

PARADIGMA ALS MITTEL SUBJEKTIVER UND SOZIALER SYSTEME
Wider den Beobachter-Kurzschluss des Konstruktivismus

Wilhelm T. Wolze

ZUSAMMENFASSUNG

Ziel dieses Artikels ist die Explikation des Paradigmenbegriffs, einmal für die Entwicklung eines Systemparadigmas und zum anderen als Grundbegriff einer Theorie subjektiver und sozialer Systeme, mit dem der Beobachterkurzschluss aufgehoben werden kann: Beobachtung ist damit keine Unterscheidung ohne Mittel in einer Welt, deren Realitätsstatus nicht geklärt ist; Beobachtung ist Tätigkeit auf der Grundlage eines Mittels, mit dem Unterscheidungen in einer durch das Paradigma konstituierten Welt durchgeführt werden können (normale Wissenschaft). Es ist insbesondere diese Konstitutionstheorie der Realität, die als Referenzebene Theorien bzw. Paradigmen als Konstitutionsmittel einfordert.

Ein weiteres Ziel besteht darin, den mit dem Paradigmenbegriff und der Tätigkeitstheorie in Ansatz gebrachten Zusammenhang von Wissensstruktur bzw. Mittel einerseits und Handlung bzw. Tätigkeit andererseits etwas weiter zu entwickeln. Dies führt zu dem Begriff des funktionellen Erkenntnisystems, der die komplementäre Beziehung von Struktur und Funktion auf der Ebene des Wissens und der Tätigkeit zum Ausdruck bringt.

1. PROBLEMSTELLUNG

Mit dem Konstruktivismus entstand das Konzept des Beobachters bzw. der Beobachtung, das den Theorien- und Paradigmenbegriff quasi derart wortlos ablöste, als ob es keine (neuere) Wissenschaftstheorie gegeben hätte. In fundamentaler Hinsicht ist der Paradigmenbegriff als Gegenposition zum Beobachterkonzept der Konstruktivismuskonzeptionen zu betrachten. Diese beiden Positionen unterscheiden sich sowohl hinsichtlich ihres Wissenschaftsverständnisses als auch hinsichtlich ihrer erkenntnistheoretischen Grundlage. Der Konstruktivismus fällt mit beiden Konzepten hinter die Wissenschaftstheorie zurück.

Der Entwicklung des Paradigmenbegriffs der Wissenschaftstheorie lagen Anomalien des logischen Empirismus zugrunde. Eine Anomalie ergab sich aus den erfolglosen Lösungsversuchen des Signifikanzproblems theoretischer Begriffe, eine weitere trat in der Wissenschaftsgeschichte auf, die mit dem Theoriebegriff des logischen Empirismus operierte. Dieser Theo-

riebegriff, der so genannte *statement view* (Aussagenkonzept), bezieht sich auf eine Klasse von Aussagen, die sich durch ein axiomatisches System darstellen lässt: Der Konzeption des Theorienbegriffs lag als Orientierung die Klassische Logik zugrunde. Entsprechend dieser statischen Sichtweise wurde die Theorienentwicklung in die Psychologie verbannt, ohne wesentliche Charakteristika der Wissenschaftsentwicklung in den Theorienbegriff und die wissenschaftstheoretische Forschung einzubeziehen. Damit wurde auch das Mittelproblem ausgeblendet: Die Frage nach den begrifflichen Voraussetzungen (relativen Apriori) für die Produktion neuen Wissens in Form weiterer Aussagen wurde nie gestellt, insbesondere nicht die Abhängigkeit neuer Aussagen von schon vorhandenen. Dieses Merkmal verbindet den Logischen Empirismus mit dem Konstruktivismus.

Die Wissenschaftsentwicklung im Sinne des Logischen Empirismus ist kumulativ, Theorie und Entwicklung besitzen einen atomistischen Charakter. Es war insbesondere das Charakteristikum der kumulativen Entwicklung, das mit der historischen Analyse der Wissenschaftsentwicklung nicht in Einklang gebracht werden konnte: Der Entwicklungsprozess wies Diskontinuitäten auf. Die Lösung dieser Anomalie führte zur neueren Wissenschaftstheorie mit einem völlig anderen Theorienbegriff (*non statement view*) und einer grundsätzlich anderen Auffassung von der Wissenschaftsentwicklung. Aus dieser Sicht zeichnen sich die Theorien durch ein ganzheitliches (holistisches) Charakteristikum aus und die Wissenschaftsentwicklung dort, wo neue Theorien entwickelt werden (außerordentliche Wissenschaft), durch Diskontinuitäten.

Die Theoriestrukturen wurden in einer neuen Weise rekonstruiert. Großen Einfluss hatten die Arbeiten von SNEED (1971) und darauf aufbauend die von STEGMÜLLER (1973). Bei allen merkwürdigen Eigenarten dieser Darstellungen wird hier dennoch die Theoriestruktur an der ‚Nahtstelle‘ zur Entwicklung umfangreich entfaltet.¹ Mit der so genannten makrologischen Darstellung, die sich formal von der ‚mikrologischen‘ des *statement views* abhebt, verbindet STEGMÜLLER den *non statement view*. Die neue Theoriestruktur zeigt zwar explizit die holistische und die kumulative Dimension der Entwicklung der Theorien auf, es handelt sich jedoch um eine statische Betrachtungsweise.² Die Wissenschaftstheorie wurde mit diesem Vorgehen wieder auf die Theoriestrukturen zurückgeworfen. Entsprechend wird diese Richtung etwas irreführend als >Strukturalismus< bezeichnet. Das weitaus bedeutendere Charakteristikum der neueren Wissenschaftstheorie besteht in dem Zusammenhang von Wissen und Entwicklung, in der Entstehung von Neuem³ und seiner Weiterentwicklung zu einem effek-

¹ Zur Kritik der Grundkonzeptionen vgl. z. B. auch (WOLZE 1975 und vor allem 1989, Abschnitt 2)

² Von der Wissenschaftstheorie unterschieden wird die Wissenschaftswissenschaft, die auch die Entwicklung mit einbezieht.

³ Vgl. die von LORENZ KRÜGER unter dem Titel *Die Entstehung des Neuen* herausgegebenen Aufsätze von T. S. KUHN (1977).

tiven Mittel normalwissenschaftlicher Tätigkeit subjektiver und sozialer Systeme.⁴ Einen fundamentalen Ansatz für die Beschreibung eines solchen Mittels hat T. S. KUHN bereits Mitte der sechziger Jahre des vorigen Jahrhunderts im Rahmen wissenschaftshistorischer Untersuchungen entwickelt: Es ist der Paradigmenbegriff, wie er in seinem Werk *Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen* dargelegt ist. Im Strukturalismus übrig geblieben ist von dieser Mittelfunktion der Paradigmen lediglich der Begriff des Verfügens über eine (physikalische) Theorie (im Sinne KUHNs).⁵

Bei der Entwicklung des Paradigmenbegriffs ging KUHN von dem Problem aus, wie ein Wissenskomplex beschaffen sein muss, damit normale Wissenschaft durchgeführt werden kann. Wissenschaftshistorische Studien führten ihn zu dem Schluss, dass die Theorieauffassungen, wie sie sowohl in der Physik und auch in der Wissenschaftstheorie (Logischer Empirismus und Kritischer Rationalismus) üblich waren, hierfür nicht ausreichen. Mit dieser Problemstellung ist bereits die Hinwendung zur Mittelproblematik in der Wissenschaft vollzogen, die sich aus den historischen Analysen als unabdingbar erwiesen hat.

Während jedoch der Strukturalismus aus ‚struktureller Sicht‘ die Wissenschaftsentwicklung auf der Grundlage der Theorie als Mittel bearbeitet, ist der Konstruktivismus von dieser Thematik weit entfernt. Der Konstruktivismus beansprucht zwar, mit Hilfe der Unterscheidungsmethode SPENCER BROWNS präzise Begriffe einführen und damit insbesondere die Metaphysik überwinden zu können – dies war auch das Anliegen des Logischen Empirismus –, doch obwohl die Unterscheidungsmethode als fundamental angesehen werden kann, hat der Konstruktivismus weder Gesetze noch einen akzeptablen Realitätsbegriff entwickelt.

Die Sicht für die Relevanz von Gesetzen und eines akzeptablen Realitätsbegriffs wird durch den Bezug von Realität auf imaginäre Beobachter versperrt. Beobachtung ist Unterscheidung. Der Beobachter ist kein konkretes Subjekt(-system), das ideelle Mittel (Theorien, Paradigmen) für seine Beobachtungen verwendet, Mittel, die einerseits erst eine Realität konstituieren und die dann andererseits mit diesen Mitteln untersucht und konkretisiert werden kann. Mit dieser Mittelkonzeption erübrigt sich auch die Relativierung auf Beobachter: Realität ist stets durch Theorie konstituierte Realität. Mit dem ‚Beobachterkurzschluss‘ des Konstruktivismus kann Realität nicht Konstitutionstheoretisch aufgefasst werden. Der Radikale Konstruktivismus konzipiert eine Zweistockwerkwelt, eine Erlebniswelt (äuße-

⁴ An dieser Stelle scheint eine Abklärung angebracht: Vertreter der Luhmannschule unterstellen beim Gebrauch von Termini wie Subjekt und Objekt einen Rückfall in die Metaphysik. Will man diesen Vertretern Glauben schenken, so kann Metaphysik nur durch Anwendung der Unterscheidungsmethode des Indikationenkalküls von SPENCER BROWN vermieden werden. Unter *Subjekt(-System)* und *Objekt(-System)* werden Systeme verstanden, die mittels Theorien unter Einbezug naturwissenschaftlicher Systemtheorien zu beschreiben sind. Ein Forschungsprogramm ist in (WOLZE 2008) skizziert.

⁵ Vgl. (STEGMÜLLER 1973)

re, innere und Körperwelt), die das kognitive Gehirn konstruiert und eine absolute, nicht erkennbare Realität, um die Störungen der Erlebniswelt erklären zu können. Der Sozialkonstruktivismus Luhmannscher Prägung beobachtet die Welt, d. h. er macht Unterscheidungen. Diese Unterscheidungen sind nicht vorgegeben, sie können verschieden getroffen werden. Insofern scheint der Konstruktivismus dem Realismus zu entkommen. Allerdings um den Preis, dass der Realitätsstatus der ‚Welt‘, die beobachtet wird, nicht geklärt wird. Dies spiegelt sich darin wider, dass die Systemtheorie des Konstruktivismus keine Erkenntnistheorie enthält. Der Metaphysik versucht man lediglich durch einen Beobachterkurzschluss zu entkommen – allerdings vergebens.

Im Folgenden soll der Paradigmenbegriff expliziert werden. Paradigmen sind das Mittel und die Referenzebene subjektiver und sozialer Systeme. Dabei wird auch die Doppelrolle von Wissen herausgearbeitet, einmal als Struktur, die Prozesse (Tätigkeiten, Handlungen, Operationen) bedingt und zum anderen als Mittel der Tätigkeit⁶, das den Gebrauch des Wissens zum Ausdruck bringt. In der Subjekt-Objekt-Beziehung, die als tätigkeitsbasierte Wechselwirkung herausgearbeitet wird, bildet das Wissen eine emergente Eigenschaft von Subjekt und Objekt. Realität ist damit konstituierte Realität, sie ist nicht mehr atomistisch aus isolierten Eigenschaften von Subjekt und Objekt erklärbar. Die komplementäre Beziehung von Wissen und Tätigkeit führt dann zum Begriff des funktionellen Erkenntnisystems⁷, das den Bezug von Wissen und den konkret möglichen Operationen, Handlungen und Tätigkeiten beinhaltet. Auf den Begriff des funktionellen Erkenntnisystems lassen sich ein Erfahrungsbegriff und ein Kompetenz-/Fähigkeitsbegriff definitorisch, d. h. nicht-kreativ und kontexteliminierbar, zurückführen. Beobachtung wird nicht mehr auf das Treffen von Unterscheidungen reduziert, Beobachtung ist aus dieser Sicht eine Tätigkeit, in der Unterscheidungen unter Verwendung eines Mittels getroffen werden können, und zwar nicht nur hinsichtlich der Extensionen, auf die der Beobachterkurzschluss reduziert, sondern vor allem auch hinsichtlich der Intensionen.

Die funktionellen Erkenntnisysteme beziehen die Nahtstelle von naturwissenschaftlichen und psychologischen Beschreibungen des Subjektsystems mit ein. Wenn auch eine einigermaßen integrierte, interdisziplinäre Beschreibung des Subjektsystems, wie sie auch Maturana versucht hat, nicht in der näheren Zukunft zu erwarten sein wird, ist der Anspruch einer solchen Beschreibung dennoch unabdingbar. Denn hiermit sind insbesondere die Vorgehensweisen bei der Bearbeitung einer allgemeinen, qualitativen Systemtheorie verbunden.

⁶ Zugrunde liegen (mehr implizit bleibende) Ansätze zu einer systemtheoretischen Tätigkeitstheorie und einem konstitutionstheoretischen Realitätsbegriff.

⁷ Vgl. (WOLZE 1989, 237ff)

2. PARADIGMA UND THEORIE

Bei der Analyse der Wissenschaftsentwicklung ging T. S. KUHN⁸ von der Erfahrung aus, dass relativ zu der Kohärenz in den Naturwissenschaften die Sozialwissenschaften wesentliche „Kontroversen über Grundlagen“ aufwiesen. Der Versuch, die „Ursachen jener Differenz zu enthüllen“, führte KUHN dazu, „die Rolle dessen in der wissenschaftlichen Forschung zu erkennen“, was er seitdem „Paradigma“ nennt. Hierunter versteht KUHN „anerkannte wissenschaftliche Leistungen, die für eine gewisse Zeit einer Gemeinschaft von Fachleuten maßgebende Probleme und Lösungen liefern“. Auch in den Vorparadigma-Perioden wurden die einzelnen, in Wettstreit liegenden Schulen von etwas geleitet, das nach KUHN einem Paradigma sehr ähnlich ist. Die Ursache der Differenzen ist also darin zu suchen, dass die betreffenden Wissenschaftler über kein gemeinsames bzw. einheitliches Paradigma verfügen, mit dem gemeinsame Probleme generiert, expliziert und gelöst werden können.

Die Diskontinuitäten der Wissenschaftsentwicklung erklären sich nun daraus, dass sich Phasen der Paradigmenentwicklung („außerordentliche Wissenschaft“) mit Phasen der Paradigmenanwendung („normale Wissenschaft“) abwechseln. Ausgangspunkt der Paradigmenentwicklung sind Anomalien, d. h. „Störungen der Erwartung“ innerhalb der normalen Wissenschaft. Ernsthafte Misserfolge bei der Störungsbehebung können zu Instabilitäten führen, die obendrein Krisen einbeziehen.

Als wesentliches Charakteristikum der neueren Wissenschaftstheorie lässt sich der Integrationsansatz von Wissenschaftsentwicklung, Theoriestruktur und dem sozialen Charakter der wissenschaftlichen Erkenntnis hervorheben. Verbunden hiermit sind ein erkenntnistheoretischer Grundansatz jenseits von Realismus und Idealismus, Empirismus und Rationalismus sowie der Zusammenhang von Mittel und Wissensentwicklung, und zwar sowohl für die normale Wissenschaft als auch die außerordentliche.

2.1 *Bereiche des Paradigmas*

Das Paradigma besteht nach KUHN aus (mindestens) vier Bereichen unterschiedlicher Wissensformen. Ihre Integration ergibt sich aus ihrer funktionalen Einheit in der wissenschaftlichen Tätigkeit. In dieser Form hat sich das Wissen entwickelt und in dieser Form ist es damit zunächst auch nur effektiv anwendbar. Das Ergebnis der Entwicklung hängt einerseits vom spezifischen Entwicklungsprozess ab. Andererseits bestimmt die Qualität des Entwicklungsergebnisses die Möglichkeiten seiner Verwendung als Mittel in der (normalen) Wissenschaft.

KUHNS Bereichsdifferenzierung ist analytisch (zerlegend) und auch unvollständig, sie bedarf daher sicherlich einer grundsätzlichen Explikation. Dennoch ist sie für eine praktische Mittelanalyse brauchbar.

⁸ KUHN (1981, 10 f.).

Bereiche

- Fundamentalgesetze
- Allgemeine Prinzipien, Vorstellungen und Anschauungen
- Werte
- Beschreibungen beispielhafter Anwendungen

Zum ersten Bereich

Die Fundamentalgesetze („symbolische Verallgemeinerungen“) erfassen allgemeine Charakteristika, d. h. (idealisierte) Invarianzen der Systeme des intendierten Anwendungsbereiches⁹, zu dessen konkreter Erfassung diese Gesetze aufgestellt wurden. Anders ausgedrückt: Diese Gesetze konstituieren eine spezifische Realität auf einer allgemeinen und noch abstrakten Ebene. Die Bestimmung des Besonderen durch die Entwicklung spezieller Gesetze in der normalen Wissenschaft führt zu verschiedenen Systemtypen. Sie machen den vierten Paradigmenbereich aus. Die Entwicklung eines neuen Paradigmas ist i. Allg. mit der Lösung einer Anomalie verbunden. Dieses erste normalwissenschaftliche Ergebnis ist das Konkrete im Abstrakten.

Beispiele für Fundamentalgesetze in der Physik sind die Newtonschen Axiome, die Maxwell'schen Gleichungen, die Hauptsätze der Thermodynamik, die Schrödinger-, Dirac- und Feldgleichungen. Das Fundamentalgesetz der Theorie Piagets drückt einen Zusammenhang von Assimilation, Akkommodation und Äquilibration aus.

Zum zweiten Bereich

Der zweite Bereich umfasst völlig heterogene Entitäten. Es zeichnen sich vier Unterbereiche ab. Zum ersten Unterbereich kann man die fundamentalen intertheoretischen Prinzipien und Vorstellungen rechnen, wie z. B. den Satz von der Erhaltung der Energie und des Impulses, das Variationsprinzip, das Wechselwirkungsprinzip, das Determinismusprinzip (u. a. starke und schwache Kausalität mit ihrem potentiell interdisziplinären Charakter), Vorstellungen über Zufall und Notwendigkeit, Kontinuitätsprinzipien/-vorstellungen wie *Natur macht keine Sprünge*.

Zum zweiten Unterbereich gehören spezielle, d. h. bereichsbezogene qualitative Prinzipien und Vorstellungen wie: „Wärme ist die kinetische Energie der Grundbestandteile von Körpern; alle wahrnehmbaren Phänomene gehen auf die Interaktion qualitativ neutraler Atome im leeren Raum zurück, oder: auf Materie und Kraft, oder auf Felder“ (KUHN 1981, 195 f.).

Beispiele zum dritten Unterbereich sind intra- und intertheoretische Analogien, wie: „der Stromkreis kann als ein stationäres hydrodynamisches

⁹ Der intendierte Anwendungsbereich wird mit der Paradigmenentwicklung angenommen; der wirkliche Anwendungsbereich wird erst in der normalen Wissenschaft bestimmt.

System angesehen werden“ oder „die Moleküle eines Gases verhalten sich wie winzige elastische Billardbälle in zufälliger Bewegung“ (ebd., 196).

In einem vierten Unterbereich lassen sich metatheoretische und methodische Prinzipien zusammenfassen. Als Methoden sind hierfür zu nennen: experimentelle Methode, Analogiemethode, Abstraktions- und Verallgemeinerungsmethoden, mathematische Methoden und die allumfassende Methode der Analyse und Synthese. Beispiele für metatheoretische Prinzipien und Vorstellungen sind die Vorstellung nach Reproduzierbarkeit, Prinzip des Realitätsbezugs der Theorie und die Wahrheitsauffassung.

Neben expliziten Prinzipien treten in diesem zweiten Bereich eine Reihe impliziter Vorstellungen und Prinzipien auf, die oft vorbewusst sind bzw. waren. Dass diese Prinzipien dennoch wesentlich den Gegenstand der jeweiligen Disziplin konstituieren, zeigen Beispiele der Wissenschaftsgeschichte. So war bei der Entwicklung der Kopenhagener Deutung der Quantenmechanik das Prinzip *Natur macht keine Sprünge* ein wesentliches Hemmnis. Noch eindrucksvoller ist das klassische Gleichzeitigkeitsprinzip. EINSTEIN schreibt in *Autobiographisches*, dass er ca. 10 Jahre benötigt hat, um sich die Existenz dieses Prinzips bewusst zu machen.¹⁰ Die Entwicklung der relativistischen Raum-Zeit-Lehre vollzog sich danach in recht kurzer Zeit. Damit die im Wesentlichen impliziten Prinzipien und Vorstellungen aber für Gestaltungen effektiv verwendet werden können, sind sie auch explizit zu machen und gegebenenfalls weiter zu entwickeln, zu modifizieren oder gar zu transzendieren.

Zum dritten Bereich

Werte sind nach KUHN immer dann von zentraler Bedeutung, wenn wichtige Entscheidungen getroffen werden müssen, vor allem beim Auftreten von Anomalien. KUHN unterscheidet drei Typen von Werten:

Werte für die Anwendungspraxis bei Erklärungen, Retrospektionen und Voraussagen

Sie betreffen die Problemstellungen wie auch Genauigkeitsanforderungen bzw. Fehlertoleranzbereiche.

Werte zur Auswahl und Beurteilung von Fundamentalgesetzen und allgemeinen Prinzipien

Bestimmt wird die Auswahl durch die Effektivität als Mittel zur Problemlösung und die Beurteilung durch Kriterien wie Einfachheit, Plausibilität, innerer und äußerer Widerspruchsfreiheit sowie Allgemeinheit. Eine wesentliche Rolle spielen diese Werte im Gestaltungsprozess bei der Mittelorganisation, z. B. beim Übergang vom Lebensweltlichen zum Wissenschaftlichen.

¹⁰ Vgl. (SCHILPP 1979, *Autobiographisches*).

Werte bezüglich der Funktion von Wissenschaft

Ein traditioneller Wert von Wissenschaft ist die wertfreie Produktion reiner Erkenntnis. Ein anderer, der zunehmend an Relevanz gewinnt, ist die gesellschaftliche Nützlichkeit von Wissenschaft. Diese Werte hängen eng mit der metatheoretischen Auffassung von Wissenschaft zusammen.

Zum vierten Bereich

Die Beschreibung beispielhafter Anwendungen (Musterbeispiele, paradigmatische Beispiele) und die ursprünglich konkreten Problemlösungen, denen die Wissenschaftler von Anbeginn ihrer Ausbildung begegnet sind bzw. mit denen sie bei der Entwicklung des Paradigmas konfrontiert wurden, bilden den vierten Bereich. Nach KUHN sollen aber diese Beispiele wenigstens durch einige technische Problemlösungen und beispielhafte Arbeitsanleitungen und Konstruktionsvorschriften für Experimentieranordnungen ergänzt werden.

Die fundamentale Bedeutung dieser Anwendungen ergibt sich daraus, dass in ihnen Elemente der drei vorausgehenden Bereiche integriert sind: Fundamentalgesetze, allgemeine Prinzipien, Werte, Theoretisches und Empirisches werden in der Anwendung des Paradigmas miteinander synthetisiert, wodurch diese Gesetze und Prinzipien erst eine konkrete empirische Bedeutung erhalten. Detaillierte Beschreibungen – etwa in wissenschaftlichen Veröffentlichungen – zeigen bereits erfolgreiches Vorgehen sowie Bewertungsstandards auf. Von grundsätzlicher Bedeutung sind die selbst durchgeführten normalwissenschaftlichen Resultate experimenteller und theoretischer Art, in denen nicht nur das explizite Wissen enthalten ist, sondern auch das intuitive, implizite Wissen.

Eine weitere wichtige Funktion der Anwendungen besteht in ihrer Verwendung für Analogieschlüsse. Um dies aufzuzeigen, greift KUHN auf WITTGENSTEINS Begriff der Familienähnlichkeit zurück. Es sind gerade die Ähnlichkeitsbeziehungen, die eine Grundlage für den Analogieschluss bilden, der in einer Erweiterung der Ähnlichkeiten besteht. Für das Problemlösen bestehen die Analogieschlüsse darin, die richtige Formelkonstruktion durchzuführen, indem man Eigenschaften bekannter Konstruktionen auf noch unbekannte überträgt.

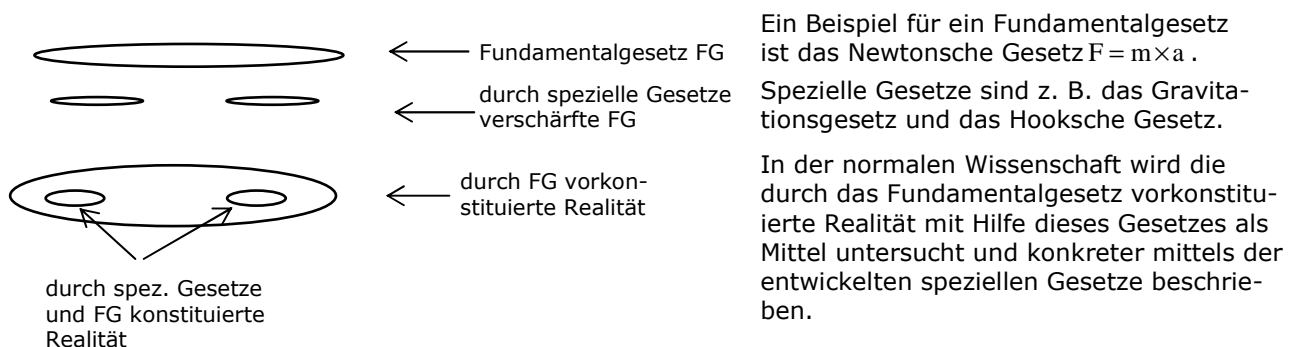
2.2 Theorie

Theorien bestehen aus Gesetzen und Gesetze aus Beziehungen zwischen Begriffen. Neben den Fundamentalgesetzen (erster Bereich) sind es die speziellen Gesetze (vierter Bereich), die unter Verwendung der Fundamentalgesetze als Mittel in der normalen Wissenschaft herausgearbeitet werden. Diese beiden Gesetzesarten umfasst auch der Theoriebegriff des ‚Strukturalismus‘. Der Paradigmenbegriff bezieht sich aber noch auf allgemeine Prinzipien (die ersten drei Unterbereiche des zweiten Bereichs).

Diese sind z. T. Theorien übergreifend und auch Disziplinen übergreifend: Zu ihnen gehören damit auch mehr oder weniger explizite interdisziplinäre Prinzipien. Die umfassendsten Prinzipien sind qualitativer Art. Es lässt sich z. B. kein quantitatives Prinzip der Energieerhaltung für alle physikalischen Theorien formulieren. Qualitative Prinzipien sind extensional umfassender als quantitative Erweiterungen. Sie liefern für die quantitativen Erweiterungen eine explizitere Semantik und sind Adäquatheits-Kriterium für Quantifizierungen. Demgegenüber erfassen quantitative Prinzipien ihren Gegenstand expliziter als die qualitativen: die quantitativen Prinzipien sind also intensional konkreter.

Die Beziehungen zwischen den Prinzipien der verschiedenen Bereiche sind nicht einheitlich. Eine spezifische Beziehung ist die (komplementäre) Beziehung zwischen Allgemeinem und Einzelem. Also etwa die Fundamentalgesetze (Allgemeines) und die mittels der speziellen Gesetze verschärften Fundamentalgesetze (Einzelnes).

Die hier diskutierte Beziehung kann auch komplexer sein, z. B. dadurch, dass sie zusätzlich eine approximative Relation involviert. Solche Beziehungen treten z. B. zwischen relativistischen und nichtrelativistischen Gesetzen auf.



2.3 Metatheoretisches

Metatheoretisches hat Theoretisches zum Objekt, genauer: die Erkenntnisbeziehung, das Mittel der Erkenntnis mitsamt dem Objekt der Erkenntnis. Metatheoretische Prinzipien können auf die Beschreibung der Theorie (theoretischen Sprache) eingeschränkt sein oder auch die (subjektive und soziale) Entwicklung der Erkenntnis (Theorie, Paradigma) und den Realitätsstatus umfassen.

Die Beschreibung der Erkenntnisbeziehung hängt von der spezifischen Meta- bzw. Erkenntnistheorie ab. Mit dieser Bestimmung ist bereits eine Setzung verbunden, die nicht mehr kompatibel mit einer am Realismus ausgerichteten Erkenntnistheorie ist. Objekt und Theorie sind in eine Abhängigkeitsbeziehung gesetzt, wie sie ein konstitutionstheoretischer Ansatz zum Ausdruck bringt. Ein solcher Ansatz soll hier Verwendung finden, der sowohl Realismus und Idealismus als auch Empirismus und Rationalismus

aufhebt. Mit einem elementaren Fundamentalgesetz wird im Folgenden das Grundcharakteristikum einer Konstitutionstheorie der Erkenntnis festgelegt. Dieser konstitutionstheoretische Ansatz lässt sich als Explikat der in der Wissenschaftstheorie mehr implizit als explizit vorkommenden Erkenntnis- und Realitätsauffassung interpretieren. Inhaltlich nimmt er Bezug auf GETHMANN sowie auf VARELAS Ansatz der späten achtziger Jahre, mit dem er den Konstruktivismus jeglicher Form überwinden wollte.¹¹

Zunächst soll der prinzipielle Einfluss abgeklärt werden, den Metatheoretisches auf Theoretisches ausübt. Für diese Diskussion werden einige Prinzipien zugrunde gelegt. Als zentrale Grundbegriffe werden komplementäre Begriffe angesehen, die sich auf wechselseitige Bedingungsverhältnisse beziehen.

Prinzipien

P1 Wissen ist eine Beziehung zwischen Subjekt(system)/sozialem System einerseits und Objekt(system) andererseits.

P2 Mit der Entwicklung von Wissen entwickelt sich Wissen über dies Wissen (Metatheoretisches)

P3 Entwicklungsprozess und Entwicklungsstadium sind komplementär zueinander (bedingen sich wechselseitig)

P4 Struktur und Prozess bzw. Funktion sind komplementär zueinander¹²

Metatheoretisches ist gemäß dem ersten Prinzip eine Relation, dessen Objekt-Bezug wieder Wissen (Theoretisches) als eine Relation zwischen Subjekt(system)/sozialem System und Objekt(system) ist. Dabei können, wie bereits hervorgehoben, die Relationsbereiche mehr oder weniger in den Hintergrund rücken, Wissen statisch, in der Entwicklung oder Anwendung beschrieben werden.

Gemäß dem dritten Prinzip ist die Art der Entwicklung einer Theorie u. a. für das spezifische Metatheoretische entscheidend, das sich simultan mitentwickelt (zweites Prinzip) und das mit dem Theoretischen in dieser Entwicklung integriert wird.

Nach dem vierten Prinzip bedingt das Wissen als Struktur die Prozesse des Tätigkeitssystems (Operations-, Handlungs-, Tätigkeitsprozess). Metatheoretisches bedingt Prozesse, die die Prozesse des Tätigkeitssystems bzw. die Operationsfähigkeit des Paradigmas regulieren, wenn Routinen versagen.¹³ In der damit verbundenen Reflexion sieht ein Empirist das Empirische als verlässlichere Instanz an als das Theoretische, im Gegensatz zum Rationalist der sich entschieden am Theoretischen orientiert. Empirismus

¹¹ Vgl. (GETHMANN 1972 und 1993), (VARELA 1990). Für eine kurze Darstellung dieser Positionen sowie zum elementaren Fundamentalgesetz s. (KROPE, WOLZE 2005 und 2008b).

¹² Zum Komplementaritätsbegriff vgl. auch (WOLZE 2008 und 2009).

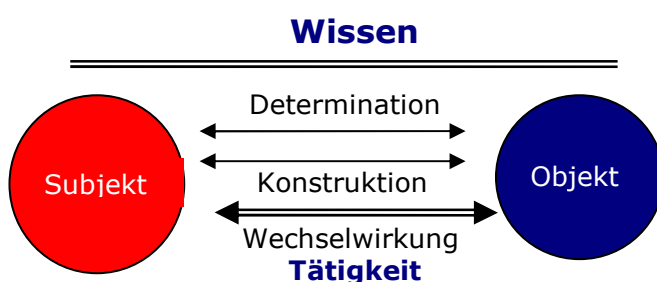
¹³ Das hiermit verbundene Problem zeigt sehr anschaulich den Übergang von der klassischen Physik zur nichtklassischen in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts. Die intensive Auseinandersetzung ging weit über die Naturwissenschaft hinaus und umfasste das gesamte Weltbild.

und Rationalismus lassen sich mit dem Prinzip der wechselseitigen Bedingtheit von Theoretischem und Empirischem aufheben. Beide Seiten sind nun nicht nur gleichberechtigt, sondern bedingen einander und verändern sich miteinander.

Für die Beschreibung großer Störungen der Tätigkeit, wie sie im Anomalienkontext der Wissenschaft vorkommen, muss das Prinzip P4 erweitert werden. Es treten noch Komplementaritäten mit Fluktuationen auf.¹⁴ Metatheoretisches vermag durch positive oder negative Rückkopplung die Fluktuationen zu verstärken oder zu dämpfen.

Das Fundamentalgesetz einer Konstitutionstheorie der Erkenntnis hat die Erkenntnisbeziehung zum Inhalt. Es wird hier die These vertreten, dass sich ein solches Prinzip nur systemtheoretisch formulieren lässt. Denn die Aufhebung von Realismus und Idealismus hat einige Implikationen: Das Wissen als Relation zwischen Subjekt und Objekt ist weder atomistisch auf Eigenschaften von Subjekt und Objekt zurückführbar noch reduktionistisch auf Eigenschaften des Subjektes (Idealismus) oder des Objektes (Realismus) allein. Es bleibt als einziger Ausweg, Wissen als emergente Eigenschaft von Subjekt und Objekt zu akzeptieren. Damit bilden Subjekt und Objekt ein System mit emergenter Eigenschaft, die das Fundamentalgesetz der Konstitutionstheorie zum Gegenstand hat.

Mit diesem metatheoretischen Prinzip ist die Dichotomie von Subjekt und Objekt aufgehoben. Als emergente Systemqualität bzw. als Relation ist Wissen Allgemeines des Gesamtsystems. Damit lässt es sich auch nicht in zwei voneinander unabhängige Komponenten differenzieren, die jeweils durch eins der Teilsysteme allein bestimmt sind. Entsprechend ist auch das Soziale als emergente Qualität nicht auf die additive Komposition von Subjektivem reduzierbar, sondern in der Komplementarität von Subjektivem und Sozialem zu sehen.



Die Wechselwirkung zwischen Subjekt (sozialem System) und Objekt (Umgebungssystem) vollzieht sich durch die Tätigkeit. Wissen entsteht als emergente Qualität. Komplementäre Beziehungen bringen die Symmetrie der Wechselwirkung zum Ausdruck.

Beispiele: Konstruktion / Determination, Empirisches / Theoretisches, Notwendigkeit / Freiheit, Wirklichkeit / Möglichkeit, Rationales / Emotion, Spontaneität / Rezeptivität

Wissen ist Mittel der Tätigkeit und damit auch Struktur. Mit der Tätigkeit verändert sich das Wissen (Struktur) quantitativ (normale Wissenschaft) oder qualitativ (außerordentliche Wissenschaft)

Der Konstitutionsprozess des Objekts vollzieht sich in der Komplementarität von Konstruktion und Determination: Wissen hat sowohl ein konstruktives Moment als auch ein determinierendes durch die mit der Konstruktion verbundene Einengung. Das Objekt setzt der Konstruktion des Wissens eine Determination entgegen (Widerständigkeit des Objekts), es besitzt aber hierdurch auch ein konstruktives Moment, sozusagen einen ‚Angebotscharakter‘ für den weiteren Konstitutionsprozess.

¹⁴ Dieses Prinzip geht auf Prigogine zurück. Für eine kurze und übersichtliche Darstellung vgl. JANTSCH 1988.

2.4 *Subjektives Mittel – Soziales Mittel*

Der konstitutionstheoretische Ansatz lehnt Absolutes jeglicher Form ab. Mit der Frage nach der Referenzebene kommt unwiderruflich die soziale Dimension der Erkenntnis ins Spiel. Aus systemtheoretischer Sicht kann Soziales nicht atomistisch als Kombination von Subjektivem verstanden werden. Auch eine Intersubjektivität (im strengen Sinne), auf die das Soziale zurückgeführt werden könnte, kann nicht angenommen werden. Soziales ist vielmehr eine emergente Eigenschaft sozialer Systeme. Theorien und Paradigmen sind einmal die Mittel von Subjektsystemen, zum anderen die von sozialen Systemen, die durch Kommunikation hervorgebracht werden. So wie Kommunikation als Einheit keinem Subjekt zukommt und Konsens kommunikativ unerreichbar ist, sind auch die sozialen Strukturen in Form von Paradigmen nicht als konsensuelle Gebilde im strengen Sinne zu verstehen.

In der Einheit des Sozialen werden einerseits die subjektiven Differenzen nicht aufgehoben. Andererseits existiert Soziales nicht in der gleichen Weise wie Subjektives. Die Subjekte rekonstruieren selbstreferentiell Soziales und tragen an der Hervorbringung des Sozialen durch Kommunikation bei. Neben dieser komplementären Beziehung bleibt noch der Realitätsstatus des Sozialen in seinem Verhältnis zum Subjektiven zu klären. Eine Erfolg versprechende Explikation lässt sich mit Hilfe des Begriffs der Familienähnlichkeit von WITTGENSTEIN gewinnen: Das Subjektive bildet zusammen mit übergreifenden Ähnlichkeitsbeziehungen eine neue Einheit, eine transsubjektive Entität, das Soziale.

Mit dieser Explikation wird eine allgemeine und grundlegende Beziehung zwischen Subjektivem und Sozialem beschrieben. Subjektives bzw. Selbstreferenz existiert nicht isoliert, sondern in der komplementären Einheit von Subjektivem und Sozialem bzw. Selbstreferenz und Fremdreferenz. Die Entwicklung von Subjektivem und Sozialem vollzieht sich in der Komplementarität von Struktur und Prozess, Struktur im Sinne von Paradigmen und Prozess im Sinne von Tätigkeit bzw. Kommunikation, Kooperation und Koordination. Diese Struktur-Prozess-Komplementarität ist ein allgemeines systemtheoretisches Prinzip, das auch Systeme ohne Funktion wie etwa das Sonnensystem umfasst. Es lässt die Folgerung zu, dass spezifische Kommunikationen auch spezielle soziale Ausprägungen produzieren, auch solche mit kulturellen Besonderheiten.

Ein Beispiel dieser Art aus der jüngeren Physikgeschichte ist die Bestimmung der Verletzung der Spiegelungssymmetrie in der Elementarteilchenphysik: Im Gegensatz zu den Symmetriebehauptungen der westlichen Naturwissenschaftler waren es chinesische Physiker, die die Verletzung der Spiegelungssymmetrie bei der schwachen Wechselwirkung vorausgesagt haben (SIMONYI 1990, 521). SIMONYI vermutet, dass die entscheidende Differenz in der kulturellen Bewertung dieser Symmetrie zu suchen ist, was sich in den unterschiedlichen kulturellen Symbolen, dem spiegelsym-

metrischen Kreuz und Fünfstern einerseits und dem nicht-spiegel-symmetrischen Yin-Yang-Symbol andererseits, widerspiegelt.

2.5 Gruppenmatrix

Rekursive Interaktionen in Interaktionsgruppe erzeugen Besonderheiten dieser Gruppen. Auf diesem Hintergrund entwickeln KROHN UND KÜPPERS (1989) den Terminus *Gruppenmatrix (Gruppenparadigma*¹⁵). Sie gehen von der Vermutung aus, „daß Forschergruppen ähnlich wie alle *sozialpsychologisch* verwandte Gruppen dazu tendieren, kognitive und emotionale Strukturen auszubilden, die konservativ sind, weil sie der Erhaltung der Organisation dienen.“ (a. a. O., 36ff)

Als wichtige Merkmale der Gruppenmatrix werden herausgestellt:

a) *„Ausbildung eines kollektiven Denkstils (kognitive Komponente)“*

Diese kognitive Komponente der Gruppenmatrix kann gemäß KROHN UND KÜPPERS keine scientific community oder ein ganzes Labor ausbilden, sondern nur Forschergruppen auf der Grundlage der rekursiven Interaktionen ihrer Mitglieder. Es bilden sich spezifische kognitive Komponenten und Denkstile heraus, die eine Offenheit der Entscheidungen und das Beharren auf Konzepten zur Folge hat, so dass „der individuelle Forscher seinen Selektionskriterien auch in problematischen Forschungssituationen vertrauen kann“.

b) *„Stabilisierung des Gruppenverhaltens (soziale Komponente)“*

Auch diese soziale Komponente bildet sich mit der rekursiven Interaktion heraus. Sie besitzt eine doppelte Stabilisierungsfunktion für die Gruppe. Abweichende Auffassungen führen nicht zum Ausschluss der jeweiligen Gruppenmitglieder, sondern zur Integration der Abweichungen in die rekursiven Interaktionen. Hierdurch wird einmal eine Erweiterung der Erkenntnis sowie der Problemfelder erreicht, zum anderen wird über die Reflektion die Grenze, die Differenz zu anderen Gruppen der Umwelt expliziter.

c) *„Engagement und Verpflichtung (emotionale Komponente)“*

In dieser Komponente beschreiben die Autoren die Veränderung der komplementären offen-geschlossen-Beziehung durch Verstärkung der Normen und Regeln der Gruppe:

„Je spezifischer die Interaktion einer Gruppe durch Ausprägung ihrer Überzeugungen, Arbeitsweise und Einstellungen ist, desto schwieriger wird der Zugang von außen. Je schwieriger der Zugang von außen, desto verpflichtender wird die erreichte Mitgliedschaft.“

¹⁵ Um Missverständnisse zu vermeiden hat T. S. KUHN vorgeschlagen, den Terminus *Paradigma* durch den Terminus *Matrix* zu ersetzen. (KUHN 1981, Postskript)

d) „Ausbildung der Gruppenidentität (reflexive Komponente)“

Durch rekursive Interaktionen wird eine Gruppenidentität erzeugt, und zwar sowohl durch Selbstbilder der Gruppe als auch Fremdbilder im Sinne von Vorstellungen, wie die Gruppe von außen gesehen wird. Selbstbilder und Fremdbilder sind Elemente der Gruppenmatrix. Aufgrund ihres reflexiven Charakters erzeugen sie sogleich eine „Selbstabbildung dieser Matrix innerhalb der Matrix“. Die Selbstbilder bedingen, dass das Handeln der Mitglieder in der Gruppe immer auch ein Handeln mit Bezug auf die Gruppe ist. Die Selbstreflexion des Gruppen-Handelns zur Orientierung dieses Handelns schafft eine Distanz, aus der heraus auch eine Bewertung der Handlung für die Gruppe erfolgt. Diese Selbstreferenz bezüglich der Interaktion ist eine Bedingung für eine flexible Dynamik.

3. PARADIGMENENTWICKLUNG

3.1 Anomalien und ihre Lösungen

Paradigmen, wie auch die Gruppenparadigmen, sind Mittel der normalen Wissenschaft. Die Fundamentalgesetze liefern zusammen mit allgemeinen Prinzipien eine allgemeine Konstitution oder Vorkonstitution eines Realitätsbereichs, die in der normalen Wissenschaft konkretisiert wird (vgl. 2.2). Innerhalb des normalen Forschungsprozesses treten Störungen, Zusammenbrüche auf, *Anomalien* genannt. Die Erwartungen aufgrund theoretischer Überlegungen oder Berechnungen stimmen mit den experimentellen Ergebnissen nicht überein.

Es lassen sich drei allgemeine in der Wissenschaftsgeschichte vorgekommene Fälle unterscheiden:

- (a) Die Anomalien werden mit dem Paradigma schließlich doch gelöst, wenn auch manchmal erst nach Jahren, nachdem z. B. neue mathematische Methoden oder technische Artefakte für die Messungen entwickelt worden sind.
- (b) Zur Lösung der Anomalien müssen Modifikationen des Paradigmas vorgenommen werden. Dies ist i. Allg. das Fundamentalgesetz der Theorie. Aber auch die Modifikation spezieller Gesetze und allgemeiner Prinzipien sowie metatheoretischer Prinzipien können zur Lösung führen. Ein Beispiel für die Modifikation eines allgemeinen Prinzips liefert die Entwicklung der Chaostheorie bzw. der Theorien dissipativer Strukturen. Diese Entwicklung nahm ihren Ausgang von dem Grundproblem der Entstehung und Erhaltung von Ordnung durch elementare Wechselwirkung. Inbegriffen war das Problem der Entwicklung von einem Ordnungszustand in einen anderen. Die zugrunde liegende Anomalie entstand durch eine Ordnung-Chaos-Dichotomie mit der Identifizierung

von Chaos mit Unordnung als konträrem Pol von Ordnung und der Annahme, dass deterministische Beschreibungen nur bei hinreichend hoher Ordnung möglich seien. Erst mit der Reorganisation des konträren Begriffspaares *Ordnung/Chaos* zu einem komplementären Begriffspaar *Ordnung/Chaos* waren die aufgetretenen Probleme lösbar.

- (c) Die Anomalie wird mit der Entwicklung eines neuen Paradigmas gelöst. Mit der Paradigmenentwicklung ist also bereits eine erfolgreiche Anwendung verbunden. Diese Anwendung lässt sich als Konkretes im Abstrakten (abstrakten Paradigma) auffassen.

Im Laufe der normalwissenschaftlichen Tätigkeit entwickelt sich das Paradigma weiter, es wird konkreter, und die Möglichkeit der Analogieschlüsse auf der Ebene der Anwendungen nimmt zu. Im Gegensatz zu KUHN scheint es sinnvoll, nicht nur Musterbeispiele, sondern alle normalwissenschaftlichen Ergebnisse, inklusive der Misserfolge, zum Paradigma (als Mittel der normalen Wissenschaft) hinzuzurechnen.¹⁶ Die der normalen Wissenschaft zugrunde liegenden Prozesse liegen im Attraktor, der durch das Paradigma bzw. die Theorie als bedingende Struktur angesehen werden kann. Für die Darstellung des Paradigmas in Lehrbüchern zum Zwecke der Aneignung ist es wesentlich, geeignete Musterbeispiele auszuwählen.

Im Anomalienfalle ist für die Entwicklung eines neuen Paradigmas das alte Paradigma zusammen mit dem Anomalienkontext das Mittel der außerordentlichen Wissenschaft.¹⁷ Dem Metatheoretischen kommt hierbei eine besondere Rolle zu, wie grundsätzlich bei Problemlösungen und Problemexplikationen die Reflexion der eigenen Tätigkeit, insbesondere ihrer Mittel, eine fundamentale Rolle spielt. Ein eindrucksvolles Beispiel bildet die Entwicklung der Quantenmechanik, die mit einem weit über die Grenzen der Physik hinausragenden erkenntnistheoretischen Wandlungsprozess einherging.

Gelingt die Lösung einer Anomalie nicht, so kann die Theorie keinesfalls als widerlegt betrachtet werden: Theorien sind nicht falsifizierbar. Es gibt insbesondere kein *experimentum crucis*, mit dem eine solche Entscheidung herbeigeführt werden kann. Diese Auffassung von einem naiven Falsifikationismus – dies ist POPPERS *naives experimentum crucis* – hat LAKATOS (1970) durch einen ‚geläuterten Falsifikationismus‘ (‚sophisticated falsificationism‘) ersetzt. Dieser Falsifikationsbegriff ist ein Relationsbegriff zwischen Theorien.

¹⁶ Dies entspricht auch der Explikation des strukturalistischen Theoriebegriffs.

¹⁷ HÜBNER (1979) hat für die Entwicklung der Quantenmechanik und der Relativitätstheorie die klassischen relativen Aprioris herausgearbeitet.

Die Theorie T_1 ist durch die Theorie T_2 falsifiziert genau dann wenn gilt:

1. T_1 ist auf T_2 reduzierbar¹⁸ (T_2 umfasst T_1),
2. die falsifizierende Theorie T_2 kann neue Tatsachen voraussagen und
3. es gibt bewährte neue Tatsachen.

Eine neue Tatsache (novel fact) in diesem Sinne ist die Lösung der Anomalie von T_1 . Im Allg. ist mit T_2 auch bestimmbar, dass mit T_1 die Anomalie nicht lösbar ist. In diesem Falle besagt die geläuterte Falsifikation eigentlich nur, dass mit dem Anomalienkontext von T_1 die Grenze des durch T_1 konstituierten Realitätsbereiches erreicht ist bzw. die durch T_2 bestimmten Tatsachen nicht zu der von T_1 konstituierten Realität gehören.

3.2 *Entstehung von Neuem und seine Weiterentwicklung*

Paradigmenentwicklungen vollziehen sich in der Komplementarität von Diskontinuität und Kontinuität. Diskontinuitäten werden durch die Konstruktion von Neuem gebildet. Dies sind Bereiche der Erklärungen, die mit einer Beschreibung abschließen.¹⁹ Sie leiten relativ kontinuierliche Phasen ein, die so genannte normale Wissenschaft. In dieser Phase wird die durch die Fundamentalgesetze und allgemeinen Prinzipien vorkonstituierte Realität konkretisiert, bis Anomalien auftreten.

Anomalien (Instabilitäten, Zusammenbrüche) bilden den Ausgang der Entwicklungen von Neuem. Eine wichtige Ausgangsphase ist die Herausarbeitung der Anomalien: Die empirischen Untersuchungen sind nicht mehr auf die Lösung der Anomalien ausgerichtet, sondern auf ihre Explikation und damit auf die Explikation des zu lösenden Problems. Die Initialphase der Lösung besteht in der Konstruktion von Neuem, das sich in der weiteren Entwicklung bei der Lösung der Anomalie bewähren muss. Der Konstruktion wird mit der Widerständigkeit des Objekts eine Determination entgegengesetzt. Konstitution von Realität ist damit ein Prozess der Konstruktion und Determination. Einerseits, wie in 2.3 dargelegt, Konstruktion durch die Theorie und Determination durch das Objekt; andererseits Determination durch die Theorie (andere Möglichkeiten werden ausgegrenzt) und Konstruktion durch das Objekt in Form eines ‚Angebotscharakters‘, insbesondere im Anomalienkontext.

Ein Typ von Neuem, der sich in der Theoriendynamik der Physik nachweisen lässt, hat die Form:

Neues ist eine neue Integration vorgängiger Wissens Elemente²⁰

¹⁸ Dies ist STEGMÜLLERS (1973, 259) Reformulierung des Ausdrucks „ T' explains the previous success of T'' “ von LAKATOS.

¹⁹ Die Begriffe *Beschreibung* und *Erklärung* werden hier als komplementäre Begriffe angesehen. Vgl. (KROPE, WOLZE 2006 und 2008a)

²⁰ Ein einfaches Beispiel aus der Naturwissenschaftsdidaktik befindet sich in (KROPE, WOLZE 2005 und 2008a).

Mit der neuen Integration alter Elemente werden alte Unterscheidungen aufgehoben und neue eingeführt. Das entstandene Neue ist ein Initialkonzept für die weitere Entwicklung.

Zur Erläuterung EINSTEINS Entwicklung der Speziellen Relativitätstheorie: Die Maxwell-Lorentzsche Theorie bezieht sich auf Bezugssysteme, die relativ zum Äther ruhen. Hierdurch ergeben sich Asymmetrien, z. B. bei der Induktion, sowie Interpretationsschwierigkeiten der Lorentztransformation (EINSTEIN 1905, 1979). Zur Lösung dieser beiden Probleme geht EINSTEIN von folgenden Setzungen aus:

- Die formale Struktur der Theorie wird akzeptiert,
- Annahme des Relativitätsprinzips (alle Inertialsysteme sind gleichberechtigt),
- Annahme des Prinzips von der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit.

Die drei Annahmen bilden einen Integrationsansatz der Maxwell-Lorentz-schen Theorie mit zwei weiteren Prinzipien, die beide eine gewisse Plausibilität beanspruchen können. Das Relativitätsprinzip hatte erfolgreich die Vorstellungen vom absoluten Raum und der absoluten Zeit der Newton-schen Mechanik abgelöst und besaß inzwischen als allgemeines Prinzip den Rang eines relativen Apriori für die Entwicklung neuer Theorien. Es lag auch den von LORENTZ entwickelten Transformationen zugrunde. Das Prinzip von der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit drängte sich aus zwei Gründen auf: Einmal kommt der Größenwert der Lichtgeschwindigkeit als Konstante in der Maxwell-Lorentz-schen Theorie vor, zum anderen sprechen experimentelle Ergebnisse für dieses Prinzip. Mit der Annahme der drei zu integrierenden Prinzipien war das zu lösende Problem verbunden, die formale Struktur (Syntax) der Maxwell-Lorentz-schen Theorie neu zu interpretieren. Für die Lösung bildeten diese Annahmen zwar ein formales relatives Apriori, das jedoch als Mittel für die Entwicklung eines Lösungsansatzes nicht ausreichte. Die Problemstellung und das antizipierte Resultat waren noch zu abstrakt, eine Entwicklungsperspektive der neuen Semantik kam noch nicht in Sicht. EINSTEIN begründet dies damit, dass einerseits das klassische Gleichzeitigkeitsprinzip nicht in expliziter Form vorlag und damit auch nicht zum Gegenstand der Untersuchung gemacht werden konnte, andererseits aber dies implizite, quasi vorbewusste Prinzip an der Konstitution der physikalischen Welt, speziell des Anwendungsbereichs der Maxwell-Lorentz-schen Theorie, wesentlichen Anteil hatte. Eine konkrete Lösungsperspektive gewann EINSTEIN durch eine bildhafte Vorstellung in Form eines Paradoxons (vgl. SCHILPP 1979, Autobiographisches), die er bereits als Schüler entwickelt hatte und nun zur Lösung seines Problems heranzog: Ein relativ zum Licht ruhender Beobachter sieht ein "ruhendes, räumlich oszillatorisches elektromagnetisches Feld", was im Widerspruch zu den Maxwellschen Gleichungen und der Erfahrung steht.

Auf der Schwelle des Widerspruchs lag ein heuristisches Mittel, das nach EINSTEIN den Keim der gesamten relativistischen Raum-Zeit-Lehre enthält. Die Weiterentwicklung dieses Keims führte zu einer expliziten Integration des klassischen Gleichzeitigkeitsprinzips mit dem Relativitätsprinzip: EINSTEIN brachte dies mit seiner operationalen Definition zum Ausdruck, der ein Verfahren zur Synchronisation von Uhren in verschiedenen Raumpunkten mit Hilfe von Lichtstrahlen zugrunde liegt (vgl. EINSTEIN 1905).

Die Weiterentwicklung bestand für EINSTEIN im Wesentlichen in einer neuen semantischen Interpretation der Maxwell-Lorentzschen Theorie, wobei das neue Prinzip der Gleichzeitigkeit als Mittel verwendet werden konnte. In anderen Fällen, in denen auch eine neue Syntax entwickelt werden muss, betrifft die Weiterentwicklung das Initialkonzept selbst bis hin zum neuen Paradigma.²¹ Solche Entwicklungen sind komplex, weitestgehend implizit und von Rückkopplungen geprägt, die sie bis zu den Anfängen zurückwerfen können. In einer rationalen Rekonstruktion lassen sich jedoch zwei zentrale Entwicklungsstufen explizieren:

Phase 1

Das Initialkonzept (Neue) ist primär Objekt (der Weiterentwicklung) und sekundär Mittel.

Das Neue ist als Objekt konstruiert worden und zunächst sehr abstrakt. Es kann mit dem bisherigen bzw. einem evtl. erweiterten Apriori weiterentwickelt werden, denn das Apriori ergibt sich aus dem jeweiligen Entwicklungsstadium. Aber auch das Neue ist bedingt selbst als Mittel einsetzbar.

Die gesamte Entwicklung vollzieht sich in komplexen komplementären Beziehungen. Es lassen sich eine Haupt- und zwei Nebenbeziehungen:

- (A) Hauptbeziehung mit dem Schwerpunkt auf der Apriorianwendung:
Anwendung des Apriori und des Neuen als Mittel, sowie die Reflexion dieser wechselseitigen Mittelanwendung;
- (B) Nebenbeziehungen
 - (a) Anwendung des Apriori und Reflexion dieser Mittelanwendung;
 - (b) Anwendung des Neuen als Mittel seiner eigenen Weiterentwicklung und Reflexion dieser Mittelanwendung.

Das dominante Mittel dieser Entwicklungsphase ist das Apriori. Nach einem gewissen Entwicklungsstadium erfolgt ein Umschlag.

²¹ In (WOLZE u. a. 1997) werden neben EINSTEINS Entwicklung der relativistischen Raum-Zeit-Lehre noch PLANCKS Entwicklung des Begriffs des Wirkungsquantums sowie CANOTS Entwicklung der Theorie der Wärmekraftmaschinen erörtert.

Phase 2

Das Neue ist primär Mittel (der Weiterentwicklung) und sekundär Objekt.

Das Apriori dieser Phase kann dasselbe, ein anderes oder aufgehoben sein. In den beiden ersten Fällen erhält man analoge komplementäre Beziehungsgefüge wie in der ersten Phase, wobei in der Hauptbeziehung der Schwerpunkt auf der Anwendung des Neuen als Mittel seiner eigenen Weiterentwicklung liegt. Im letzten Falle erhält man lediglich die komplementäre Beziehung der Anwendung des Neuen als Mittel und der Reflexion dieser Mittelanwendung. In den ersten beiden Fällen wird das Stadium dieses letzten Falles später erreicht.

4. FUNKTIONELLE ERKENNTNISSYSTEME

4.1 *Aufhebung einer latenten Anomalie:*

Die Dichotomie von Wissen und Handeln

Die neuere Wissenschaftstheorie hat, wie oben dargelegt, den von KUHN in Ansatz gebrachten Kontext von Theoriestructur, Theorienentwicklung und dem sozialen Charakter der Wissenschaft in eklatanter Weise zerstört. Auf diesen Umstand weisen auch KROHN und KÜPPERS in ihrem Buch *Die Selbstorganisation der Wissenschaft* (1989, 7) hin.²² Interdisziplinarität wird der Disziplinarität geopfert, Zusammenhänge der Atomisierung. Auf der einen Seite findet man isolierte Betrachtungen über Wissen, Theorien, Paradigmen oder kognitive Strukturen in allen möglichen Bereichen; auf der anderen Seite isolierte Erörterungen und Konzeptionen von Handlungstheorien.

Die Tätigkeitstheorie enthält den Begriff des Mittels, der auf das Wissen verweist und damit eine Beziehung zwischen beiden Bereichen herstellt. Entsprechend begegnet man in der Wissenschaftstheorie Termini wie >Verfügen über eine Theorie<. Auch hiermit wird eine Beziehung hergestellt, wenn auch weniger konkret.

Eine weitere Beziehung stellt WITTGESTEINS Spätphilosophie (1967, 311, 304) mit dem Begriff des Gebrauchs sprachlicher Ausdrücke her. Dem Gebrauch von Termini lässt sich eine ‚Gebrauchsfähigkeit‘ zuordnen, eine Fähigkeit, die die Gebrauchsmöglichkeiten bestimmt. Im Gebrauch verweisen Termini bzw. Begriffe auf Gegenstände. Es lassen sich damit an

²² „Theorienorientierte Arbeiten in der Wissenschaftsforschung sind selten geworden. Der Versuch scheint mißlungen, einem interdisziplinären Unternehmen eine theoretische Basis zu verschaffen, die den allseits verspürten Defiziten der disziplinären Traditionen (Wissenschaftstheorie, -soziologie und -geschichte) überlegen wäre. Im Gegenteil, die Defizite interdisziplinärer Erklärungsversuche haben die disziplinären erträglich gemacht. Die Wissenschaftstheoretiker arbeiten wieder mit einem, wenn auch ramponierten, Rationalitätsbegriff; die Soziologen untersuchen wieder die alte interaktionistische Innenwelt, wenn auch vom Rollenfunktionalismus entlastet; die Historiker attackieren wieder jeden, der unter Einsatz von Strukturen und Modellen mehr wagt, als eine Geschichte zu erzählen.“

Termini bzw. Begriffen zwei Momente unterscheiden, ein gegenstandsbezogenes Moment und ein Moment der ‚Gebrauchsfähigkeit‘.

Obwohl hiermit die Beziehung zwischen beiden Bereichen, dem Wissen und dem Handeln, die konkreteste Stufe erreicht hat, ist noch kein hinreichender Zusammenhang gegeben, wie er dem Entwicklungsprozess zugrunde liegt.

Zur Konkretisierung des Zusammenhangs wird im Folgenden auf diese Begriffsmomente, auf eine Grundstruktur der Tätigkeitstheorie sowie auf komplementäre Begriffspaare Bezug genommen.

4.2 Begriffsmomente

Die in Anlehnung an WITTGENSTEIN herausgestellten Begriffsmomente sind noch nicht synthetisiert, aufeinander bezogen. Sie lassen sich auch als isolierte oder dichotomische Seiten eines Begriffs verstehen. Die Integration der Momente lässt sich mit Hilfe des komplementären Begriffspaares *Struktur/Prozess (Funktion)* bzw. *Entwicklungsstadium/Entwicklungsprozess* durchführen.

Die Begriffsmomente konstituieren eine komplementäre Einheit, eine Unterscheidung mit einem wechselseitigen Bedingungs Zusammenhang. Das gegenstandsbezogene Moment wird im Folgenden als *konstituierendes Moment* oder *Konstitutionsmoment* und das Moment der ‚Gebrauchsfähigkeit‘ als *operatives Moment* bezeichnet.

(1) Konstitutionsmoment²³

Entsprechend der in Abschnitt 2.3 skizzierten erkenntnistheoretischen Grundposition ist der Begriff eine Beziehung zwischen Subjekt und Objekt. Hiermit ist die Realitätskonstitution verbunden.

Das Konstitutionsmoment lässt sich weiter differenzieren, und zwar in die Begriffsintension (Begriffsinhalt: Eigenschaften, Relationen, Charakteristika) und die Begriffsextension (Menge der Elemente, denen die Intension zukommt). Beides steht in der komplementären Beziehung von Allgemeinem und Einzelnem:²⁴ Die Intension ist das Allgemeine bzgl. der Elemente der Extension.

(2) Operatives Moment

Während WITTGENSTEIN in seiner Frühphase (Tractatusphilosophie) nur ein Begriffsmoment zulässt, das gemäß seines Realitätsbegriffs²⁵ als *abbildendes Moment* bezeichnet werden kann, reduziert er in seiner Spätphilosophie (Philosophischen Untersuchungen) die Begriffsmomente auf das operative Moment. In den Untersuchungen einfacher

²³ Die Bezeichnung „Konstitutionsmoment“ erklärt sich aus der zugrunde gelegten Konstitutionstheorie der Realität.

²⁴ Allgemeines, wie Eigenschaften und Beziehungen, kann wieder Einzelnes bzgl. allgemeiner Charakteristika sein.

²⁵ Zugrunde liegen ein Realismus sowie eine Abbildtheorie (Isomorphietheorie) der Satzbedeutung, in der Namensträger und Bedeutung des Namens identifiziert werden.

Sprachspiele arbeitet WITTGENSTEIN (1967, 311, 304) lediglich das operative Moment heraus, das Konstitutionsmoment bleibt implizit und damit auch die Beziehung zwischen beiden Momenten. Insbesondere wird nicht der Realitätsstatus des Konstitutionsmomentes herausgearbeitet.

Die Differenzierung der Begriffe in Momente oder Dimensionen, die die Einheit des Begriffs nicht aufhebt, lässt sich auch auf der Ebene der Gesetze und Theorien vornehmen. Bei den gesetzesartigen Prinzipien und den Theorien sind die Konstitutionsmomente räumliche (Koexistenzgesetze), raumzeitliche (Sukzessionsgesetze) oder zeitliche (metatheoretische Gesetze) Invarianzen.

Mit der Komplementarität von Struktur und Prozess bzw. Funktion oder der Komplementarität von Entwicklungsstadium und Entwicklungsprozess lässt sich ein allgemeiner Zusammenhang zwischen den beiden Begriffsmomenten herstellen. Das Entwicklungsstadium bezieht sich auf die kognitiven Strukturen, die lebensweltlichen und wissenschaftlichen Paradigmen. Die Struktur-Funktions-Komplementarität ist der Grundmechanismus funktioneller Systeme.²⁶ Werden diese Systeme aktiviert, so auch die konstitutiven Momente, die die nützlichen Resultate (Ziele, Motive) antizipieren, sowie die operativen Momente, die Prozesse realisieren. Dies bringt die Doppelnatur des Wissens zum Ausdruck, einmal als Struktur und zum anderen als Mittel („Werkzeug“) der Tätigkeit.

Die Abhängigkeit der einzelnen Dimensionen voneinander wird durch das gesamte Paradigma bestimmt, insbesondere durch Metatheoretisches, mit dem je nach Realitätsbezug die (realistischen, idealistischen, empiristischen, rationalistischen oder konstitutionstheoretischen) Möglichkeiten des Operierens dominieren.

4.3 Grundstruktur der Tätigkeitstheorie

In der folgenden Skizze geht es um die Darstellung eines Charakteristikums der Tätigkeitstheorie auf der Basis einer konstitutionstheoretischen Erkenntnistheorie, um die bisher diskutierte Beziehung zwischen Struktur und Prozess bzw. Funktion weiter zu konkretisieren. Dabei wird insbesondere dieser Zusammenhang für eine systemtheoretisch ausgerichtete Explikation der Tätigkeitstheorie zugrunde gelegt.

Die Funktion der systemtheoretisch konzipierten Tätigkeitstheorie wird darin gesehen, eine im Wesentlichen nicht-biologische Seite des autopoietischen Subjektsystems zu beschreiben.²⁷ In wie weit (neuro-)biologische

²⁶ Vgl. z. B. (JANTSCH 1982 und 1988). Der hier zugrunde liegende Komplementaritätsbegriff orientiert sich an den auf BOHR zurückgehenden Begriff der Naturwissenschaftler, insbesondere bei PRIGOGINE und JANTSCH. Siehe hierzu auch (WOLZE 2008 und 2009).

²⁷ Dies ist gewissermaßen auch das Anliegen des Radikalen Konstruktivismus im interdisziplinären Diskurs. Doch erfasst dieser Konstruktivismus nur einen Teil dessen, was hier intendiert ist und dies noch auf einer dubiosen erkenntnistheoretischen Grundlage eines (epistemischen) Solipsismus.

Bereiche einbezogen werden, hängt von der zu bearbeitenden Problemstellung ab. Systembeschreibungen sind stets relativ.

Entsprechend der Tätigkeitstheorie sowie allen Handlungstheorien beschreibt die hier intendierte Systemtheorie menschliches Tun, das auf die Realisierung eines ideellen oder materiellen Gegenstandes, dem so genannten „nützlichen Resultat“ (ANOCHIN 1978), ausgerichtet ist. Diese Realisierung, eine Transformation antizipierter Möglichkeit in Wirklichkeit, ist eine Veränderung, Entwicklung, Herstellung oder ein Erhalt eines Gegenstandes. Ideelle Gegenstände sind z. B. die Herstellung und der Erhalt sozialer Beziehungen, die Entwicklung von Gesetzen und Theorien oder die Konzeption von Bau- oder Konstruktionsplänen für materielle Objekte wie z. B. technische Artefakte.

Systemebenen der Tätigkeit

Die nützlichen Resultate lassen sich bereits auf der Grundlage der lebensweltlichen Erfahrung in zwei unterschiedliche Klassen einteilen, in solche Resultate, die Selbstzweck sind und solche, die nur Mittel zum Zweck sind, und zwar für die Realisierung der ‚Selbstzweckresultate‘. So kann z. B. die Reparatur eines Computers für den einen Selbstzweck sein und für den anderen Mittel zum Zweck, um arbeiten zu können. Insbesondere im letzten Fall mag eine nicht ganz perfekte Reparatur als ausreichend („nützlich“) angesehen werden, wenn die betreffende Arbeit (in der Situation) durchgeführt werden kann.

Diese dichotomische Unterscheidung differenziert LEONTJEW weiter. Er unterscheidet drei Systemebenen:²⁸

(1) *Tätigkeitssystem*

Gesamtsystem mit Handlungssystemen als Teilen, dem Tätigkeits-Prozess und der Tätigkeits-Funktion:²⁹ Die nützlichen Resultate der Funktion, dasjenige also, das durch den Tätigkeitsprozess realisiert wird, können bewusst bzw. explizit oder vorbebewusst bzw. implizit sein. Sie werden „Motive“ – wenn vorbebewusst – bzw. „Zielmotive“ – wenn bewusst – genannt. Auch die vorbebewussten Motive sind nach LEONTJEW nicht vom Bewusstsein getrennt, sie treten als emotionale Tönung der Handlung in Erscheinung und bringen somit eine bewertende Beziehung zwischen den Motiven und der möglichen Realisierung durch die Handlungen zum Ausdruck. Ab dem fortgeschrittenen Kindesalter besteht das nützliche Resultat aus mehreren Motiven mit einer

²⁸ Die Darstellung der Tätigkeitstheorie in (LEONTJEW 1982) ist nicht systemtheoretisch ausgerichtet. Hier befinden sich lediglich einige Hinweise auf Verbindungen zu ANOCHINS (1978) Theorie funktionaler Systeme.

²⁹ Im Folgenden soll aus sprachlichen Vereinfachungsgründen unter Tätigkeit, Handlung und Operation sowohl der Prozess als auch die Funktion mit dem jeweiligen nützlichen Resultat verstanden werden, sofern aus dem Kontext hervorgeht, was gemeint ist.

hierarchischen Struktur (Motivstruktur). Die Motive der Tätigkeit befriedigen Bedürfnisse und die Bedürfnisse sind die bedingenden Faktoren der Tätigkeitsfunktion mit ihrem nützlichen Resultat als abschließenden Anpassungseffekt. Mit den Motiven ist das Subjekt in die soziale und natürliche Umwelt integriert.

Für eine interdisziplinär orientierte, systemtheoretische Tätigkeitstheorie sind auch allgemeine Termini sinnvoll. Der Terminus *Motiv* lässt sich durch den Terminus (*nützliches*) *Selbstzweckresultat* ersetzen. Während LEONTJEW jedoch den Motivbegriff hinreichend präzise expliziert, ist der Bedürfnisbegriff dagegen weniger präzise, so dass LEONTJEW i. Allg. auch nur von Motiven und nicht von Bedürfnissen spricht. Es besteht insbesondere das Problem, die Differenzierung und Integration der den Motiven zugeordneten Bedürfnisse zu beschreiben sowie empirische Entscheidungsverfahren zu entwickeln. Es ist daher nicht plausibel, neben der Motividifferenzierung noch eine Bedürfnisdifferenzierung einzuführen, die für die Anwendung der Theorie irrelevant zu sein scheint.

Eine Alternative lässt sich aus der naturwissenschaftlichen Beschreibung autopoietischer Systeme entwickeln. Die Funktion dieser Systeme ist primär ihr Selbsterhalt. Für eine, die menschliche Tätigkeit integrierende Beschreibung bietet sich eine auch die Tätigkeit einbeziehende Funktion an. Hierbei wird die grundsätzliche Beziehung zwischen Ideellem und Materiellem bzw. Psychischem und Physischem als komplementäre Beziehung angenommen. Die integrierende Erweiterung des (primären) Selbsterhalts lässt sich mit dem Terminus *Selbstverwirklichung* erfassen³⁰: Die Motivrealisierung dient der Selbstverwirklichung und die ‚Ausrichtung‘ der Selbstverwirklichung wird durch die Motive bestimmt.

(2) *Handlungssystem*

Handlungssysteme sind Teile des Tätigkeitssystems. Die Teile eines Handlungssystems sind Operationssysteme. Handlungssysteme werden mit dem Tätigkeitssystem aktiviert und sind durch die Motive bedingt: Die Handlungs-Funktionen realisieren die Motive. Die nützlichen Resultate der Handlungen werden „Ziele“ genannt. Ziele sind stets bewusst. Eine Handlung entsteht mit dem Ziel und endet mit der Zielrealisation. Jedes Handlungssystem aktiviert Operationssysteme.

³⁰ Dieser vorbelastete Terminus wird hier in Ermangelung eines besseren verwendet.

(3) *Operationssystem*

Operationssysteme sind Teile eines Handlungssystems, ihre Funktionen sind auf die Realisierung der Handlungsziele ausgerichtet. Die nützlichen Resultate der Operationen sind nicht bewusst aber u. U. bewusstseinsfähig, sie haben keine spezielle Bezeichnung. Eine Operation entsteht mit ihrem nützlichen Resultat und endet mit der Realisation des nützlichen Resultates. Operationen sind durch Bedingungen bestimmt, sie sind sozusagen der ‚Motor‘ für die höheren Prozesse/Funktionen, den Handlungen und Tätigkeiten.

Dynamik

Gleiche Tätigkeiten können durch verschiedene Handlungen und gleiche Handlungen durch verschiedene Operationen realisiert werden. Umorganisationen dieser Art kommen u. a. dann vor, wenn die nützlichen Resultate der Tätigkeiten durch die Handlungen oder die der Handlungen durch die Operationen nicht realisiert werden können. Dies tritt insbesondere dann auf, wenn spezifische Bedingungen oder Mittel ideeller wie materieller Art zur Realisierung der Operationen nicht vorhanden sind.

Darüber hinaus können sich die Motivstrukturen derart umbilden, dass sie zu nützlichen Resultaten werden, die den spezifischen Situationen angepasst sind. Das zunächst höherrangige Motiv, z. B. eine spezifische wissenschaftliche Arbeit, weicht einem niederrangigen, z. B. der Existenzsicherung.

Den Tätigkeitssystemen liegt eine Selbstorganisationsdynamik zugrunde: sie können instabil werden und über Fluktuationen evolvieren, aber auch devolvieren. Tätigkeiten können zu Handlungen herabsinken, indem sie direkt nichts mehr zur Selbstverwirklichung beizutragen vermögen und umgekehrt Handlungen zu Tätigkeiten emporsteigen, indem sie Selbstverwirklichungsfunktionen erreichen. Auch Handlungen können durch Routine zu Operationen werden, die dann komplexere Handlungen zu realisieren vermögen. Weitere Operationsbildungen entstehen in Selbstorganisationsprozessen, z. B. durch Integration von einfacheren Operationen bei der Realisierung von Handlungszielen.

Es gibt einzelne Tätigkeiten, die im Wesentlichen innere Tätigkeiten sind. Dies können z. B. Erkenntnistätigkeiten sein. Im Allgemeinen realisieren solche Tätigkeiten den Motiven entsprechende äußere Prozesse, Handlungen und motorische Operationen. Entsprechend können einige Handlungen und Operationen, die eine äußere Tätigkeit realisieren, innere, geistige Prozesse sein. Die Transformation von innen nach außen (Exteriorisation) und von außen nach innen (Interiorisation) vollzieht sich in wechselseitigen Bedingungsverhältnissen, der Komplementarität von Interiorisation und Exteriorisation.

Persönlichkeitscharakteristik

Nach LEONTJEW (1982, 83) ist die „Tätigkeit [...] eine ganzheitliche, nicht aber eine additive Lebenseinheit des körperlichen, materiellen Subjekts“..., deren „reale Funktion darin besteht, das Subjekt in der gegenständlichen Welt zu orientieren.“ Die Tätigkeiten gehen in ihrer Entwicklung hierarchische Beziehungen ein, sie bilden ein System mit eigener Struktur, mit eigenen inneren Übergängen und Umwandlungen sowie mit eigener Entwicklung: sie sind die Grundlage der Persönlichkeit.

Für LEONTJEW liegt die „reale Grundlage der Persönlichkeit eines Menschen nicht in seinen genetisch festgelegten Programmen, nicht in den Tiefen seiner natürlichen Anlagen und Triebe und sogar nicht einmal in den erworbenen Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten - auch in den beruflichen nicht, sondern in jenem System von Tätigkeiten, die durch diese Kenntnisse und Fähigkeiten realisiert werden“ (ebd., 177).

Es sind also vielmehr die Tätigkeitshierarchien, die durch ihre eigene Entwicklung erzeugt werden, die den „Kern der Persönlichkeit“ (ebd.) bilden.

Die Persönlichkeit ist gemäß diesem Ansatz eine statische Charakteristik des Systems der Tätigkeitssysteme. Einbezogen wird nicht die Abfolge und Wandlungsdynamik der Beziehungen zwischen den Tätigkeitssystemen. Relativ zur dynamischen Gesamtcharakteristik, die sich durch diese Beziehungen ergibt, ist der „Kern der Persönlichkeit“ eine emergente Eigenschaft auf dem Niveau der Ganzheit des Systems der Tätigkeitssysteme.

Systembildender Faktor

ANOCHIN sieht im nützlichen Resultat den systembildenden Faktor als einen das funktionelle System determinierenden Faktor. Dieser lässt sich in zwei wechselseitig aufeinander bezogene Parameter differenzieren, einen Systemparameter – den ‚Zweck‘ (‚Zweckzustand‘, ‚-parameter‘) – und einen Objektparameter, das Resultat (Resultatzustand, -parameter). Der Systemparameter charakterisiert das funktionelle System und der Objektparameter dasjenige Objektsystem, mit dem das funktionelle System in Wechselwirkung steht. In dieser Wechselwirkung findet eine situationsbedingte Regulation des Entwicklungsprozesses statt. Der systembildende Faktor ändert sich somit innerhalb des gesamten Prozesses, dem Prozess des funktionellen Systems und dem des Objekts (Objektsystems). Im Ausgangszustand liegt zunächst der ‚Zweckzustand‘ vor, dem ein noch nicht durch die Wechselwirkung veränderter Ausgangszustand des Objektsystems korrespondiert. Dies bedeutet keineswegs, dass unbedingt ein spezielles Objekt vorliegen muss, wie dies beispielsweise aus solchen Prozessen der Nahrungsaufnahme biologischer Organismen hervorgeht, die eine Nahrungssuche einschließt oder aus der Entwicklung einer Theorie, um eine Anomalie aufzuheben. Der Endzustand zeichnet sich durch die

Realisierung des ‚Zwecks‘ im nützlichen Resultat aus. Die Zwischenzustände bestehen aus einem spezifischen Verhältnis von ‚Zweckzustand‘ und (bis dahin erreichtem) Resultat.

Regulation

Auf jeder Ebene eines Tätigkeitssystems können Störungen auftreten. Auf der Tätigkeitsebene z. B. durch einen Konflikt zufolge hierarchisch gleichrangiger Motive, auf der Handlungsebene durch Probleme der Zielrealisation bzw. –explikation oder den Aufbau eines Handlungssystems³¹ und auf der Operationsebene durch nicht hinreichende Bedingungen, fehlende Mittel oder beim Aufbau eines Operationssystems. Es ist der systembildende Faktor, der alle verfügbaren Mechanismen des Systems aktiviert, um die Störung zu überwinden. Gelingt dies nicht, so ist über eine Reflexion (Reflexionstätigkeit oder Orientierungstätigkeit) des Tätigkeitssystems eine Regulation möglich. In schwierigen Fällen, z. B. bei wissenschaftlichen Anomalien, die auch die Metaebene einbeziehen, besteht die Möglichkeit der Entwicklung beider Tätigkeiten im wechselseitigen Bedingungs Zusammenhang.³²

Über die Reflexion gelungener Regulationen ist die Abstraktion von Methoden, (Systemen von Regeln mit Aufforderungscharakter) möglich, die als Mittel zur Regulation, z. B. zum Aufbau von Operations- und Handlungsstrukturen (Handlungen mit ihren Beziehungen zueinander), eingesetzt werden können. Die Struktur der Methoden bestimmt, in welcher Weise (Reihenfolge, Wiederholbarkeit etc.) die Regeln anzuwenden sind. Das Endobjekt einer Regelanwendung muss ein mögliches Ausgangsobjekt der folgenden Regelanwendung bilden.

4.4 Charakteristika funktioneller Erkenntnissysteme

Die den funktionellen Systemen auf allen drei Ebenen – der Ebene der Operationen, Handlungen und Tätigkeiten – zugrunde liegende Struktur-Funktions-Komplementarität ist sowohl hinsichtlich der Struktur als auch der Funktion eine komplementäre Einheit von Ideellem und Materiellem. Ausgenommen sind rein physiologische Operationen.

Ideelles, implizites wie explizites Wissen, ist damit Anteil jedes der hier betrachteten funktionellen Systeme. Wissen als Struktur ist komplementär mit Prozessen und Funktionen verknüpft. Das konstitutive Moment der Begriffe und Prinzipien antizipiert die nützlichen Resultate der Operationen, die Ziele der Handlungen und die Motive der Tätigkeiten. Die operativen Momente sind Potentialitäten, die aktiviert die (geistigen) Operationen bilden. Konstitution und Operation sind komplementär zueinander. Die Konstitution bedingt Operationen mit denen sich die Konstitution (weiter-)

³¹ Handlungen und ihre Beziehungen zueinander.

³² Ein Beispiel bildet der Übergang von der klassischen zur nichtklassischen Physik.

entwickelt. Diese Komplementarität ist ein Spezialfall der Komplementarität von (Entwicklungs-)Stadium und (Entwicklungs-)Prozess. Die Tätigkeitssysteme werden durch die Reflexionstätigkeit reguliert. Die Momente der Begriffe und Prinzipien besitzen in der Reflexionstätigkeit eine analoge Rolle wie die Momente des zu regulierenden Tätigkeitssystems.

Die Zuordnung von Wissen und Funktion ist für ein Handlungs- oder Tätigkeitssystem nicht eindeutig, da gleiche Tätigkeiten durch verschiedene Handlungen und gleiche Handlungen durch verschiedene Operationen realisiert werden können. Diese Möglichkeiten haben sich mit dem korrespondierenden Wissen herausgebildet. Der einem Handlungssystem entsprechende Wissenskomplex ist damit durch die verschiedenen Operationsstrukturen bestimmt, die jeweils die Handlungsziele zu realisieren vermögen. Entsprechendes gilt für die Tätigkeitssysteme. Das einem Tätigkeitssystem komplementär korrespondierende Wissen soll zusammen mit dem aktivierbaren Tätigkeitssystem als *funktionelles Erkenntnissystem* bzw. kurz als *Erkenntnissystem* bezeichnet werden.

Einerseits involvieren Erkenntnissysteme i. Allg. mehrere Theorien bzw. Paradigmen.³³ Andererseits können Theorien bzw. Paradigmen in mehreren Tätigkeitssystemen vorkommen. Neben den Wissensarten eines Paradigmas, wie es in Abschnitt 2 beschrieben ist, enthält ein Erkenntnissystem weitere Wissensarten, wie z. B. auch im Falle einer wissenschaftlichen Tätigkeit lebensweltliches und ästhetisches Wissen, sowie verschiedene Bereiche übergreifendes bzw. verbindendes Wissen, wie etwa intertheoretische Beziehungen und Interdisziplinäres.

An einem Beispiel soll die Beziehung zwischen Erkenntnissystemen und der Menge der aktivierbaren konkreten Funktionen etwas detaillierter dargestellt werden. Ein spezielles (naturwissenschaftliches) Paradigma P_n bezieht sich auf eine spezifische Klasse von Objektsystemen, z. B. auf quantenmechanische Systeme. Um das Paradigma anwenden zu können, werden im Allgemeinen weitere (naturwissenschaftliche) Paradigmen P_n^1, P_n^2, \dots involviert, in diesem Beispiel solche, die u. a. die klassischen Meßsysteme erfassen. Ferner sollen alle Motive der Tätigkeiten – also z. B. neben den naturwissenschaftlich-immanenten auch die sozialen – sowie alle Ziele der Handlungen antizipierbar und das den Operationen korrespondierende Wissen vorhanden sein. Damit erhalten wir weitere Paradigmen P^i , die zur ideellen Struktur der korrespondierenden Tätigkeiten gehören.

Wissenschaftliches Problemlösen auf der Grundlage der Paradigmen P_n, P_n^1, P_n^2, \dots ist damit verbunden, Handlungsstrukturen zu planen und Operationsstrukturen aufzubauen. Diese Aufgabe übernimmt die Reflektionstätigkeit, deren korrespondierendes Wissen zum funktionellen Erkenntnis-

³³ Es sei darauf hingewiesen, dass die Termini *Theorie* und *Paradigma* auch für das lebensweltliche Wissen verwendet werden.

system hinzuzunehmen ist. Sie hat sich in rekursiven Phasen mit den einzelnen Tätigkeiten entwickelt. Durch diese Beziehung von Metatheoretischem und Theoretischem sind auch die Begriffsmomente durch die (implizite oder explizite) erkenntnistheoretische Position bestimmt.³⁴

Insgesamt erhalten wir das Teilsystem E als System mit den speziellen Paradigmen als Elemente sowie Beziehungen zwischen ihnen. E ist also dasjenige Erkenntnissystem, das als ideelles Mittel zur Durchführung der normalwissenschaftlichen Tätigkeiten hinreichend und im Wesentlichen auch notwendig ist.

Die Erkenntnissysteme der einzelnen Tätigkeiten stehen, entsprechend der Tätigkeiten selbst, in Beziehung zueinander. Dies berechtigt dazu, von einem dem System der Tätigkeitssysteme zugeordneten Gesamterkenntnissystem E_g zu sprechen, das in gewisser Weise mit der oben skizzierten Persönlichkeitscharakteristik in Beziehung steht. Diese Charakteristik enthält das Beziehungsgefüge der Tätigkeitssysteme von dem Fähigkeiten und Fertigkeiten abhängen: Die Beziehungen bedingen die Möglichkeiten, Tätigkeiten und Handlungen zu realisieren.

Eine strenge, unflexible Hierarchisierung der Tätigkeitssysteme mit geschlossenem Charakter führt zu einer unkreativen Dominanz einzelner Tätigkeiten. Die Grenzen dieser Tätigkeitssysteme werden zu Erkenntnisgrenzen.

Einen wesentlichen Einfluss auf die Entwicklung der Tätigkeitssysteme hat die Reflektionstätigkeit. In allen Tätigkeitssystemen entwickelt, ermöglicht sie offene Beziehungen zwischen den Systemen, die Entwicklung einzelner Erkenntnistätigkeiten³⁵ in verschiedenen Bereichen, die Integration verschiedener Wissensformen sowie eine kreative und flexible Offenheit gegenüber Erstmaligkeit, dem Neuem einer Information.³⁶ Die Fähigkeit zu komplexen Problembearbeitungen, z. B. in interdisziplinären und transdisziplinären Kooperationsprozessen, wird gesteigert.

Eine Reduktion der Offenheit zugunsten der Geschlossenheit weisen z. B. die ältere Wissenschaftstheorie (Logischer Empirismus und Kritischer Rationalismus), der Strukturalismus (vgl. Abschnitt 1) und die Hermeneutik auf. Bei den wissenschaftstheoretischen Disziplinen besteht die Reduktion und Geschlossenheit in der völligen Ausblendung des Entwicklungskontextes, der damit für die Explikation der Theoriestruktur nicht zur Verfügung steht. Die Hermeneutik reduziert Beziehungen zwischen den Geisteswissenschaften und den Naturwissenschaften, in dem sie, ausgehend von Dilthey, beide einander gegenüber stellt und eine abgrenzende Methodik

³⁴ Vgl. auch die Anmerkungen in Abschnitt 4.2 auf Seite 65.

³⁵ Die Entwicklung der Erkenntnistätigkeiten und ihre Fokussierung auf die Systembildung sind als oberstes Zielmotiv der Lerntätigkeit anzusehen. Zur Identität und Differenz von Erkenntnistätigkeiten in Wissenschaft und Lerntätigkeit s. (WOLZE 1989, 279ff). Zum Thema *Naturwissenschaftliche Bildung als Systembildung* s. (WOLZE u. a. 1992).

³⁶ Zum Begriff der Erstmaligkeit s. (WEISZÄCKER 1974) und (JANTSCH 1982).

entwickelt. Offene Beziehungen lassen sich hier durch die Herausarbeitung der Besonderheiten beider Bereiche zusammen mit dem verbindenden Allgemeinen erreichen.

Sowohl die einzelnen (funktionellen) Erkenntnisssysteme E_i als auch das Gesamterkenntnisssystem E_g bestehen aus abstrakten und konkreten sowie impliziten und expliziten Wissen. Für die Aktivierbarkeit der funktionellen Systeme ist das Verhältnis von konkretem und abstraktem Wissen wesentlich. Über relativ konkretes Wissen bildet sich im Erkenntnisprozess Neues als zunächst abstraktes Wissen heraus, das sich mit erfolgreichem Gebrauch konkretisiert.³⁷ Neben dem Konstitutionsmoment ist das operative Moment entscheidend für die Konkretheit des Wissens. Die Konstitution der Realität mag diffus sein, so dass nicht explizit wird, auf welche Art von Entitäten sich ein Begriff bezieht, z. B. auf Eigenschaften, ein- oder mehrstellige Relationen oder auf materielle Dinge. Damit kann auch die Antizipation der nützlichen Resultate nicht präzise sein. Für das Operationsmoment ist wesentlich, in welchen Dimensionen es entfaltet ist und damit Operationsstrukturen aktivierbar sind.

Für den Entwicklungsprozess der funktionellen Erkenntnisssysteme kommt entscheidend noch das implizite Wissen hinzu, das hierfür aufgehoben werden muss. Dies führt insofern zu Problemen, da es für die Reflexionsfähigkeit nicht bzw. schwer objektivierbar ist.³⁸ Die Fähigkeiten und Fertigkeiten, die mit dem funktionellen Gesamterkenntnisssystem E_g verbunden sind, hängen also wesentlich von den Beziehungen zwischen dem abstrakten und konkreten sowie impliziten und konkreten Wissen ab.

4.5 Anmerkungen zum Begriff der Erfahrung

Die Begriffe *Erfahrung* und *Erkenntnis* beziehen sich im Allg. sowohl auf den Prozess als auch auf das Ergebnis. Erfahrungs- und Erkenntnisergebnisse sind aufgrund der Struktur-Funktions-Komplementarität Bestandteile der Kompetenz, der Fähigkeiten und Fertigkeiten. Es liegen damit drei Kontexte vor, die jeweils für eine Präzisierung des Erfahrungsbegriffs verwendet werden können.

Nach der hier zugrunde gelegten Konstitutionstheorie der Realität ist Erkenntnis eine komplementäre Einheit von Theoretischem und Empirischem. Aufgrund dieser Komplementarität kann das Empirische nicht vom Theoretischen separiert werden, so dass *Erfahrung* nur als *Erkenntnis* interpretierbar ist, und zwar als Prozess und als Ergebnis. Der empirischistische Erfahrungsbegriffs ist hiermit nicht kompatibel, darüber hinaus kann er spätestens mit der Überwindung des Logischen Empirismus durch die neuere Wissenschaftstheorie als aufgehoben betrachtet werden.

³⁷ Die Begriffe *abstrakt* und *konkret* sind gemäß des zugrunde liegenden Komplementaritätsprinzips als komplementäre Begriffe anzusehen. Es gibt damit nichts Abstraktes ohne Konkretes und umgekehrt.

³⁸ Vgl. EINSTEINS Problem mit dem impliziten klassischen Gleichzeitigkeitsprinzip in Abschnitt 2.1.

Eine mögliche Explikation des Erfahrungsbegriffs besteht darin, Erfahrung auf den sinnlich-konkreten Bereich einzuschränken und sie damit als Spezialfall der Erkenntnis zu bestimmen.

Eine andersartige Explikation skizziert SCHÄFER (1980). Ausgehend von der neueren Wissenschaftstheorie und ihrer pragmatischen Wendung des Wissenschaftsverständnisses interpretiert er *Erfahrung* als *Erfahrensein*, eine Kompetenz, die sich mit der Lösung normalwissenschaftlicher Probleme entwickelt.

KUHN erörtert dieses Problem mit dem Begriff der Familienähnlichkeit: Wie in Abschnitt 2.1 dargelegt, sind es gerade die Ähnlichkeitsbeziehungen, die eine Grundlage für den Analogieschluss bilden. Somit wächst die Erfahrung als Kompetenz mit den durchgeführten normalwissenschaftlichen Problemlösungen, und zwar sowohl extensional als auch intensional. Ergänzen lässt sich dieser Erfahrungsbegriff noch durch den Bezug auf die außerordentliche Wissenschaft, auf das Lösen von Anomalien. Erfahrung ist hier intensiver mit einem metatheoretischen Paradigma verbunden als im normalwissenschaftlichen Fall.

Die beiden Erfahrungsbegriffe, der Kompetenzbegriff und der auf das Sinnlich-Konkrete eingeschränkte Erkenntnisbegriff, sind miteinander nicht kompatibel. Denn die Erfahrung als Kompetenz bildet sich mit der uneingeschränkten Erkenntnis heraus, das Erfahrungsergebnis des eingeschränkten Erkenntnisbegriffs nicht. Somit ist der Erfahrungsbegriff der Kompetenz auf die Wissenschaft uneingeschränkt anzuwenden, auf die Naturwissenschaft ebenso wie auf die Sozialwissenschaft.

Literatur

- ANOCHIN, P. K.: Beiträge zur allgemeinen Theorie des funktionellen Systems. Jena 1978.
- BOHR, N.: Atomphysik und menschliche Erkenntnis I. Braunschweig 1964.
- BOHR, N.: Atomphysik und menschliche Erkenntnis II. Braunschweig 1966.
- EINSTEIN, A.: Zur Elektrodynamik bewegter Körper. Ann. D. Phys. 17, 1905, 891 - 921. Abgedruckt in H. A. LORENTZ, A. EINSTEIN, H. MINKOWSKI (1958): Das Relativitätsprinzip. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- EINSTEIN, A.: Autobiographisches. In: SCHILPP 1979.
- GETHMANN, C. F.: Realität. In: KRINGS, H.; BAUMGARTNER, H. M.; WILD, CH. (Hg.): Handbuch philosophischer Grundbegriffe. Bd. 4. München 1973, 1168-1187.
- GETHMANN, C. F.: Dasein. Erkennen und Handeln. Heidegger im phänomenologischen Kontext. Berlin/New York 1993.
- HÜBNER, K.: Kritik der wissenschaftlichen Vernunft. Freiburg/München 1979.
- JANTSCH, E.: Die Selbstorganisation des Universums. München 1982.
- JANTSCH, E.: Erkenntnistheoretische Aspekte der Selbstorganisation natürlicher Systeme. In: Schmidt, S. J. (Hg.): Der Diskurs des radikalen Konstruktivismus. Frankfurt/Main 1988, S. 159-191.
- KROHN, W.; KÜPPERS, G.: Die Selbstorganisation der Wissenschaft. FRANKFURT/M. 1989.
- KROPE, P.; WOLZE, W.: Konstruktive Begriffsbildung. Vom lebensweltlichen Wissen zum wissenschaftlichen Paradigma der Physik. Münster/New York/ München/Berlin 2005.
- KROPE, P.; WOLZE, W.: The Foundation of Theories in the Complementary Relationship of Explanation and Description. In: Kožuh, B.; Kahn, R.; Kozłowska, A.; KROPE, P. (eds.): Description and Explanation in Educational and Social Research. Los Angeles 2006.
- KROPE, P.; WOLZE, W.: Begründung von Theorien als Komplementarität von Erklärung und Beschreibung. In: z-isb; Jg. 1, 1, 2008a, S. 59-68.
- KROPE, P.; WOLZE, W.: Anmerkungen zum Realitätsproblem. Skizze eines systemtheoretischen Lösungsansatzes. In: z-isb; Jg. 1, 1, 2008b, S. 29-43.
- KUHN, T. S.: Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen. Frankfurt/M. 1981.
- KUHN, T. S.: Die Entstehung des Neuen. Hrsg.: Lorenz Krüger, Frankfurt/M 1977.
- LAKATOS, I.: Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes. In: LAKATOS, I.; MUSGRAVE, A. (eds.): Criticism and the Growth of Knowledge. Cambridge 1970, S. 174-182.
- LEONTJEW, A. N.: Tätigkeit, Bewußtsein, Persönlichkeit. Köln 1982.
- SCHÄFER, L.: Erfahrung. In: SPECK, L. (Hg.): Handbuch wissenschaftstheoretischer Begriffe, Bd.1. Göttingen, 1980.
- SCHILPP, P. A. (Hg.): Albert Einstein als Philosoph und Naturwissenschaftler. Braunschweig/Wiesbaden 1979.

- SIMONYI, K.: Kulturgeschichte der Physik. Frankfurt/M. 1990.
- SNEED, J. P.: The Logical Structure of Mathematical Physics. Dordrecht 1971.
- STEGMÜLLER, W.: Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und Analytischen Philosophie, Band II, zweiter Halbband. Berlin/Heidelberg/New York 1973.
- VARELA, F. J.: Kognitionswissenschaft – Kognitionstechnik. Eine Skizze aktueller Perspektiven. Frankfurt/M. 1990.
- WEIZSÄCKER, E. v.: Erstmaligkeit und Bestätigung als Komponenten der pragmatischen Information. In: WEIZSÄCKER, E. v. 1974.
- WEIZSÄCKER, E. v. (Hg.): Offene Systeme I. Beiträge zur Zeitstruktur von Information, Entropie, und Evolution. Stuttgart 1974.
- WITTGENSTEIN, L.: Tractatus logico Philosophicus. Frankfurt/M. 1963.
- WITTGENSTEIN, L.: Philosophische Untersuchungen. Frankfurt/M. 1967.
- WOLZE, W.: Die deterministische Struktur der Kontinuumsmechanik und Elektrodynamik. Eine Teilrekonstruktion zur Klärung von Grundlagenproblemen. Dissertation, München 1975.
- WOLZE, W.: Zur Entwicklung naturwissenschaftlicher Erkenntnissysteme im Lernprozeß. Wiesbaden 1989.
- WOLZE, W.; WALGENBACH, W.: Naturwissenschaftliche Bildung als System-Bildung. In: Häußler, P. (Hg.): Physikunterricht und Menschenbildung. Kiel: IPN, 1992, 163-186. Überarbeitet: z-isb 1, 2, 2008, S. 1-22.
- WOLZE, W.; WALGENBACH, W.; SCHULDT, S.: Die Erzeugung von Neuem in den Wissenschaften als Orientierung für die Konstruktion heuristischer Mittel. Zeitschrift für die Didaktik der Naturwissenschaften, 3, 1, 1997, S. 52-70. Überarbeitet: z-isb 1, 2, 2008, S. 23-46.
- WOLZE, W.: Interdisziplinarität und Systemtheorie. Entwicklungsperspektiven. In: z-isb, Jg.1, 1, 2008, S. 1-29.
- WOLZE, W.: Komplementarität. Grundcharakteristikum von Systemgesetzen. In: z-isb, Jg.2, 1, 2009, S. 1-15.

Kontakt

PD Dr. Wilhelm T. Wolze

Wolze@paedagogik.uni-kiel.de