

BEGRÜNDUNG VON THEORIEN ALS KOMPLEMENTARITÄT VON ERKLÄRUNG UND BESCHREIBUNG

Peter Kroppe Wilhelm Wolze

1. ZUM PROBLEM

Gegenstand des Artikels ist die Begründung von Theorien mittels Erklärungen und Beschreibungen in ihrem wechselseitigen Bedingungsverhältnis. Begründungen liefern einmal eine Explikation wissenschaftlicher Theorien, zum anderen aber auch eine explizite Entwicklung der Theorien aus dem lebensweltlichen Wissen. In didaktischer Hinsicht sind begründete Theorien geeignete Mittel für selbstorganisierte Lernprozesse.

Die Termini *Beschreibung* und *Erklärung* werden dabei folgendermaßen gebraucht: Im engeren Sinne bezieht sich der Begriff der Beschreibung auf die lebensweltlich-empirische Ebene. Entgegengesetzt wird diesem Begriff der Begriff der Erklärung. Erklärungen in diesem Sinne ermöglichen eine wissenschaftliche, theoretische Erfassung des betreffenden Gegenstandes. Im Folgenden soll diese Differenzierung jedoch aus zwei Gründen nicht zugrunde gelegt werden: Erstens suggeriert diese Differenz eine Dichotomie von Empirischem und Theoretischem. Empirisches und Theoretisches werden hier aber als komplementäre Entitäten angesehen. Sie stehen also in einem wechselseitigen Bedingungs-zusammenhang, und zwar sowohl in der lebensweltlichen als auch in der wissenschaftlichen Erkenntnis. Zweitens wird bei einer solchen Betrachtung der pragmatische Kontext ausgeklammert. Dies führt zur Reduktion des Erklärungsbegriffs auf den Begriff der logischen Ableitung, wie dies erstmals von POPPER (1973, S. 59 f.; Erscheinungsjahr 1934) durchgeführt und dann von HEMPEL und OPPENHEIM (1948) weiterentwickelt wurde.

Beschreibungen und Erklärungen beziehen sich auf verschiedene Ebenen: Beschreibungen werden mittels Begriffen bzw. Begriffssystemen durchgeführt. Diese können sowohl der lebensweltlichen als auch der wissenschaftlichen Ebene angehören. Während die Beschreibungen sich auf Fragen des Typs „was ist/war der Fall?“, „wie verhält/verhielt es sich?“ beziehen, beantworten Erklärungen hingegen Warum-Fragen: „Warum ist/war das so?“, „warum ist dies und das der Fall?“.

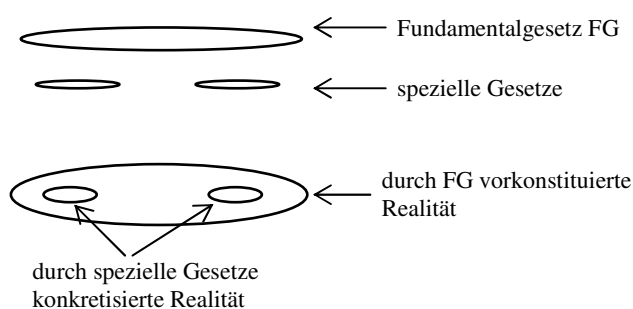
Diese Fragen involvieren den pragmatische Kontext der Erklärungen, der durch eine Diskrepanz zwischen Erwartungen und eingetretenen Phänomenen gekennzeichnet ist. Den Erklärungen liegen Probleme zugrunde, deren Lösungen mit der Schließung von Wissenslücken verbunden sind. Dies geschieht in unter Umständen komplexen Analyse-Synthese-Prozessen, in denen Wissen organisiert, expliziert, modifiziert und auch entwickelt wird, um problemlösende Beschreibungen durchführen zu können. Erklärungen bedingen also Beschreibungen und Beschreibungen füh-

ren zu erklärungsbedürftigen Situationen, etwa den Anomalien, die in der normalwissenschaftlichen Tätigkeit auftreten¹.

Im zweiten Abschnitt werden Möglichkeiten der Einführung von Grundbegriffen einer Theorie erörtert. Als Ergebnis bleibt die Begründung als einzige sinnvolle Möglichkeit bestehen. Im dritten und vierten Abschnitt wird die Begründung als methodisch-genetische Entwicklung erläutert. Abschließend wird im fünften Abschnitt die Begründung als Komplementarität von Erklärung und Beschreibung an einem Beispiel verdeutlicht.

2. JENSEITS VON DEFINITORISCHER UND AXIOMATISCHER GRUNDLEGUNG

Theorien bestehen aus Gesetzen. Sie lassen sich in allgemeine Gesetze, die so genannten Fundamentalgesetze (FG), und in spezielle Gesetze differenzieren. Die speziellen Gesetze konkretisieren spezifische Teilbereiche der Fundamentalgesetze und damit auch der korrespondierenden Realitätsbereiche. Gesetze sind wiederum Begriffsverknüpfungen. Die Begriffe einer Theorie sind somit einerseits durch die Theorie bestimmt, andererseits bestimmen die Begriffe die Theorie. Begriffe und Theorie stehen in einer spezifischen Teil-Ganzes-Beziehung. Man spricht dementsprechend auch von Begriffssystemen.



Ein Beispiel für ein Fundamentalgesetz ist das Newtonsche Gesetz $F = m \times a$.

Spezielle Gesetze sind z. B. das Gravitationsgesetz und das Hooksche Gesetz.

In der normalen Wissenschaft wird die durch das Fundamentalgesetz vorkonstituierte Realität mit Hilfe dieses Gesetzes als Mittel untersucht und konkreter mittels der entwickelten speziellen Gesetze beschrieben.

Aus dieser Darstellung geht hervor, dass die Begriffe einer Theorie nicht ohne weiteres auf Begriffe anderer Theorien bzw. auf lebensweltliche Begriffe zurückführbar sind. Zwar suggerieren gleichlautende Termini aus verschiedenen Theorien eine solche Bestimmbarkeit. Doch ihre Verknüpfungen sind nicht identisch – es sind ja verschiedene Theorien – und damit sind die Bedeutungen der Termini, die Begriffe, auch nicht identisch.

Totale Reduktionen von Begriffen auf andere Begriffe nennt man *explizite Definitionen*. Explizit lassen sich Begriffe nur innerhalb derselben Theorie mittels der undefinierbaren Grundbegriffe definieren. Das Problem besteht also darin, die Grundbegriffe einer Theorie zu entwickeln bzw. zu begründen.

Es zeichnen sich drei Möglichkeiten ab:

- (1) Axiomatische Einführung
- (2) Erklärung der Grundbegriffe mittels Begriffen anderer Theorien²

¹ Die normale Wissenschaft ist nach KUHN (1978) diejenige Phase einer Wissenschaft, in der mit Hilfe einer bereits entwickelten Theorie gearbeitet wird.

(3) Entwicklung der Begriffe aus bekannten Theorien

Bei der axiomatischen Einführung werden die Gesetze einer Theorie angegeben, nach Möglichkeit in der formalen Sprache der mathematischen Logik. Damit ist die Syntax, die Form präzise bestimmbar. Das Problem besteht aber darin, dass auf diese Weise die empirische Dimension der Semantik nicht mitbestimmt werden kann. Bei mathematisch formulierten Gesetzen, wie denjenigen der Physik, erhalten wir mit der axiomatischen Einführung auch nur Mathematik; es fehlt der empirische Gehalt. Um diesen zu entwickeln, sind zumindest partiell die gleichen bzw. ähnliche Verfahren wie die unter der dritten Möglichkeit geschilderten durchzuführen.

Begriffserklärungen werden mittels verfügbarer Theorien durchgeführt. Sie basieren oft auf operationalen Definitionen und nehmen empirische Gesetze vorweg. Sie vermögen die Bedeutung der neuen Termini nur partiell und indirekt zu bestimmen.

Für die Entwicklung einer Theorie sind ein geeigneter Ausgang und geeignete Methoden zu bestimmen. Aus verschiedenen Gründen bietet sich als Ausgang grundsätzlich das lebensweltliche Wissen an. Besitzt die Entwicklung zusätzlich noch spezifische Charakteristika, so spricht man auch von einer Begründung.

3. ZUM BEGRIFF DER BEGRÜNDUNG

Begründungen sind methodisch-genetische Entwicklungen (Konstruktionen), die ihren Anfang in einem lebensweltlichen Apriori haben. Sie haben eine dreifache Funktion:

- (1) Explikation von Syntax und Semantik einer Theorie.
- (2) Explizite und nachvollziehbare methodisch-genetische Entwicklung der Theorie.
- (3) Präzisierende Rückwirkungen auf den Anfang.

Mit den Rückwirkungen auf den Anfang wird das lebensweltliche Wissen in dreifacher Hinsicht präzisiert:

- (1) Wissenschaftliches dringt nicht mehr gleichsam naturwüchsig in die Lebenswelt ein. Es wird vielmehr als transformiertes, präzisiertes und elementarisiertes Wissen in die lebensweltlichen Theorien integriert.
- (2) Lebensweltliches Wissen, das mit dem neuen wissenschaftlichen Wissen inkompatibel ist, wird eliminiert bzw. adäquat transformiert.
- (3) Beziehungen zwischen dem lebensweltlichen und wissenschaftlichen Wissen werden präzise darstellbar³.

Im Folgenden legen wir den Begründungsbegriff von MITTELSTRAB (1997) zugrunde. MITTELSTRAB entwickelt diesen Begriff aus den Kriterien der Rationalität. Zugrunde liegt die ursprüngliche Idee von wissenschaftlicher Rationalität als Einheit von Forschungsrationalität und Darstellungsrationali-

² Einschließlich lebensweltlicher Begriffe: Der Theorienbegriff wird hier auch auf die Lebenswelt angewendet.

³ Diese letzten beiden Charakteristika traten z. B. auch beim Übergang von der klassischen zur nicht-klassischen Physik auf.

tät. Hiervon ausgehend fordert MITTELSTRAB ein „Rekonstruktionsmodell der Rationalität, mit dem, wie in der Wissenschaft selbst, der konstitutive und der geltungssichernde Aspekt der Wissensbildung methodisch miteinander verbunden sind“ (MITTELSTRAB 1997, S. 272).

Das lebensweltliche Apriori bestimmt MITTELSTRAB durch den Imperativ der Rekonstruktion: „Bilde in deinen Sprach- und Wissenschaftskonstruktionen einen Konstitutions- und Geltungszusammenhang, dessen Basis stets ein lebensweltliches Apriori, eingeschlossen in pragmatischen Strukturen, ist“ (MITTELSTRAB 1997, S. 275).

Das lebensweltliche Apriori involviert neben dem Wissen normierte Handlungen, die von der Geltung theoretischer Aussagen pragmatisch unabhängig sind. Diese Anfänge werden als prinzipiell revidierbar aufgefasst. Entsprechendes gilt für die genetische Entwicklung.

4. METHODIK DER THEORIENBEGRÜNDUNG

Lebensweltliches Wissen hat die Qualität von Paradigmen. Bezüglich der „naturwissenschaftlichen“ Welt besitzt es wesentliche Charakteristika historischer Paradigmen⁴. Entsprechend besteht das lebensweltliche Apriori der Begründung aus einem oder auch mehreren lebensweltlichen Paradigmen. Dieses Apriori ist das Mittel für den Beginn der methodisch-genetischen Entwicklung.

Fundamentale Charakteristika der methodisch-genetischen Entwicklung sind:

- (1) Die Entwicklung vollzieht sich in der Komplementarität von Diskontinuität und Kontinuität. Diskontinuitäten werden durch die Konstruktion von Neuem gebildet. Dies sind Bereiche der Erklärungen. Sie leiten relativ kontinuierliche Phasen ein, die Bereiche der Beschreibungen.
- (2) Jedes Entwicklungsstadium enthält gesetzesartige, methodische und metatheoretische Prinzipien. Die (allgemeinen und speziellen) gesetzesartigen Prinzipien bilden den Primat vor den Methoden⁵. Denn diese Prinzipien bestimmen erst, was untersucht werden kann und auch, wie dies im Prinzip durchzuführen ist bzw. durchgeführt werden kann. Dabei kann es durchaus phasenübergreifende Methoden geben. Die gesetzesartigen, methodischen und metatheoretischen Prinzipien entwickeln sich simultan und aufeinander bezogen.
- (3) Jeder kontinuierliche und diskontinuierliche Entwicklungsschritt bestimmt einmal die realitätskonstituierende Rolle der neuen Begriffe, die wesentlich durch die metatheoretischen Prinzipien bestimmt ist. Zum anderen eröffnet jeder Entwicklungsschritt konkrete Möglichkeiten der weiteren Entwicklung. Der Erfolg der Erklärungen und Beschreibungen liefert die Geltungssicherung.

⁴ Für die Rechtfertigung dieser Aussage vgl. KROPE und WOLZE (2005).

⁵ Diese Bestimmung entspricht der wissenschaftstheoretischen Forderung vom Primat des Paradigmas (besser: der Theorie) vor den Methoden. Sie ist auch kompatibel mit dem Prinzip der methodischen Ordnung des Methodischen Konstruktivismus bzw. sie ist eine Verallgemeinerung dieses Prinzips.

- (4) Neues ist eine neue Integration alter Wissensselemente. Dies ist zumindest eine wesentliche Form des Neuen, die im nachfolgenden Abschnitt seine Anwendung findet. Das Neue stellt relativ zum Vorwissen eine Diskontinuität dar.
- (5) Das Neue wird mittels des lebensweltlichen Apriori als Mittel für eine Erklärung herausgebildet. In diesem Sinne ist das Neue ein Objekt metatheoretischer Betrachtung. In der Überprüfung der Adäquatheit der Herausbildung des Neuen fungiert dieses als Erklärungsmittel. In der weiteren Entwicklung wendet sich das Verhältnis von Objekt und Mittel des Neuen. Es ist primär Mittel und sekundär, in der Reflektion des Mittels für seine eigene Konkretisierung, Objekt⁶.

Die methodisch-genetische Entwicklung beginnt mit der Konstruktion des Neuen, das sich zu einem Mittel für den weiteren Entwicklungsprozess herausbildet. Es geht vom Abstrakten zum Konkreten über. Seine Legitimation gewinnt das Neue im ersten Entwicklungsschritt in der erfolgreichen Erklärung eines Phänomens/Sachverhalts. Involviert werden zumindest implizit neue Methoden und auch Ansätze für Metatheoretisches. Metatheoretisches kommt insbesondere im Vergleich des lebensweltlichen Wissens mit dem Neuen in Sicht, und zwar insbesondere mit der Elimination und Transformation des lebensweltlichen Apriori: Sowohl die Transformation als auch das Neue sind nicht beliebig aber auch nicht eindeutig determiniert. Es koexistieren lebensweltliche und wissenschaftliche Erklärungen für „dieselben“ Phänomene.

Die Methode der Prädikation ist eine grundlegende Methode des Methodischen Konstruktivismus⁷ für den Aufbau und die Begründung einer Wissenschaftssprache. Sie hat in ihrer Grundstruktur wesentliche Gemeinsamkeiten mit der Unterscheidungstheorie, wie sie etwa von SPENCER BROWN (1969)⁸ konzipiert wurde. Auf Identität und Differenz beider Theorien kann hier nicht eingegangen werden. Im Folgenden knüpfen wir an beide Methoden an, verfolgen aber eine davon unterschiedliche Richtung. Ziel ist, den Nachteil beider Methoden zu vermeiden, der einmal in einer Reduktion und zum anderen in einer nicht hinreichend explizierten operativen Dimension der eingeführten Prädikate gesehen wird.

Mit der Prädikation, dem Zuspreehen von Prädikatoren, ist eine Unterscheidung verbunden. Grundsätzlich ist die Unterscheidung primär. SPENCER BROWN (1969) verwendet die Anweisung: „Draw a distinction“. Die Unterscheidung grenzt etwas aus dem Rest der Welt aus, sie besitzt eine In-

⁶ Hinsichtlich der Unterscheidung hebt Heinz VON FOERSTER (1969) in einer Rezension der Arbeit von SPENCER BROWN (1969) diesen Zusammenhang von Mittel und Objekt dadurch hervor, indem er die Unterscheidung sowohl als Operator als auch als Operand konzipiert.

⁷ Beim Methodischen Konstruktivismus handelt es sich um eine wissenschaftstheoretische Position, die Wilhelm KAMLAH und Paul LORENZEN in den 70er Jahren begründet haben. Die Anfänge gehen auf Edmund HUSSERL zurück. Als Startpunkt in der Neuzeit gilt das Buch „Logische Propädeutik. Vorschule des vernünftigen Redens“. Einen umfassenden Überblick über den Stand der Weiterentwicklungen geben die vier Bände „Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie“, die Jürgen MITTELSTRAß zwischen 1980 und 1996 herausgegeben hat.

⁸ Vgl. hierzu auch die Rezension von SPENCER BROWN von Heinz VON FOERSTER (1969).

nenseite („marked state“) und eine Außenseite („unmarked state“). Für die Innenseite wird dann eine Bezeichnung eingeführt („law of calling“) (SPENCER BROWN 1969).

Die Methode der Prädikation macht neben Beispielen auch von Gegenbeispielen Gebrauch. Die Gegenbeispiele können rein negativ abgrenzend sein, durch Absprechen des betreffenden Prädikators. Sie können aber auch mit einer expliziten anderen Prädikation verbunden sein. Im ersten Falle wird die Unterscheidung expliziter und damit der erste Prädikator konkreter. Im zweiten Falle wird zusätzlich ein neuer market state im unmarked state des ersten Prädikators eingeführt.

Prädikationen können sich auch auf den marked state einer bereits durchgeführten Prädikation beziehen. Einmal in der Weise, dass sie ausschließlich den marked state weiter explizieren und zum anderen in der Weise, dass sie den marked und den unmarked state übergreifen. Durch Prädikationen dieser Art entstehen Beziehungen zwischen den Prädikatoren. Eine Grundbeziehung ist die Beziehung „... ist genereller als ...“, eine andere „...ist komplementär zu ...“, die sich z. B. auf die Relation von Allgemeinen und Einzelnen oder Teil und Ganzen bezieht.

Die Unterscheidung (distinction) bzw. die Prädikation ist die Grundoperation, mit der sich, gemäß der beiden Theorien, Welt erschließt. Diese Welt ist eine jeweils vorgefundene, die durch die Operationen expliziert wird. Zu fragen ist nach dem zugrunde liegenden Realitätsbegriff. Hier vertreten wir einen konstitutionstheoretischen Ansatz jenseits von Realismus und Idealismus. Auf der Grundlage der Prädikationstheorie lässt er sich folgendermaßen umreißen: Das subjektive bzw. soziale System wird von seinem Objekt unterschieden, und zwar als komplementäre Gegensätze, die sich gegenseitig bedingen. Die Einheit ist das Gesamt-System aus dem Objekt und dem subjektiven bzw. sozialen System als Teilsysteme. Als emergente Eigenschaft dieses Gesamtsystems ist das Wissen anzusehen, das sich damit nicht als additive Komposition aus subjektiven bzw. sozialen Elementen einerseits und Charakteristika des Objekts andererseits erklären lässt⁹.

5. VOM LEBENSWELTLICHEN ZUM WISSENSCHAFTLICHEN PARADIGMA DER PHYSIK

Am Beispiel der qualitativen Basis des physikalischen Paradigmas der klassischen Partikelmechanik soll nun die Begründung als Komplementarität von Erklärung und Beschreibung skizziert werden¹⁰. Hierzu wird zunächst das lebensweltliche Apriori in einigen wesentlichen Grundzügen umrissen. Es handelt sich hierbei um das lebensweltliche Paradigma der materiellen Bewegungsvorgänge. Gewonnen wurde dieses Paradigma aus einer Analyse internationaler und eigener empirischer Untersuchungen.

5.1 *Charakteristika des lebensweltlichen Apriori* *Dynamische Begriffe*

⁹ Vgl. hierzu wie auch für das Folgende KROPE und WOLZE (2005).

¹⁰ Diese Skizze beruht auf der detaillierteren Darstellung in KROPE und WOLZE (2005).

Kraft ist allgemeine Wirkursache von Veränderungen; Körper können Kraft haben, Kraft ausüben, Kraft erfahren, Kraft verbrauchen und übertragen; Energie, Impuls und Kraft werden nicht differenziert, sondern als verschiedene Erscheinungsformen der Wirkursache angesehen. Die einzelnen Kraftentitäten lassen sich kategorial differenzieren: Kraft als Eigenschaft (Potentialität), als Relation und als eine Art Substanz, die übertragen, gespeichert und verbraucht werden kann.

Definitionen

K ist ein aktiver Körper genau dann, wenn K Kraft hat.

K ist ein passiver Körper genau dann, wenn K kein aktiver Körper ist.

Prinzipien bezüglich der Bewegungsvorgänge

Aktiv-Passiv-Prinzip: Ein aktiver Körper besitzt die Potentialität, eine Kraft auf einen anderen Körper ausüben zu können; ein passiver Körper besitzt die Potentialität, seiner Bewegung einen Widerstand entgegenzusetzen.

Bewegungsprinzip: Ein Körper bewegt sich genau dann, wenn die resultierende Kraft auf diesen Körper größer ist als die Widerstände. Die Bewegungsrichtung ist gleich der Richtung der resultierenden Kraft. Die resultierende Kraft setzt sich aus äußeren und inneren (gespeicherten) Kräften zusammen.

Verbrauchsprinzip (zwei Versionen):

a) Eine gespeicherte Kraft wird bei der Überwindung der Widerstände verbraucht.

b) Eine gespeicherte Kraft wird durch Kraftübertragung verbraucht.

Speicherprinzip: Ein bewegter Körper besitzt eine Kraft, die von seiner Masse und seiner Geschwindigkeit abhängt.

Allgemeine Prinzipien der Kontexteinordnung

Kausalprinzip: Jede Veränderung hat eine Ursache.

Zweck-Verursacher-Prinzip: Bewegungen besitzen einen (menschlichen oder technischen) Verursacher und einen Zweck.

Aufgrund der Subjektbezogenheit lebensweltlicher Erkenntnis (Systematisierung auf das Subjekt und nicht wie in der Wissenschaft auf das Objekt) wird dieser Kontext, eine Synthese aus Kausalbeziehung und zweck-/zielorientierter Handlung, zu einer sinnkonstitutiven Einheit, die auch auf andere Kontexte, z. B. technische, übertragen wird. Dies sei an folgendem Beispiel erläutert:

Ein Fahrradfahrer fährt auf einen Berg. Der Fahrer (Muskel) hat Kraft (Kraft ist hier eine Eigenschaft), kann diese auf das Fahrrad und damit auf die Straße ausüben (Kraft ist hier eine Relation). Gegenwind und Gravitation sind Widerstände, sie verhindern die Zielrealisation, Rückenwind ist eine Kraft. Bergab ist die Gravitation eine Kraft, Fahrrad und Fahrer speichern mit zunehmender Geschwindigkeit Kraft, die auf gerader Strecke und bergauf verbraucht wird (Kraft ist hier eine Art Substanz). Systembeschreibungen dieser Art enthalten zumindest implizit Widersprüche bzw.

Anomalien, die den prinzipiellen Ausgang der Entwicklung von Neuem bilden.

5.2 Konstruktion von Neuem

Zu erklärendes Phänomen

Die explizite Differenzierung des Kausalprinzips und des Zweck-Verursacher-Prinzips deckt eine Anomalie auf:

- Es liegen verschiedene, miteinander inkompatible Kraftbegriffe bzw. Prädikationen vor,
- die Termini (Prädikatoren) *Kraft* und *Widerstand* werden situationspezifisch verwendet,
- es ist in den verschiedenen Kontexten nicht klar, was die Ursache ist. Die Eigenschaft *Kraft haben* oder die Relation *Kraft ausüben* ?
- der Terminus *Wirkung* ist nicht explizit.

Explikation des lebensweltlichen Apriori:

- Situationsunspezifische Verwendung der Termini *Kraft* und *Widerstand* (Änderung der lebensweltlichen Systematisierung auf das Subjekt zu einer Systematisierung auf das Objekt, wie in der Wissenschaft üblich.);
- Beibehaltung des relationalen Kraftterminus, des Kausalprinzips und des Zweck-Verursacher-Prinzips;
- Elimination der anderen Kraftbegriffe und damit des Bewegungs-, Verbrauchs-, Speicherungs- und Aktiv-Passiv-Prinzips;
- Weitere Explikationen im Kontext bzw. mit den Rückwirkung der Entwicklung des wissenschaftlichen Paradigmas.

5.3 Erster Entwicklungsschritt: Die Konstruktion des Neuen

Neues ist eine Vorkonstitution einer neuen Realität. Insofern liefert das Neue eine Unterscheidung, die empirisch aber noch offen ist: Der Realitätsbereich ist noch nicht konkret bestimmt. Als Integration alter Elemente ist Neues ein komplexeres Gebilde, das an die Begriffe *Unterschied* und *Kontext* von Gregory BATESON (1982) erinnert. Die Durchführung einer Unterscheidung impliziert für BATESON die Konstruktion eines Unterschiedes¹¹. Dies geschieht mit der neuen Integration der alten Elemente. In unserem Fall erhalten wir mit den beiden alten Prädikaten (Elementen):

(1) Körper K_1 übt auf Körper K_2 während der Zeitspanne τ eine Kraft (Force) aus.

Abkürzung: $F(K_1, K_2; \tau)$,

(2) Der Bewegungszustand von K_2 ändert sich während der Zeitspanne τ .

Abkürzung: $VM(K_2, \tau)$ (Variation of motion)

$F(K_1, K_2; \tau) \leftrightarrow VM(K_2; \tau)$

Mit der neuen Integration der alten Prädikate „...übt Kraft während... aus auf...“ und „...ändert den Bewegungszustand während...“ ändern sich aber auch die Bedeutungen dieser Prädikate. Das so gewonnene neue elemen-

¹¹ Vgl. hierzu auch KROHN und KÜPPERS (1989, S. 52 ff.).

tare Fundamentalgesetz liefert ein wesentliches konstitutives Moment der Wissensbildung, obwohl es noch recht abstrakt ist. Seine Konkretisierung beginnt mit dem Abschluss der Erklärung der Anomalie, die mit der Konstruktion des Neuen begann. Die Bedeutungen beider Prädikate entwickeln sich dabei im Kontext ihrer Abhängigkeit. Dies ist ein geltungssicherndes Moment der Wissensbildung. Unabhängige Prädikationen mittels „ $F(K_1, K_2; \tau)$ “ und „ $VM(K_2, \tau)$ “ sind daher nicht möglich.

5.4 Zweiter Entwicklungsschritt: *Beschreibung alter Anwendungen*

Die Wissenskonstruktion im Erklärungskontext bedingt nun mögliche Beschreibungen durch die Anwendung des Fundamentalgesetzes. Für die Weiterentwicklung und die präzisierende Rückkopplung bezüglich des lebensweltlichen Wissens bietet sich die Beschreibung alter Anwendungen (z. B. Stoßvorgänge, Rad fahren an Bergen) an. Die Differenz von alter und neuer Beschreibung liefert auch Erklärungsmomente bezüglich des Realitätsstatus.

Ergebnisse der Beschreibungen:

- Widerstände erzeugen Bewegungsänderungen, sie sind gemäß Fundamentalgesetz Kräfte; im Lebensweltlichen lassen sie sich als Widerstandskräfte ansehen (vgl. Kausalprinzip, Zweck-Verursacher-Prinzip);
- Wenn K_1 auf K_2 während τ eine Kraft ausübt, dann auch umgekehrt, da auch K_1 eine Bewegungsänderung erfährt:
$$F(K_1, K_2; \tau) \leftrightarrow F(K_2, K_1; \tau);$$
- Änderungen der Bewegungszustände sind Zu- und Abnahme der Geschwindigkeiten sowie Richtungsänderungen (sonst entsteht eine Inkonsistenz);
- Anomalie: Gleiche Kraftausübung von K_1 auf unterschiedliche Körper K_n (z. B. Stoß) erzeugt eine unterschiedlich große Bewegungsänderung, was ein Widerspruch zum Kausalprinzip ist (gleiche Ursache gleiche Wirkung).

Mit diesem letzten Ergebnis eröffnet sich wieder ein neuer Erklärungskontext mit einem konkretisierenden realitätskonstituierenden Moment. Die Schließung der Wissenslücke führt auf den Massebegriff. Auch hier bedingt die Phase der Erklärung wieder eine Beschreibungsphase mit einem geltungssichernden Moment der Wissensbildung.

6. FAZIT

Die vorangegangenen Ausführungen über den Aufbau wissenschaftlicher Theorien basieren auf der Grundidee des Methodischen Konstruktivismus. Hiernach ist Wissenschaft wie alles Denken „eine Hochstilisierung dessen, was man im praktischen Leben immer schon tut“ (LORENZEN 1974, S. 26). Wissenschaftliche Theorien ordnen und erklären aber keine lebensweltliche, sondern wissenschaftliche Erfahrung. Somit wird eine Analyse dieser wissenschaftlichen Erfahrung nötig. Einen Einstieg in diese Analyse hat der vorliegende Beitrag geliefert.

7. LITERATUR

- BATESON, G.: Geist und Natur. Eine notwendige Einheit. Frankfurt/M. 1982.
- FOERSTER, H. VON: Laws of Forms. In: Whole Earth Catalog 14, Palo Alto 1969.
- HEMPEL, C. G., OPPENHEIM, P.: Studies in the Logic of Explanations. In: Philosophy of Science Bd. 15 (1948), S. 135 – 175.
- KAMLAH, W., LORENZEN, P.: Logische Propädeutik. Vorschule des vernünftigen Redens. Mannheim usw., ²1973.
- 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 usw. 2005.
- KUHN, T. S.: Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen. Frankfurt/M. ³1978.
- LORENZEN, P.: Methodisches Denken. In: LORENZEN, P.: Methodisches Denken. Frankfurt/M. 1974, S. 24 – 59.
- MITTELSTRAB, J. (Hg.): Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie. Band 1. Mannheim usw., 1980.
- MITTELSTRAB, J. (Hg.): Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie. Band 2. Mannheim usw., 1984.
- MITTELSTRAB, J. (Hg.): Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie. Band 3. Stuttgart/Weimar, 1995.
- MITTELSTRAB, J. (Hg.): Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie. Band 4. Stuttgart/Weimar, 1996.
- MITTELSTRAB, J.: Forschung, Begründung, Rekonstruktion. Wege aus dem Begründungstreit. In: MITTELSTRAB, J.: Der Flug der Eule. Von der Vernunft der Wissenschaft und der Aufgabe der Philosophie. Frankfurt/M. ²1997, S. 257 - 280.
- POPPER, K. R.: Logik der Forschung. Tübingen ⁵1973.
- SPENCER BROWN, G.: Laws of Form. London 1969.

Kontakt

Prof. Dr. Peter Krope; Krope@paedagogik.uni-kiel.de

PD Dr. Wilhelm Wolze; Wolze@paedagogik.uni-kiel.de