eva Lehmann: Einige Überlegungen zum Verhältnis von Ethik und Freiheit der wissenschaftlichen Forschung.	28 - 46
Ruth Milachowski: Globaler Wandel und Herausforderungen an die Forschung in der BRD.	47 - 60
Rolf Löther: Genetik und ihre Anwendung.	61 - 80
Herbert Hörz: Über die Einheit des naturwissenschaftlichen Weltbildes.	81 - 112
Reinhold Krampitz: Tendenzen moderner Technik-Entwicklung.	113 - 133
Volker Caysa: Vom Recht des Körpers oder: Wie ist eine nachhaltige Körper- technologisierung möglich.	134 - 142

HERBERT HÖRZ

Über die Einheit des naturwissenschaftlichen Weltbildes

1. PROBLEMSTELLUNG

Gibt es oder wünscht man sich überhaupt noch ein einheitliches naturwissenschaftliches oder wissenschaftliches Weltbild? Wegen der Skepsis gegenüber der Wissenschaft, die nur Teilerkenntnisse liefert, Modelle aufstellt und manchmal sogar die Einheit der Natur aus dem Blick verliert, werden Phänomene esoterisch erklärt, gefördert durch die Sensationssuche mancher Massenmedien, die wissenschaftliche Tätigkeiten vor allem in ihren Skandalen und Mängeln sehen. Wir haben es dazu mit einer Entsäkularisierung großen Ausmaßes zu tun, da ethische Fragen nach dem Sinn wissenschaftlich-technischen Fortschritts immer mehr in den Vordergrund drängen und manche Menschen wieder zurück zur Religion führen. Den Zweifel an einer wissenschaftlichen Welterklärung nutzen mit unterschiedlichen Zielen Scientology, Astrologie, Kreationismus und Sekten. Sie fördern wissenschaftsfremde bis -feindliche Tendenzen und verstärken die Ablehnung von Wissenschaft. Das ist einerseits eine Reaktion gegen einen einseitigen Scientismus und Rationalismus, der Sinnfragen sowie Glaube, Liebe und Hoffnung der Menschen ausklammert und die ästhetisch-anschauliche Aneignung der Wirklichkeit mit Bildern und Symbolen nicht berücksichtigt. Menschen sind nicht nur Verstandeswesen, sondern auch Moral- und Gestaltungswesen, die das Schöne, Gute und Wahre im Sinne der antiken Tradition suchen. Andererseits ist, gefördert durch neue Medien, ein Kulturverfall zu bemerken, der sich in der Missachtung von Kulturleistungen, in Menschenverachtung in Spiel und Leben, in der Entsolidarisierung durch Egoismus, im Halbwissen und in Spekulationen über Fremdartiges, Übersinnliches zeigt. Tiefgründiges Nachdenken über das, was die Welt im Innersten zusammenhält, weicht der virtuellen Gestaltung fremder Welten im Computer und der Suche nach leicht fassbaren Lebensnormen, wie Reichtum, Müßiggang, Befriedigung ausgefallener Bedürfnisse, der Depressionen und Gewaltbereitschaft entsprechen, wenn sich Gewünschtes nicht einstellt.

Insofern ist die Frage nach der Einheit des (natur)wissenschaftlichen Weltbildes nicht nur ein wissenschaftliches Problem. Wird es überhaupt gesucht und gebraucht? Werden Erkenntnisse dazu akzeptiert? Man kann denen zustimmen, die weiter auf die Wissenschaft setzen und meinen: »Es ist sicherlich besser, sich auf ein Denksystem

einzulassen, das für Skepsis und Objektivität kompromisslose Maßstäbe setzt, selbst wenn es nur eine partielle Beschreibung von Wirklichkeit liefern kann, als sich auf die unkritische Akzeptanz fertiger Weltbilder zurückzuziehen.«¹ Wissenschaftliche Erkenntnisse als Grundlage von Weltbildern sind eben doch, trotz aller Relativität und Unzulänglichkeit, der bessere Leitfaden für gezieltes Handeln, als das Versinken in Unerforschliches, in Mythen und Symbolen.

Zwar ist das Thema auf das naturwissenschaftliche Weltbild fixiert, doch es wird sich zeigen, dass jedes Naturbild zum Menschenbild wird. Es stehen historisch-konkrete erkennende und gestaltende Menschen als sozial organisierte Naturwesen der Natur gegenüber. Hinzu kommt eine immer größere Verflechtung von natürlichen, artifiziell-technischen, sozialen und mentalen Systemen, die isolierte Weltbilder für bestimmte Bereiche fast unmöglich macht. Wir werden uns deshalb wesentlich auf die Erkenntnis und Gestaltung der Natur, wie sie in Welterklärungen eine Rolle spielt, orientieren, doch den übergeordneten Gesichtspunkt eines einheitlichen Weltbilds nicht aus dem Auge verlieren. Wünschenswert wäre, ergänzend dazu, die Darstellung gesellschaftswissenschaftlicher Weltbilder in Geschichte und Gegenwart, die auf solche wesentlichen Aspekte eingehen müsste, wie die Entwicklung sozialer Bewegungen und Programme, die Determinanten historisch-konkreten menschlichen Erkennens und Handelns, die Differenzen zwischen programmatischen Zielen und wirklichen Resultaten, die gegenwärtigen Zukunftsvisionen mit attraktiven, realisierbaren Idealen einer zukünftigen humanen Gesellschaft, in der die Humankriterien einer sinnvollen Betätigung, einer persönlichkeitsfördernden Kommunikation, der Befriedigung materieller und kultureller Grundbedürfnisse, der Entfaltung individueller Fähigkeiten und der Integration Behinderter erfüllt sind.

Der Titel des Vortrags birgt mit der Frage nach den zu analysierenden Weltbildern eine Reihe weiterer damit zusammenhängender Probleme. Zuerst ist zu klären, was wir unter Weltbildern verstehen wollen. Dann geht es um weitere Fragen: Wie ist das Verhältnis von Wahrheit und Wirklichkeit zu verstehen? Was bedeutet Einheitssuche? Welche Typen von Weltbildern gab es in der Geschichte? Gibt es eine Ordnung der Welt? Welche Tendenzen existieren in der Wissenschaftsentwicklung, die zu einem einheitlichen Natur- und Menschenbild führen können? Ist ein Weltbild allein durch die Naturwissenschaft geprägt? Ich werde mich mit diesen sieben Fragen in den folgenden

¹ Paul Davies, John Gribbin: Auf dem Weg zur Weltformel. Berlin. 1997, S. 27.

Abschnitten befassen und Antworten anbieten, um sie dann als Fazit in sieben Thesen zusammenzufassen.

2. WAS VERSTEHEN WIR UNTER WELTBILDERN?

Wir sprechen vom Weltbild eines Menschen ebenso, wie von allgemeinen Weltbildern und den Weltbildern bestimmter Wissenschaften. So soll es hier um das naturwissenschaftliche Weltbild gehen, in das physikalische, chemische, biologische, geologische, physiologische u.a. Erkenntnisse eingehen müssten. Der Sprachwissenschaftler Fritz Mauthner meinte: »Wenn wir im Deutschen einem konkreten oder abstrakten Begriff die vier Buchstaben Welt- voransetzen, so denken wir uns dabei nicht immer dasselbe; nicht einmal immer etwas Großes.«² Das gilt auch heute noch, denn man spricht von Weltneuheit, Welturaufführung, Weltrekorden, ohne dass alles davon viele Menschen bewegt. Doch mit Weltbild ist die für das Handeln von Menschen bestimmende Welterklärung erfasst, die sich aus Wissen und sozialen Erfahrungen zusammensetzt und von Religion oder Wissenschaft gegeben wird. Weltbilder sind immer ein Komplex von weltanschaulich relevanten wissenschaftlichen Erkenntnissen, von philosophischen Deutungen und auf praktischen Einsichten gegründeten Einsichten, von veranschaulichten Theorien und von Verhaltensmaximen.³ Dieser Komplex ist auf seine wissenschaftlichen, philosophischen und spekulativen Momente zu untersuchen. Das Naturbild als Weltbild der Naturwissenschaften kann, neben gesicherten Erkenntnissen, philosophische Fehldeutungen und weltanschauliche Kurzschlüsse enthalten. Das zeigen solche Auseinandersetzungen, wie die um die Erde als Kugel, um die Sonne als Zentrum der Planetenbewegungen, um die körperlose Seele, später um die Relativitätstheorie, um die Quantenmechanik, um die Vererbung erworbener Eigenschaften, usw.⁴

² Fritz Mauthner: Wörterbuch der Philosophie. Bd. II München, Leipzig. 1914, S. 587.

³ Herbert Hörz: Der Beitrag der Physik zur Entwicklung des Weltbilds. Vortrag auf der Jahreshaupttagung der Physikalischen Gesellschaft der DDR 1977. Berlin, 1977, S. 8f.

⁴ Eine ausführliche Begründung für die differenzierte Analyse von Weltbildern und ihren Unterschied zu wissenschaftlich begründeter Weltanschauung ist enthalten in: Herbert Hörz: Marxistische Philosophie und Naturwissenschaften. Berlin, Köln 1974. S.104ff.

Dabei ist auch zu beachten, dass der Begriff »Natur« verschiedene Inhalte hat.⁵ Natur ist (a) die außerhalb und unabhängig vom menschlichen Bewusstsein existierende objektive Realität mit den Weiten des Kosmos, der Unerschöpflichkeit elementarer Existenzformen, der Vielfalt von außermenschlichen Prozessen, eingeschlossen das Naturwesen Mensch mit den irdischen Existenzgrundlagen, in der Gegenüberstellung zur Gesellschaft (b) Ursprung und materielle Bedingung menschlicher Existenz, gegenüber Technik und Technologie (c) Materialressource und Objekt der Umgestaltung, gegenüber der Kultur (d) die vom Menschen unbeeinflusste Umwelt.⁶ So wird deutlich, dass ein auf den Ergebnissen der Naturwissenschaften aufbauendes Weltbild das Mensch-Natur-Verhältnis und damit die Menschenbilder nicht vernachlässigen kann.

So wie sich das Naturverständnis wandelte, verändern sich auch die Weltbilder. Die Frage ist, was für unsere Zeit ein angemessenes Weltbild wäre. Darüber gibt es viele Diskussionen. Sicher ist es bedenkenswert, wenn wir lesen, dass das mechanistische Dogma Newtons überwunden werden müsse und der Trend zu einem postmechanistischen Paradigma sich auf breiter Front in den Naturwissenschaften durchsetze. Grundlegend wird ein »Trendwechsel vom Reduktionismus zum Holismus« postuliert.⁷ Doch ist es problematisch, wenn es weiter heißt: »An der Schwelle zum 21. Jahrhundert wird dieser Mythos vom Materialismus zu Grabe getragen.«⁸ Richtig ist sicher der Hinweis auf das Einheitsdenken, auf den Übergang von der reduktionistischen Untersuchung von Systemelementen zur Analyse komplexer Systeme in allen Bereichen, der auch von anderen Autoren konstatiert wird.⁹ Unhaltbar ist m.E. jedoch die Gleichsetzung des Materialismus mit dem mechanischen Determinismus. Wenn wir den philosophischen Materialismus als Weltanschauung verstehen, die die Frage nach dem Ursprung und der Entwicklung der Welt dadurch beantwortet, dass sie keine Schöpfung durch ein ideelles Prinzip anerkennt, sondern die Unerschöpflichkeit der

⁵ Herbert Hörz: Das Naturverständnis der Klassik und Moderne. In: Philosophie und Natur. Beiträge zur Naturphilosophie der deutschen Klassik. Collegium philosophicum Jenense Weimar 1985 Heft 5. S. 9 – 31.

⁶ Herbert Hörz: Wissenschaft als Prozess. Berlin. 1988, S. 198.

⁷ Paul Davies, John Gribbin: Auf dem Weg zur Weltformel. S. 28.

⁸ Paul Davies, John Gribbin: Auf dem Weg zur Weltformel. S. 8.

⁹ Achim Müller, Andreas Dress, Fritz Vögtle: From Simplicity to Complexity in Chemistry – and beyond. Part I. Braunschweig, Wiesbaden. 1996.

Materie betont, wobei die Strukturierung und Entwicklung materieller und ideeller Systeme in ihren Determinanten erst zu bestimmen ist und nicht als mechanisch vorausgesetzt wird, dann ist der Materialismus als Grundlage eines wissenschaftlichen Weltbilds keineswegs überholt. Er ist jedoch mit den neuen Erkenntnissen der Naturwissenschaft zu präzisieren.

3. ZUM VERHÄLTNIS VON WAHRHEIT UND WIRKLICHKEIT

Was können wir überhaupt über die Natur wissen? Ist ein einheitliches Weltbild nicht einfach eine von Menschen gewünschte Fiktion? Das führt uns zu der philosophischen Frage nach dem Verhältnis von Wahrheit und Wirklichkeit. Fassen wir Wirklichkeit als das auf, was auf uns wirkt, wobei sowohl materielle Träger als auch ideell Getragenes Wirkungen ausüben kann, dann ist die Frage nach der Wahrheit die: Gibt es einen Inhalt unserer Vorstellungen, der uns eine relativ zuverlässige Nachricht über die auf uns wirkenden Systeme und Prozesse, materieller oder ideeller, objektiver oder subjektiver Art, gibt? Wer diese Frage bejahend beantwortet, anerkennt die Wahrheit unserer Erkenntnisse. Hinzu kommt die logische Frage nach der Richtigkeit unserer Theorien, die dann bejaht wird, wenn vorgegebene logische Regeln, vor allem die Widerspruchsfreiheit als Grundlage der inneren Konsistenz der Theorien, eingehalten sind. Die Frage nach der Wahrheit ist vor allem für Philosophen wichtig, die sich gegen subjektiv-idealistische Entstellungen der Erkenntnis wenden und betonen, dass zwischen unseren Abbildern (Vorstellungen, Gesetzesformulierungen, Begriffe, Modelle, Theorien,) und den Urbildern (wirkliche Systeme, Prozesse, Regularitäten) eine relative Adäquatheit besteht, wodurch es möglich wird, Erkenntnisse zur Grundlage des menschlichen Handelns zu machen. Die Frage nach der Richtigkeit oder Falschheit von Aussagen und Aussagensystemen zielt auf die logische Struktur und die entsprechenden Kriterien. Es gibt keine endgültige Wahrheit und keine letztendliche Richtigkeit. Beides hängt von den erreichten Erkenntnissen und den vorgegebenen Rationalitätskriterien ab. Jede relativ wahre Erkenntnis kann in umfassendere Modelle und Theorien eingeordnet werden. Jede Theorie kann in gewissem Maße Widersprüche enthalten und doch praktisch nutzbar sein. Diese philosophischen und logischen Fragen sind für Naturwissenschaftler in der praktischen Arbeit dann irrelevant, weil positiv beantwortet, wenn sie davon ausgehen, dass wir mit unseren Modellen etwas über die Wirklichkeit erfahren (objektive Wahrheit) und sie auch logisch widerspruchsfrei aufgebaut sind (Richtigkeit). Sie interessieren sich dann vor allem für den Grad der Relativität unserer

Vorstellungen. Sind sie als Nachricht über die von uns zu erkennenden Objekte diesen mehr oder weniger angemessen? Es geht dabei um den konkreten Inhalt der Modelle, die im Sinne von als – ob - Objekten oder als – ob - Theorien behandelt werden.¹⁰ Wahrheit und Richtigkeit sind selbst immer relativ, d.h. bezogen auf unseren bisherigen Erkenntnisstand. Da Modelle immer nur einen Ausschnitt aus der Wirklichkeit erfassen und sich gegenseitig ergänzen, manchmal auch widersprechen oder einfach nebeneinander existieren, ist die Frage nach dem Grad der Relativität wichtig. Relativ heißt: bezogen auf. Die Modelle sind auf bestimmte Wirklichkeitsaspekte, auf Objektbereiche, auf Mechanismen, auf Transformationen, auf die Beziehungen von System und Element, von Mensch und Umwelt, auf Wissensgenerierung usw. bezogen. Die Frage für den mit Modellen befassten Wissenschaftler ist: Kann mit den entsprechenden Modellen so gearbeitet werden, dass mit ihrem Erklärungswert praktisch überprüfbare Resultate erzielt werden? Dafür gibt es dann Bezeichnungen, wie mehr oder weniger praktikabel.¹¹ Nimmt man die Effektivität der Modelle als Maßstab ihrer Relativität, dann ist damit auch gefragt, wie mit einem Minimum an theoretischem Aufwand ein Maximum an Erklärungswert erreicht werden kann.

In einem Überblick über die gegenwärtige Physik in den neunziger Jahren erklärten P. Davies und J. Gribbin zur Wahrheitsproblematik: »Die Vorstellung, dass die Wissenschaft ein reines und objektives Destillat der realen Welterfahrung sei, ist natürlich eine Idealisierung. In Wirklichkeit ist die wissenschaftliche Wahrheit oft sehr viel subtiler und strittiger.«¹² Sie machen auf die Differenzen zwischen Modellen und getreuer Beschreibung der wirklichen Welt aufmerksam und meinen, die Natur habe die unangenehme Eigenschaft, uns darüber, was real sei und was von Menschen erfunden ist, zu täuschen.¹³ Sie kommen trotz dieser Schwierigkeiten zu der Auffassung: »Selbstverständlich enthalten wissenschaftliche Theorien - selbst in der abstraktesten Form - Wirklichkeitselemente. Aber man kann sicher fragen, ob die Wissenschaft die ganze Wahrheit liefern kann. Viele Wissenschaftler bestreiten im übrigen, dass die Wissenschaft jemals eine so verstiegene Behauptung aufgestellt hat.«¹⁴ Nach ihnen

¹⁰ Herbert Hörz: Modelle in der wissenschaftlichen Erkenntnis. Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften der DDR. 11 G 1978. Berlin 1978.

¹¹ Gotthard Klose bevorzugt, wie er mir in der Diskussion erläuterte, dafür die Feststellung, Modelle seien mehr oder weniger effektiv.

¹² Paul Davies, John Gribbin: Auf dem Wege zur Weltformel. S. 18.

¹³ Paul Davies, John Gribbin: Auf dem Wege zur Weltformel. S. 21.

¹⁴ Paul Davies, John Gribbin: Auf dem Wege zur Weltformel. S. 25.

schließt die Wissenschaft eine Beschreibung ihrer Grenzen ein, die sie in der Liebe, der Moral und dem Sinn des Lebens sehen.

Sicher lohnt es sich über die Grenzen der Wissenschaft nachzudenken. Ich habe in einer Fernsehdiskussion in Zürich mit Paul Feyerabend und Hermann Lübbe Mitte der 80er Jahre die Frage gestellt, ob Freiheit der Wissenschaft Grenzen setze und sie bejahend beantwortet. Dabei ging es mir nicht um weltanschauliche, finanzielle oder personelle Restriktionen, die es gibt, sondern um die Frage, ob Wissenschaft alles tun dürfe, was möglich ist. Ausführlicher formuliert geht es darum: Ist das, was wissenschaftlich möglich, technisch realisierbar und ökonomisch machbar ist, auch gesellschaftlich wünschenswert und durchsetzbar sowie human vertretbar? Dies ist sicher nicht immer der Fall. Wie ist das zu bestimmen? Wir brauchen Humankriterien, wie sie schon benannt wurden, allgemein begründet und für bestimmte Fälle präzisiert, die uns helfen, zu sehen, wo praktische Grenzen der Wissenschaft existieren oder zu setzen sind. Diese bestehen m.E. für die Wissenschaft in der Humanität, der Spontaneität, der Individualität und der Emotionalität. Wenn wir Freiheit als humane theoretische und praktische Gestaltung der natürlichen und gesellschaftlichen Umwelt und des eigenen Verhaltens durch sachkundige Entscheidungen, die auf Erkenntnis basieren, fassen, dann verlangt Freiheit etwa bei Experimenten mit und am Menschen die Achtung der Würde und Integrität der menschlichen Individuen und das Verbot von antihumanen Versuchen, in denen Menschen gedemütigt, verletzt oder gar getötet werden. Spontane Bewegungen sind erst post festum in ihrem Entstehen und ihren Wirkungen zu bestimmen. Emotionen sind in ihren Grundlagen Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen, doch ist die Theorie der Liebe nicht die Liebe selbst. Auch gibt es keinen abarbeitbaren Algorithmus für Entscheidungen, denn Wissen und Gewissen spielen eine Rolle.¹⁵ Menschen sind zwar Wahrheitssucher, doch zugleich Gestalter und Bewerter im Spiel des Lebens. Deshalb ist es berechtigt, die Frage zu stellen, was Wissenschaft kann und was sie nicht kann.

Ist sie in der Lage, uns Wissen über die Natur zu vermitteln? Man kann dabei von folgenden Überlegungen ausgehen: Wirklichkeit wird von Menschen rational, ästhetisch-emotional und gegenständlich angeeignet, um die eigenen Lebensbedingungen zu erhalten und zu gestalten. Dabei werden Erfahrungen gesammelt, die

¹⁵ Herbert Hörz: Wissenschaft als Prozess. S. 311ff.

begrifflich zu verarbeiten sind und zu Modellen führen, die bestimmte Aspekte der Wirklichkeit dann erfassen, wenn unsere Schlüsse aus ihnen zu praktisch überprüfbar Resultaten führen. In der experimentell und theoretisch hochentwickelten Gesellschaft mit modernen Werk- und Denkzeugen, in der wir leben, können wir die Wirkungen ideeller und materieller, natürlicher und artifizieller Entitäten oder Gegebenheiten durch wilde Spekulation zu erhaschen suchen, wie Einstein es bevorzugte, oder etwa das Beobachtbarkeitsprinzip in den Mittelpunkt stellen, wie es Heisenberg zur Entwicklung der Quantenmechanik tat, als er Umlaufbahnen ablehnte und nur faktische Resultate zuließ, doch immer ist Spekulation praktisch zu überprüfen und Beobachtungen sind theoretisch zu erklären, wenn wir nach einer begründeten Welterklärung als Orientierung unseres Handelns suchen. Induktion und Deduktion, Intuition und sachliche Prüfung, Theorie und Experiment wirken zusammen, um Wirklichkeit mit bestimmten Rationalitätskriterien, wie innere Konsistenz der Theorien, experimentelle Prüfbarkeit usw., d.h. wissenschaftlich, erfassen zu können.

Wir leben dabei immer in einer Situation des trial and error. Unser Wissen ist relativ und verlangt nach Erweiterung und Vertiefung. Doch sind erkannte Gesetze, wie etwa das Fallgesetz, die Schrödinger Gleichung, die Formel $E=mc^2$, unter den Existenzbedingungen für das Gesetz, zwar nicht aufzuheben, lassen jedoch für jedes Ereignis einen Spielraum mit Möglichkeitsfeldern und Wahrscheinlichkeitsverteilungen, da auch der Zufall objektiv existiert.¹⁶ Jedes konkrete Ereignis ist ein Unikat, so nicht wiederholbar, doch es hat Aspekte, Seiten, die reproduzierbar sind, was Erkenntnis und zielgerichtetes Handeln in gewissem Rahmen ermöglicht. Spezialtheorien helfen dabei. Außerdem können sie in umfassendere Theorien eingebaut werden. Am umfassendsten ist dann das Weltbild, die Welterklärung mit einer bestimmten Weltanschauung, die auf Wissen und Erfahrung basiert.

Wissenschaft ist also, trotz aller Grenzen und Unwägbarkeiten, eine unverzichtbare relative Wissensquelle, die uns zielgerichtetes Handeln ermöglicht, wobei die Zukunft zwar offen, doch nach den erkannten Trends mit Risiken gestaltbar ist. Sie sucht nach Wahrheit, worunter wir die praktisch überprüfbare relative Adäquatheit zwischen sinnlichen und rationalen Abbildern im Bewusstsein und den Urbildern in Natur, Gesellschaft und Erkenntnis verstehen wollen, die mit Modellen erfasst wird. Sie unterwirft ihre Theorien logischen Regeln, scharf ausgeprägt bei der Mathematisierung.

¹⁶ Herbert Hörz: Zufall. Eine philosophische Untersuchung. Berlin.1980.

Sie stellt sich die Frage nach dem Grad der Relativität unserer Erkenntnisse, die sie als mehr oder weniger praktikabel in bestimmten Bereichen, als mehr oder weniger effektiv zur Erklärung von bestimmten Erscheinungen ansieht. Es ist gerade die Relativität unserer Erkenntnisse, die uns zwingt, neue Experimente, Theorien und Modelle zu entwickeln, um Neues zu erkennen. So sehen wir einerseits die Herausbildung allgemeinerer Theorien, ohne dass sich eine einheitliche Theorie des Geschehens abzeichnet, und andererseits die Erforschung neuer Bereiche, mit neuen Spezialtheorien, die bisher noch ungeahnte Erkenntnisdimensionen eröffnen. Kann uns dabei die Suche nach einheitlichen Weltbildern weiter helfen? Die Frage kann bejahend beantwortet werden, wenn wir den heuristischen Charakter des Prinzips Einheit beachten.

4. EINHEIT ALS HEURISTISCHES PRINZIP

Nach Mauthner scheint der abstrakte Einheitsbegriff »einer der allerallgemeinsten und schwierigsten Begriffe« zu sein.¹⁷ Er habe sich erst im 18. Jahrhundert als Lehnübersetzung des lateinischen *unitas*, das vom griechischen $\mu\upsilon\nu\alpha\acute{\xi}$ komme, im Deutschen eingebürgert und stamme mit der numerischen Einheit aus der Mathematik und mit dem Selbstbewusstsein aus der Psychologie. Schon in der griechischen Philosophie taucht immer wieder die doppelte Bedeutung des Einen auf. Für Parmenides ist es Prädikat des Seienden, wobei das Eine und das Viele sich wechselseitig einschließen. Bei Zeno erhält das Eine auch die Bedeutung des Subjekts im Unterschied zu den Vielen. Für Platon, der das Eine der Eleaten zugleich als einziges Individuum und unteilbares Ganzes nimmt, macht die Festlegung, dass das Eine auch Eines ist, Rede und Wissenschaft unmöglich. Der Gegensatz zwischen Einem und Vielem sei unbedingt zu berücksichtigen.¹⁸ Das ist zu beachten, denn Erkenntnis ist Unterscheidung. Wer alles sieht, sieht gar nichts. Erst die Differenzierung der Phänomene führt zu Vergleichen, in denen die Unterschiede festzustellen sind, mit denen wir unser praktisches Leben erklären und nach Zielvorstellungen gestalten können. Deshalb tauchen sowohl die Frage nach der Einheit in der Vielheit als auch die Subjekt-Objekt-Relation als wichtige Unterscheidung zwischen Mensch und Welt in späteren einheitlichen Weltbildern immer wieder auf.

¹⁷ Fritz Mauthner: Wörterbuch der Philosophie. S. 240.

¹⁸ Joachim Ritter (Hrsg.): Historisches Wörterbuch der Philosophie. Bd. 2. Basel. 1972, S. 362.

Mauthner verweist darauf, dass die Nichteigenschaftlichkeit der numerischen Einheit und die Eigenschaftlichkeit der logischen, begrifflichen Einheit zu unterscheiden sind. Substanzen als Grundeinheiten des Geschehens haben Eigenschaften. So werde die Naturwirklichkeit seit Jahrtausenden durch die Hypothese unendlich kleiner, gleicher oder ungleicher Einheiten erklärt. Atomistik und Monadenlehre kämpften miteinander. Atome sind eher eigenschaftlos, Monaden dagegen haben Eigenschaften. Doch wisse man von beiden nur, dass sie Einheiten seien. Einheit sei jedoch nicht in der Natur. Wenn es uns gelänge, beide Begriffe miteinander zu vereinigen, dann, so Mauthner, »gäbe es wieder einmal nur eine neue Philosophie, die man eine neue Welterklärung nennen würde, gäbe es wieder einmal nur ein neues Buch mit neuen Wortfolgen. Und die Natur, weil sogar das Lachen nur menschlich ist, könnte dazu nicht einmal lachen.«¹⁹ In gewisser Weise tüfteln die Theoretiker wieder an diesem Problem, indem sie Superstrings als elementare Einheiten nehmen und mit der Chaostheorie das Verhalten in komplexen Systemen erklären.

Wenn Mauthner den Einheitsbegriff aus der Notdurft der Menschensprache erklärt, wobei sich die Naturwirklichkeit nicht um diese kümmere, dann geht es doch auch darum, dass die Sprache eine Einheit von Erkenntnis- und Kommunikationsmittel ist.²⁰ Als solche fasst sie nicht nur bisherige Erkenntnisse zusammen, sondern verweist auch auf offene Probleme, die es zu lösen gilt. Sie hat deshalb erkenntnisfördernden, heuristischen Wert. Nehmen wir dazu den Einheitsgedanken in der zweifachen Art von Mauthner auf, dann geht es einmal um grundlegende Einheiten, auf denen sich andere aufbauen, und zum anderen um die Synthese von Teilerkenntnissen zu einem einheitlichen Weltbild. Damit verbinden wir komplexe Systeme und ihre Systemgesetze mit den Elementen des Systems, die als unteilbare Einheiten das System konstituieren, ohne es voll zu erfassen. Wir haben es so mit elementaren und daraus konstituierten komplexen Einheiten als Systemen zu tun. Die Elementbeziehungen als Struktur des Systems bringen neue Eigenschaften mit sich, die in den grundlegenden Einheiten nicht vorhanden sind. Die Heuristik des Einheitsbegriffs drückt sich also in der Suche nach grundlegenden Einheiten für komplexe Systeme, nach den Systemgesetzen als der inneren Einheit des Systems und nach einfachen Beziehungen zur Erklärung aus. Das

¹⁹ Fritz Mauthner: Wörterbuch der Philosophie. S. 243.

²⁰ Herbert Hörz: Widerspiegelung, Kommunikation und Sprache. In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie 29(1981)11. S. 1315 – 1328.

ist die Suche nach der Einheit in der Mannigfaltigkeit. Da die Physik sich mit elementaren Einheiten des Geschehens befasst, ist sie zwar Grundlage jeder Theorienbildung für komplexe Systeme, kann jedoch die Spezifik der Komplexität nicht erfassen. Sie ist zu suchen und darf der Physik nicht widersprechen. Das führt uns zum Problem der Rahmentheorien für komplexe Systeme, auf das noch einzugehen ist.

In Kirchners Wörterbuch wird der Inhalt des Einheitsbegriffs so erfasst: »Einheit heißt nach dem allgemeinen Sprachgebrauch entweder das anschaulich gegebene Einzelne, oder ein in der Anschauung zusammengesetztes Ganzes, das jedoch das Bewusstsein in allen seinen Teilen auf einmal erfasst und denkt.«²¹ Letzteres kann es jedoch nur, wenn die wesentlichen Beziehungen des Systems erkannt werden. Dieses doppelte heuristische Herangehen an die Einheit der Natur und der Welt umfasst deshalb immer die Suche nach den grundlegenden Materiearten, nach den Atomen oder Monaden, wie Mauthner erklären würde, und nach den grundlegenden Materieformen, wie Raum und Zeit, Bewegung und Entwicklung, die das Verhalten komplexer Systeme bestimmen. Dazu gab es in der Geschichte viele Versuche, in denen nach einer einheitlichen Natur- und Welterklärung gesucht wurde. Einheit erwies sich dabei als heuristisches Prinzip für die Suche nach neuen Einsichten in das Weltgeschehen und als Ordnungsbegriff für gesammelte Erkenntnisse, um das Geschehen auf Grundsubstanzen oder grundlegende Regularitäten zurückzuführen.

5. WELTBILDER IN DER GESCHICHTE

Die Grundsatzfrage für die Suche nach einem einheitlichen Weltbild ist immer die, ob man nach einer kosmischen Einheit suchen kann, oder ob die Menschen mit ihren Aktionen im Mittelpunkt der Überlegungen zu stehen haben. Wer sich mit der kosmischen Einheit befassen will, muss sich darüber klar sein, dass der Mensch als Schmutzeffekt kosmischer Evolution vernachlässigbar ist. Es ist ein spekulatives Suchen nach kosmischen Prinzipien, das von der realen Lebenswelt wegführt. Wir sind uns doch selbst die Nächsten und versuchen unseren Existenz- und Wirkungsraum zu erklären. Insofern sind Weltbilder eigentlich Menschenbilder oder das, was Menschen über die bisher erfahrbare Welt wissen. Das gilt auch für die Natur, denn im

²¹ Friedrich Kirchner, Carl Michaelis: Wörterbuch der philosophischen Grundbegriffe. Leipzig. 1911, S. 235.

umfassenden Sinn ist das Naturbild ein Weltbild, wenn das Naturwesen Mensch mit einbezogen wird. Wichtig wäre dann die Spezifik des Gesellschaftlichen und Mentalen, die zu berücksichtigen ist, wenn ein naturwissenschaftliches Weltbild durch ein Gesellschaftsbild erweitert wird, um so zu einem Natur, Technik, Gesellschaft und Erkenntnis umfassenden Weltbild zu kommen. Daraus ergibt sich eine prinzipielle Offenheit unserer Weltbilder, die der Präzisierung oder Veränderung bedürfen, wenn neue Erscheinungen entdeckt werden, die es in der sich entwickelnden Welt mit ihren unerschöpflichen Formen immer wieder geben wird. Wir finden nicht nur bisher Unentdecktes, sondern auch sich neu Herausbildendes und gestalten stets die Wirklichkeit, was zu neuen artifiziellen Strukturen führen kann, die in der Menschen unabhängigen Natur zwar möglich, doch eventuell dort (noch?) nicht realisiert sind. Eine Geschichte der verschiedenen Natur-, Gesellschafts- und Weltbilder wäre interessant. Mir geht es darum, auf bestimmte Vorstellungen von der Einheit der Welt zu verweisen, um zu zeigen, wie verschieden das heuristische Prinzip der Einheit historisch realisiert werden konnte, wobei schon wesentliche Aspekte unseres heutigen Weltbilds auftauchten. Bevor in Europa griechische Philosophen rationale Weltbilder entwickelten, in denen sie Erfahrungen und Erkenntnisse theoretisch-philosophisch verarbeiteten gab es in mythologischen Sagen und Darstellungen eine *götterzentrierte* Einheit der Welt, in der Götter Schöpfer des Geschehens, Leiter menschlicher Handlungen und Richter über das Erreichte waren. Das änderte sich nicht prinzipiell, als monotheistische Religionen auftraten. Sie waren lediglich übersichtlicher und damit dem heuristischen Prinzip der Einheit mit der Suche nach einfachen Zusammenhängen verbunden.

Später wurden Urstoffe des Geschehens gesucht, wie bei den ionischen Naturphilosophen. Für Thales war Wasser der Grundstoff, für Anaximander das Apeiron und für Anaximenes die Luft. Heraklit nahm das Feuer als Prinzip schöpferischen Entstehens und Vergehens, ohne die Götter bemühen zu müssen. Das ging bis zum Atomismus Demokrits, der die Konsequenzen aus diesen *substanzorientierten* Weltbildern zog und mit Atomen letzte unteilbare, eigentlich eigenschaftslose, Teilchen annahm, die den leeren Raum erfüllten und aus denen die Vielfalt beobachtbarer Phänomene aufgebaut war. Epikur durchbrach deren strengen Determinismus, indem er zufällige Abweichungen zuließ, was für die Erklärung von Neuem bis heute wichtig ist

und in der Chaostheorie mit den Bifurkationen theoretisch wieder eine wesentliche Rolle spielt.²²

Wenn die Einheit die Existenzform komplexer Systeme ist, die aus Elementen als den elementaren Einheiten konstituiert sind, so muss eine Theorie des Zusammenhangs das Aufeinandereinwirken der grundlegenden Einheiten des Systems, der Elemente, als konstituierender Basis der Einheit untersuchen. Deshalb ist die Suche nach einheitlichen Weltbildern mit einer spezifischen Theorie des Zusammenhangs, mit einer bestimmten Determinismuskonzeption, verbunden. Wird die Entstehung von Neuem anerkannt, dann ist auch Entwicklung theoretisch zu erklären. In der Geschichte hatten wir es dabei stets mit verschiedenen Versuchen zu tun, die vom bisher erreichten Wissen über das Geschehen abhingen. Solche Weltbilder gaben und geben nicht nur Welterklärungen, sondern orientieren praktisches Handeln, enthalten gesellschaftliche Werte als Bedeutungsrelationen von Sachverhalten für die Menschen, die Nützlichkeit, Sittlichkeit und Schönheit umfassen. Schon für die griechischen Philosophen war es das Unum, Bonum, Verum, die Einheit von Wahrem, Gutem und Schöнем, die sie zu erfassen suchten.

Aristoteles schrieb über diesen Zusammenhang in seiner »Metaphysik«, indem er auf die Rolle der Mathematik einging, die das Ideal der Wahrheitssuche verkörperte: »Obgleich nun das Gute vom Schönen verschieden ist (denn das Gute besteht immer an einer Handlung, das Schöne kann auch an den unbeweglichen Dingen bestehen), sind diejenigen Denker im Irrtum, die behaupten, dass die mathematischen Wissenschaften nicht vom Schönen oder Guten sprächen. Sie sprechen vielmehr in besonderem Maße davon und führen Beweise darüber; und wenn sie das Schöne und Gute nicht ausdrücklich nennen und wenn ihre Beweise nur die Wirkungen und Proportionen betreffen, so heißt das doch nicht, dass sie davon nicht sprächen. Die hauptsächlichsten Gestalten des Schönen sind Ordnung, Gleichmaß und Abgegrenztsein.«²³ Das hatte sich in späteren Erörterungen immer wieder in der These gezeigt, die auch Heisenberg bei seiner Suche nach einer einheitlichen Feldtheorie vertrat, in den Massenmedien als Weltformel bezeichnet: einfache schöne mathematische Theorien sind wahr. Zu ergänzen wäre, wenn wir Wahrheit als relative Adäquatheit zwischen Abbild und Urbild fassen und Mathematik als Wissenschaft von den möglichen formalisierbaren Struk-

²² Herbert Hörz: Heisenberg - Determinismus und die Folgen. In: Werner Heisenberg: Vorträge zum 100. Geburtstag. Rohrbacher Kreis. Rosa-Luxemburg-Stiftung Sachsen 2002 Sonderheft. S. 21 – 48.

²³ Joachim Krueger (Hrsg.): Ästhetik der Antike. Berlin, Weimar. 1964, S. 193.

turen idealer Systeme, dann sind mathematische Erkenntnisse richtig, weil in sich konsistent nach den vorgegebenen logischen Kriterien. Wahrheit wäre in der Anwendung der Mathematik zu suchen, in den Modellen wirklichen Geschehens, die wir mathematisieren.²⁴ Um die Relativität der Wahrheit zu charakterisieren wären dann wieder Grade einzuführen, die die Effektivität oder Praktikabilität der Modelle für bestimmte Anwendungsgebiete zeigen.

In sich konsistent und übersichtlich war der mechanische Determinismus des 18. und 19. Jahrhunderts. Wenn die Wirklichkeit aus letzten unteilbaren Teilchen besteht, die schwer und träge sind sowie konzentriert den Raum erfüllen, dann kann man diese als Massenpunkte behandeln, deren Bewegungsgleichungen mit der klassischen Mechanik gegeben sind. Dieses einfache Weltbild unterlag aus verschiedenen Gründen der Kritik. Es konnte die biotische Evolution und generell die Entstehung von Neuem nicht erklären, negierte den Zufall sowie die Abhängigkeit der Raum-Zeit von der bewegten Materie und wurde der wirklichen Nicht-Linearität des Geschehens nicht gerecht. Die Auseinandersetzung mit dem mechanischen Weltbild geht weiter, ohne dass bisher eine einheitliche Welterklärung auf einer neuen Basis existiert.

Es gab jedoch daneben schon immer andere Welterklärungen, wie etwa die Leibnizsche Monadologie, von der Mauthner meint: »Hätte Leibniz aber anstatt Monaden Einheiten gesagt (was absolut das Gleiche gewesen wäre), so wäre wohl die Lehre, dass die Einheiten einfach seien, schwerlich zur Weltberühmtheit gelangt.«²⁵ Leibniz folgte jedoch mit seiner Idee der eigenschaftlichen Monaden dem heuristischen Prinzip der Einheitserklärung. Da sie das Gesetz ihrer Entwicklung in sich selbst tragen und so nicht gegenseitig aufeinander einwirken, bedurfte es keiner speziellen Theorie des Zusammenhangs zwischen den Monaden, wohl aber der Erklärungen für die Wechselwirkung der aus Monaden sich zusammensetzenden Körpern. Im Mittelalter gab es Auseinandersetzungen um die Einheit und Vielheit der Wesensformen, wobei Thomas von Aquino die Lehre von der Einzigartigkeit der substanziellen Wesensform vertrat. Die vernünftige Seele mache den Menschen zum Menschen, zum Lebewesen, zum Körper, zur Substanz. Dagegen traten Vertreter der Pluralität von Formen auf.²⁶ Einflussreich unter den Pluralisten war der Dualismus von Descartes, der die res

²⁴ Herbert Hörz, Siegfried Paul (Hrsg.): Mathematisierung der Wissenschaften. AdW der DDR, ZI Philosophie. Berlin. 1989.

²⁵ Fritz Mauthner: Wörterbuch der Philosophie. S. 239.

²⁶ Joachim Ritter (Hrsg.): Historisches Wörterbuch der Philosophie. Bd. 2. S. 400f.

extensa von der res cogitans unterschied und damit theoretisch den Weg für die naturwissenschaftliche Forschung freimachte, die die res cogitans untersuchen konnte, ohne dauernd in theologischen Streit verwickelt zu werden, der jedoch nicht ausblieb. Der Monismus, die Suche nach einer einheitlichen Welterklärung, triumphierte immer wieder über pluralistische oder dualistische Konzeptionen. Das hat seine Gründe.

Gäbe es keine Zusammenhänge zwischen Objekten und Prozessen, dann könnten wir als Menschen nichts erkennen und nicht bewusst unsere Existenzbedingungen gestalten. Das ist nicht die Frage nach der Relativität unserer Erkenntnis, sondern die nach unserer Einordnung als vernunftbegabte Lebewesen in die natürliche und soziale Wechselwirkung, durch die wir Erfahrungen sammeln, Experimente durchführen können und Regularitäten des Geschehens erkennen. Nur weil Objekte und Prozesse unserer Umwelt auf unsere Sinnesorgane einwirken und wir in der Lage sind, diese Wirkungen sinnlich und begrifflich zu verarbeiten, können wir Gesetzmäßigkeiten theoretisch erfassen. In einer gedachten Welt nicht zusammenhängender Systeme wäre zielgerichtetes Handeln unmöglich. Als Menschen können wir etwas über die Erkenntnisobjekte erfahren, weil sie Wirkungen auf andere und damit direkt oder indirekt auf erkennende Menschen ausüben. Wenn jedoch durch Wechselwirkung Zusammenhänge der Objekte existieren, dann ist die Suche der Menschen berechtigt, sie in einer einheitlichen Theorie zu erfassen. Der erste Ansatz nach den götterzentrierten Einheitsbildern war die Suche nach einer Natursubstanz, der dann erst die nicht eigenschaftlichen Atome und dann die eigenschaftlichen Monaden folgten. Doch die immer wieder vorgenommene Reduktion auf grundlegende Materiearten scheiterte wegen der Existenz von verschiedenen Struktur- und Entwicklungsniveaus, deren Entstehen und Vergehen, deren Zusammenhang und das Auseinanderhervorgehen ebenfalls zu erklären waren. So wurde die Kritik an vereinfachten einheitlichen Weltbildern immer dadurch möglich, dass es noch viele Erscheinungen gab und gibt, die dadurch nicht zu erklären waren.

Das traf auch auf die Beziehungen zwischen Subjekt und Objekt zu, die immer wieder in die Diskussion gerieten und oft Anlass zu dualistischen Betrachtungen waren. Dem standen dann monistische idealistische Erklärungen entgegen, mit denen die Einheit durch ein gestaltendes ideelles Prinzip hergestellt wurde. So erlangten eben subjektorientierte Konzeptionen der Einheitssuche Bedeutung. Denken wir etwa an den deutschen Idealismus, der mit Kant die Bedingungen für die Erkenntnis untersuchte, da das Ding – an - sich unerkennbar ist, und mit Fichte dem Ich das Nicht-Ich entgegensetzte, um bei Hegel dann in der Dialektik der Begriffe zu landen, was Marx

veranlasste, Hegel vom Kopf auf die Füße zu stellen und Bewusstsein als reflektiertes gesellschaftliches Sein zu erfassen. Marx und Engels entwickelten daraus eine *gesellschaftszentrierte* Einheitsauffassung, die zwar von der Unerschöpflichkeit der Materie, ihrer Strukturiertheit, Determiniertheit und Entwicklung ausging, Philosophie jedoch in ihrer Geschichte und Wirkung als konkret-historische Reflexion gesellschaftlicher Zustände begriff, deren Einheitsdenken entweder den sozialen Konflikten auswich oder sie zum Gegenstand nahm, um als Vision die zukünftige Einheit der Menschheit in einer klassenlosen Gesellschaft zu begründen.

In anderer Form tauchen marxistische Ideen in *werkzeugorientierten* konstruktivistischen Ideen und in kulturalistischen Konzeptionen auf, manchmal verwässert und einseitig geprägt, wie etwa die Diskussion um Information im Kulturstreit zeigt.²⁷ Im Sinne der Edinburgh School um David Bloor, weiter ausgebaut durch den französischen Wissenschaftssoziologen und -historiker Bruno Latour, wird nun eine symmetrische Geschichte wissenschaftlichen Wissens gefordert. Der Entwicklungsgedanke wird von der Entwicklung der Ideen, Umstände und Geräte auf die Entwicklung der Objekte ausgedehnt. Wissenschaftler, wie Pasteur in seinen Forschungen zur Fermentierung, konstruieren Forschungsobjekte und diese verändern den experimentierenden Forscher. Eine Idee, die schon mit der Kopenhagener Interpretation der Quantenmechanik in Ansätzen vorhanden war. Einige verwarfen sie als Idealismus, andere begründeten damit den Indeterminismus des Geschehens, doch es gab dialektische Deterministen, die Experimente als objektive Analysatoren begriffen, in denen die Wechselwirkung zwischen Objekt und Gerät Schlüsse auf die Wirkung der Objekte untereinander zuließ. Es wird die *Rückwirkung der Objekte auf das Subjekt* thematisiert.²⁸ Das führt uns zu der Frage nach einer einheitlichen Ordnung der Welt, die Objekt und Subjekt, Natur und Mensch umfasst.

6. GIBT ES EINE EINHEITLICHE ORDNUNG DER WELT?

Es ist die Frage zu stellen: Gibt es eine innere Ordnung der Welt als Grundlage unserer Suche nach einem einheitlichen Weltbild, das die historisch erarbeiteten Komponenten in ihrem rationellen Kern erfasst? Wenn wir nach der Einheit der Natur und der Welt

²⁷ In: Ethik und Sozialwissenschaften 12(2001)1.

²⁸ Michael Hagner (Hrsg.): Ansichten der Wissenschaftsgeschichte. Frankfurt am Main. 2001.

suchen, die wir in einem einheitlichen Weltbild erfassen wollen, dann setzen wir prinzipiell voraus, dass eine innere Ordnung der Welt existiert. Doch worin besteht sie? Wenn wir die nicht nachweisbare Existenz eines ideellen Prinzips zur Gestaltung der Weltordnung ausschließen, also eine zwar einheitliche doch allein subjektorientierte Konzeption zurückweisen, ohne die Rolle aktiver erkennender Subjekte zu negieren, dann ist philosophisch von der Unerschöpflichkeit der Materie auszugehen, die in vielfältigen Formen besteht, unterschiedliche Struktur- und Entwicklungsniveaus enthält, sie hervorbrachte und zerstörte, Leben auf der Erde ermöglichte, soziale Organisationsformen der Menschen und die bewusste Gestaltung der Lebensbedingungen zuließ und zulässt. Diese Ordnung ist fragil und von den Menschen selbst zu zerstören, wenn sie nicht auf die Erhaltung ihrer natürlichen Lebensbedingungen und der menschlichen Gattung Wert legen.

Die Zweckmäßigkeit des Geschehens auf der Erde führte manche Denker zur Annahme eines weisen Leiters der Dinge, einer ideellen Erstursache. Davies und Gribbin meinen: »Es ist, als wäre die kunstvolle Ordnung des Kosmos ein Ergebnis einer hochsensiblen Feinabstimmung. Vor allem die Existenz des Lebens und damit die intelligenter Beobachter für die >Präzisions<-Anpassung unserer physikalischen Bedingungen.«²⁹ Doch sie stellen dem Glauben an einen Schöpfer die Theorie der Mehrfachuniversen entgegen. In einer unendlichen Vielfalt von Universen, die alle irgendwo vorkommen können, gab es ein Universum, in dem alle Bedingungen für die kosmische Realisierung vernunftbegabter Lebewesen zusammentrafen. Das ist unseres. Diese Erklärung mit dem anthropischen Prinzip hat viele Vorteile. Sie macht darauf aufmerksam, dass auch in anderen Universen, über die wir nichts wissen oder wissen können, ähnliche Entwicklungen vor sich gegangen sein können. Ein Anfang und Ende irdischer Bedingungen für die Existenz der Menschen ist mitzudenken. Hätten wir Kontakte zu anderen vernunftbegabten Wesen ähnlicher Art, dann könnten wir Vergleiche anstellen und umfassendere Gesellschaftstheorien aufbauen, die bisher nur auf das Unikat irdischer Lebewesen anwendbar sind und die Wiederholung innerer Strukturen zum Gegenstand haben. Möglich wäre es auch, den in Jahrtausenden möglichen Untergang zu umgehen, indem in kosmische Weiten über viele Generation hinweg ausgewandert wird. Bleiben wir jedoch erst einmal auf der Erde und im erdnahen kosmischen Raum.

²⁹ Paul Davies, John Gribbin: Auf dem Weg zur Weltformel. S.215.

Die von uns zu beobachtende menschenzentrierte Ordnung der Welt reicht von elementaren Einheiten, wie den angenommenen Superstrings, zu immer komplexeren Systemen, über Lebewesen bis zu den vernunftbegabten Menschen, die sich von Tieren und Computern dadurch unterscheiden, dass sie Theorien über das eigene Denken und Verhalten entwickeln, dabei zukünftige Zustände antizipieren und bewusst ihre Lebensbedingungen effektiver und humaner gestalten, wobei stets Stagnationen und Regressionen die Zyklizität dieser Prozesse mitbestimmen. Es ist jedoch nicht so, dass die kompliziertesten Systeme erst zu erfassen sind, wenn man die einfacheren kennt. Komplexe Systeme haben ihre eigenen Verhaltensweisen und Systemgesetze, die es zu erkennen gilt, wobei die Einsicht zu berücksichtigen ist, dass die Beziehungen zwischen System und Elementen, System und Umgebung nach dem 2+1-Prinzip erkennbar sind. Komplexe Systeme können theoretisch nur in zwei Integrationsebenen, eben System und Element oder System und Umwelt erfasst werden, wobei eine Hintergrundtheorie die Einordnung des untersuchten Systems in umfassendere Zusammenhänge erklärt.³⁰

Durch wissenschaftlich berechtigte Reduktionen wird die Komplexität zerlegt. Das ist durch unser Erkenntnisvermögen erzwungen, weil wir keine wissenschaftliche Methode haben, um zur wissenschaftlich fundierten Gesamtsicht komplexer Systeme ohne Detailforschung zu kommen. Wir können die Interdependenzen der Elemente in den komplexen Systemen in ihren Regularitäten und Gesetzmäßigkeiten dann erkennen, wenn wir Spezialwissen über das Verhalten der Elemente haben, das uns das Verhalten der Elemente im System von der Struktur als Wechselwirkung der Elemente unterscheiden lässt. Wir nutzen zur Analyse die Reduktion des Systems auf seine Elemente, des Besonderen auf das Allgemeine, der Entwicklung auf ihre Strukturen, des Phänomens auf seine wesentlichen Züge. Das ist wissenschaftlich berechtigt und erforderlich, um Wissenschaft nicht durch eine mystische Gesamtschau zu ersetzen. Es besteht dabei jedoch die Gefahr, die Analyse nicht mehr durch die Synthese zu ergänzen, Teilbilder als Gesamtbilder zu nehmen und durch lokalisiertes und spezialisiertes Wissen sogar wesentlich Menschliches als Ziel unseres Erkennens und Handelns theoretisch zu beseitigen. Das ist dann philosophischer Reduktionismus, der Teilerkenntnisse für die Erklärung des Ganzen nimmt und menschliche Individualität aus der Theorie herausnivelliert. Komplexion des Wissens als Ergänzung zur Spezialisierung verlangt die Erforschung der Grundstrukturen komplexer Systeme, ihrer Stabilität und

³⁰ Herbert Hörz: Wissenschaft als Prozess. S. 306ff.

Evolution, die Beachtung humaner Ziele und die Zusammenfassung des Detailwissens unter dem Aspekt der Einheit unserer Welt. Die unbedingt durchzuführende Erforschung von Teilaspekten und Teilbereichen erfordert dann die Synthese der durch die Detailforschung analysierten Wesensmomente in der inter-, multi- und transdisziplinären Arbeit. Die Einsicht in die Weltordnung umfasst so Theorien der Struktur, Evolution und Transformation des Anorganischen, Lebenden, Sozialen und Mentalen im Detail und als Ganzes.

Kann man die Ordnung der Welt durch die Mathematik erfassen? Das versuchte Heisenberg.³¹ Wesentliches Ordnungsprinzip für Seinsstrukturen war für ihn die mathematische Form. Er unterschied zwischen der »Mathematik in ihrer reinsten Form«, die »sich etwa in der Theorie der Symmetrien und der ganzen Zahlen offenbart« und dem mathematischen Handwerk. Mathematik im breiten Sinn ist Verständnis von Symmetrien, Proportionen, von möglichen Formen und allgemeinen Strukturen. Die moderne Naturwissenschaft habe den Gedanken von der mathematisch fassbaren Ordnung der Natur aus der Antike übernommen und führe ihn in einer »strengen und für alle verbindlichen Weise durch...Die Forderung, dass aus einem bestimmten Naturgesetz eine unendliche Fülle von Erscheinungen entspringen soll, die der experimentellen Untersuchung zugänglich sind, gibt dabei gleichzeitig die Gewähr für die richtige und dann für alle Zeiten verbindliche Formulierung des Gesetzes.«³² Als oberstes heuristisches Prinzip für die Aufdeckung von Naturgesetzen in einem durch Experimente neu erschlossenen Gebiet nannte Heisenberg dabei die mathematische Einfachheit. »Ein neuer Erfahrungsbereich erscheint uns erst dann in seinem inneren Zusammenhang verstanden, wenn die ihn bestimmenden Gesetze einfach mathematisch formuliert sind.«³³ Das mag den Kriterien für eine theoretisch orientierte Exaktheit entsprechen, die nach Axiomatisierung strebt und die Inhalt und Umfang der Begriffe an den Rationalitätskriterien für die Bildung von Theorien misst. Praktisch orientierte

³¹ Herbert Hörz: Mathematische Ordnung der Wirklichkeit - Philosophische Reflexionen zur Weltansicht von Helmholtz und Heisenberg. In: Klaus Mainzer, Achim Müller, Walter G. Saltzer (Eds.): From Simplicity to Complexity. Part II. Braunschweig 1998. S.171 – 187.

³² Werner Heisenberg: Gedanken der antiken Naturphilosophie in der modernen Physik. In: Werner Heisenberg: Gesammelte Werke.Hrsg. von Walter Blum, Hans-Peter Dürr und Helmut Rechenberg. Abteilung C Allgemeinverständliche Schriften. Bd. 1. Physik und Erkenntnis 1927-1955. München, Zürich 1984. S.130f.

³³ Werner Heisenberg: Gedanken der antiken Naturphilosophie. S.131.

Exaktheit fragt nach den überprüfbareren Resultaten der mathematisch formulierten Theorie, nach den realisierbaren Schlüssen aus den damit verbundenen Modellen.³⁴

Die Mathematik ist nach Heisenberg ein wichtiges Mittel zur Erkenntnis, mit dem definierte Bereiche der Wirklichkeit mit der Formelsprache statisch abgebildet werden können. Dagegen stehe die in der Geisteswissenschaft übliche dynamische Form der Begriffsbildung, bei der die sprachliche Form der Darstellung direkt mit dem sachlichen Inhalt verbunden sei. Für die statische Form sei Idealisierung erforderlich. Sie hebe mathematisierbare Momente hervor. Dabei betonte Heisenberg den Zusammenhang von natürlicher Sprache und Mathematik: »Auch für den Physiker ist die Möglichkeit einer Beschreibung in der gewöhnlichen Sprache ein Kriterium für den Grad des Verständnisses, der in dem betreffenden Gebiet erreicht worden ist.«³⁵ Damit wird m.E. auch auf die Rolle der Philosophie als einer Welterklärung in natürlicher Sprache verwiesen.

Geistige Zusammenhänge sind mit Symbolen verbunden. Symbole werden vor allem durch die Sprache zu Erkennungszeichen. Heisenberg bemerkte dazu: »Denn das Leben allein ist dumpf, und erst die Kraft, Symbole zu schaffen und zu verstehen, macht uns aus Lebewesen zu Menschen.«³⁶ Sprache hat innere Potenzen, die wir kreativ nutzen, wenn aus unwichtigen Einzelheiten nicht trivial zugängliche Ordnungen zu erschließen sind. Heisenberg meinte: »Die mannigfachen Zusammenhänge, die sich unter den Symbolen der Sprache bei ihrer Entstehung oder durch den Gebrauch von selbst gebildet haben, werden dazu benützt, dem gemeinten Gegenstand immer neue Seiten abzugewinnen, ihn durch immer neue Formulierungen neu zu gestalten, und in diesem Wechselspiel des Formulierens, des Aufsuchens neuer Beziehungen oder Deutungen bildet sich ein geistiger Inhalt, der als Bild des gemeinten Wirklichkeitsbereichs gelten kann.«³⁷ Schönheit ist die Suche nach einfachen mathematischen Strukturen, mit denen die Ordnung der Welt im Bewusstsein erfasst werden kann, um sie zu verstehen. Verstehen heißt Ordnen, das spezifische Bereiche umfasst, wie die anorganische und

³⁴ Herbert Hörz: Philosophische Aspekte der Chemie. 7. Stuttgarter Chemietage 1994. Chemisches Institut Dr. Flad. Stuttgart. 1994, S. 12f.

³⁵ Werner Heisenberg: Physik und Philosophie. West-Berlin. 1959, S.140.

³⁶ Werner Heisenberg: Ordnung der Wirklichkeit (1942). In: Werner Heisenberg: Gesammelte Werke. Hrsg. von Walter Blum, Hans-Peter Dürr und Helmut Rechenberg. Abteilung C. Allgemeinverständliche Schriften. Bd. 1. Physik und Erkenntnis 1927-1955. München, Zürich 1984. S.281.

³⁷ Werner Heisenberg: Ordnung und Wirklichkeit. S.289.

lebende Natur, die menschliche Gemeinschaft, die Erkenntnis und das Erleben, Kunst und Wissenschaft.

Mit der Mathematik werden Gemeinsamkeiten zwischen den Bereichen verdeutlicht. Wichtig ist jedoch der Zusammenhang zwischen den Bereichen, der sich nicht allein in Wissenschaft erschöpft, sondern auch die sittliche und ästhetische Aneignung der Wirklichkeit umfasst. Heisenberg orientierte Wissenschaft auf diese Art des Verstehens, wenn er meint: »In jedem Fall bemisst sich der Wert einer wissenschaftlichen Leistung nicht nach dem Gegenstand, d.h. nicht nach der menschlichen Bedeutung des Materials, erst recht nicht nach irgendeinem >praktischen Nutzen< sondern nur nach der Schönheit und nach der fruchtbaren Kraft der ausgesprochenen Strukturen.«³⁸ Das hebt jedoch die Frage nach dem Nutzen nicht auf, denn Erkenntnis ist kein Selbstzweck. Zu beachten ist jedoch, dass kurzfristiges Nutzendenken Forschung hemmen kann. Mit Plato sprach Heisenberg vom »Erschrecken vor dem Schönen«, das mit dem unmittelbaren Erkennen verbunden ist, welches »nicht über das diskursive, d.h. rationale Denken erfolgt.«³⁹ Aber er betonte zugleich, dass jede wissenschaftliche Theorie, unabhängig davon, wie sie gewonnen wurde, der empirischen Überprüfung und rationalen Analyse standhalten müsse.

Die mathematische Ordnung der Welt hebt das Gemeinsame in der Ordnung der Welt hervor, soweit es die möglichen formalisierbaren Strukturen betrifft. Das reicht zur Erklärung der Welt nicht aus. Um Unterschiede in den Struktur- und Entwicklungsniveaus berücksichtigen zu können, ist das aus den Theorien der Selbstorganisation bekannte Hierarchieprinzip zu berücksichtigen, das hier, philosophisch verallgemeinert, genutzt wird.⁴⁰ Es erfasst den Zusammenhang zwischen allgemeinen und besonderen, grundlegenden und abgeleiteten, koexistierenden und kooperierenden, konkurrierenden und ordnenden Prozessen der Selbstorganisation in und zwischen Systemen. Strukturhierarchie regelt sowohl die Strukturbildung als auch die Strukturauflösung im komplexen System und steuert damit untergeordnete Strukturen. Sie integriert Störungen auf systemadäquate Weise. Dabei kann sie sich selbst verändern. Unterschiedliche Struktur- und Entwicklungsniveaus sind in ihrem Genese- und Strukturzusammenhang

³⁸ Werner Heisenberg: Ordnung und Wirklichkeit. S.290.

³⁹ Werner Heisenberg: Die Bedeutung des Schönen in der exakten Naturwissenschaft. In: Werner Heisenberg: Schritte über Grenzen. München 1971. S.300.

⁴⁰ Herbert Hörz: Selbstorganisation sozialer Systeme. Münster. 1993, S.55ff.

zu untersuchen. Dieser ist auf Abhängigkeiten, auf Zyklizitäten und auf Unterordnung aufgebaut.

Ein einheitliches Weltbild muss die Einheit von Natur und Gesellschaft beachten. Die Existenz sozialer Systeme menschlichen Verhaltens kann als höhere Bewegungsform im Vergleich mit anorganischen und biotischen Systemen anerkannt werden, weil Menschen ihre Existenzbedingungen bewusst gestalten. Das ist eine Entwicklungslinie von niedriger zu höher entwickelten Systemen. Sie umfasst anorganische, lebende, sozial-organisierte, gestaltende und widerspiegelnde Systeme. Entwicklungshierarchie ist mit Strukturhierarchie gekoppelt. Obwohl bestimmte Systeme Schöpfungen anderer Systeme sind, weisen nicht nur die Schöpfersysteme, sondern auch die Schöpfungen eigene hierarchische Strukturen auf, die auf die Schöpfer zurückwirken. So werden mit artifiziell-technischen Systemen umfangreiche Erfahrungen gemacht. Havarien in großtechnischen Systemen beruhen oft auf Missachtung innerer Strukturhierarchie durch die Schöpfer oder Betreiber. Es geht dann um die kleinen Ursachen mit großen Wirkungen. Unkenntnis, Verdrängung und menschliches Versagen sind Gründe dafür. Hierarchisierung und ihre Veränderung wird in allen Bereichen erlebt. Werden ökologische Systeme durch menschliches Einwirken in ihrer hierarchischen Struktur und Selbstorganisation mehr oder weniger gestört, dann reagieren sie mit unvorhergesehenen Schäden. Satellitenstaaten entgleiten der Führung. Ethnische Gruppen wehren sich gegen fördernde oder hemmende Unterdrücker. Kinder setzen gegen den Willen ihrer Erzieher ihren Standpunkt durch. Überall begegnen wir den hierarchischen Anordnungen von Strukturen, die selbst wieder der Veränderung unterliegen.

Das Hierarchieprinzip legt nun heuristisch nahe, den Zusammenhang von Theorien für verschiedene Objektbereiche über die hierarchischen Strukturen herzustellen. Damit kommen wir zum Erklärungswert von Rahmentheorien. Da die Theorie dissipativer Strukturen eine physikalische Rahmentheorie biotischer Evolution ist, kann man annehmen, dass höhere Bewegungsformen stets durch eine solche Rahmentheorie erfasst werden, in der die durch die niedrigere Bewegungsform bestimmte Varianzbreite der Elemente in komplexen Systemen der höheren Bewegungsform enthalten ist. Eben das drückt der Begriff Rahmentheorie aus, denn sie gibt den allgemeinen Rahmen für spezifisches Verhalten. Man kann die Hypothese formulieren: Jede Theorie von der Verhaltensweise eines Systems in der niedrigeren Bewegungsform ist Rahmentheorie für das Verhalten der Elemente eines Systems in der höheren Bewegungsform. In der Rahmentheorie existiert die höhere Bewegungsform als Möglichkeit in dem von der Theorie beschriebenen Möglichkeitsfeld. Die Existenz der höheren Bewegungsform

führt zu Restriktionen für das Möglichkeitsfeld der niedrigeren Bewegungsform. Es wird jedoch ein qualitativ neues Möglichkeitsfeld für eigenes Verhalten in der höheren Bewegungsform aufgebaut, das selbst wieder Möglichkeiten für die weitere Entwicklung höherer Formen enthält.

Nach dieser Hypothese ist es wichtig, die theoretischen Forschungen zu verstärken, um die entsprechenden Rahmentheorien weiter auszubauen. Es würde damit ein inneres Band zwischen der unterschiedlichen Struktur- und Entwicklungsniveaus erkannt, das für ein einheitliches Weltbild zu einer wesentlichen Konstituente werden könnte. Es wäre ein wichtiger Beitrag dazu, die Selbstorganisation in der Transformation von Struktur- und Entwicklungsniveaus durch den Zusammenhang von Theorien besser zu erfassen. Die physikalische Rahmentheorie biotischer Evolution ist durch die biologische Rahmentheorie sozialen Verhaltens ergänzt, die gesellschaftliche durch eine Theorie des Gruppenverhaltens, die sozialpsychische durch eine Theorie individuellen Verhaltens. Dazwischen liegen die Genetik biotischen Verhaltens, die Biotik individuellen Verhaltens, die Biologie der Sozialität, die Psychologie und Soziologie der Gruppen usw. Ein einheitliches Weltbild wäre damit durch spezifische Rahmentheorien untermauert, die den Möglichkeitsrahmen für andere Struktur- und Entwicklungsniveaus bestimmen. In höheren Bewegungsformen entstehen neue Komplexitätsgrade und Kooperationsformen von Elementen der Systeme. Rahmentheorien geben nur die Möglichkeitsfelder des Verhaltens an und bestimmen nicht die Mechanismen und Triebkräfte des Verhaltens. So zeigt die Physik mögliche Verhaltensweisen chemischer Elemente, deckt aber nicht ihre inneren Mechanismen auf. Die Soziobiologie kann bestimmte soziale Verhaltensweisen beim Menschen in ihren biotischen Vorformen untersuchen, doch Analogien sind noch keine Einsichten in Systemgesetze. Diese werden durch die autonomen Beziehungen des Systems, durch seine Grundqualität bestimmt.

Sowohl die Mathematik als Ordnungstheorie als auch die Theorien der Selbstorganisation mit dem Hierarchieprinzip bringen wesentliche Aspekte eines einheitlichen Weltbilds, also eines einheitlichen Natur- und Menschenbilds zum Ausdruck.

7. VON DER SUBSTANZ ZUR STRUKTUR - TENDENZEN EINES EINHEITLICHEN WELTBILDS

Die mathematische Ordnung der Welt ist in ihrer Reinheit von wirklichen Strukturen befreit und bedarf deshalb der inhaltlichen Interpretation, um sie deskriptiv oder

preskriptiv nutzen zu können. Mathematik kann kein Weltbild konstituieren. Das gilt auch für ihre Grundlage, die Logik. Wer es versucht, muss von wichtigen Fragen schweigen. In seinem 1921 erstmals erschienenen »Tractatus logico-philosophicus« bemerkte Wittgenstein, dass philosophische Probleme in ihren Fragestellungen auf dem Missverständnis der Logik unserer Sprache beruhen. Anfang und Ende des Traktats bildet die Feststellung: Wovon man nicht reden kann, darüber muss man schweigen.⁴¹ Konsequenterweise gibt es für Wittgenstein auch keine Sätze der Ethik, denn Ethik lasse sich nicht aussprechen.⁴² Das Unaussprechliche ist für Wittgenstein das Mystische und als richtige Methode der Philosophie sieht er: »Nichts zu sagen, als was sich sagen lässt, also Sätze der Naturwissenschaft - also etwas, was mit Philosophie nichts zu tun hat - , und dann immer, wenn ein anderer etwas Metaphysisches sagen wollte, ihm nachzuweisen, dass er gewissen Zeichen in seinen Sätzen keine Bedeutung gegeben hat. Diese Methode wäre für den anderen unbefriedigend - er hätte nicht das Gefühl, dass wir ihn Philosophie lehrten - aber sie wäre die einzig streng richtige.«⁴³ Doch die Ethik ist nicht aus unserem Weltbild zu entfernen, da sie die für das Verhalten der Menschen wichtigen Sinnfragen behandelt. Folgen wir Wittgenstein, dann bleibt uns ein naturwissenschaftliches Weltbild mit ethischen Lücken oder Mystik. Wenn wir beide Konsequenzen umgehen wollen, müssen wir die Tendenzen des einheitlichen Weltbilds untersuchen, die uns die moderne Wissenschaft zeigt.

Forschungen zur Information, Selbstorganisation und Evolution ermöglichen eine einheitliche Sicht auf die Ordnung der Wirklichkeit, die nicht mehr substanz- sondern strukturorientiert ist. Es wird nicht mehr allein nach den Urstoffen der Welt, sondern nach den Grundformen des Systemverhaltens gesucht, in denen spezifische Materiearten existieren. Dabei wird auch ein Trend der einheitlichen Welterklärung immer deutlicher, der schon mehrmals erwähnt wurde. Existenz- und Bewegungsformen der Materie sind übergreifend. Sie umfassen natürliche, lebende, soziale, artifizielle und mentale Systeme. Gehen wir also von der Erklärung der Welt allein durch einheitliche natürliche Grundsubstanzen ab, um dem philosophischen Reduktionismus zu entgehen, dann drängt das Naturbild zum Menschen- und Gesellschaftsbild. Das macht einerseits Erkenntnisse der Naturwissenschaften, wenn sie philosophisch verallgemeinert sind, für die Erklärung gesellschaftlicher Prozesse heuristisch interessant, darf jedoch anderer-

⁴¹ Ludwig Wittgenstein: Logisch-philosophische Abhandlung. Frankfurt am Main. 1960, S. 7,115.

⁴² Ludwig Wittgenstein: Logisch-philosophische Abhandlung S. 112.

⁴³ Ludwig Wittgenstein: Logisch-philosophische Abhandlung S. 115.

seits nicht dazu führen, die Spezifik menschlichen Handelns mit seinen Regularitäten zu vergessen. Analogien sind erkenntnisfördernd, doch selbst noch keine spezifische Erkenntnis über die Gesetzmäßigkeiten des untersuchten Bereichs.⁴⁴

Mit den Untersuchungen zur Information als widerspiegelnde und steuernde Struktur ist ein wesentliches Moment einer einheitlichen Welterklärung gegeben.⁴⁵ *Information* ist eine allgemeine Eigenschaft jedes Systems, das durch mindestens zwei wechselwirkende Elemente eine innere Struktur aufbaut, die Funktionen gegenüber den Systemelementen, der Verhaltensweise des Systems und umfassenderen Systemen ausübt. Spuren aus der Wechselwirkung zwischen Elementen und Systemen enthalten in der veränderten Struktur Nachrichten über die Art der Einwirkung. Objektive und subjektive Strukturkomplexe steuern Prozesse. Information umfasst mit Struktur, Widerspiegelung und Steuerung wesentliche Momente jedes Informationsprozesses. Information ist Struktur als geronnene Entwicklung. Sie ist stets das Resultat eines Geneseprozesses, in dem Wechselwirkungen stattfanden und Spuren der Einwirkung eines Systems auf das andere, eben die neuen Strukturen auftreten. Die dabei gestellte Frage, ob jede Struktur eine Information sei, kann im philosophischen Kontext so beantwortet werden, dass für die Information als Naturphänomen bei flexibel reagierenden und deshalb lernenden und mit Gedächtnis begabten Lebewesen oder für die Information als Kulturphänomen, in der Nachrichten durch Kommunikation mit Sprache vermittelt werden, jede Struktur potenzielle Information durch Spurenbildung nach einer Einwirkung ist, da die Spuren Strukturen der Einwirkung wiedergeben. Im anorganischen Bereich sind diese Spuren ohne eigentliche Signalwirkung, was ihren Charakter als potentielle Information nicht aufhebt.

Information ist Widerspiegelung oder Repräsentation⁴⁶ als Spurenbildung bei der Einwirkung auf ein System, das mit der Struktur als Spur Hinweise auf die Struktur der

⁴⁴ Das versuche ich bei der Analyse der Selbstorganisation sozialer Prozesse zu zeigen. In: Herbert Hörz: Selbstorganisation sozialer Prozesse.

⁴⁵ Herbert Hörz: Reflections on a Philosophical Notion of Information. In: Klaus Kornwachs, Konstantin Jacoby (ed.). *Information. New Questions to a Multidisciplinary Concept*. Berlin 1996. S. 245ff.

⁴⁶ Bei manchen ungerechtfertigten Angriffen gegen die Widerspiegelungstheorie, bei der oft Widerspiegelung durch Repräsentation ersetzt wird, ohne inhaltlich eine dialektisch-materialistische Widerspiegelungstheorie zu widerlegen, wäre die Verteidigung des Abbildbegriffs durch Friedrich Ueberweg in der Diskussion mit Hermann von Helmholtz zu beachten, in der es um die Probleme adäquater menschlicher Widerspiegelung ging, Helmholtz in seinen erkenntnistheoretischen Arbeiten sehr bewegte. Herbert Hörz: Brückenschlag zwischen zwei Kulturen. Helmholtz in der Korrespondenz mit Geisteswissenschaftlern und Künstlern. Marburg. 1997, S. 263 – 272.

Einwirkung enthält. Es geht bei diesem Aspekt der Information um die Beziehung der existierenden Struktur zu ihrer Genese. Eine Struktur als Abbild ist ein komplexer Repräsentant für andere Prozesse. Sie enthält als Spur der Einwirkung eine Nachricht über das Original, die erlernt oder aus der Struktur erst durch einen Empfänger zu erschließen ist. Information ist Steuerung von Verhalten auf der Grundlage existierender Strukturen. Steuerung ist zweckbestimmt. Sie kann erlernt sein, unbewusst ablaufen oder als Entscheidungsalternative existieren. Steuerung umfasst den orientierenden Charakter der Strukturen und ihrer Bewertung für zukünftiges Verhalten.

Die Forschungen zur *Selbstorganisation* zeigen einen weiteren übergreifenden Aspekt im natürlichen, sozialen und kulturellen Geschehen. Selbstorganisation ist die durch innere Determinanten bestimmte interne Strukturbildung von Systemen. Die Herausbildung neuer Strukturen in einem System kann die Stabilität des Systems fördern oder zerstören, seine Evolution erzwingen oder hemmen. Die Untersuchung der Selbstorganisation komplexer Systeme führt also zur Erklärung der Strukturbildung in Systemen durch systeminterne Vorgänge. Äußere Faktoren sind Ausdruck der Fremdorganisation. Sie wirken so lange über die spezifischen Mechanismen der Systeme bis sie diese prinzipiell verändern oder eventuell das System selbst zerstören. So sind systemare Anpassungen an und Reaktionen auf die Fremdorganisation eines Systems ebenfalls als Prozesse der Selbstorganisation anzusehen. Die Idee der Selbsterhaltung und Selbsterzeugung von Systemen, der Strukturbildung in den Systemen durch innere Triebkräfte und der Selbstzerstörung von Systemen kann uns helfen, Veränderung und Entwicklung in Natur und Kultur in ihren universellen Prinzipien besser zu verstehen. Selbstorganisation ist als universelles Strukturbildungsprinzip durch die relative Selbständigkeit der Systeme mit ständigem Energie-, Stoff- und Informationsaustausch mit der Umgebung, durch kooperatives Verhalten der Systemelemente, durch den überkritischen Zustand des Systems mit einem Möglichkeitsfeld für sein Verhalten und durch Nichtlinearität von Ursachen und Wirkungen charakterisiert.

Die wesentlichen Eigenschaften der sich selbst organisierender Systeme sind: Offenheit, Komplexität, Autonomie, Nicht-Linearität und Hierarchisierung. Die allgemeinen Merkmale bedürfen der Spezifizierung für bestimmte Bereiche. Das geschieht nicht selten mit wichtigen Konsequenzen. So kann mit einem evolutiven dynamischen Forschungsparadigma des 21. Jahrhunderts, nach dem Wissensprozesse und demokratische gesellschaftliche Prozesse näher aneinander rücken, weil neue Bedingungen entstanden sind, wie: »verteilte Intelligenz, verteilte Kompetenz und

verteilte Verantwortung,«⁴⁷ gezeigt werden, dass damit Potenzen für eine neue qualitative Demokratie der Zukunft entstehen können, »die durch einen Anstieg von Autonomie und Souveränität des Individuums gekennzeichnet ist.«⁴⁸

Den Zusammenhang zwischen den Informationssystemen und den sich selbst organisierenden Systemen in ihrer Spezifik stellt das Entstehen anderer, neuer und höherer Qualitäten in einer Hierarchie von Struktur- und Entwicklungsniveaus her. Das führt uns zum Problem der Entwicklung. *Entwicklung*, in manchen philosophischen Theorien wird auch von Emergenz gesprochen, ist die Entstehung von Neuem. Das kann sich wieder auf verschiedene Aspekte beziehen. Die Realisierung von Möglichkeiten umfasst auch andere Qualitäten, die andere Erscheinungen der gleichen Grundqualität sind, neue Grundqualitäten und dann auch höhere Qualitäten, für die Kriterien anzugeben sind, warum sie als höher entwickelt bezeichnet werden können. Emergente Erscheinungen sind sowohl neue Strukturen als geronnene Entwicklung, neuartige Prozesse und neue Mechanismen der Entstehung von Neuem, denn auch Entwicklungsformen können sich verändern und Funktionswandel kann eintreten. Das betrifft auch unsere Sicht auf Symmetrien. Gerade die Durchbrechung von Symmetrien zeigt die Offenheit für Neues. Im Verhältnis von Symmetrien und ihrer Durchbrechung scheinen wichtige Mechanismen der Entwicklung vorzuliegen. Untersuchungen der Emergenz verlangen die Darstellung von Komplexitäten, von Zusammenhängen zwischen System und Elementen. Komplexe Systeme haben ihre eigenen Systemgesetze, die jedoch mit den Elementen des Systems gekoppelt sind. Das führt zu dem schon genannten Problem der Rahmentheorien in der Evolutionshierarchie. Komplexe Zustände existieren, müssen aber analytisch in ihren Elementen messbar gemacht werden.

Mit Information, Selbstorganisation und Entwicklung sind wesentliche Aspekte einer einheitlichen Sichtweise der Ordnung der Wirklichkeit vorhanden, die nicht auf die Substanz im stofflichen Sinne orientiert sind, sondern solche Wesenheiten umfassen, die in der Vielfalt der Erscheinungen existieren und eine einheitliche Erklärung der

⁴⁷ Johann Götschl: Charakteristika eines evolutiven dynamischen Wissenschaftsbegriffes: Alexander von Humboldt als Vorläufer einer evolutiven Modellierung der Wissenschaftsentwicklung. In: Ottmar Ette, Ute Hermanns, Bernd M. Scherer, Christian Suckow, Alexander von Humboldt - Aufbruch in die Moderne. Berlin 2001. S. 130.

⁴⁸ Johann Götschl: Charakteristika. S. 131

Welt in der Differenzierung ihrer Objektbereiche, Struktur- und Entwicklungsniveaus mit Spezialtheorien ermöglichen.

8. NATURWISSENSCHAFT, WELTANSCHAUUNG UND POLITIK- FALLBEISPIEL HEISENBERG

Diskussionen über die Einheit des naturwissenschaftlichen Weltbilds in Geschichte und Gegenwart sind Ausdruck der Offenheit für den wissenschaftlichen Erkenntnisfortschritt, wenn man das immer tiefere Eindringen der Erkenntnis in die Gesetzmäßigkeiten und Regularitäten der Naturprozesse untersucht. Dazu sind verschiedene Herangehensweisen an die Naturerklärung als Aspekte des Erkenntnisfortschritts zu sehen, obwohl fanatische Vertreter bestimmter Ansichten nicht nur den Fortschritt hemmten, sondern auch die Vertreter anderer Auffassungen physisch und psychisch vernichten wollten und es auch taten. Denken wir etwa an das Vorgehen der Inquisition gegen Galileo Galilei. Als der Polarforscher und Meteorologe Alfred Wegener 1912 seine Theorie der Kontinentalverschiebung entwickelte, nach der der ursprünglich zusammenhängende Kontinentalblock auseinandergebrochen sei und die Teile nun auseinanderdriften, konnte an einigen Einrichtungen in Deutschland das Vertreten dieser Theorie karriereschädigend sein, obwohl sie dann der Plattentektonik den Weg bereitete.⁴⁹ Naturerkenntnis durchbricht oft weltanschauliche Grenzen und führt zu Debatten über die Verantwortung der Wissenschaftler. Naturwissenschaft steht also im Spannungsfeld von Weltanschauung und Politik. Das ist der Zusammenhang, den wir diskutieren, wenn wir nach den Forderungen an Forschung und Lehre fragen, die Offenheit für den wissenschaftlichen Fortschritt und soziale Verantwortung ermöglichen.

Das beschäftigte auch Werner Heisenberg, den Verfechter einer einheitlichen Naturerklärung. So schrieb er mir 1972: »Ich hoffe, dass die Kritik an der kommunistischen Bewegung, die ich in meinem Buch >Der Teil und das Ganze< ausgesprochen habe, Sie nicht all zu sehr zum Protest herausfordert. Sicher werden auch Sie sich der fundamentalen Schwierigkeit bewusst sein, dass eine Weltanschauung, die für die Menschen - auch die einfachen Menschen - die Grundlage der Entscheidungen bilden muss, sich nicht schnell ändern darf, während sich die Wissenschaft in ihren Erkenntnissen, besonders in unserem Jahrhundert, sehr schnell

⁴⁹ Herbert Hörz, Alfred Wegener als Wissenschaftler seiner Zeit Erkenntnistheoretische Überlegungen-. In: Zeitschrift für geologische Wissenschaften 10(1982). S. 297 – 305.

ändert. Dieses Problem war die Grundlage des Prozesses der Kirche gegen Galilei; es ist neu aufgetaucht bei der Frage nach der Anerkennung der Relativitätstheorie und Quantentheorie im modernen Russland, und es wird natürlich wieder auftauchen im Zusammenhang mit der Elementarteilchentheorie. Einfache Lösungen gibt es sicher nicht, aber vielleicht ist es schon eine Hilfe, wenn man sich über die Wichtigkeit des Problems klar wird.«⁵⁰ Dazu ist jedoch über die Fachgrenzen hinauszudenken.

Die Überschätzung der Spezialisierung war es, die nach Brecht zur Erbsünde der modernen Naturwissenschaft führte. Nach dem Abwurf der in den USA entwickelten Atombomben auf japanische Städte sprach er 1947 von Galileis Verbrechen, der aus »der neuen Astronomie, die eine neue Klasse, das Bürgertum, zutiefst interessierte, da sie den revolutionären Strömungen der Zeit Vorschub leistete«, »eine scharf begrenzte Spezialwissenschaft« machte, »die sich freilich gerade durch ihre >Reinheit<, d. h. ihre Indifferenz zu der Produktionsweise, verhältnismäßig ungestört entwickeln konnte. Die Atombombe ist sowohl als technisches als auch als soziales Phänomen das klassische Endprodukt seiner wissenschaftlichen Leistung und seines sozialen Versagens.«⁵¹ Im ersten Sündenfall ist die Spezialisierung im Interesse der Wissensproduktion eine Form der Verantwortungslosigkeit, da dem Spezialisten Kompetenz zur Lösung sozialer Probleme fehlt. Die Entwicklung hochkomplexer Destruktivkräfte, der Massenvernichtungswaffen, war dann der zweite Sündenfall, dem weitere folgen. Denken wir an die mögliche Zerstörung natürlicher Lebensbedingungen der Menschen durch ökologische Katastrophen. Was bringt genetic engineering mit sich, wenn verantwortungslos geklont wird? Die Informationsrevolution kann zur Fremd- und Eigenmanipulierung des Wissens als Grundlage von Entscheidungen führen, wenn kritisches Sozialbewusstsein fehlt. Wer befasst sich mit der geistigen Umweltverschmutzung?

Die Diskussion um die Verantwortung der Naturwissenschaftler entzündet sich immer wieder an der Rolle Heisenbergs im faschistischen Deutschland beim Bau der Atombombe. Neuer Anlass dafür sind die Briefentwürfe von Niels Bohr an Heisenberg⁵². Dafür gibt es mehrere Gründe, zu denen auch die immer wieder gestellte Frage nach dem Versagen der deutschen Wissenschaftler gehört. So beharrte Samuel Goudsmit, der Leiter der Mission Alsos, die im Auftrag von Eisenhower alles sammelte, was das deutsche Atombombenprogramm betraf, darauf, das Versagen der

⁵⁰ Brief von Werner Heisenberg vom 4.1.1972 an den Autor.

⁵¹ Bertolt Brecht: Stücke. Bd. VIII. Berlin. 1957,S.199

⁵² Website des Niels-Borh-Archivs: www.nba.nbi.dk

Deutschen habe technische, wissenschaftliche und organisatorische Gründe und nichts zu tun mit moralischen Bedenken oder Vorbehalten gegen Hitler. Diese Auffassung wird verständlich, wenn man beachtet, dass sich die antifaschistischen Physiker, die in Los Alamos wirkten, fragen lassen müssen, wie sie ihrer Verantwortung gerecht wurden und warum sie den Abwurf der Bomben nicht verhinderten. Insofern ändert sich durch die Bohr-Briefe die Grundproblematik nicht. Sie machen nur eine kleine Episode des Zusammentreffens von Heisenberg und Bohr zu der Zeit deutlich, als die Freunde verschiedenen politischen Lagern angehörten und Misstrauen von Bohr gegenüber dem aus dem faschistischen Deutschland kommenden Heisenberg sicher angebracht war. Die Briefe können ebenfalls verschieden interpretiert werden.⁵³ An meiner Feststellung im Heisenberg-Buch von 1964, das er gelesen und gelobt hat, kann ich weiter festhalten: »Man kann die persönliche Haltung jedes Wissenschaftlers noch so verschieden einschätzen, die Bombe wurde in Deutschland nicht gebaut. Viel wichtiger ist deshalb vom heutigen Standpunkt aus, welche Lehren haben die Physiker gezogen, die damals nicht emigrierten und im passiven Widerstand verharrten.«⁵⁴ Dazu verwies ich auf die Göttinger Erklärung von 1957 und ihren Willen, an der friedlichen Verwendung der Atomenergie teilzunehmen.

Das Kernproblem im neuen Naturbild war für Heisenberg nicht die subjektive Gestaltung objektiver Prozesse im Experiment, nicht die Modellierung bisher unanschaulicher Beziehungen, auch nicht die Rolle des Zufalls im Verhalten der Elementarteilchen, sondern das Verhältnis des Menschen zur Natur. Das Naturbild war für ihn Bild unserer Beziehungen zur Natur. Heisenberg stellte fest, »dass zum ersten Mal im Laufe der Geschichte der Mensch auf dieser Erde nur noch sich selbst gegenübersteht.«⁵⁵ Daraus leitete er berechtigt neue Gefahren ab. Die Erweiterung der Technik müsse nicht mehr unbedingt gesellschaftlicher Fortschritt sein. Das war eine berechtigte Warnung, denn die Universalisierung der auf wissenschaftlich-technischer Entwicklung aufbauenden Zivilisation zerstört nicht selten die auf Tradition und Freiheitsgewinn orientierte Pluralität der Kulturen. Die Hoffnung des Fortschritts-glaubens, so Heisenberg, findet eine Grenze, die erst undeutlich zu sehen sei. Die

⁵³ Thomas Powers: What Bohr remembered. In: The New York Review of books, vol. XLIX, no 5, March 28, 2002, pp.25f.

⁵⁴ Herbert Hörz, Werner Heisenberg und die Philosophie. Berlin. 1966, S. 287.

⁵⁵ Werner Heisenberg: Das Naturbild der heutigen Physik. Hamburg. 1955, S. 17.

geistigen Dimensionen sind nach ihm jedoch vielfältig und Grenzen in einer Dimension führten dazu, andere Dimensionen zu beachten. Er meinte, dass sich die schöpferischen Kräfte der Menschen selbst wieder um eine gemeinsame Mitte ordnen werden. Er verabscheute Extreme jeder Art. Der Gedanke der Ordnung war für ihn die Forderung nach Humanität.

Die frühere These, dass das Naturbild eigentlich Menschenbild sei, verschärft sich später zu der Einsicht, wie C.F. von Weizsäcker aus einem Gespräch wenige Tage vor dem Tod Heisenbergs berichtet: »Die Physik ist jetzt eigentlich nicht mehr so wichtig, das wundert mich fast. Die Menschen, die da waren, sind wichtig.«⁵⁶ Damit schließt sich der Kreis. Wir haben damit begonnen, das naturwissenschaftliche Weltbild als Menschenbild zu bestimmen, um nun festzustellen, dass die Verantwortung der Wissenschaftler dazu zwingt, das Naturbild durch ein Gesellschaftsbild mit der Vision von menschenwürdigen Zuständen, einschließlich der Naturerhaltung und -gestaltung zu ergänzen.

9. FAZIT

Die Ergebnisse der Überlegungen können in sieben Thesen zusammengefasst werden:

1. Weltbilder sind immer ein Komplex von weltanschaulich relevanten wissenschaftlichen Erkenntnissen, von philosophischen Deutungen und auf praktischen Einsichten gegründeten Einsichten, von veranschaulichten Theorien und von Verhaltensmaximen, die zu analysieren sind, um spekulative von begründeten Aspekten zu unterscheiden, Vorurteile zu bekämpfen und Fehldeutungen zurückzuweisen.
2. Die Natur ist wissenschaftlich erfassbar, wenn wir uns stets dessen bewusst sind, dass Wissenschaft als rationale Aneignung der Wirklichkeit uns einen Ausschnitt der untersuchten Systeme und Strukturen liefert, deren Wirkungen wir experimentell erfassen, theoretisch mit Modellen erklären und praktisch überprüfen können. Unser Wissen über die Natur ist also stets relativ, begrenzt und fordert Korrektur, Vertiefung und Erweiterung. Die philosophische Frage nach der Wahrheit wird durch die logische nach der Richtigkeit ergänzt und fordert die wissenschaftliche Frage nach der Bestimmung der Relativität unserer Modelle

⁵⁶ Carl Friedrich von Weizsäcker: Werner Heisenberg – Eine Gedenkrede. In: Universitas 31(1976)7. S. 691.

- heraus, deren Erklärungswert unterschiedlich als mehr oder weniger praktikabel, mehr oder weniger effektiv, bestimmt wird.
3. Der Gedanke von der Einheit der Natur als Grundlage eines einheitlichen Weltbilds ist ein heuristisches Prinzip, das zur Synthese analytisch gewonnener Wesensmomente anregt und mit neuen Erkenntnissen zu präzisieren oder prinzipiell neu zu konstituieren ist. Insofern ist Einheit auch ein Ordnungsbegriff für gesammelte Erkenntnisse, mit denen das Geschehen auf Grundsubstanzen oder grundlegende Regularitäten zurückzuführen ist.
 4. Die Geschichte menschlicher Erkenntnis zeigt die Änderung grundlegender Prinzipien im Einheitsdenken. Dabei ist jede Existenztheorie mit einer Theorie des Zusammenhangs und der Bewegung verbunden. Weltbilder zeichnen sich durch Determinismuskonzeptionen aus und erklären mit Entwicklungstheorien die Entstehung von Neuem.
 5. Die Ordnung der Welt reicht von den physikalischen Grundlagen bis zu den emotionellen Ausbrüchen von Individuen und den spontanen sozialen Bewegungen. Jedes Naturbild treibt über sich hinaus und wird zum Menschenbild. Das Ganze erfassen wir nur über seine Teile. Es sind wissenschaftlich berechtigte Reduktionen im Erkenntnisprozess erforderlich, die zum philosophischen Reduktionismus führen, wenn der untersuchte Teil unberechtigt für das komplexe System gehalten wird. Analyse und Synthese ergänzen sich.
 6. Es gibt Tendenzen in der Einheitssuche, die den Menschen in die Natur einordnen und die Einheit des naturwissenschaftlichen Weltbilds nicht mehr in der Substanz, in bestimmten Materiearten, sondern vor allem in den Materieformen suchen. Wesentlich sind Information, Selbstorganisation und Entwicklung.
 7. Naturerkenntnis steht im Spannungsfeld von Effektivität und Humanität, von Politik und Weltanschauung, wie das Fallbeispiel Heisenberg zeigt. Eine moderne rationale Natur- und Welterklärung greift so immer wieder auf das Unum, Bonum, Verum der griechischen Denker zurück und erweitert es durch unsere neuen Erkenntnisse, ohne einen endgültigen Abschluss zu erreichen.