

Herbert Hörz

## **Philosophischer Reduktionismus oder wissenschaftlich berechtigte Reduktionen?**

### **Zu den erkenntnistheoretischen Grundlagen des Prinzips Einfachheit**

#### **1. Problemstellung: Vereinfachungen als Erkenntniserfordernis**

Einfachheit als Wirk-, Erkenntnis- und Gestaltungsprinzip wirft erkenntnistheoretische Fragen auf, über deren Beantwortung im konkreten Forschungs-, Erklärungs- und Gestaltungsprozess oft nicht weiter nachgedacht wird, obwohl sie unser Verhalten stark beeinflussen. Dabei spielen die komplizierten Beziehungen zwischen Sprache und Wirklichkeit, wie sie von der Sprachwissenschaft untersucht werden, eine wichtige Rolle. (Hartung 2010) Die Welt ist in ihren relativ stabilen Systemen (Universen, Erde, Lebewesen, soziale Systeme) und Prozessen (Qualitätsänderungen mit Systemevolution und Systemauflösung) komplex, asymmetrisch und nicht-linear. Das ist Ausdruck ihrer Unerschöpflichkeit. Um sie zu erkennen, reduzieren wir Komplexität, symmetrisieren Asymmetrien und linearisieren Nicht-Lineares, um unsere Umwelt und unser Verhalten auf der Grundlage von Erkenntnissen gezielt gestalten zu können. Wir versuchen zugleich, unsere Gedankenmodelle bei deren sprachlicher Formulierung, bei der Mathematisierung, Computerisierung und Materialisierung, soweit es möglich ist, so zu präzisieren und zu erweitern, dass wir uns der wirklichen Komplexität, Asymmetrie und Nicht-Linearität besser annähern.

Jeder Erkenntnisprozess erfordert Vereinfachungen. Sie erfolgen auf den verschiedenen Ebenen, der Darstellung, der Kommunikation, der Handlungsorientierung und der Ideologien:

1. Unsere Sprache als Mittel zur *gedanklichen Repräsentation* (Widerspiegelung als Abbildung oder Reflexion) der natürlichen, gesellschaftlichen und mentalen Umwelt sowie des eigenen Zustands und Verhaltens benennt mit Begriffen als Zusammenfassung von theoretischen Überlegungen und praktischen Erfahrungen Ausschnitte aus der Welt, gewonnen durch gegen-

ständliche, rationale und emotional-anschauliche ästhetische Aneignung. Durch abstrahierende Reduktion vermindern wir den Begriffsinhalt der Wörter und erweitern ihren Umfang. Durch konkretisierende Reduktion verbinden wir abstrakte Begriffe mit erweitertem Inhalt und verengen den Begriffsumfang. Beide Arten der Reduktion bedürfen der Komplexion der analysierten Wesensmomente, um der Wirklichkeit adäquater zu sein. Individuelle Repräsentation wird in Theorien verallgemeinert.

2. Sprache ist zugleich *Kommunikationsmittel* mit spezifischen kognitiven Strukturen. Mit ihr machen sich Menschen gegenseitig auf Aspekte des eigenen Erkennens und Handelns aufmerksam. Durch das für die Erkenntnis erforderliche Hervorheben bestimmter Seiten wird die Wirklichkeit aus unterschiedlichen Interessen vereinfacht. Sprache stimuliert erfolgreiches Handeln ebenso, wie sie die Rechthaberei als Gegenform zum konstruktiven dialektischen Dialog fördert. So zeigt Schopenhauer in der eristischen Dialektik mit 38 Kunstgriffen, wie man Recht behalten kann. (Schopenhauer 2006) Darunter sind sprachliche Erweiterungen, die gar nicht zur Debatte standen. Man könne sich alles zu seiner These anhören, um auszurufen: Das bestätigt doch genau, was ich gesagt habe. Wer keine Argumente hat, greift den anderen eben persönlich an. Wenn man gar nicht mehr weiter weiß, reizt man den Gegner, bis er Unbedachtes sagt und geht als Sieger aus dem Gespräch hervor. Dialektisches Denken kann uns dagegen helfen, solche Einseitigkeiten und auch Rechthaberei zu vermeiden. Zugleich hilft es, die innere Einheit von Gegensätzen zu erkennen, Alternativen aufzudecken und Schematismus zu verhindern. (Hörz 2009)

3. Sprache, Mathematik, Computersimulationen, Gedankenmodelle sind dabei nicht nur Darstellungen von Sachverhalten, sondern zugleich *Handlungsorientierungen*. Da unsere Erkenntnis immer unvollständig ist, sind Entscheidungen zu treffen, deren gesetzmäßige Risiken berücksichtigt werden können. Das schließt Verhaltensrisiken und Begleitrisiken durch gehäuftes Eintreten von Faktoren, die sich negativ auf den Erfolg auswirken können, ein. Es kann in der Erkenntnis nie darum gehen, alle Seiten zu kennen, sondern die wesentlichen, d.h. diejenigen, die den Charakter einer Erscheinung bestimmen. Wir heben durch das Vordringen in das Wesen einer Erscheinung immer mehr Vereinfachungen auf, ohne sie zu beseitigen. Es gilt generell: Wer alles sieht, sieht gar nichts. Überinformation als Grundlage für die Vertuschung wesentlicher Zusammenhänge bestätigt das.

4. Die soziale Organisation als Grundlage kollektiven Handelns zum Überleben der Menschen bei der Natur- und Gesellschaftsgestaltung ist mit

*Ideologien* verbunden. Ideologie ist die an Interessen gebundene Wertung, die motiv- und willensbildend wirkt. Interessen sind ins Bewusstsein gehobene Bedürfnisse als Ausdruck des Aneignenwollens von Artefakten, Chancen und Ideen. Gesellschaftliche Werte sind Bedeutungsrelationen von Sachverhalten für Individuen, soziale Gruppen und die Menschheit als Ganzes, die Nützlichkeit, Sittlichkeit und Ästhetik umfassen. Jeder Mensch, jede soziale Gruppierung, jede ethnische Einheit hat eine eigene Ideologie, in Wertvorstellungen ausgedrückt. Ein bestimmter Wertekanon ist mit einer Weltanschauung verbunden, die die Fragen nach dem Ursprung und der Existenzweise der Welt, nach der Quelle unseres Wissens, nach der Stellung der Menschen in der Welt, nach dem Sinn des Lebens und nach dem Charakter der gesellschaftlichen Entwicklung auf der Grundlage von Erkenntnissen und deren interessen geleiteter Deutung beantwortet. (Hörz 2007) Ideologien vereinfachen ebenfalls. Einfache Losungen wirken stärker als umfassend begründete Zusammenhänge. Soziokulturelle Wertvorstellungen werden zur materiellen Gewalt, sobald sie die Massen ergreifen, unabhängig davon, ob es um begründete Theorien oder humane Werte geht. Einseitige Theorien, esoterische Überlegungen, antihumane Werte lösen ebenfalls Taten aus. Das Bewusstsein repräsentiert zwar die Wirklichkeit, doch konstruiert und strukturiert es diese zugleich ideell, woraus sich Handlungsprogramme ergeben.

Das erkenntnistheoretische Problem, das ich deshalb im Zusammenhang mit der Einfachheit als Wirk-, Erkenntnis- und Gestaltungsprinzip behandeln will, betrifft die Berechtigung von Vereinfachungen (Komplexitätsreduktionen) in bestimmten Situationen menschlichen Erkennens und Handelns unter konkret-historischen Bedingungen. Da wir sie brauchen, lautet die Frage: Geht es bei den Vereinfachungen um wissenschaftlich berechtigte Reduktionen oder handelt es sich um philosophischen Reduktionismus? Reduktionen, deren Berechtigung stets abhängig von der Zielstellung ist, unterliegen bestimmten Kriterien. Dazu gehören sowohl Anforderungen an die wissenschaftliche Exaktheit, als auch Rechtsnormen und moralische Implikationen. Philosophischer Reduktionismus umfasst Vereinfachungen, die wesentliche Zusammenhänge nicht beachten, das Erkennen und Handeln einseitig orientieren und bereits erreichte Erkenntnisse ignorieren.

Die generelle erkenntnistheoretische Frage nach dem Charakter der Vereinfachungen ist differenziert zu beantworten. Dazu ist auf folgende Unterfragen einzugehen: Hat das Prinzip der Einfachheit ontologische Grundlagen? Gibt es historische und aktuelle Ausformungen als Erkenntnis- und Gestaltungsprinzip? Wie unterscheiden wir berechtigte Vereinfachungen vom phi-

losophischen Reduktionismus? Welche Bedeutung hat das 2+1-Prinzip für die Erkenntnis komplexer Systeme? Welche Rolle spielt das Einfachheitsprinzip in kognitiven Strukturen bei der Informationsverarbeitung?

## 2. Das Prinzip der Einfachheit und seine ontologischen Grundlagen

Für menschliches Handeln ist es wichtig, den Zusammenhang zwischen einfachen Wirkprinzipien, einfachen Erkenntnisrelationen und effektiver Gestaltung herzustellen, da Eingriffe in die effektive Selbstorganisation objektiver Systeme, wenn sie zu robust sind, die Funktionserfüllung behindern oder gar das System zerstören. Effektivitätssteigerung sollte dabei zur Humanitätserweiterung genutzt werden. In der Ökologie ist deshalb bei der Veränderung von Naturkreisläufen durch die Nutzung von Erkenntnissen über Zyklen eine menschenfreundliche Gestaltung der Natur anzustreben.

Reduziert man das Prinzip der Einfachheit auf seine Funktion als Erkenntnisprinzip, dann ist die erkenntnistheoretische Frage nach seinen ontologischen Grundlagen irrelevant. So heißt es: „Das Prinzip der Einfachheit bezeichnet ein methodisches Prinzip, wonach unter verschiedenen möglichen Erklärungen (Hypothesen) die einfachste bevorzugt werden soll. Im weiteren Sinne besagt es, dass zu einer Erklärung einer Erscheinung nur das herangezogen werden soll, was zu ihrer Erklärung ausreicht“. Hingewiesen wird auf die Relativität der Einfachheit, nach der dieselbe Hypothese in einer Theorie einfach und in einer anderen nicht einfach sein kann. Weiter heißt es: „Das Prinzip der Einfachheit darf nicht mit dem Prinzip der Denkökonomie im Sinne des Empiriokritizismus verwechselt werden. Es geht nicht um möglichst einfache Aussagen bzw. Theorien *überhaupt* sondern um die einfachsten unter denjenigen, die die Wirklichkeit adäquat widerspiegeln bzw. von denen dies mit der größten anzunehmenden Sicherheit vorausgesetzt werden kann (d.h. es besteht ein apriorisches Wissen über diese Aussagen, das diese Eigenschaft erfüllt). ... Das Prinzip der Einfachheit bildet kein Wahrheitskriterium, sondern dient nur der Erleichterung der Tätigkeiten innerhalb von Untersuchungen und Forschungen. Eine Hypothese, die nach diesem Prinzip ausgewählt wurde, die mit den weiteren erreichten Ergebnissen der Tätigkeiten jedoch nicht vereinbar ist, muss unabdingbar wie jede andere Hypothese in diesem Fall entweder verworfen oder modifiziert werden.“ (www.uni-protokolle.de) Das sind berechtigte Hinweise. Es bleibt jedoch die Frage: Warum können wir mit dem Prinzip der Einfachheit Erkenntnisserfolge erzielen? Der Hinweis auf apriorisches Wissen reicht nicht aus. Adäquatheit oder Wahrheit bedarf der praktischen Überprüfung.

Die methodische Bedeutung des Prinzips spielt bei der Programmierung eine Rolle: „Das Prinzip der Einfachheit besagt: ‚Don't make me think!‘ Sinngemäß übersetzt heißt das: ‚Bringe mich nicht zum Nachdenken!‘ Wenn man also eine lange und komplizierte Funktion durch eine Klasse mit vier oder fünf übersichtlichen Methoden ersetzen kann, so ist der Aufwand nahezu immer gerechtfertigt. Kann man komplexe und unstrukturierte iterative Programmierung durch eine elegante Rekursion ersetzen, sollte man diese Arbeit nicht scheuen. ... Das Prinzip der Einfachheit findet man überall im Leben, aber in der Programmierung wird es nur selten angewendet. Hier ist das Hauptprinzip: ‚Hauptsache es läuft!‘. Es sollte jedoch das Prinzip der Einfachheit sein.“ (Beek 2008)

Worin bestehen die ontologischen Grundlagen des Prinzips Einfachheit? Die Antwort lautet: Einfachheit als Erkenntnis- und Gestaltungsprinzip basiert auf entsprechenden objektiven Wirkprinzipien. Die ontologischen Grundlagen sind: Einfachheit ist Effektivität. Mit einem Minimum an Aufwand wird eine optimale Strukturierung eines konkreten Systems erreicht, die dessen Funktionserfüllung dient. Das Weltgeschehen ist einfach, weil effektiv. Einfachheit kann ontologisch nicht allein an die Existenz von einfachen Elementen gebunden werden, da damit nicht die einfachen Mechanismen komplexer Systeme erklärt sind, obwohl in ihnen existierende Elementarmechanismen weiter wirken, doch meist modifiziert, durch die komplexe Struktur geprägt.

Strukturbildung erfolgt auf allen Struktur- und Entwicklungsniveaus durch Selbstorganisation. Evolution und Zerfall von Systemen sind abhängig von den Veränderungen der Systemstrukturen (Selbstorganisation) und der systemspezifischen Verarbeitung äußerer Einwirkungen (Fremdorganisation). Es entstehen in bestimmten kosmischen Regionen, wie auf unserer Erde, Bedingungen für das Leben und für die Existenz vernunftbegabter Wesen. Mit dem geringsten Aufwand an Stoff, Energie und Information werden die erforderlichen Funktionen der relativ stabilen Systeme (Atome, Moleküle, Lebewesen, Erde, Kosmos mit Galaxien) für ihre Existenz erfüllt. Uneffektives verschwindet nach seinem Entstehen im wirklichen Geschehen nach kürzerer oder längerer Zeit wieder. Einfachheit im Sinne von Effektivität im mikro-, meso- und makrokosmischen Bereich ist das Wirkprinzip I, das unser Erkenntnis- und Gestaltungsprinzip fundiert.

Menschen als vernunftbegabte Wesen, die ihre Existenzbedingungen selbst mehr oder weniger effektiv und human mit Zielsetzungen auf der Grundlage ihrer Erkenntnisse gestalten, müssen, wenn sie überleben und bes-

ser leben wollen, mit Versuch und Irrtum das Wirkprinzip I der Einfachheit erkennen, um erfolgreich die Wirklichkeit gestalten zu können. Dazu hat sich mit der Anthroposozio-genese ein eigenes Organ entwickelt, das Bewusstsein, das mit seinen materiellen Grundlagen, den verschalteten Neuronen-Netzen, einfache kognitive Strukturen ausbilden lässt. Menschen verwirklichen dabei Möglichkeiten durch ihre Gestaltung der Bedingungen, die in den objektiven Gesetzen eine geringe Wahrscheinlichkeit zur Realisierung unter gegebenen Bedingungen haben. Die spezifisch menschliche Aneignung der Wirklichkeit führt zu neuen Artefakten auf der Grundlage des Wirkprinzips I durch Modifizierung der stochastischen Verteilungen für Möglichkeitsfelder, die sich aus objektiven Gesetzen ergeben und deren Realisierung. Das Domestizieren von Wildtieren, technische Errungenschaften, künstliche Befruchtung u.a. verweisen darauf. Natürliche Wirkprinzipien I in einer Welt ohne Menschen werden mit den im Zentralen Nervensystem existierenden Wirkprinzipien II verbunden, um effektiv die natürliche, soziale und mentale Umwelt zu gestalten. Einfachheit in den Neuronen-Netzen umfasst als Wirkprinzip II die Möglichkeit für die personenspezifische, situationsgebundene und zielgerichtete Strukturierung von Informationen durch Erfahrung und Training. Effektivität verbindet sich mit Humanität. Einfach ist nicht mehr allein die effektive Ausgestaltung natürlicher Systeme. Wichtig für die weitere Existenz der Menschheit und ihrer Lebensbedingungen ist, Effektivitätssteigerung zur Humanitätserweiterung zu nutzen.

Technische und ästhetische Aneignung der Wirklichkeit durch Menschen mit Bewusstsein führt zu Artefakten, die nach ihrer Existenz eine innere Einfachheit als Wirkprinzip III zeigen. Die spezifische Funktionserfüllung ist dabei zu beachten. Technische Aggregate sollen störungsfrei funktionieren, wenn sie mit einem Minimum an Stoff, Energie und Information konstruiert, produziert und dem Nutzer zugeführt sind. Einfachheit in der ästhetischen Aneignung der Wirklichkeit durch Kunstprodukte hat die spezifische Funktion der Kunst für die Veranschaulichung von Wesensmomenten, für den emotionalen Genuss und als Motivationsauslöser zu beachten. Kunst ist Geschmackssache. Moden bilden sich dabei als generationsspezifische ästhetische Bedeutungsrelationen von Kunstwerken für Menschen aus. Schlanke Fabeln, klare Linienführungen und Harmoniebedürfnisse sprechen nicht gegen epische Breite, symbolträchtige Darstellungen und komplexe Rezipienten-Erfahrungen. Einfachheit ist nur zielabhängig zu bestimmen.

Zu beachten ist die unauflösbare Einheit von Ontologie und Gnoseologie. Gegenstand menschlicher Erkenntnis sind Strukturen von objektiven, d.h.

vom menschlichen gesellschaftlichen und individuellen Bewusstsein unabhängig, doch durch das Handeln beeinflussbaren, relativ stabilen Systemen, sowie ihr Prozesscharakter, also ihre Veränderung und Entwicklung in Natur, Gesellschaft und bei der Aneignung der Wirklichkeit durch die Menschen unter konkret-historischen Bedingungen. So erkennen wir die Wirkprinzipien I, II und III als ontologische Grundlage des Erkenntnis- und Gestaltungsprinzips Einfachheit. Jede ontologische Setzung oder These bedarf gnoseologischer Überprüfung. Jede gnoseologische Aussage hat ontologische Inhalte oder anders ausgedrückt: Der objektive Gehalt unserer dialektischen Konstruktion der Welt unterliegt der ständigen Überprüfung durch die Wissenschaften und Lebenserfahrungen. (Hörz 2009) Prinzipien sind die auf der Einsicht in die objektiven Strukturen und Prozesse basierenden allgemeinen Grundsätze theoretisch-methodischen Verhaltens. Sie sind sowohl gedankliche Konstruktionen als auch empirisch belegbare Sachverhalte. (Schimming, Hörz 2009) Mit der Einfachheit als Wirkprinzip I erfassen wir den von uns konstatierten empirischen Sachverhalt effektiver Naturprozesse, auch im Sinne des verallgemeinerten Darwinschen „survival of the fittest“. Das Wirkprinzip II ist Grundlage für die Effektivierung kognitiver Strukturen. Artefakte, von Menschen zu bestimmten Zwecken hervorgebracht, zeichnen sich durch Einfachheit als Wirkprinzip III aus.

Menschen eignen sich die Wirklichkeit praktisch-gegenständlich, ästhetisch-emotional und rational, d.h. theoretisch-sprachlich über die gegenständliche Induktion und die logisch-dialektische Deduktion, an, um sie fürs Überleben zu erkennen und zu gestalten. Dabei versuchen sie ihre Lebensbedingungen effektiver und humaner auszuformen. Zur Einsicht in die Wirkprinzipien der Natur, Gesellschaft, Kultur, Technik, des menschlichen Individuums, der Psyche, der Erkenntnis- und Gestaltungswege differenziert der Mensch die Wirklichkeit. Er zerlegt mit theoretischer (Modellbildung) und praktischer Analyse (Experiment) die von ihm beobachteten oder erdachten Vorgänge in Elemente, um sie wieder zu synthetisieren. So kommt es zur Unterscheidung von einfachen und komplexen, von niedriger und höher entwickelten Systemen, von System und Elementen, von System und Umwelt. In der Wissenschaft wird die fachspezifische analytische Sicht auf komplexe Erkenntnisobjekte, die modelliert und theoretisch erklärt werden, durch die inter-, multi- und transdisziplinäre Komplexion des Wissens ergänzt, um Zusammenhänge aufzudecken. Es wird dabei mit theoretisch-mathematischen Mitteln nach den allgemeinen Strukturen in unterschiedlichen materiellen und ideellen, natürlichen und artifiziellen, soziokulturellen und individual-

psychischen Systemen gesucht, um die einfachen Grundstrukturen herauszufinden, die Besonderes in seiner Allgemeinheit zeigen. Einfachheit wird so zum Erkenntnisprinzip.

Das Wirkprinzip I der Einfachheit kann im Widerspruch zum Prinzip der Humanität als dem Überlebens- und Lebensprinzip der Menschen stehen. Das *Prinzip der Humanität* umfasst Freiheitsgewinn der Individuen durch Entwicklung im Frieden. Es verlangt die Auswahl solcher Ziele bei der Gestaltung der Zukunft durch Zielsetzungen, die dem Menschen adäquat sind, weil sie die Gattung erhalten und die Lebensqualität erhöhen. Dazu sind alle Bedingungen zu beseitigen, in denen Menschen unterdrückt und ausgebeutet werden, Not leiden und in Unwissenheit gehalten werden. Menschen sollen schöpferische Gestalter ihrer Arbeits- und Lebensweise werden. Diese Utopie ist der Maßstab für schon erreichtes Humanpotenzial in der kulturellen Entwicklung und ebenfalls Zielstellung für Umgestaltungen. Effektive Naturentwicklung wäre ohne Menschen möglich. Ontologische Grundlage für ein humanes Gestaltungsprinzip der Einfachheit ist die Existenz der Menschheit, ihr Wille zum Überleben und die ständig effektivere und humanere Gestaltung der Wirklichkeit.

### **3. Ausformungen des Prinzips der Einfachheit**

Historisch und aktuell gibt es verschiedene Ausformungen des Prinzips der Einfachheit als Erkenntnis- und Gestaltungsprinzip.

#### **3.1. Ockhams Rasiermesser als Erkenntnisprinzip**

Einfachheit als Erkenntnisprinzip wird als Ockhams Rasiermesser oder Skalpell bezeichnet. Wilhelm von Ockham (1285–1347) ging es um die Berechtigung von Aussagen, wobei unnötige Vervielfachungen zu unterlassen seien. Bekannt wurde „occams razor“ in der späteren Formulierung: „Entia non sunt multiplicanda sine necessitate“. Entitäten, d.h. das als Seiend Angenommene, seien nicht unnötig zu vervielfachen. Ontologisch könnte man das so interpretieren: Dinge sollen dann für existierend gehalten werden, wenn eine Notwendigkeit besteht, ihre Existenz zu behaupten. Die „überflüssigen“ Dinge seien als nichtexistent „wegzurasierern“. Für die Erkenntnis gilt bei der möglichen Auswahl aus verschiedenen Erklärungen für gleiche Phänomene, man solle die auswählen, die mit der einfachsten bzw. der geringsten Anzahl an Annahmen auskommt. Es wäre jedoch problematisch, daraus zu schließen, es sei stets nur eine einzige Erklärung anzuerkennen, denn es ist oft erst noch der

innere Zusammenhang von widersprechenden Theorien aufzudecken. Erst später erkannte man die Beziehungen von Wellenmechanik und Matrizenmechanik in der Quantenmechanik. Auch die Aufhebung des Wellen- und Teilchenbilds im Welle-Korpuskel-Dualismus spricht gegen eine einseitige Auslegung des Erkenntnisprinzips Einfachheit.

Ein alltägliches Beispiel belegt, dass die einfachste Erklärung nicht immer zutreffend sein muss. Ist eine Straße nass, dann nimmt man an, dass es geregnet hat. Es könnte jedoch auch ein Fahrzeug der Stadtreinigung oder ein Anwohner mit Schlauch die Nässe bewirkt haben. Ein Wasserrohrbruch würde sie ebenfalls nass machen. Einfache Erklärungen sind deshalb zu prüfen, ob die getroffene Annahme mit den vorhandenen Ursachen und Bedingungen übereinstimmt oder nicht. Bei verschiedenen einfachen theoretischen Ansätzen zur Erfassung des gleichen Phänomens sind die Zusammenhänge zwischen ihnen zu suchen, da sie eventuell Ausdruck objektiver dialektischer Gegensätze sind, deren Synthese zu finden wäre.

Einerseits suchen wir nach einfachen Grundprinzipien, um die Einheit der Welt in den grundlegenden Mechanismen ihrer elementaren Grundbausteine zu erfassen, andererseits haben wir es mit einer weiteren Differenzierung wissenschaftlichen Erkennens der Welt zu tun. Die Suche nach den Substanzen als dem Wesen des Geschehens hat sich auf die Erkenntnis von Prinzipien der Strukturbildungs- und Entwicklungsmechanismen verlagert. Zwar wird es eine Weltformel wegen der Unerschöpflichkeit des Universums nicht geben, doch wir werden allgemeinere einfachere Theorien aufstellen, deren Transformation in Beobachtungsergebnisse dann jedoch oft komplizierten Regeln folgt. (Schimming, Hörz 2009)

Dieter B. Herrmann betrachtet die historischen und aktuellen Forschungen zur Herkunft, Zukunft und Entwicklung des Universums und geht auf Überlegungen ein, eine „Theorie von allem“ zu schaffen. Sie müsste chaotische Prozesse, nichtlineare Zusammenhänge, Vorgänge der Selbstorganisation und Prozesse im sozialen Bereich menschlicher Gesellschaften mit einschließen. Durch beeindruckende Erfolge des Reduktionismus wäre die Suche danach lange Zeit nicht nur als ein erstrebenswertes, sondern auch als ein grundsätzlich erreichbares Ziel angesehen worden. Einwände dagegen seien Emergenz und die Existenz objektiver Zufälle. Eine Theorie von allem wäre nur im unendlichen Prozess zu gewinnen, was bedeute, dass sie nicht möglich sei. (Herrmann 2010)

Was soll nun weggeschnitten werden? Manche einfachen etablierten Theorien offenbaren Widersprüche, die nur durch komplizierte Ergänzungen

eventuell aufgelöst werden können. Das gelte für die Urknalltheorie, meinen manche Autoren. Deshalb müsse sie doch Ockhams Rasiermesser zum Opfer fallen, „also dem Sparsamkeitsprinzip, wonach in der Wissenschaft diejenige Theorie bevorzugt wird, die zur Erklärung desselben Sachverhalts mit weniger Zusatzannahmen auskommt. Das Dumme dabei ist nur, dass es keine objektiven Kriterien dafür gibt, wann eine Theorie einfacher oder sparsamer ist als eine andere. Diese Kriterien hängen fundamental von der herrschenden Theorie ab.“ (Radecke, Teufel, S. 160) Wer die bestehende Theorie halten will, wird das Einfachheitsprinzip verletzen und komplizierte Zusätze einführen.

Ockhams Rasiermesser kann als Erkenntnisprinzip nur ein heuristischer Hinweis darauf sein, nach einfacheren Theorien zu suchen, die jedoch keine unberechtigten Vereinfachungen (Reduktionen) enthalten. Stets geht es in der Wissenschaft darum, in Experimenten und Modellen durch Analyse (Reduktionen) aufgedeckte Wesensmomente so zu synthetisieren, dass eine Theorie für das Forschungsobjekt (Komplexion des Wissens) entsteht. Dem philosophischen Reduktionismus verfällt, wer Teile für das Ganze ausgibt.

### 3.2. Gestaltungsprinzipien

Ockhams Rasiermesser bezog sich auf theoretische Erklärungen im Erkenntnisprozess, andere Prinzipien gehen weiter. So umfasst KISS Handlungsorientierungen für die Gestaltung der Wirklichkeit und der Werbung für Produkte. Das *KISS-Prinzip* besagt: Keep it small and simple. Man soll die einfachste mögliche Lösung eines Problems suchen, die mit wenig Aufwand verbunden ist. Das Prinzip tritt in verschiedenen Formen auf. Man soll es einfach und verständlich machen (Keep it simple and stupid), oder gestalte es angenehm und einfach (Keep it sweet and simple). Reklame folgt dem Slogan: Gestalte sie einfach und überschaubar (Keep it simple and straightford.) Kreativität ist gefordert, wenn es heißt: Keep it simple and smart. In der Informatik, woher das KISS-Prinzip kommt, beschreibt es als Designprinzip die möglichst einfache, minimalistische und leicht verständliche Lösung eines Problems, die als optimal anzusehen ist. Die Version „Keep It Short and Simple“ wird mit PEE (*Point, Evidence, Explain*, also: Argumentiere, Beweise, Erkläre) an englischen Schulen und Universitäten im Zusammenhang mit dem Schreiben von Essays, Inhaltsangaben und Interpretationen gelehrt.

Einfache Gestaltung wird mit dem Forrest-Gump-Prinzip gefordert. „Forrest Gump legt offensichtlich auf Äußeres keinen großen Wert. Er trägt – ganz amerikanisch – Sportschuhe zum Anzug und auch seine Einrichtung weist

keine Spuren von ‚lifestyle‘ auf, alles ist eher schlicht.“ Das Motto ist: „Ballast abwerfen befreit.“ (Schmidt 2009, S. 14f.) Im Buch „Das Prinzip Einfachheit. Reduzieren Sie die Komplexität“ (Helfrich 2009) heißt es mit dem Blick auf neue Zukunftsperspektiven: Ohne ein Zurück zur Einfachheit werden wir weiter zurückfallen oder gar wie andere ehemals führende Mächte „implodieren“. Organisationen in allen Bereichen seien nur durch Vereinfachung effizienter und menschlicher zu machen. Es gelte die Komplexitätstreiber zu erkennen, um sie bekämpfen zu können.

Eine Orientierungshilfe für praktisches Handeln bietet das *Pareto-Prinzip*. 1897 stellte der italienische Ökonom Vilfredo Pareto (1848–1923) bei der Analyse von Reichtum und Einkommen in einem industriell entwickelten Land fest, dass 20 Prozent der Bevölkerung 80 Prozent des Reichtums besaßen. Die oberen 10 Prozent der Pyramide hatten 65 Prozent und die 5 Prozent an der Spitze 50 Prozent des Reichtums. Das Muster der Unausgewogenheit bestätigte sich bei weiteren Untersuchungen. „Pareto erkannte zwar die Bedeutung und das breite Anwendungsspektrum seiner Entdeckung, konnte sie jedoch leider nur sehr unzulänglich erklären.“ (Koch 2004, S. 15) Wir haben es hier mit einem statistischen Phänomen zu tun, wobei die Pareto-Verteilung beschreibt, dass eine kleine Anzahl von hohen Werten einer Wertemenge mehr zu deren Gesamtwert beiträgt, als die hohe Anzahl der kleinen Werte dieser Menge. Viele Aufgaben lassen sich mit einem Mitteleinsatz von ca. 20% so erledigen, dass 80% aller Probleme gelöst werden. Die Regel gilt nur, wenn die Elemente des Systems unabhängig voneinander sind. Durch Interdependenz der Elemente, etwa in einer Organisation und allen soziotechnischen Systemen, wird die Situation verändert. Gefordert wird mehr Erfolg mit weniger Aufwand. „Das 80/20-Prinzip kann und sollte im Alltagsleben von allen intelligenten Menschen, von jeder Organisation sowie von jeder sozialen Gruppierung und Gesellschaftsform genutzt werden. Es kann Einzelnen und Gruppen helfen, mit viel weniger Anstrengung viel mehr zu erreichen. Das 80/20-Prinzip kann Effektivität und Glück des Einzelnen steigern. Es kann die Rentabilität von Wirtschaftsunternehmen und die Effektivität jeder Organisation erhöhen. Und es enthält den Schlüssel zur Steigerung von Qualität und Quantität öffentlicher Dienstleistungen bei gleichzeitiger Senkung der Kosten. ... Das 80/20-Prinzip besagt, dass eine Minderheit der Ursachen, des Aufwands oder der Anstrengungen zu einer Mehrheit der Wirkungen, des Ertrags oder der Ergebnisse führt. Wörtlich genommen, bedeutet dies also, dass 80 Prozent dessen, was Sie in Ihrer Arbeit erreichen, auf 20 Prozent der aufgewandten Zeit zurückgeht.“ (Koch 2004, S. 11) 20 Prozent

der Produkte sind in der Regel in der Geschäftswelt verantwortlich für 80 Prozent des Umsatzes und 20 Prozent der Produkte und Kunden bringen 80 Prozent des Gewinns. 20 Prozent der Kriminellen verursachen 80 Prozent des Gesamtschadens durch Verbrechen. 20 Prozent der Fahrer verschulden 80 Prozent der Unfälle. 20 Prozent der Verheirateten machen zu 80 Prozent die Scheidungsstatistik aus. Es sind die, die sich mehrmals scheiden lassen und wieder heiraten. Auch 20 Prozent der Teppichfläche leiden unter 80 Prozent des Verschleißes. 80 Prozent der Fehlalarme der Alarmanlage werden durch 20 Prozent der Ursachen hervorgerufen. Als Weiterentwicklung des Pareto-Prinzips nennt der Autor das „Prinzip der geringsten Anstrengung“ von George K. Zipf von 1949 aus Harvard, das besagt: Ressourcen (Menschen, Güter, Zeit, Fähigkeiten, und alle anderen produktiven Kräfte) streben eine Anordnung an, die eine Minimierung der Arbeit erlaubt, wobei rund 20–30% einer Ressource für 70 bis 80% der auf sie bezogenen Aktivität verantwortlich sind. Der in Rumänien geborene und seit 1924 in den USA arbeitende Ingenieur Joseph Moses Juran stellte 1951 die „Regel der wenigen Wesentlichen“ auf. Es ging dabei um die statistische Qualitätskontrolle, die auch in anderen Ländern eingeführt wurde. Er erinnere mich an Debatten zur Problematik mit Georg Wintgen, Mathematiker an der Humboldt-Universität, in den sechziger Jahren des 20. Jahrhunderts, der in der DDR an der Einführung dieser Methoden beteiligt war.

#### **4. Berechtigte Vereinfachungen und philosophischer Reduktionismus**

Es ist stets Frage zu beantworten, ob die für unsere Erkenntnis erforderlichen Reduktionen, abstrahierend oder konkretisierend, deshalb wissenschaftlich berechtigt sind, weil analysierte Wesensmomente in eine Synthese eingeordnet und verallgemeinerte Aussagen wieder spezifiziert werden, um sie in einem bestimmten Bereich nutzen zu können.

##### **4.1. Wissenschaftlich berechtigte Reduktionen**

Um Einfachheit als Gestaltungsprinzip im Sinne der Effektivität, d.h. mit dem geringsten Aufwand maximalen Nutzen zu erzielen, verwerten zu können, sind wissenschaftlich berechtigte Reduktionen zu suchen, die uns zu einfachen Relationen mit einem hohen Erklärungswert und gestalterisch verwertbaren Theorien und Modellen führen. Dazu gehören: (1) Dialektisch determinierte, also mit Zufällen verbundene, Mechanismen als *Programme*, die das reale Geschehen in den verschiedenen Struktur- und Entwicklungsni-

veaus bestimmen. (2) *Wesentliche Kausalbeziehungen*, bei denen eine Anfangsursache über einen bestimmten Bedingungskomplex mit Notwendigkeit (oder hoher Wahrscheinlichkeit?) zu einer Endwirkung führt. (3) *Objektive Gesetze* als allgemein-notwendige, d.h. reproduzierbare, und wesentliche, d.h. den Charakter der Erscheinung bestimmende Zusammenhänge zwischen Objekten und Prozessen in ihrer Wechselwirkung, wobei, entsprechend der statistischen Gesetzeskonzeption (Hörz 2009), die Varianzbreite des Wirkens und die Hierarchie im Gesetzssystem zu berücksichtigen sind. (4) Mikro-, Meso- und Makrozyklen mit kurz-, mittel- und langfristiger Dauer, die eine Ausgangsphase über Zwischenglieder mit einer Endphase verbinden, in der die Funktionen der Ausgangsqualität, gemessen an Effektivitäts- und Humankriterien, quantitativ umfangreicher und qualitativ effektiver erfüllt werden. Solche einfachen Relationen, in mathematisierten Theorien dargestellt, werden, entsprechend unserem Harmoniebedürfnis als schön empfunden. (Hörz, Schimming 2009)

Die wissenschaftliche Berechtigung der Reduktionen ist immer konkret für das entsprechende Forschungs- und Gestaltungsobjekt, für die Funktionserfüllung durch das System und für die Zielstellung bei der Gestaltung von Artefakten zu prüfen. Prüfkriterien sind generell: (1) logische Konsistenz, (2) Einbeziehung aller relevanten Zusammenhänge (dialektisches Denken), (3) höchstmögliche Übereinstimmung mit den Wirkprinzipien, (4) praktische Überprüfung.

Prinzipielle Vorurteile gegen wissenschaftlich berechtigte Reduktionen sind zu überwinden. Ein historisches Beispiel dafür liefert die scharfe Kritik an den organischen Physikern um Hermann von Helmholtz (1821–1894), die physikalisch-chemische Grundlagen des Lebens erforschten. Der Wiener Anatom Joseph Hyrtl (1810–1894) kritisierte die Erforschung der Teile mit dem Hinweis auf das unerklärbare Ganze. Auf der Naturforscherversammlung 1856 in Wien stellte er zur Eröffnung fest: „Wir haben es ja in jüngster Zeit erfahren, welchen unerwarteten Einfluss die Wahrheiten der Chemie und Physik, selbst die Gesetze der Zahlen und Linien auf die Erforschung der Lebensvorgänge im gesunden und kranken Organismus üben. Ihre Anwendung auf diesem Gebiet hat die Ungangbarkeit des Weges in's wahre Licht gesetzt, auf welchem die Physik des Lebens sich erfolglos bemühte, zu erreichen das verfehlt Ziel.“ (Hörz 1994, S. 188f.) Das physikalisch-chemisch orientierte Experiment als objektiver Analysator der Wirklichkeit kann zwar nicht die Spezifik der Lebensprozesse erfassen, ist aber Voraussetzung, um Wesensmomente zu bestimmen, die dann in einer Theorie des Lebens wieder synthe-

tisiert werden können. Insofern liegen die Grenzen der Programmatik der organischen Physiker in der Integrität und Würde menschlicher Individuen. Emotionen und sittliches Verhalten sind zwar an physikalisch-chemische Prozesse gebunden, aber nicht mit ihnen zu erklären. Soweit die organische Physik wissenschaftlich berechnete Reduktionen vollzog, indem sie die physikalisch-chemischen Grundlagen der Lebensprozesse aufdeckte und die mathematischen Prinzipien des Systemverhaltens berücksichtigte, lieferte sie wichtige Einsichten in die Mechanismen des Lebens, ohne die eine ganzheitliche integrative Erklärung nicht möglich ist. Die organischen Physiker zeigten, dass komplexe lebende Systeme den physikalischen und chemischen Gesetzmäßigkeiten unterliegen. Eine Lebenskraft war nicht mit dem Energieerhaltungssatz vereinbar. Philosophischer Reduktionismus, der Ganzheiten vollständig aus wenigen Teilen erklärt, das empirisch Besondere vollständig auf das theoretisch oder mathematisch Allgemeine zurückführt, oder gar, wie Hyrtl das Ganze für prinzipiell unerklärbar hält, baut Problemreduktionen auf, die die Forschung behindern.

#### **4.2. Philosophischer Reduktionismus**

Philosophischer Reduktionismus umfasst einseitige abstrahierende und konkretisierende Vereinfachungen, die wissenschaftlich deshalb nicht gerechtfertigt sind, weil wesentliche Zusammenhänge nicht beachtet werden. Er tritt in verschiedenen Formen auf: als Naturalismus, der die Spezifik des Gesellschaftlichen leugnet oder als Soziologismus, der die natürlichen Grundlagen menschlicher Individualität ignoriert, als Empirismus, der das spekulative Erfassen der Wirklichkeit unterschätzt, als Scientismus, der Glaube, Liebe und Hoffnung der Menschen als Handlungskomponenten nicht berücksichtigt. Reduktionen sind dann nicht gerechtfertigt, wenn sie das erkannte Elementare allein auf das Komplexe in seinen Grundstrukturen, das Höhere auf das Niedere ohne Beachtung der qualitativ neuen Eigenschaften des höher entwickelten Systems, das Besondere auf das Allgemeine, wenn Entscheidungen zur Lösung lokaler und regionaler Probleme die spezifische Lage nicht berücksichtigen, zurückführen. Das ist philosophischer Reduktionismus durch das Ignorieren wesentlicher Aspekte.

Ein Beispiel für eine abstrahierende Vereinfachung, die philosophisch reduktionistisch sein kann, liefert die klassische Aussagenlogik. Sie schließt logische Widersprüche aus, da Dasselbe Demselben nicht zugleich und in derselben Beziehung zugesprochen und nicht zugesprochen werden darf. Das ist völlig berechtigt. Doch die Erkenntnis von Objekten und Prozessen in ih-

rer Veränderung und Entwicklung führt zur Aufdeckung dialektischer Widersprüche. (Hörz 2009) Sie sind logisch exakt mit Angabe der Zeit und der Beziehung, in der sie stehen, anzugeben. Eine Einschränkung des Denkens auf eine zweiwertige Logik zöge vorhandene alternative Möglichkeiten nicht in Betracht. Das könnte zu Denkbarrieren führen. Um den Mangel mit logischen Mitteln zu beseitigen, gibt es interessante theoretische Ansätze. Werner Loh befasst sich dazu schon seit längerer Zeit mit der Erwägungskultur, die mit Disjunktionen Alternativen berücksichtigt und den Satz vom ausgeschlossenen logischen Widerspruch in seiner einseitigen Auslegung problematisiert. (Loh 2001) Mit anderen Autoren geht es ihm nun um eine „Interkulturelle Logik“. „Wenn Disjunktionen erwägen lassen, was sein mag oder nicht, dann nimmt man in dieser Hinsicht keine Lösungsposition ein. Disjunktive Erwägungen vereinigen, was sich als Lösungen ausschließen würde und etwa zur Polemik führen könnte.“ Er fordert eine Einstellungserweiterung von der Lösungsebene hin zur Erwägungsebene und stellt sich der Frage: „Warum gibt es bisher keine Logik der Disjunktionen, die Disjunktionen disjunktiv behandelt? Forschungen müßten berücksichtigen, daß Disjunktionen wohl in allen geschichtlichen Kulturen vorkommen.“ (Loh, Mall, Zimmermann 2009, S. 18f.) In seiner Studie zeigt er, dass das Erwägen von Alternativen in die Logik einbezogen werden kann. Die wissenschaftlich berechtigte logische Reduktion auf die Zweiwertigkeit in der Aussagenlogik kann reduktionistisch den Aufbau von Logiken, in denen das Erwägen von Alternativen eine Rolle spielt, behindern. Es wäre also die abstrahierende Vereinfachung der Zweiwertigkeit in der Konkrektion der Logik aufzuheben, die sich mit Erwägungen zu Alternativen befasst.

Mit konkretisierenden Vereinfachungen werden qualitativ unterschiedliche Systeme in ein Fach gelegt, indem man Mechanismen, durch Erweiterung ihrer Eigenschaften, auf Systeme überträgt, die sie tatsächlich nicht aufweisen. Das geschah mit der Reduktion des Elementaren auf das Komplexe, wenn man in der Determinismus-Debatte Elementarteilchen einen freien Willen zusprach, des Niederen auf das Höhere, wenn im Tierverhalten spezifisch menschliche Verhaltensweisen diagnostiziert werden, des Allgemeinen auf das Besondere, wenn man Systemen in ihren Grundstrukturen mehr Merkmale zuspricht, als sie besitzen.

Es wird deutlich, dass wissenschaftlich berechtigte Reduktionen bei abstrahierenden und konkretisierenden Vereinfachungen von den nicht berechtigten zu unterscheiden sind. Wird Einfachheit als Reduktion des Komplexen auf wenige Beziehungen im Sinne von Ockhams Rasiermesser verstanden,

dann setzen manche die Sicht auf das Ganze dagegen. Es wird etwa betont, Mathematik und Physik hätten die Welt im Ganzen aus den Augen verloren. Zwar bewahre Ockhams Rasiermesser vor Ausschweifungen, doch es habe den Nachteil, dass seine mehrmalige Anwendung, weiteres Nachdenken verhindere. ([www.human-basis-projekt.de](http://www.human-basis-projekt.de)) Als Beispiel wird ein umgeknickter Baum bei stürmischem Wetter betrachtet. Die einfachste Erklärung sei, dass der Wind den Baum geknickt habe. Ein Meteor oder ein Elefant würden ebenso ausgeschlossen, wie die Existenz Außerirdischer. Sie würden weggeschnitten. Die Erfahrung sage zwar zu Recht, dass es sehr wahrscheinlich der Sturm war, doch könnten starke Regenfälle den Boden aufgeweicht haben, wodurch der Baum seinen Halt verlor. Man müsse weiter nach Erklärungen suchen, vor allem bei komplizierteren Sachverhalten, etwa dem Verhalten der Menschen. Die berechtigte Kritik an einem möglichen Reduktionismus, der bei seinen Vereinfachungen wesentliche Zusammenhänge ignoriert, wird hier genutzt, um ein Gesamtbild aus Wissenschaft, Philosophie und Esoterik zu erreichen.

Zwei Physiker schreiben über paranormale Phänomene, wie die Wirkung des Bewusstseins auf Materielles, über Fernwahrnehmung u.a. und stellen fest: „Die wahrgenommene Welt besteht aus Teilen, die Einheit setzt sich aber nicht aus Teilen zusammen.“ (Radecke, Teufel 2010, S. 321) Deshalb ließen sich Vernunft und Glauben nicht trennen, da kein objektiver Grund für die Vernunft existiere. Welt und Wissen seien ebenfalls nicht zu trennen. „Keine Welt ohne Wissen. Kein Wissen ohne Welt. Beides ist ohne einander nicht sinnvoll denkbar, und beide sind rekursiv voneinander abhängig. Die Welt ist der Ursprung unseres Wissens, aber unser Wissen ist auch Ursprung der Welt. Der Akt jedoch, der Welt und Wissen aus der Einheit hervorbringt, ist ein freier kreativer Akt, der nicht vollständig objektivierbar ist.“ (Radecke, Teufel 2010, S. 323) Die Wissenschaft versuche unsere Welt aus Teilen aufzubauen und stoße dabei an Grenzen, die durch Kreativität zu überwinden seien, was Freiheit begründe und erlaube. Wohin führt Freiheit die Autoren? „Wir glauben, dass es Kulturen gibt, um deren Untergang es nicht schade wäre. Wir glauben das nicht aus objektiven, sondern aus subjektiven Gründen.“ (Radecke, Teufel 2010, S. 349) Dazu zählt, sogar vor Faschismus, Islamismus u. a., genannt, „die Unkultur der Kommunisten“.

Die Sicht aufs Ganze wird hier zu einer argumentativ nicht zu stützenden Einheit. Der darin enthaltene philosophische Reduktionismus reduziert die Teile auf die Einheit. Nun ist jedoch eine begründete Gesamtsicht ohne Detailkenntnis nicht zu erreichen. Teile eines zerrissenen Blatts Papier, um in ei-

nem Bild der Autoren zu bleiben, ergeben tatsächlich nicht das ganze Blatt. Doch aus den Strukturen der Teile erfahren wir etwas über die Strukturen des Ganzen und können es herstellen, eventuell nach verschiedenen Versuchen. Vor allem wird ignoriert, dass Wissenschaft selbst immer allgemeinere und auch übergreifende Theorien aufstellt, die transdisziplinäre Aussagen ermöglichen. (Hörz 2010)

## **5. Das 2+1-Prinzip**

Durch die voranschreitende Spezialisierung werden komplexe Systeme oft nur in bestimmten Aspekten untersucht, die für deren Gestaltung oder Nutzung wesentlich sind. Der dialektische Wechsel von Unwesentlichem zu Wesentlichem wird manchmal missachtet und wichtigen Zusammenhängen nicht nachgespürt. Soziale, technische, ökologische und leider noch auftretende militärische Katastrophen, durch menschliches Verhalten ausgelöst, zwingen zur Analyse der humanen oder antihumanen menschlichen Gestaltung unserer natürlichen, gesellschaftlichen und mentalen Umwelt, um wesentliche Einflussfaktoren zu erkennen und Gefahrenrisiken zu minimieren. Das für die Erkenntnis der Komplexität geltende 2+1-Prinzip lautet: Komplexe Systeme sind theoretisch auf der Grundlage von Beobachtungen und Experimenten nur in zwei Integrationsebenen (2), System und Elemente oder System und Umwelt, zu erfassen, wobei eine Hintergrundtheorie (+1) die Einordnung des untersuchten Systems in umfassendere Zusammenhänge erklärt. Dieses 2+1-Prinzip richtet sich gegen die Gefahr der abstrakten Betrachtung des komplexen Systems ohne Detailinformationen (Zurückziehen auf die Hintergrundtheorie) oder des Objektwechsels (Teilaspekte treten in den Vordergrund). Ich habe diese methodische Problematik an einer möglichen ökologischen Studie erläutert. Die ökologische Analyse eines Sees erfolgt z.B. mit der Hintergrundtheorie des Mensch-Natur-Verhältnisses und erfasst äußere Eintragungen in ihren Auswirkungen auf die Pflanzen und Tiere. (Hörz 1988, S. 304ff.) Objektwechsel tritt ein, wenn nicht mehr der See als Ganzes, sondern nur Folgen der Eintragungen auf die Wasserqualität betrachtet werden, ohne Wirkungen auf Lebewesen mit zu analysieren. Wir können zwar bestimmte Vermittlungen zwischen System und Umwelt oder Subsysteme zwischen System und Elementen schieben, doch zugleich ist zu beachten, dass das eigentliche Objekt der Forschung nicht verändert werden darf. Das 2+1-Prinzip ist eine Antwort auf die Frage: Wie können wir komplexe Phänomene erforschen? Die Antwort kann nicht sein: Wir haben alle Faktoren in gleicher Weise zu berücksichtigen. Wir suchen im Sinne wissen-

schaftlich berechtigter Reduktionen nach Ablaufprogrammen, wesentlichen Kausalbeziehungen, objektiven Gesetzen und Zyklen, um mit einfachen Grundstrukturen das Systemverhalten erklären zu können. Damit erhalten wir für die Gestaltung nach bestimmten Zielvorstellungen begründete Orientierungen.

Wie sieht das beim gewählten Fallbeispiel See aus?

(1) Worin besteht das Forschungsobjekt? (1a) Das komplexe Phänomen See wird in seinen System-Element-Beziehungen ( $S+E = 2$ ) untersucht (mechanische, chemische, biotische Mechanismen, Flora und Fauna, Eintragungen, Fließgeschwindigkeit usw.). (1b) Es geht um den See in seiner Beziehung zur Umgebung ( $S+U = 2$ ), zur Landschaft, als Wasserquelle (auch der Feuerwehr), als Erholungsort in der Touristik usw. Bei der Festlegung der zu erforschenden Vielzahl von Aspekten des komplexen Phänomens ist zuerst das Objekt genau zu bestimmen. Entweder geht es um (1a) System und Elemente oder um (1b) System und Umgebung.

(2) Wenn im Vordergrund das komplexe Forschungsobjekt steht, dann gibt es zu den zu untersuchenden Beziehungen  $S+E (=2)$  oder  $S+U (=2)$  eine Hintergrundtheorie ( $HT=1$ ), die nicht der entscheidende Gegenstand der Forschung ist. Für den See ist das bei  $S+E$  unser Wissen über die Beziehungen zwischen dem See und der Umgebung.  $S+U$  im Fall 1b wird im Fall 1a zur HT. Im Fall 1b brauchen wir jedoch Wissen über Touristik, Erholungs- und Zerstörungspotenziale usw. und als  $HT=1$  unsere Erfahrungen in der Ökologie, also über Mensch und Natur.

(3) In manchen Darstellungen kommt es zu einem Objektwechsel, wenn aus wenigen Daten über  $S+E$  oder  $S+U$  auf die HT geschlossen wird, die gar nicht Gegenstand der Forschung war. Folgerungen, die abstrahierend reduziert gezogen werden, sind dann nicht gerechtfertigt, wenn die Hintergrundtheorie in den Vordergrund tritt und, ohne Detailforschung, Umweltforderungen erhoben werden, die, oft politisch motiviert, sachlich wenig begründet sind. Die HT enthält unsere Implikationen, mit denen wir an die Forschungen herangehen. Als dialektische Zusammenhangs-, Entwicklungs- und damit Zyklizitätstheoretiker, die objektive Zufälle berücksichtigen, verfallen wir dem philosophischen Reduktionismus nicht so schnell.

Die *Hintergrundtheorien* im 2+1-Prinzip gehören zu einer Hierarchie von Rahmentheorien, die nicht in jedem Fall reflektiert wird, doch aus erkenntnistheoretischer Sicht relevant für das Prinzip Einfachheit ist, da Wirk-, Erkenntnis- und Gestaltungsprinzipien sowohl in ihrem spezifischen inneren Zusammenhang als auch in ihrer Verflechtung theoretisch zu erfassen sind.

Den Rahmen für unsere Erkenntnis und Gestaltung der Wirklichkeit bilden dabei unterschiedliche Bedingungskomplexe. Dazu gehören: Soziokulturelle Determinanten (Was darf ich forschen? Was will ich tun? Was ist gesellschaftlich akzeptiert?); Struktur- und Sinntheorien mit Mathematik und Philosophie (Was ist formalisierbar? Welche Symbole stehen wofür in der Realität? Wie kompliziert sind die Transformationen von einfachen Relationen in der Erkenntnis in einfache Gestaltungsprinzipien, die Zwecke erfüllen und sinnvoll sind? Was ist human?); Rationalitätskriterien (Was muss ich wissen? Was darf ich glauben?); pragmatische Komponenten (Ist meine Überzeugung begründbar? Bleibe ich hartnäckig bei meinen Zielvorstellungen?). Die zu erwartende und auszuarbeitende Objekttheorie wird durch solche Hintergrundtheorien umgeben, die ihre Suche beeinflussen.

*Rahmentheorien* enthalten unser Orientierungswissen, mit dem wir erkennen und gestalten. Es ist hierarchisch aufgebaut und enthält Zwischenstufen. An der Spitze steht (1) das Verständnis von Natur, Gesellschaft, Mensch und Kultur, ein Wertekanon, der für soziokulturelle Identitäten differenziert ist und leider (noch?) keine grundlegenden Werte als Weltkultur umfasst, die als Rahmen für alle spezifischen Traditionen, Rituale und Verhaltensweisen, die Erhaltung der Menschheit und ihrer natürlichen Lebensbedingungen, die friedliche Lösung von Konflikten und die Erhöhung der Lebensqualität berücksichtigt. Daraus ergeben sich für die Wissenschaft bestimmte (Vor-) Urteile über die für Erkenntnis und Gestaltung relevanten Rationalitätskriterien. Sie können Forschungsobjekte ausschließen oder zulassen, obwohl damit Humankriterien verletzt werden. Eingeordnet ist eine kulturelle differente Wissenschafts- und Erkenntnistheorie als Rahmentheorie für wissenschaftliche Untersuchungen, die berechnete wissenschaftliche Reduktionen vom philosophischen Reduktionismus unterscheiden. (2) *Spezifische Rahmentheorie I*, bezogen auf bestimmte Forschungsobjekte, ist eine Theorie über das Verhältnis von Mensch und Objekt (spezifizierte Natur- und Gesellschaftstheorie), die uns über Erkenntnis- und Gestaltungsmöglichkeiten orientiert, die nun zu realisieren sind. Hinzu kommt (3) die *spezifische Rahmentheorie II*, die als philosophische Erkenntnistheorie unsere Einsichten in die Determinanten des Erkennens und Handelns bestimmt. Die klassische Mechanik als naturwissenschaftliche Grundlage des Laplaceschen Determinismus mit seiner Annahme der Ablaufkausalität, der Vorausbestimmtheit und Voraussagbarkeit des Geschehens, war zugleich philosophisches Vorurteil bei der Erforschung anderer Objekte. Rahmentheorie I und II unterscheiden sich, da RT II nicht stringent aus RT I abzuleiten ist, wie der Hinweis auf

den mechanischen Determinismus in der Zeit seiner Herrschaft belegt. Zugleich gilt, die Forschungen zur Selbstorganisation setzen zwar dialektisches Denken voraus, fördern es jedoch nicht unbedingt. Dialektik wäre jedoch RT II im Rahmen der derzeitigen RT I. (4) Als *spezifische Rahmentheorie III* kann man Hypothesen über und Erwartungen an das Objektverhalten als zu überprüfende theoretische Grundlage bezeichnen. Sie reicht von den wissenschaftlich begründeten Vermutungen für das Verhalten von Forschungsobjekten bis zu einfachen Wahrnehmungen, etwa bei den Kippbildern. Mit unserem Vorwissen erkennen wir das eine oder andere Erscheinungsbild, das im entsprechenden Bild enthalten ist. Die Rahmentheorien werden dann zu Hintergrundtheorien, wenn sie unser konkretes Herangehen an die zwei Integrationsebenen, System und Umwelt, System und Elemente, in einem konkreten Erkenntnis- und Gestaltungsraum unter konkret-historischen Bedingungen orientieren.

## 6. Wissensstrukturierung und Informationsverarbeitung

In den Vordiskussionen zu unserem Thema ging es in Gesprächen mit Erdmunte Sommerfeld um zwei wesentliche Aspekte des Prinzips Einfachheit. Erstens ist menschliche Informationsverarbeitung mit der anforderungsabhängigen und personenspezifischen einfachen Strukturierung des Wissens verbunden. Das zeigen z.B. experimentelle Befunde zur Elementaranalyse kognitiver Prozesse, (Krause 2000) die in Wechselbeziehung mit ihrem „Ansatz zur formalen Beschreibung kognitiver Prozesse und deren Steuerungsmechanismen beim Aufbau und bei der Transformation mentaler Repräsentation“ erzielt wurden. (Sommerfeld 1994) „Dabei wird von der Grundannahme des Informationsverarbeitungsparadigmas ausgegangen, daß kognitive Prozesse als informationsverarbeitende Prozesse aufgefaßt werden können.“ (Sommerfeld 1994, S. 1) Dieses mathematisch-psychologische Herangehen findet seine Ergänzung in philosophischer Hinsicht m. E. in zweifacher Weise. Einerseits ist die Formalisierung (Mathematisierung) mit der Abstraktion von Inhalten verbunden. Philosophie wird, unter Nutzung des Ansatzes, weitere Fragen nach der praktischen Verwertung der Ergebnisse stellen und den Begriffsinhalt von Steuerung, Interpretation usw. hinterfragen. Andererseits ist Mathematisierung als Abstraktion bei der praktischen Verwertung auf die Konkretion der einfachen kognitiven Strukturen angewiesen. Dabei ist die vereinfachte Strukturierung der mentalen Repräsentation oft mit komplexen und komplizierten Transformationen bei der konkreten inhaltlichen Ausgestaltung ver-

bunden. Das gilt für jede mathematische Darstellung in der Dialektik von vereinfachter Strukturierung und komplexer (komplizierter) Transformation.

Zweitens ging es darum, wie das 2+1-Prinzip in der einfachen kognitiven Strukturierung komplexer und komplizierter Zusammenhänge heuristisch wirksam werden kann. Wichtig ist dafür die Unterscheidung zwischen inhaltlichem Wissenserwerb bei der Aneignung der Wirklichkeit (Erkenntnis) und den beim Austausch von Informationen bestehenden Kommunikationsbeziehungen, in denen ebenfalls Erkenntnisse gewonnen und genutzt werden.

### **6.1. Einfache Wissensstrukturierung und Wissensverwertung**

Für Einfachheit als Gestaltungsprinzip, so Erdmute Sommerfeld, sind kognitive Strukturen in Steuerungsparameter umzusetzen. Die theoretische und praktische Verwertung des einfach strukturierten Wissens in mentalen Repräsentationen verlangt deren inhaltliche Ausgestaltung. Formalisierte Steuerungsparameter sind mit konkreten Interpretationen und Zielsetzungen zu verbinden. Dabei finden verschiedene Prozesse statt, die vom Wissenserwerb durch Erfahrung und Kommunikation über die Komplexitätsreduktion bei der kognitiven Strukturierung des Wissens im Gedächtnis, dessen Interpretation und deren Verwertung für Entscheidungen verlaufen. Bei der Steuerung durch Informationen und der Bewertung des Wissens geht es um die Selektions- und Interpretationsfunktion. „Wenn man die Annahme zugrundelegt, daß ein Schema eine Wissensstruktur ist, in der typische Zusammenhänge eines Realitätsbereichs repräsentiert sind, dann besteht die Wirkung der angenommenen Selektionsfunktion darin, daß gerade die erforderliche ziel- bzw. lösungsrelevante Information verarbeitet wird. Die Interpretationsfunktion sagt aus, daß die zu verarbeitende Information in Relation zu den bereits vorhandenen Schemata interpretiert wird. Zu analysieren und zu spezifizieren bleibt, was unter dem Begriff der ‚Interpretation‘ alles verstanden werden kann.“ (Sommerfeld 1994, S. 28) Die Selektionsfunktion dient der Reduktion von Komplexität. „Die Reduktion der Komplexität der zu behaltenden Struktur ist insbesondere unter dem Aspekt von Bedeutung, daß umfangreiche Mengen an lösungsrelevanter Information so transformiert werden, daß sie in einer ‚komprimierten‘ Form im Gedächtnis gespeichert werden können, ohne daß Informationen verlorengehen, die für die Problemlösung erforderlich sind.“ (Sommerfeld 1994, S. 130) Es wird darauf verwiesen, dass „‚Komplexität‘ einer Struktur“ und „‚Kompliziertheit‘ der Abarbeitung einer Entscheidungsstruktur“ „in der Literatur nicht einheitlich charakterisiert bzw. definiert“ sind. (Sommerfeld 1994, S. 112)

Für unsere Betrachtungen gilt: *Komplexität* besagt, dass eine Vielzahl von Faktoren das Verhalten eines Systems in seiner Umgebung bestimmt. Der niederste Komplexitätsgrad ist die einfachste Erfassung aller den Charakter des Systems bestimmenden Faktoren, also seines Wesens. Wesentliche Beziehungen hängen jedoch von der Funktionserfüllung ab, die durch innere und äußere Faktoren bestimmt wird. Es sind also die Beziehungen von System und Elementen sowie von System und Umwelt zu beachten. *Kompliziertheit* weist dann auf die Interdependenzen, auf die Vielzahl der Verflechtungen, im System hin. Unterste Ebene der Kompliziertheit wären unabhängige Elemente, deren Verhalten autonom ist.

Zwei Aspekte sind interessant. Erstens: Komplexität verschiedener Ordnung und Dimension drückt sich in der großen Anzahl von Wirkfaktoren im System und seiner Umgebung aus, wobei eine Hierarchie von Struktur- und Entwicklungsniveaus ebenso zu berücksichtigen ist, wie die Beziehungen von System, Subsystemen und Elementen. Zweitens: Alle Konstituenten eines Systems sind relativ stabil. Sie verändern sich in der Zeit. Es kommt zu Qualitätsänderungen. Unwesentliches kann zu Wesentlichem werden.

Komplexitätsreduktionen im Selektionsprinzip sind m.E. die wissenschaftlich berechtigten Reduktionen. Die Interpretationsfunktion bewertet die Informationen für das eigene Denken und Handeln. Die Interpretation sei genauer zu analysieren, so die Autorin. Als Teil des individuellen Erkenntnisprozesses unterliegt jede Interpretation der Gefahr, die Selektion oder Komplexitätsreduktion mit konkretisierenden oder abstrahierenden Vereinfachungen so weit zu treiben, dass nicht mehr „typische Zusammenhänge“ repräsentiert werden und nicht die „erforderliche ziel- bzw. lösungsrelevante Information“ verarbeitet wird. Hier ist die erkenntnistheoretische Frage nach den berechtigten Reduktionen konkret für das betrachtete Problem inhaltlich zu beantworten.

Das angesprochene Komplexitätsmaß, das auf einer „minimalen Anzahl unabhängiger Eigenschaften“ basiert, „die für die vollständige Musterbeschreibung erforderlich sind“ (Sommerfeld 1994, S. 32f.) gehört ebenfalls zum Erkenntnisprinzip Einfachheit und weist die schon genannte Problematik auf. Ist die „vollständige Musterbeschreibung“ relevant für die Zielstellung? Geht es um wissenschaftlich berechnete Reduktionen oder orientiert ein nicht berechtigter philosophischer Reduktionismus mit falschem Bewusstsein das Handeln? Diese Fragen sind nur für konkrete Fälle zu beantworten. Berechtigt wird deshalb auf folgendes verwiesen: „So wird ein Bild oder ein Text häufig unterschiedlich interpretiert und somit auch intern unter-

schiedlich repräsentiert, was sowohl von der Art der kognitiven Anforderung, vom Kontext oder vom Vorwissen, aber auch von persönlichkeitspezifischen und motivationalen Faktoren beeinflusst werden kann.“ (Sommerfeld 1994, S. 133) Das hebt, wie die Autorin berechtigt betont, die Möglichkeit der Formalisierung und Mathematisierung von Informationsstrukturen und Prozessen der Kommunikation nicht auf. Doch ist eine inhaltliche Analyse des konkreten Wesens im bestimmten Fall wichtig, um praktische Folgerungen ziehen zu können. Mathematik bewährt sich dabei nicht nur als Darstellung, sondern auch als Heuristik, als Aufforderung zum Weiterdenken über argumentativ begründete theoretische und praktisch nutzbare Problemlösungen. (Hörz, Schimming 2009)

## **6.2. Das 2+1-Prinzip in Kommunikationsprozessen**

Der zweite Aspekt in unseren Debatten zur Vorbereitung der Veranstaltung betrifft die mögliche Anwendung des 2+1-Prinzips unter Beachtung des Unterschieds zwischen den kognitiven Strukturen im Erkenntnis- und Kommunikationsprozess, die jedoch miteinander verbunden sind. Das 2+1-Prinzip bezieht sich auf den Erkenntnisprozess, der Grundlage der Kommunikation ist, da unsere Sprache sowohl Darstellungs- als auch Kommunikationsmittel ist. Zugleich ist zwischen dem Wissenserwerb durch Erkenntnis, bei dem das 2+1-Prinzip eine Rolle spielt, und dem Kommunikationsprozess zu unterscheiden, den es nicht direkt bestimmt, obwohl es dort ebenfalls existiert.

Die Problematik kann am Arzt-Patient-Beispiel verdeutlicht werden, das die Autorin verwendet. (Sommerfeld 1994, S. 64) Hans (H) behandelt als Arzt Ernst (E) wegen Grippe, diskutiert mit Theo (T), den er wegen Beinbruchs behandelt. E schreibt an T. Mit seinem Vater Paul (P) diskutiert H und behandelt ihn ebenfalls wegen Grippe. Der Autorin geht es um die informationellen Beziehungen in der Kommunikation mit den Relationen: H – P (Sohn - Vater, Behandlung und Diskussion), H – E (Behandlung), H – T (Behandlung und Diskussion), E – T (Schreiben). Welche Rolle spielt dabei das 2+1-Prinzip, das uns hilft, die komplexen Beziehungen zwischen den Partnern zu erfassen? H ist selbst Element eines Systems. Bezogen auf die Behandlung ist es die Ärzteschaft. Gegenüber seinem Vater ist es die Familie. Als System-Element-Beziehung können wir also sowohl das konkrete Arzt-Patient- als auch das Vater-Sohn-Verhältnis untersuchen. In ersten Fall spielt als Hintergrundtheorie die Kenntnis der System-Element-Beziehungen von Organismus (S) und kranken Organen oder Symptomen (E) eine Rolle, die der Arzt aus Theorie und Erfahrung kennt und für den Fall konkretisiert, um

zu behandeln. Dabei nutzt er zugleich als Hintergrundtheorie sein strukturiertes Wissen über die System-Umwelt-Relation im Zusammenhang mit Faktoren, die Krankheiten hervorrufen oder ihren Verlauf beeinflussen. In der Beratung gibt er, auf den Patienten bezogen, konkrete Hinweise, um die Krankheit zu heilen oder anderen Infekten vorzubeugen. Es verbinden sich also Kommunikations- und Erkenntnis-Beziehungen. Das gilt auch für den zweiten Fall, die Vater-Sohn-Beziehung. Sie ist nur aus der konkreten Situation in der Familie, die die konkrete Umwelt der Elemente H und P ist, zu verstehen. Offensichtlich traut der Vater seinem Sohn zu, die für seinen Organismus (S) relevanten Krankheitssymptome (E) richtig erkennen und behandeln zu können.

Man könnte weitere wesentliche Beziehungen aufdecken, für die das 2+1-Prinzip gilt und die für diese Beziehungen relevant sind. So ist das Gesundheitssystem (S) ein wesentlicher Faktor für das Verhalten einzelner Ärzte (E), die wiederum durch ihre Umwelt beeinflusst (U) sind, wobei sie bestimmte Verhaltensweisen herausbilden, die mehr dem finanziellen Effekt oder mehr der humanen Gestaltung gelten. Wenn Maximalprofit das gesellschaftliche System bestimmt, dann hat das Auswirkungen auf das Gesundheitssystem, das wiederum ein Element des gesellschaftlichen Gesamtsystems ist. Mit einem auf Gewinn orientierten System, wo das Geld die Welt regiert, werden Menschen als Patienten zu Profitbringern für Ärzte und vor allem für die Pharmaindustrie. Der schon erwähnte Widerspruch zwischen Effektivität, hier im Sinne der erforderlichen Einnahmen, und der Humanität, hier im Sinne von Handlungen, die dem Hippokratischen Eid entsprechen, tritt auf. Seine Lösung ist sowohl ein Problem der sozialen Strukturen eines Gesundheitssystems, als auch eine Frage des Charakters, der das persönliche Verantwortungsbewusstsein ausdrückt.

Wichtig ist auch hier die Bestimmung des zu erkennenden komplexen Untersuchungsobjekts als System, das dann in seinen Elementbeziehungen mit dazwischen geschalteten Subsystemen, oder in seiner Beziehung zur Umwelt, analysiert wird. Dabei gewonnene Erkenntnisse sind Grundlage der Kommunikationsbeziehungen.

## 7. Fazit

1. Einfachheit als Erkenntnis- und Gestaltungsprinzip basiert auf objektiven Wirkprinzipien I, II, III. Die ontologischen Grundlagen sind: Einfachheit ist Effektivität. Mit einem Minimum an Stoff, Energie und Information wird eine für die Funktionserfüllung des Systems optimale Strukturierung erreicht.

2. Die Erkenntnis effektiver Wirkprinzipien über das Prinzip Einfachheit in der Erkenntnis birgt Gefahren einseitiger Betrachtungen mit Auswirkungen auf Entscheidungen in sich. Sprache reduziert durch Benennung die Vielfalt wirklichen Geschehens auf die den benannten Objekten und Prozessen gemeinsamen Merkmale. Abstrahierende Vereinfachung sieht von der Spezifik allgemeiner Eigenschaften in existierenden Objekten und Prozessen ab. Wir ergänzen die Abstraktion durch Konkretion, indem das Allgemeine auf das Spezifische zurückgeführt, es durch weitere Merkmale ergänzt wird.

3. Ohne Reduktionen als Grundlage des Erkenntnisprinzips Einfachheit ist Erklärung und Gestaltung der Wirklichkeit nicht möglich. Die Reduktionen werden durch Komplexion für die Aneignung der Wirklichkeit verwendbar. Die für unsere Erkenntnis erforderlichen Reduktionen sind wissenschaftlich berechtigt, wenn analysierte Wesensmomente in eine Synthese eingeordnet und verallgemeinerte Aussagen wieder spezifiziert werden, um sie in einem bestimmten Bereich nutzen zu können. Ist das nicht der Fall, dann handelt es sich um wissenschaftlich nicht berechtigte Reduktionen, um philosophischen Reduktionismus.

4. Komplexe Systeme sind theoretisch auf der Grundlage von Beobachtungen und Experimenten nur in zwei Integrationsebenen (2), System und Elemente oder System und Umwelt, zu erfassen, wobei eine Hintergrundtheorie (+1) die Einordnung des untersuchten Systems in umfassendere Zusammenhänge erklärt. Das 2+1-Prinzip richtet sich gegen die Gefahr der abstrakten Betrachtung des komplexen Systems ohne Detailinformationen (Zurückziehen auf die Hintergrundtheorie) oder des Objektwechsels (Teilspekte treten in den Vordergrund).

5. Kognitive Strukturen als Erkenntnis, Kommunikationsmittel und Handlungsorientierung sind formalisierbar. Die vom Inhalt abstrahierte Struktur, mathematisch dargestellt, bedarf als Form für theoretische und praktische Schlüsse wieder der inhaltlichen Konkretion. Dabei kann die einfache formale Struktur als Erkenntnisgewinn mit Transformationsmechanismen verbunden sein, die das Einfache inhaltlich wieder komplizieren, um es der Wirklichkeit anzunähern und praktizierbare Schlüsse zu erlauben.

## **Literatur**

Beek, Claus van (2008), PHP Coding Standard –Regeln und Empfehlungen.

<http://php-coding-standard.de>

Hartung, Wolfdietrich (2010), Sprache – Wirklichkeit – Fiktion, Vortrag vor dem Plenum der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften am 11.03.2010

- Helfrich, Christian (2009), Das Prinzip Einfachheit. Reduzieren Sie die Komplexität. Renningen: Expert Verlag
- Herrmann, Dieter B. (2010), Urknall im Labor. Wie Teilchenbeschleuniger die Natur simulieren. Heidelberg: Springer Verlag
- Hörz, Herbert (1988), Wissenschaft als Prozeß. Grundlagen einer dialektischen Theorie der Wissenschaftsentwicklung, Berlin: Akademie-Verlag
- Hörz, Herbert (1994), Physiologie und Kultur in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Briefe an Hermann von Helmholtz. Marburg: Basiliken-Presse
- Hörz, Herbert (2007), Wahrheit, Glaube und Hoffnung. Philosophie als Brücke zwischen Wissenschaft und Weltanschauung. Berlin: trafo Verlag
- Hörz, Herbert (2009), Materialistische Dialektik. Aktuelles Denkinstrument zur Zukunftsgestaltung. Berlin: trafo Verlag
- Hörz, Herbert (2010), Autonomie der Wissenschaft im Kontext von Verantwortlichkeit, in: Lutz-Günter Fleischer (Hrsg.) Wissenschaft im Kontext -Inter- und Transdisziplinarität in Theorie und Praxis-. Abhandlungen der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften Bd. (im Druck)
- Hörz, Herbert, Schimming, Rainer (2009), Die unglaubliche Effektivität der Mathematik in den Wissenschaften. -Zur Konzeption eines Rationalen Potenzialismus- In: Gerhard Banse, Wolfgang Küttler, Roswitha März (Hrsg.), Die Mathematik im System der Wissenschaften, Abhandlungen der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften, Bd. 24, Berlin: trafo Verlag, S. 21-45
- Koch, Richard (2004), Das 80/20-Prinzip. Mehr Erfolg mit weniger Aufwand. Frankfurt am Main: Campus Verlag (2. aktualisierte Auflage)
- Krause, Werner (2000), Denken und Gedächtnis aus naturwissenschaftlicher Sicht. Göttingen, Toronto: Hogrefe Verlag
- Loh, Werner (2001), Erwägungsdisjunktion und klassische Aussagenlogik. In: Werner Loh (Hrsg.): Erwägungsorientierung in Philosophie und Sozialwissenschaften, Stuttgart: Lucius & Lucius, S. 169-206
- Loh, Werner, Mall Ram Adhar, Zimmermann, Rainer E. (2009), Interkulturelle Logik. Zur Wahrnehmung und Modellierung der geschichtlichen Welt. Paderborn: mentis
- Radecke, Hans-Dieter, Teufel, Lorenz (2010), Was zu bezweifeln war. Die Lüge von der objektiven Wissenschaft. München: Droemer Verlag
- Schimming, Rainer, Hörz, Herbert (2009), Prinzipien der Physik, in: Sitzungsberichte Leibniz-Sozietät der Wissenschaften, Band 101 (2009), S. 111-133
- Schmidt, Renate (2009), Das Forrest-Gump-Prinzip oder die Wiederentdeckung der Einfachheit. Berlin: Cornelsen Verlag Scriptor GmbH & CO Kg.
- Schopenhauer, Arthur (2006), Eristische Dialektik oder Die Kunst, Recht zu behalten. Zürich: Kein & Aber
- Sommerfeld, Erdmute (1994), Kognitive Strukturen. Mathematisch-psychologische Elementaranalysen der Wissensstrukturierung und Informationsverarbeitung. Münster, New York: Waxmann Verlag