

Sechs Thesen zur Wissenschaftstheorie der Biologie

von Rudolf Lindpointner

Abstract:

Das Betreiben von Wissenschaft ist eine spezifische Form von Erkenntnistätigkeit, die bezüglich ihrer methodischen Vorgangsweise von konkreten heuristischen Zielsetzungen und korrespondierenden Maßstäben geleitet ist. Die Wissenschaftstheorie verfolgt das Ziel einer Analyse der wissenschaftlichen Erkenntnistätigkeit vor dem Hintergrund der Erkenntnistheorie. Das Kernproblem der traditionellen philosophischen Erkenntnistheorie, und mit ihr der gängigen Wissenschaftstheorie, so meine These, besteht in dem heuristischen Kurzschluss des Inhalts mit dem Gegenstand der Erkenntnis. Dieser manifestiert sich auf direkte Weise in ihrem Fokus auf den heuristischen Maßstab der Gewissheit unseres Wissens, gestützt auf die metaphysische Annahme der Bestimmtheit der Dinge an sich (der die Annahme von Deskription als Paradigma von Erkenntnis im allgemeinen korrespondiert).

Die Hauptthese dieser Abhandlung wird sein, dass dieser Kurzschluss zu einer Ausblendung der Rolle der Heuristik als grundlegender Erkenntnisfaktor führt, und in seiner Konsequenz zum deskriptiven Missverständnis der dekonstruktiven mathematischen Heuristik der Physik (mit ihrem Fokus auf die dynamischen Phänomene) im Sinne von bloßer Dekomposition. Die Folgen dieses Missverständnisses sind, der Rolle der Physik als Grundlagenwissenschaft geschuldet, weitreichend. Insbesondere für das wissenschaftliche Selbstverständnis der Biologie, im Sinne des Ziels, biologische Entitäten analytisch in physikalische zu zerlegen und biologische Phänomene auf physikalische Gesetze zu reduzieren. Dieses Ziel widerspricht klar der dekonstruktiven methodischen Vorgangsweise der Physik, deren einziger Maßstab in der Angemessenheit der Rekonstruktion der betreffenden Phänomene besteht.

Einleitung

Im Hinblick auf den Status der Biologie als Wissenschaft sind ganz klar drei verschiedene heuristische Zugänge zum Gegenstandsbereich der Biologie zu unterscheiden, die einander ergänzen und teilweise aufeinander aufbauen, die aber zugleich jeder für sich auf eigenständige Weise (und d.h. auch weitgehend unabhängig voneinander) auf Basis ihrer je eigenen heuristischen Zielsetzungen und Maßstäbe wissenschaftliche Legitimität beanspruchen können.

Diese sind 1) Der traditionelle deskriptive Zugang. Die klassische Zielsetzung dieses konservativen heuristischen Zugangs besteht in der Erfassung und systematischen Ordnung der schier unendlichen Vielfalt des Lebendigen. Sein heuristischer Ansatz ist die Differenzierung in der taxonomischen Weise der reflektiven Entwicklung vernünftiger Kriterien der Differenzierung auf unterschiedlichen Ebenen, mit dem Ziel der Schaffung einer verbindlichen Nomenklatur. Sein originäres Ziel ist die Exploration der Vielfalt (iterativ auf unterschiedlichen Skalen), und seine deskriptive theoretische Basiskategorie ist das 'Lebewesen'. Sein heuristischer Maßstab ist schlicht die Schlüssigkeit der betreffenden Kriterien der Differenzierung und Klassifikation im Hinblick auf das Ganze der Formen und Phänomene.

Daran können, gleichfalls auf deskriptiver Basis, auch Wissenschaften wie die Ökologie und die Verhaltensbiologie anschließen, allerdings mit je eigenen heuristischen Zielsetzungen und korrespondierenden Maßstäben.

2) Der evolutionstheoretische Zugang. Der Gedanke der Evolution ist grundsätzlich eine heuristische Idee, betreffend die Genese der phänomenalen Vielfalt des Lebendigen, inklusive der zugehörigen biologischen Phänomene (zu denen letztlich auch die Phänomene Erkenntnis und Bewusstsein gehören). Ihr originäres, grundsätzlich dekonstruktives Ziel ist die Erklärung der Vielfalt auf der Basis der Postulation eines allgemeinen Prinzips, das der Genese dieser Vielfalt in ihrer historischen Dimension zugrunde liegt. Die Darwinsche Evolutionstheorie stellt einen Ansatz der Erklärung der Genese spezifischer Merkmale im Wege der Postulation eines Zusammenhangs mit äußeren Bedingungen dar, und zwar auf der Ebene von Populationen (nicht von Individuen).

Als theoretische Basiskategorie dient das Konzept 'Überleben', und davon abgeleitet wird, als allgemeines Prinzip der Evolution, die 'Anpassung' im Dienste der 'Selbsterhaltung' postuliert. Ihr heuristisches Kriterium ist letztlich die schiere Plausibilität, gestützt auf die exemplarische

Untermauerung der These anhand konkreter Fälle. Weiterführende 'kausale' Ansätze der Untermauerung stellen eine Verbindung zum folgenden, dekonstruktiven Zugang her.

3) Der naturwissenschaftliche Zugang im engeren, dekonstruktiven Sinn (zu dem vor allem die Zell-, Mikro- und Molekularbiologie, sowie die Genetik und die Bioinformatik zu zählen sind). Dieser strebt (in Übereinstimmung mit der klassischen Hierarchie der Wissenschaften) eine Erklärung der biologischen Phänomene auf einer physikalisch-chemischen Basis an. Sein originäres heuristisches Ziel besteht darin, die grundlegenden 'Bausteine' des Lebens (und damit zusammenhängender Vorgänge) zu erforschen, und auf diese Weise letztlich die Entstehung des Phänomens Leben als solches zu erklären. Seine theoretische Basiskategorie ist 'Leben' und sein heuristischer Maßstab ist der Erfolg der Erklärung auf eine (im Hoffnungsfall experimentell) nachvollziehbare Weise.

Es gibt vielfältige Bezüge zwischen diesen unterschiedlichen heuristischen Ansätzen auf allen Ebenen (so wie es auch Bezüge zu unterschiedlichen Gebieten der Mathematik gibt), die für sich genommen wiederum ein riesiges Forschungsgebiet bilden. Daneben und dazwischen gibt es auch noch unterschiedlichste pragmatische heuristische Ansätze für Forschungen, die sich z.B. dem Einfluss unterschiedlicher Faktoren auf unterschiedliche Entwicklungen im Hinblick auf die Möglichkeiten zu deren Steuerung widmen. Das heuristische Spektrum der biologischen Forschung ist also sehr breit, was nicht dagegen spricht, dass es eine heuristische Hierarchie gibt, sowohl innerhalb der Biologie, als auch in Bezug auf die Naturwissenschaften im allgemeinen.

Der Top-Down-Charakter dieser Hierarchie entspricht dem dekonstruktiven heuristischen Grundzug der Naturwissenschaften im allgemeinen. Der dekonstruktive Ansatz in der biologischen Forschung steht daher auch speziell im Fokus der Wissenschaftstheorie der Biologie.

Ein besonderes Problem dieses heuristischen Ansatzes besteht darin, dass das Explanandum, das Phänomen Leben, analytisch (gegenwärtig) nur auf deskriptive Weise, also differenzierend erschlossen ist, und zwar vornehmlich in Kontrastdistinktion zur Vorstellung von der 'unbelebten Materie' (als Explanans), was im Hinblick auf das Ziel der Erklärung eher kontraproduktiv ist. Im Gegensatz zum Phänomen Leben ist dessen begriffliches Gegenstück, die 'unbelebte Materie', die den Gegenstandsbereich der Physik und Chemie bildet, analytisch (methodisch) auf völlig eigenständige Weise erforscht. Die Suche nach einem (non-deskriptiven) distinktiven Ansatzpunkt für einen analytischen Zugang zum Phänomen Leben ist deshalb an die Ergebnisse der Physik und Chemie verwiesen.

An dieser Stelle kommt jedoch unweigerlich die Wissenschaftstheorie der Physik ins Spiel, und mit ihr auch das heuristische Verständnis der Physik als Wissenschaft, als eigenständiger Faktor. Der Punkt, um den es in diesem Zusammenhang gehen wird, ist der grundlegende Unterschied zwischen dem Verständnis ihrer Heuristik im Sinne von Deskription oder von Dekonstruktion (nicht zu verwechseln mit Dekomposition). Da das deskriptive Missverständnis der Physik als Wissenschaft tief in unserem geläufigen (und als selbstverständlich angenommenen) Verständnis von Erkenntnis selbst verwurzelt ist, ist es unerlässlich, genau an diesem Punkt, bei der Erkenntnistheorie, anzusetzen.

These 1. Logische Minimalbedingung jeder Definition von Erkenntnis und Wissen ist die formale Unterscheidung zwischen Inhalt und Gegenstand der Erkenntnis, resp. des Wissens. Die Frage der Beziehung zwischen dem Inhalt und dem Gegenstand bildet den eigentlichen Gegenstand der Erkenntnistheorie. Die geläufige Vorstellung von Erkenntnis (und sämtlicher damit verbundener Vorstellungen wie Wahrheit und Objektivität etc.) beruht auf der ontologischen Annahme der unabhängigen Bestimmtheit der Gegenstände der Erkenntnis. Damit verbunden ist eine grundsätzlich passive Auffassung des 'Erkenntnisvorgangs', die Aufteilung in unterschiedliche 'Erkenntnisvermögen', die empiristische Idee der unmittelbaren sinnlichen Evidenz (betreffend Erkenntnisinhalte) und eine grundlegende Skepsis gegenüber den Verallgemeinerungen und Verknüpfungen dieser Inhalte durch die Tätigkeit des Verstandes.¹ Dieses Szenario bildet den (in

¹ Paradigmatisch für diese Form von Skeptizismus ist das sog. Induktionsproblem.

gewissen Grenzen flexiblen) Rahmen der traditionellen philosophischen Erkenntnistheorie, resp. erkenntnistheoretischen Debatte. Deren eigener heuristischer Schwerpunkt liegt auf der Frage der Gewissheit unseres Wissens, die in Bezug auf die empirischen Wissenschaften die Form des Anspruchs der 'kritischen Legitimation' ihrer Erkenntnisansprüche annimmt, in dem sich zugleich der radikale Anspruch der philosophischen Erkenntnistheorie auf den Primat gegenüber den empirischen Wissenschaften manifestiert.

Die impliziten ('epistemo-logischen') Weichenstellungen dieses Ansatzes sind in ihren Auswirkungen auf die Wissenschaftstheorie ebenso weitreichend wie verheerend.

1.1. Die Wurzel aller erkenntnistheoretischen Probleme ist der heuristische Kurzschluss des Inhalts mit dem Gegenstand der Erkenntnis – als Kern der Definition von Erkenntnis. Damit direkt verbunden ist die grundlegende Auffassung von Erkenntnis im Sinne von 'mentaler Repräsentation' und die (unausweichliche) Festlegung auf die 'objektive' Beschreibung als (gleichsam natürlich vorgegebene) heuristische Zielsetzung.² Diesem Ziel korrespondiert wiederum die Konzeption der Erkenntnissituation als einer Subjekt-Objekt-Beziehung im Sinne einer schlichten Gegenüberstellung: Die Betrachtung des erkennenden Subjekts nicht als natürlicher Teil, sondern als Gegenüber der Welt.

1.1.1. Im Gegensatz dazu werden andere heuristische Ziele, z. B. rein pragmatische, nicht als ernsthaftes Streben nach Wissen angesehen, sondern mehr oder weniger als Abweichungen vom Ziel der objektiven Beschreibung. Diese Missachtung der Heuristik als eigenständiger und grundlegender Erkenntnisfaktor wird sich als massives Hindernis für ein adäquates Verständnis des dekonstruktiven, mathematischen Erkenntniskonzepts der Physik als Grundlagenwissenschaft erweisen, hat aber auch negative Auswirkungen auf das epistemologische Verständnis der Erkenntnistätigkeit anderer Wissenschaften. Sie führt zu der Tendenz der Wissenschaftstheorie, alle Wissenschaften heuristisch und methodisch über einen Leisten zu schlagen. Die mangelnde Sinnhaftigkeit dieses Ansatzes zeigt sich auch an der Biologie mit ihren verschiedenen, durchaus selbständigen heuristischen Zugängen, resp. Zielsetzungen und den jeweils korrespondierenden Maßstäben.

1.2. Dem ultimativen Ziel der 'objektiven Beschreibung' korrespondiert die Auffassung von Wahrheit als Übereinstimmung zwischen Inhalt und Gegenstand der Erkenntnis, und diesem Kriterium der Übereinstimmung wiederum, mangels Überprüfbarkeit in irgendeinem objektiven Sinn, die subjektive Gewissheit als ultimativer Maßstab und Kriterium der Legitimation unseres Wissens. Das ist der Punkt, an dem die erkenntnistheoretische Reflexion ins Spiel kommt. Der Grund des Mangels an Überprüfbarkeit der Übereinstimmung zwischen Inhalt und Gegenstand der Erkenntnis liegt in der Linearität der Erkenntnisbeziehung als solcher, dem Standpunkt des erkennenden Subjekts 'gegenüber' dem jeweiligen Gegenstand der Erkenntnis, und ist daher prinzipieller Natur. Das impliziert, dass der radikale Skeptizismus als philosophische Position grundsätzlich nicht widerlegbar ist. Der Maßstab der Gewissheit bedingt generell, dass sich die Erkenntnistheorie im Kern auf Reflexion beschränken muss (und sich daher letztlich im Diskurs erschöpft). Denn jede Gewissheit ist logischerweise eine Gewissheit nach Maßgabe der Erkenntnistheorie und deshalb prinzipiell limitiert (sie kann die Erkenntnistheorie selbst nicht umschließen, es sei denn, diese wäre in ihren Grundzügen rein logischer Natur). Eine limitierte Gewissheit ist aber streng genommen keine Gewissheit. Die Problemstellung der traditionellen Erkenntnistheorie, ihr heuristisches Szenario, mündet in eine intellektuelle Sackgasse, die letztlich nirgendwo anders, als bei ihren eigenen Prämissen endet.³

2 So schreibt Descartes: „... wir erkennen die Substanzen nicht unmittelbar ..., sondern nur dadurch, daß wir bestimmte Formen oder Attribute auffassen. Da diese nun, um zu existieren, irgendeinem Etwas einwohnen müssen, so nennen wir dieses Etwas, dem sie einwohnen, die Substanz.“ [Descartes, 1972, 202].

3 Es handelt sich dabei um eine logische Konsequenz aus dem 'theoretischen Kurzschluss' der Erkenntnistheorie, nämlich der Verquickung der (eigentlichen) Frage nach der Provenienz des Inhalts der Erkenntnis mit der Frage der Gewissheit des Inhalts, der seinerseits eine logische Folge des primären 'heuristischen Kurzschlusses' des Inhalts mit

Die Konsequenz, die die Wissenschaftstheorie daraus zieht, besteht in der Ersetzung des Zieles der Verifikation von Theorien durch das Konstrukt der 'Annäherung an die Wahrheit' im Wege sukzessiver Falsifikation. Auch der hypothetische Status von Theorien wird in dem grundsätzlichen Sinne dieser Ansicht interpretiert.⁴

1.2.1. Die Auffassung der Erkenntnisbeziehung als eine lineare Subjekt-Objekt-Beziehung (als notwendige Voraussetzung für die Idee von Wahrheit im Sinne von linearer Übereinstimmung) impliziert logischerweise die Negation des Holismus der realen Erkenntnissituation, d.h. die Betrachtung (resp. Selbstwahrnehmung) des Subjekts der Erkenntnis als Element der Gesamtheit der Klasse der Erkenntnisgegenstände, und somit auch die grundsätzliche Immanenz jedes Standpunkts der Erkenntnis.

Die Kenntnisnahme dieser Immanenz entzieht ihrerseits der Kernidee der 'objektiven Beschreibung' grundsätzlich den Boden (und damit auch den entsprechenden Vorstellungen von Wahrheit und Gewissheit). Denn schließlich stößt die supponierte Linearität der Erkenntnisbeziehung von selbst (rein mengentheoretisch) an ihre Grenze, sobald es um die Erkenntnis des Ganzen (der Welt) geht, also sobald das erkennende Subjekt versucht, sich selbst (und das Phänomen Erkenntnis) im Rahmen des Ganzen zu verstehen.

Diesbezüglich schreibt z.B. Carlo Rovelli: „Wenn wir uns die Gesamtheit der Dinge vorstellen, stellen wir uns vor, selbst *außerhalb* des Universums zu stehen und es 'von dort aus' zu betrachten. Aber ein Außerhalb der Gesamtheit der Dinge gibt es nicht. Jede Beschreibung der Welt findet in der Welt statt.“ [Rovelli, 2021, 163].

Mit der geläufigen Rede von der 'Außenwelt', die der Vermeidung dieser mengentheoretischen Inkonsistenz dient, vollzieht die traditionelle Erkenntnistheorie – ausschließlich zum Zwecke der Möglichkeit des Festhaltens an der heuristischen Schimäre der Gewissheit – willkürlich diesen (gleichermaßen radikalen und paradoxen) Schritt der expliziten Negation des Holismus der realen Erkenntnissituation. Sie beraubt sich damit willentlich selbst der Möglichkeit der Transzendierung ihres (nur scheinbar grundlegenden) Konstrukts 'Subjekt' in naturwissenschaftlichem Kontext, deren notwendige Vorbedingung (und Preis) die Preisgabe des heuristischen Zieles der Gewissheit ist.⁵

1.2.2. Im Lichte dieser offensichtlichen Ungereimtheiten ist das Festhalten der philosophischen Erkenntnistheorie an ihrem traditionellen heuristischen Szenario nur zu erklären durch ihren Glauben an die Alternativlosigkeit ihrer Auffassung von Erkenntnis, inklusive der betreffenden grundlegenden Annahmen.

In diesem Sinne resümiert auch Thomas S. Kuhn in seinem bahnbrechenden Werk 'Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen' den epistemologischen Diskurs der Wissenschaftstheorie mit Blick auf ihre gesamthafte Entwicklung, wenn er schreibt: „Sind Theorien einfach menschliche Interpretationen gegebener Daten? Der erkenntnistheoretische Standpunkt, der die westliche Philosophie während dreier Jahrhunderte so oft geleitet hat, verlangt ein sofortiges und eindeutiges Ja! In Ermangelung einer ausgereiften Alternative halte ich es für unmöglich, diesen Standpunkt völlig aufzugeben. Und doch, er fungiert nicht mehr wirksam, und die Versuche, ihn durch die Einführung einer neutralen Beobachtungssprache wieder dazu zu bringen, erscheinen mir

dem Gegenstand ist.

4 Begreift man den hypothetischen Status physikalischer Theorien hingegen mit Bezug auf deren thetische (dekonstruktive) Vorgangsweise, so ist es durchaus methodisch angemessen und sinnvoll, von Verifikation in diesem vorgegebenen heuristischen Rahmen zu sprechen.

5 'Paradox' ist dieser methodische Schritt deshalb, weil, wenn überhaupt etwas im Setting der Erkenntnistheorie vorbehaltlos den Status schlichter Gegebenheit beanspruchen kann, dann eben der Holismus der realen Erkenntnissituation, während das heuristische Szenario der 'objektiven Erkenntnis' im Hinblick auf diese Situation nur denkbar ist unter der (theologischen) Bedingung der Annahme der Existenz eines transzendenten (göttlichen) Standpunkts der Erkenntnis. Man kann diesbezüglich daher, im Anschluss an die beiden Thesen vom 'heuristischen' und vom 'theoretischen Kurzschluss' der traditionellen Erkenntnistheorie, von einem logisch konsequenten dritten, nämlich 'methodischen Kurzschluss' sprechen. Aber selbst die Gewissheit des Descartes'schen 'Cogito ergo sum' umfasst nicht mehr als den rein performativen Aspekt des 'cogito', der im Grunde inhaltlich nichts über das Denken (das 'cogito') aussagt, aber umso mehr über die Existenz (das 'sum').

hoffnungslos.“ [Kuhn, 2017, 137f.]

1.2.3. Im Hinblick auf den Maßstab der Gewissheit beschränkt sich die Rolle der Erkenntnistheorie von vornherein auf die Aufgabe der Reflexion (auf der Basis von Beschreibung). Erweist sich dieser Maßstab als nicht praktikabel – unter anderem deshalb, weil er sich nur auf die Erkenntnisinhalte bezieht und die Erkenntnistheorie als solche prinzipiell ausspart (weil er sich ansonsten selbst aufhobe) – dann bleibt als Alternative für die Erkenntnistheorie nur der rein analytische Weg, bezogen auf die reale Erkenntnistätigkeit als originärer Gegenstand und zugleich einzig wahrer heuristischer Maßstab der Erkenntnistheorie.

Als Anknüpfungspunkt dieser Analyse kann nur die Frage der Provenienz des Inhalts der Erkenntnis (unabhängig von der ontologischen Annahme der Bestimmtheit der Gegenstände an sich) dienen, und als ihr Ausgangspunkt die affirmative Kenntnisnahme des Holismus der Erkenntnissituation. Für die Wissenschaftstheorie bedeutet dies, dass anstelle des Themas der 'kritischen Legitimation' des Inhalts der empirischen Wissenschaften die Analyse der Generierung dieses Inhalts, inklusive seines (durchaus variablen) Geltungsanspruchs, durch die konkrete Erkenntnistätigkeit der beteiligten Wissenschaftler in den Mittelpunkt rückt.

These 2. Die Frage der Provenienz des empirischen Inhalts der Erkenntnis (des Wissens) ist nicht durch den traditionellen Verweis auf die passiven Sinneseindrücke zu beantworten. Denn unabhängig von allen denkbaren Annahmen über die Gegenstände der Erkenntnis ist nicht zu bezweifeln, dass aus subjektiver Sicht die Gegebenheit der Sinneseindrücke nicht mehr beinhaltet, als die Gegebenheit einer schlichten Mannigfalt von Punkten, Impulsen oder Reizen (Qualia), die für sich genommen keinerlei Bezug zu irgendeinem bestimmten Inhalt (oder einer Bedeutung) aufweisen, und schon gar nicht zu etwas anderem, als sie selbst sind.

Aus physikalischer Sicht sind die Sinneseindrücke nichts anderes, als ein Segment der kausalen Interaktion zwischen dem (körperlichen) Subjekt und seiner Umwelt (anderen Körpern, bzw. physikalischen Entitäten). Aber eine kausale Wirkung ist per se kein Datum, kein Träger einer Information über etwas von der kausalen Interaktion Unabhängiges.

Logisch betrachtet liegt das Problem der traditionellen Auffassung von den unmittelbaren Sinneseindrücken als eigenständiger Quelle des Inhalts von Erkenntnis an der inhärenten Widersprüchlichkeit der Annahme, es gebe so etwas wie 'unmittelbare Bestimmtheit'. Die Zweifelhaftigkeit dieser Auffassung manifestiert sich auch in Kants bekanntem Diktum: „Gedanken ohne Inhalt sind leer, Anschauungen ohne Begriffe sind blind.“ [Kant, 1975a, B75, A51]. Denn *der Inhalt der Gedanken* (die ja selbst *leer* sind) kann nicht den *Anschauungen* zugeordnet werden, wenn diese ihrerseits *blind* sind. Die *Blindheit der Anschauungen* hat ihren Grund offensichtlich in der Undifferenziertheit der Sinneseindrücke. Das heißt, die Sinneseindrücke bilden zwar das (*blinde*) *Ausgangsmaterial* der Erkenntnis, *aber nicht sie selbst bilden die Quelle des Inhalts der Erkenntnis (der empirischen Begriffe), sondern ihre Distinktion, bzw. ihre Differenzierung*. Diese bildet das logische Bindeglied zwischen den unmittelbaren ('blinden') Sinneseindrücken und den Begriffen. Sie bildet den logischen Kern der realen Erkenntnistätigkeit.⁶ Und indem sie zugleich *die logische Bedingung der Möglichkeit konkreter Bezugnahme* bildet, bildet sie zugleich die Wurzel für den bereits angesprochenen heuristischen Kurzschluss des Inhalts mit dem Gegenstand der Erkenntnis, der den Kern der geläufigen Idee von Erkenntnis bildet. Differenzierung ist die Quelle, des Inhalts von Wahrnehmung. Sie ist so tief im Wahrnehmungsvorgang verankert, dass wir ihrer in der Regel gar nicht mehr gewahr werden.

Gewissheit ist deshalb prinzipiell eine epistemologisch sekundäre Kategorie, die Kriterien der Differenzierung voraussetzt und sich auf die betreffende Übereinstimmung bezieht. Die klassische Trennung zwischen (scheinbar unmittelbarer) Sinnlichkeit und Verstand ist so nicht aufrechtzuerhalten.

⁶ *Differenzierung* ist (im Unterschied zu Begriffen sie 'Subjekt' und 'Objekt' etc.) ein epistemo-logisch elementarer Begriff, der ausschließlich mit Bezug auf sich selbst erläutert werden kann. Sein logisches Gegenteil ist die *blanke Un-Differenziertheit*.

2.1. Die Existenz von Unterschieden (oder Relationen) impliziert nicht ihre Existenz *als manifeste Unterschiede (oder Relationen)*. Es existieren Unterschiede (oder Relationen) ohne Zahl, ohne dass irgendjemand davon auch nur in geringster Weise Notiz nähme. Sie existieren auch nicht *als Unterschiede (oder Relationen) für die betreffenden Entitäten selbst*, es sei denn als *effektive Unterschiede (oder Relationen)* in der Weise der 'blinden' Interaktion nach physikalischen Gesetzen.⁷ Dabei können u.U. schon kleine (kaum merkbare) Unterschiede große Effekte auslösen. Tatsache ist in jedem Fall, dass Differenzierung die notwendige Bedingung für die Registrierung von Unterschieden *als* (manifeste) Unterschiede ist. Voraussetzung dafür wiederum ist die unilaterale Bezugnahme, d.h. die Einnahme eines gegenüber dem Differierenden externen Standpunkts.

2.2. Ist also *Differenzierung* die notwendige (*transzendental-logische*) Bedingung der Möglichkeit für die Gewinnung von Information aus *blinden Daten*, so ist sie zugleich ihrerseits an zwei transzendente Bedingungen der Möglichkeit gebunden: Zum einen an die *unilaterale Bezugnahme* als *onto-logische* Bedingung der Möglichkeit von Differenzierung, und zum anderen das Verfügen über Kriterien der Differenzierung (die *Heuristik*) als *trans-logische* Bedingung.

2.2.1. Die Auffassung von Erkenntnis als Subjekt-Objekt-*Beziehung*, die zur Auffassung von Wissen als Repräsentation und zur Vorstellung von Wahrheit im Sinne von Übereinstimmung führt, wird der Immanenz der realen Erkenntnissituation nicht gerecht. Die *Beziehung* ist in Wahrheit eine *unilaterale Bezugnahme* (im Rahmen der Situation),⁸ jede Form von Erkenntnistätigkeit hat grundsätzlich den Charakter der Exploration. Repräsentation ist eine bloß abgeleitete, sekundäre, fluide Funktion.

2.2.2. Es ist die Heuristik, die die konkrete inhaltliche Schnittstelle der Erkenntnistätigkeit bildet; jene Dimension, durch die überhaupt erst so etwas wie Ratio und Intelligenz ins Spiel kommt. Ohne Heuristik ist weder Ratio noch Intelligenz denkbar (und im Grunde auch keine unilaterale Bezugnahme),⁹ und ohne das Augenmerk auf die unterschiedlichen Heuristiken lässt sich weder die reale Erkenntnistätigkeit, noch deren Ergebnisse und deren rationaler Zusammenhang mit Argumentation und Begründung angemessen verstehen. Dieses Augenmerk ist daher auch für die Wissenschaftstheorie von grundlegender Bedeutung. Forschung in jedem Bereich ist ohne heuristische Grundlage überhaupt nicht denkbar.

Grundsätzlich lassen sich drei verschiedene Arten von Heuristiken unterscheiden: die rein pragmatische Heuristik, die 'objektiv' (an den Objekten per se orientierte) beschreibende Heuristik und die dekonstruktive Heuristik. Diese kommen auch in der Wissenschaft vor, entweder in reiner oder in gemischter Form.¹⁰

2.3. Die angeführten transzendentalen Bedingungen der Möglichkeit von Erkenntnis sind zum einen rein formal und abstrakt, damit zum anderen aber zugleich auf unterschiedliche Weisen realisierbar, d.h. sie sind grundlegend für jede Form von realer, konkreter Erkenntnistätigkeit. Sie müssen sich demgemäß auch, auf intelligible Weise, als Grundlage der Analyse in Anwendung auf die reale

7 Dieser Umstand entspricht der totalen Immanenz der physikalischen Ebene, die in konzeptueller Hinsicht eine entscheidende Rolle als Kontrastfolie im Zusammenhang mit der Erklärung des Phänomens Erkenntnis spielt. Die Dimensionslosigkeit physikalischer Gößengleichungen (Gesetze) entspricht dieser Immanenz, indem sie im Resultat die messende Bezugnahme (und mit ihr die Heterogenität und Beliebigkeit der Maßstäbe) eliminiert.

8 Die (unilaterale) Bezugnahme (im Wege der Reflexion) ist übrigens auch die Voraussetzung für die Konzeption von Erkenntnis als Subjekt-Objekt-Beziehung (ausgehend von der Frage der Beziehung zwischen Inhalt und Gegenstand der Erkenntnis). Diese Auffassung kann daher die Bezugnahme als ihre eigene Voraussetzung niemals einholen.

9 Auch die Antworten der KI sind ja nur Antworten auf Fragen; Fragen die (sich) jemand stellen und verstehen muss, egal ob triviale Fragen oder Forschungsfragen. Es macht für die KI selbst auch keinen Unterschied, ob eine bestimmte Heuristik z.B. auch Sabotage zum Ziel hat; sie verfolgt keine autochthone Heuristik.

10 Im Falle der Biologie kann ein Tier z.B. unter dem Aspekt als Nutztier oder gleichsam *sui generis* als Exemplar einer bestimmten Art betrachtet werden, oder unter allgemeinen physiologischen, genetischen u.a. Aspekten. Eine Mischung aus diesen Heuristiken ist der veterinärmedizinische Aspekt. Wobei die pragmatische Heuristik selbst grundsätzlich mehrdimensional sein kann (Vermischung verschiedener Interessen).

Erkenntnistätigkeit in allen ihren Formen (auch den wissenschaftlichen) bewähren. Nichts anderes, als die entsprechende rationale Klarheit hinsichtlich der Generierung des empirischen Inhalts der Erkenntnis und seines Geltungsanspruchs (inklusive seines Bezugs zu Argumentation und Begründung) kann den Maßstab der Angemessenheit der analytischen Grundlage bilden.

Sie bieten, nebenbei bemerkt, auch einen Anhaltspunkt zum Verständnis von Sprache als Vehikel der gemeinsamen vermittelten Bezugnahme auf die Gegenstände, und sie können darüber hinaus auch konkrete Anhaltspunkte im Hinblick auf das Thema der Naturalisierung der Erkenntnistheorie bilden, also auf die Frage der möglichen Genese dieser Bedingungen auf physikalischer Grundlage.

2.3.1. Dieser analytische Ansatz bedeutet nicht weniger als eine komplette Kehrtwende in der Wissenschaftstheorie. Er stellt die Wissenschaftstheorie gewissermaßen vom Kopf zurück auf die Beine. Nicht die Wissenschaftstheorie gibt der Wissenschaft die Norm vor, sondern die Wissenschaftstheorie muss ihrerseits an der realen Erkenntnistätigkeit der Wissenschaftler Maß nehmen und sich (d.h. ihre analytische Grundlage) entsprechend daran messen lassen.

Die gängige Wissenschaftstheorie leitet aus dem heuristischen Kurzschluss des Inhalts mit dem Gegenstand der Erkenntnis (als Kernelement der traditionellen Erkenntnisauffassung) ihr Paradigma von Wissenschaftlichkeit (mit den beiden Komponenten: objektive Beschreibung und Gewissheit) ab und projiziert auf diese Weise zum einen die Annahmen, Standpunkte und Probleme der traditionellen Erkenntnistheorie (Stichwort: Induktionsproblem) auf 'die Wissenschaft' im allgemeinen, und oktroyiert ihr damit zugleich eine unerfüllbare Norm, die zu unangemessenen (und, wie Duhem, Quine und Kuhn eindringlich vor Augen geführt haben, zu ihrerseits ebenfalls unerfüllbaren) methodischen Anforderungen führt.

Demgegenüber trägt der analytische Ansatz der Wissenschaftstheorie – anknüpfend an die formalen Ergebnisse der rein logischen Analyse – in differenzierter Weise der Rolle der Heuristik Rechnung und nimmt Maß an der konkreten wissenschaftlichen Erkenntnistätigkeit. D.h. die Angemessenheit des Verständnisses dieser Tätigkeit bildet den Maßstab und Test der Analyse. Nichts anderes, als das epistemo-logische Verständnis der Ratio dieser konkreten Tätigkeit kann ihr Ziel und auch ihr Verdienst sein.¹¹

2.3.2. Besondere Relevanz kommt in dieser Hinsicht aus mehreren Gründen dem angemessenen Verständnis der Physik als Wissenschaft zu: Zum einen, weil die neuzeitliche Physik, spätestens seit Newton, als Paradewissenschaft gilt (vor allem unter dem Gesichtspunkt der Erkenntnissicherheit und der Kontinuität ihres Erkenntnisfortschritts über lange Zeiträume, ungeachtet diverser Paradigmenwechsel), zum anderen, weil ihr als Grundlagenwissenschaft eine über ihren eigenen Fachbereich hinausgehende Bedeutung (mit ontologischer Dimension) zukommt. Aber auch aufgrund der offensichtlichen Probleme der traditionellen Erkenntnistheorie, zu einem schlüssigen Verständnis der Erkenntnissicherheit und der Kontinuität des Erkenntnisfortschritts der Physik zu kommen (siehe obiges Kuhn-Zitat in 1.2.2). In dieser Hinsicht kann man in dem Ziel der Angemessenheit des Verständnisses der Physik als Wissenschaft so etwas wie ein *experimentum crucis* für die Wissenschaftstheorie sehen.

Albert Einstein schreibt diesbezüglich: „Wenn ihr von den theoretischen Physikern etwas lernen wollt über die von ihnen benutzten Methoden, so schlage ich euch vor, am Grundsatz festzuhalten: Höret nicht auf ihre Worte, sondern haltet euch an ihre Taten!“ [Einstein, 2019, 126].¹²

These 3. Die Physik unterscheidet sich ganz generell von den meisten anderen Wissenschaften durch ihren ausschließlichen Fokus auf die dynamischen Phänomene, von dem sich ihre gesamte,

11 Der Grund, warum dies überhaupt nötig ist, liegt darin, dass unsere naive Vorstellung von der Erkenntnistätigkeit auf die scheinbare Unmittelbarkeit der Wahrnehmung (als zentraler Vorgang) aufbaut, und dem erkennenden Subjekt die Grundlagen dieser scheinbaren Unmittelbarkeit ebensowenig bewusst sind, wie dem Hungernden die physiologische Grundlage seines Hungers und der Verdauung.

12 Physiker sind keine Erkenntnistheoretiker und bedienen sich selbst daher gewöhnlich (mangels Alternativen) bei der Beschreibung ihrer Tätigkeit der Schemata der geläufigen Erkenntnistheorie. Allerdings nicht selten begleitet von einem weitläufigen Unbehagen.

dekonstruktive (dezidiert non-deskriptive) Vorgangsweise ableitet. Diese weicht im Hinblick auf alle drei oben genannten transzendentalen Bedingungen von Erkenntnis: unilaterale Bezugnahme, Differenzierung und Heuristik, von der deskriptiven Herangehensweise ab. 1) In der Art ihrer Bezugnahme auf die Gegenstände und Phänomene. Diese erfolgt nicht unmittelbar (qualitativ) differenzierend, sondern mittelbar, im Wege der Messung. 2) Die betreffende, spezifische Art der Differenzierung hat den Charakter und Zweck der universellen Quantifizierung auf der Basis grundlegender physikalischer Konzepte (Basisgrößen), und damit unter Absehung von eben jenen qualitativen Unterschieden, die für die beschreibende Differenzierung der Gegenstände essenziell sind. 3) Die Quantifizierung ist im Unterschied zur Beschreibung nicht heuristischer Selbstzweck, sondern sie dient ausschließlich dem Ziel der Dekonstruktion der dynamischen Phänomene im Wege der mathematischen Heuristik der Physik, d.h. der Herstellung exakter und streng allgemeiner Korrelationen zwischen den betreffenden (experimentell ermittelten) gegenständlichen und dynamischen (raum-zeitlichen) Parametern, die das dynamische Verhalten bestimmen. Die mathematische Heuristik bildet den Kern der Methode der Physik als Wissenschaft und damit zugleich ihr normatives Element, den Ankerpunkt der Begründung physikalischer Theorien. Sie ist der Schlüssel zu einem adäquaten Verständnis der Methode der Physik, und zugleich derjenige Erkenntnisfaktor, der sie von allen anderen Wissenschaften grundlegend unterscheidet. Den inhaltlichen Kern der physikalischen Heuristik aber bilden die quantitativ (als unabhängige Parameter) definierten physikalischen Konzepte als Grundlage und Vehikel der mathematischen De- und Rekonstruktion der dynamischen Phänomene.

3.1. Das Fundament der Physik und ihrer Erkenntnissicherheit ist nicht die unmittelbare Beobachtung (im Experiment), sondern die Messung als ihre spezifische Form der mittelbaren Bezugnahme auf die Gegenstände und Phänomene. Diese Mittelbarkeit schließt die Eindeutigkeit, Überprüfbarkeit und Wiederholbarkeit der Messergebnisse unter (experimentell) kontrollierten Umständen, d.h. unabhängig von kontingenten Faktoren wie Individuum, Ort und Zeit, ein. Im Unterschied zu sinnlich qualitativen Unterscheidungen haben sie nämlich einen eindeutigen Bezugspunkt, den 'externen' Maßstab.

Die Messergebnisse sind zwar eindeutig und unabhängig überprüfbar (und in diesem Sinne unzweifelhaft 'gewiß'), aber sie sind als solche so belanglos wie der verwendete Maßstab beliebig. Ihre Signifikanz erhalten sie erst durch den, bzw. unter dem methodischen Aspekt der Quantifikation im Rahmen der mathematischen Heuristik der Physik, als (maßgebliche) 'Faktoren' (d.h. als effektive Parameter).

Die Quantifizierung unterscheidet sich von der einfachen (singulär gegenstandsbezogenen) Messung durch den Aspekt der gegenstandsübergreifenden (nivellierenden) Generalisierung. Grundlage der Quantifizierung sind die physikalischen Basisgrößen, die im Sinne der physikalischen Heuristik, d.h. der Ergründung der dynamischen Phänomene, als 'dienstbare' Konzepte fungieren.

Denn der Physik geht es nicht um die Beschreibung der Gegenstände, sondern um die Herstellung exakter Korrelationen zwischen den Gegenständen im allgemeinen (ungeachtet ihrer individuellen Unterschiede) und ihrem dynamischen Verhalten. Die Messung ist also nicht etwas zusätzlich zur Beobachtung Hinzukommendes, sozusagen ein 'Accessoire' des physikalischen Erkenntniskonzepts, sondern dessen 'substanzialer' Kern. Der Bezugspunkt der physikalischen Theorie(bildung) sind nicht die (beliebigen) Gegenstände oder deren Beobachtung, sondern schlicht die Messergebnisse. Physikalische Theorien sind keine – auf Beobachtungen und Induktionsschlüsse aufbauenden – Propositionen mit Allgemeingültigkeitsanspruch, sondern schlicht mathematische Gleichungen. Norman R. Campbell schreibt diesbezüglich: „Measurement is so distinctive of physics because it is almost always the aim of the physicist to find a method of experiment which will enable him to establish a mathematical relation between two measurable concepts.“ [Campbell, 1957, 106]

3.1.1. Für die klassische Mechanik lässt sich sagen: Die Messung, bzw. Quantifizierung dient der Dekonstruktion der Gegenstände und dynamischen Phänomene in heuristischem Kontext, die

mathematische Heuristik dient der Rekonstruktion der dynamischen Phänomene in der Gestalt von Größengleichungen. Das bedeutet, die Gegenstände selbst werden in der klassischen Mechanik nicht dekonstruiert, sondern nur heuristisch durch Konzepte substituiert.

3.2. Die grundlegende Rolle bezüglich der 'Dekonstruktion' der Gegenstände und Phänomene kommt den physikalischen Konzepten zu. Diese dienen nicht (wie Begriffe) der Beschreibung der Gegenstände und ihres Verhaltens, sondern vielmehr ihrer präsumptiven Substitution im heuristischen Kontext. Die physikalischen Konzepte sind (im Bereich der klassischen Mechanik) rein quantitativ, als Basisgrößen, bzw. unabhängige Parameter, definiert.¹³ Ihre physikalische Bedeutung erhalten sie ausschließlich durch ihre heuristische Funktion als Parameter für die Herstellung von exakten Korrelationen im Hinblick auf die (zunächst vermuteten) wesentlichen, das dynamische Verhalten der Gegenstände bestimmende Faktoren.

3.3. Die physikalische Theoriebildung ist ein rational (von der mathematischen Heuristik) angeleiteter und auch kontrollierter Prozess, bei dem in der Regel durchaus Intuition, d.h. die spontane Genese einer thetischen heuristischen Idee auf der Basis von Beobachtung und vorhandenem Wissen (aber mit der mathematischen Heuristik im Hinterkopf), eine wesentliche Rolle spielt. In diesem Sinne schreibt Einstein: „Erfahrung bleibt natürlich das einzige Kriterium der Brauchbarkeit einer mathematischen Konstruktion für die Physik. Das eigentlich schöpferische Prinzip liegt aber in der Mathematik.“ [Einstein, 2019, 130].

Eine zentrale Stellung im anknüpfenden Prozess nimmt dabei die heuristische (analytische) sowohl als bestätigende Funktion des Experiments ein. Jedem Experiment (alias Versuchsanordnung) liegt eine ganz konkrete Heuristik zugrunde.¹⁴ Es ist exakt die durchgängige heuristische *Theoriebeladenheit der Beobachtung (Messung)*,¹⁵ die das Merkmal der heuristischen (analytischen) Funktion des Experiments und das Geheimnis des fortschreitenden Erfolgs der Physik als Wissenschaft ist. Einstein spricht in Bezug auf diesen ganzen Prozess der Theoriebildung von einer *tastenden Deduktion*.¹⁶

3.3.1. Die Theorien der Physik sind keine *Sätze* oder *Propositionen*, sondern mathematische Größengleichungen. Die mathematische Repräsentation ist kein Beiwerk, sondern sie bildet die Essenz der Physik. Aus diesem Grund ist die Bestätigung durch das Experiment auch von der Art der mathematischen Evidenz, nicht von der Art der empirischen oder sinnlichen Gewissheit. Die experimentelle Beobachtung liefert nur die Zahlenwerte. Messergebnisse sind die einzige Währung, die physikalischen Theorien Kredit verleiht. Die mathematische Heuristik bildet auf diese Weise, via die konforme Rolle des Experiments, ihr eigenes Sicherheitsnetz.

In diesem heuristischen Kontext hat die Bestätigung durch das Experiment durchaus den legitimen Charakter einer *Verifikation* (nämlich der Verifikation einer heuristischen Vermutung oder einer Theorie), die in Hinsicht auf die thetischen Grundlagen und die mathematische Heuristik den Charakter einer, wie Einstein es formuliert hat, 'tastenden Deduktion' hat.

Das methodische Postulat der Falsifikation spiegelt hingegen in seiner Verbindung mit dem Konstrukt der 'Annäherung an die Wahrheit' den heuristischen Kurzschluss des Inhalts mit dem

13 Campbell spricht auch von „a very important fact, on which it is impossible to insist too strongly or too often, that magnitudes, derived as well as fundamental, are concepts.“ [Campbell, 1957, 404]. Wobei sich diese Unabhängigkeit der physikalischen Parameter im Laufe der Entwicklung der Physik in zunehmendem Maße als Illusion herausstellt (was seinerseits eine grundlegende Einsicht mit ontologischer Dimension darstellt).

14 George E. Smith spricht diesbezüglich in Bezug auf Newtons Methode von 'theory mediated measurement'. [Smith, 2002, 154]

15 Das angebliche Problem der 'Theoriebeladenheit der Beobachtung' ist manifester Ausdruck des ideellen (heuristischen und theoretischen) Kurzschlusses des Inhalts mit dem Gegenstand der Erkenntnis, der den Kern und aller Probleme der traditionellen Erkenntnistheorie bildet.

16 Das vollständige Zitat lautet: „An die Stelle vorwiegend induktiver Methoden der Wissenschaft, wie sie dem jugendlichen Stande der Wissenschaft entsprechen, tritt die tastende Deduktion.“ [Einstein, 2019, 160f.] Und Campbell schreibt: „The substitution of numerical quantitative laws for merely qualitative laws is an excellent example of the increase in the value of a law due to increase in generality and definiteness.“ [Campbell, 1957, 70].

Gegenstand der Erkenntnis wider.

3.3.2. Die physikalische Theoriebildung, der Zusammenhang zwischen den von Karl R. Popper so genannten 'Tatsachenfragen' (dem 'context of discovery') und den 'Geltungsfragen' (dem 'context of justification') ist keine rationale Black Box, im Gegenteil, beide sind in der Physik von Anfang (der Intuition) bis Ende (der Bestätigung durch das Experiment) heuristisch eng verflochten. Popper wirft durch die Entkoppelung der beiden Fragen [siehe Popper, 1976, 6] die Flinte der Rationalität in Betreff der Physik zu früh ins Korn.

3.3.3. Dem Zusammenhang von Dekonstruktion und Rekonstruktion eignet grundsätzlich eine thetische Komponente,¹⁷ die daher auch Paradigmenwechsel als Stationen des kontinuierlichen Fortschritts keineswegs ausschließt. Der einzige Maßstab der Wahrheit der Dekonstruktion ist der Erfolg der Rekonstruktion, gemäß der mathematischen Heuristik der Physik, nicht Gewissheit in Hinsicht auf das Ziel einer mysteriösen (weil unüberprüfbar) objektiven Übereinstimmung von Inhalt und Gegenstand der Erkenntnis von einem inexistenten transzendenten Standpunkt. Das Problem daran ist nicht so sehr die Inexistenz des Standpunkts, sondern das vollkommen verzerrte Bild von der Erkenntnistätigkeit, das dadurch entsteht. Die affirmative Kenntnisnahme des Holismus der realen Erkenntnissituation ist die Voraussetzung und der Schlüssel für ein angemessenes Verständnis der Erkenntnistätigkeit in allen ihren Formen.¹⁸

Das Maß des Fortschritts der Physik besteht nicht in einer ominösen 'Annäherung an die Wahrheit' (im Sinne einer 'objektiven Beschreibung' der Wirklichkeit), sondern in der schieren Anzahl der auf intelligible Weise auf einheitlicher Basis rekonstruierbaren Phänomene, und der damit verbundenen Klärung ihrer Zusammenhänge.

These 4. Deskription und Dekonstruktion sind zwei grundsätzlich verschiedene, miteinander inkommensurable Erkenntniszugänge, die aber ohne Widerspruch koexistieren können (wofür die Biologie ein gutes Beispiel darstellt), – allerdings nicht in Bezug auf die Deutung der Physik. Zwar ist eine deskriptive Darstellung und Interpretation der Ergebnisse der Dekonstruktion prinzipiell immer möglich, aber dennoch von Grund auf unangemessen.

Die Folgen des deskriptiven (Miss-)Verständnisses der Physik sind vielschichtig. Es führt nicht nur zu verkehrten epistemologischen Problemstellungen und entsprechend falschen Problemen, sondern vor allem zu einem völlig unangemessenen ontologischen Bild der physikalischen Realität, mit weitreichenden Auswirkungen, vor allem für das Verständnis der biologischen Phänomene. Der Kern dieses Problems liegt in dem gedankenlosen Missverständnis der Dekonstruktion im Sinne von bloßer Dekomposition. Ein Missverständnis, das sich ganz von selbst ('gedankenlos') aus der Perspektive des passiven, rezeptiven, deskriptiven Grundkonzepts von Erkenntnis ergibt.

4.1. Eine logische Folge des beschreibenden Missverständnisses, das in unserer Vorstellung von der Physik als Wissenschaft besonders tief verwurzelt ist, besteht in der Fixierung auf die angeblich fundamentale Rolle des beschreibend fundierten gegenstandsbezogenen Konzepts der Kausalität. Dieses besteht im Kern darin, eine auf deskriptiver Ebene hergestellte konditionale Beziehung mit dem modalen Attribut der Notwendigkeit auszustatten, indem ein bestimmtes Ereignis, als Wirkung, mit einem anderen Ereignis verknüpft wird, und/oder letztlich assoziativ der Eigenschaft einer

17 Im Unterschied zum deskriptiven Erkenntniszugang, bei dem die thetische Komponente (die Behauptung) den Schlusspunkt einer Erkenntnistätigkeit bildet, bildet sie beim dekonstruktiven Erkenntniszugang die analytische Grundlage und den Ausgangspunkt der Erkenntnistätigkeit. Darauf gründet der hypothetische Status der Theorie. Dazu wiederum Einstein: „Es scheint, daß die menschliche Vernunft die Formen erst selbständig konstruieren muß, ehe wir sie in den Dingen nachweisen können.“ [Einstein, 2019, 168]

18 In diesem holistischen Rahmen der unilateralen Bezugnahme und Differenzierung, verliert auch die Logik ihren transzendenten Anstrich, und die logischen Wahrheitsbedingungen: Kongruenz, Konsistenz und Kohärenz (als formale Bedingungen von Argumentation und Begründung) erhalten einen Status als rationale Prinzipien (im Dienste des Zieles von Klarheit als übergeordnetes Erkenntnisziel, notabene: von Erkenntnis im Sinne von Erschließung, nicht von Repräsentation), und folglich deutlich abgegrenzt von der Auffassung ihres Status als vorgegebene Gesetze, – hinter die deshalb die Dialektik aus guten Gründen auch zurückgehen kann.

Substanz als deren Ursache zugeschrieben wird.¹⁹

Wie groß die Rolle dieser praktikablen Assoziation für unser alltägliches Denken und unser Verständnis der Welt (und auch sein Beitrag zur wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit dieser) auch immer sein mag, Fakt ist, dass diesem begrifflichen Konzept an keiner Stelle in der Physik eine wissenschaftlich begründende Funktion zukommt. Bertrand Russell schreibt diesbezüglich: „The law of gravitation will illustrate what occurs in any advanced science. In the motions of mutually gravitating bodies, there is nothing that can be called a cause, and nothing that can be called an effect; there is merely a formula.“ [Russell, 1912/13, 13f.]. Das opake Konzept der Kausalität bietet auch keinerlei Handhabe für die Prognose von Ereignissen, geschweige den für exakte Prognosen.

4.1.1. Ein weiteres Problem in direktem Zusammenhang mit dem beobachtungsbasierten, deskriptiv fundierten Konzept der Kausalität und der ihm zugeordneten Rolle in Bezug auf die Physik ist das sog. Induktionsproblem, d.h. das Problem der Gültigkeit des Induktionsschlusses vom Einzelnen auf das Allgemeine im Hinblick auf den Anspruch physikalischer Gesetze auf universelle Gültigkeit.

Das Induktionsproblem, das den Kern der physikalischen Erkenntnistätigkeit, die Formulierung von physikalischen Gesetze betrifft, bringt das deskriptive Missverständnis der Physik gewissermaßen auf den Punkt. Denn der Anspruch physikalischer Gesetze (in der Form von mathematischen Größengleichungen) auf universelle Gültigkeit beruht ausschließlich auf der präsumptiven Substitution der Gegenstände durch die physikalischen Konzepte im heuristischen Kontext; und zwar durch den methodischen Schritt der Quantifikation, d.h. der thetischen (weil der Analyse dienenden) Reduktion der Gegenstände (ohne Ansehen) auf bloße Instanzen quantitativ definierter Konzepte.

Anders gesagt: Die Grundlage des Anspruchs physikalischer Gesetze auf universelle Gültigkeit bildet nicht ein Induktionsschluss auf der Basis der Beobachtung von Regelmäßigkeiten in Kombination mit dem Schluss auf einen kausalen Zusammenhang. Eine solche Begründung kommt nirgends in der Physik vor.²⁰ Diese Grundlage besteht vielmehr in der angesprochenen präsumptiven Substitution der Gegenstände durch die physikalischen Konzepte in der Weise der Quantifikation. Der betreffende Inhalt physikalischer Gesetze besteht ausschließlich in der mathematischen Größengleichung. Das bedeutet, ihr Geltungsanspruch ist zwar – aufgrund der thetischen Vorgangsweise – universell, aber eben deshalb zugleich nicht bedingungslos, sondern gewissermaßen ein universeller Anspruch auf Kredit, der durch die experimentelle Bestätigung und die exakte Prognosefähigkeit bedient wird.²¹ Sie sind aus diesem Grund auch begründet revidierbar.

4.1.2. Die Formulierung physikalischer Gesetze in propositionaler, deskriptiver Form gibt aber nicht nur die spezifische Form ihres Geltungsanspruchs preis, sondern verbirgt auch einen grundlegenden ontologischen Aspekt in Zusammenhang mit der Substitution der Gegenstände durch quantitativ definierte physikalische Konzepte. Dieser Aspekt wird erst deutlich, wenn man diese Substitution der Gegenstände durch Konzepte im Hinblick auf den Kern der Substanzidee, die Idee der Autonomie der Gegenstände betrachtet. Denn aus diesem ontologischen Blickwinkel stellt sich diese Vorgangsweise nicht anders, denn als schleichender Entzug der Autonomie der Gegenstände dar. Und zwar sowohl in ihrer Vorgangsweise, der Substitution durch gegenstandsübergreifende quantitativ definierte Konzepte, d.h. in der Betrachtung der Gegenstände als beliebige Instanzen dieser Konzepte, als auch im Resultat, der Formulierung von Naturgesetzen in Gestalt von

19 Der Aspekt der 'Zuschreibung' verrät gewissermaßen noch den atavistischen Ursprung dieses opaken Konzepts.

20 Das bedeutet selbstverständlich nicht, dass das Induktionsproblem nicht in Bezug auf einen großen Teil aller anderen, überwiegend deskriptiven Wissenschaften besteht. Es ist ein Grundproblem der Wissenschaftstheorie, dass sie (im Gefolge der Erkenntnistheorie) heuristisch alle Wissenschaften über einen Kamm schert.

21 So bezieht sich im Falle der klassischen Mechanik die thetische Vorgangsweise ja nicht nur auf die präsumptive Substitution der Gegenstände durch quantitativ definierte Konzepte, sondern auch auf die Annahme von Axiomen (wie den absoluten Raum und die absolute Zeit etc.) im Dienste der Dekonstruktion der dynamischen Phänomene, die sich letztlich nur als begrenzt gültig herausgestellt haben.

Größengleichungen. Daraus ergibt sich übrigens auch, auf ganz logische Weise, der normative Anspruch der 'Naturgesetze'. Nämlich zum einen der (von der Substitution der individuellen Gegenstände durch die Konzepte getragene) Allgemeingültigkeitsanspruch, und zum anderen die damit verbundene Einschränkung der Autonomie der Gegenstände. Nichts anderes ist in der Vorstellung von 'Gesetzen' enthalten.²²

4.1.3. Allerdings ist dieser Entzug der Autonomie der Gegenstände ein schleichender Vorgang. Er beschränkt sich in der klassischen Mechanik auf das Verhalten der Gegenstände als Massen, ohne Konnex zu ihren übrigen, scheinbar autonomen, Eigenschaften, und ergibt insofern zunächst kein schlüssiges ontologisches Verständnis. Das verändert sich aber zusehends auf der Ebene der Mikrophysik, ausgehend von der Entdeckung und Erforschung der elektrischen und magnetischen Phänomene.²³

Das Ziel der Dekonstruktion der dynamischen Phänomene bleibt gleich, was sich aber schlagartig verändert, ist die heuristische Vorgangsweise. Das liegt daran, dass die Gegenstände (Körper) als Anhaltspunkte der Messung aus dem Spiel kommen. Es ist nun nicht mehr die mathematische Heuristik, die (auf Basis einer heuristischen Vermutung) den experimentellen (und gleichzeitig analytischen) Prozess der Konzeptfindung und Theoriebildung (betreffend das Verhalten der Gegenstände) von Anfang bis Ende anleitet.²⁴ Die Konzeptfindung nimmt statt dessen direkt auf die dynamischen Phänomene selbst Bezug. Das fundamentale Konzept der Mikrophysik, die elektrische Ladung, ist nicht quantitativ, sondern qualitativ definiert (die Differenzierung erfolgt unmittelbar mit Bezug auf die betreffenden Phänomene) und hat zugleich die Form eines reinen (ontischen) Prinzips.

Frank Wilczek schreibt bezüglich der fundamentalen physikalischen Konzepte: „Nach unserem derzeitigen Verständnis sind dies die drei primären Eigenschaften der Materie, von denen alle anderen abgeleitet werden können: Masse – Ladung – Spin. Das ist alles. Entscheidend aus philosophischer Sicht ist, dass es nur sehr wenige primäre Eigenschaften gibt, dass man diese genau definieren und messen kann und dass der Zusammenhang zwischen ihnen – der Tiefenstruktur der Wirklichkeit – und dem alltäglichen Erscheinungsbild der Dinge, wie Demokrit voraussah, nicht gerade auf der Hand liegt.“ [Wilczek, 2021, 83].

These 5. Nimmt man (aus evidenten Gründen) die theoretischen Entitäten der Mikrophysik, die Elementarteilchen, zum Anhaltspunkt der ontologischen Reflexion, so kommt man aus zwei Gründen nicht an den betreffenden Konzepten vorbei. Zum einen weil dieser Ansatz ganz allgemein (und unausweichlich) der Logik des dekonstruktiven Erkenntniskonzepts und der betreffenden Vorgangsweise (nämlich der präsumptiven Substitution der Gegenstände und Phänomene durch physikalische Konzepte) entspricht, und zum anderen, weil die theoretischen Entitäten der

22 Es ist für unser gegenstandsbezogenes vorstellendes Denken naheliegend, den Begriff 'Naturgesetz' mit dem Begriff der Kausalität zu assoziieren, aber dennoch fundamental irreführend, weil letzterer in der Weise der 'Attribution' auf dem Begriff der Substanz dependiert. So schreibt Isaac Newton im Geiste der mathematischen Heuristik: „Wenn man uns sagt, jede Species der Dinge sei mit einer spezifischen verborgenen Eigenschaft begabt, durch welche sie wirkt und sichtbare Effecte hervorbringt, so ist damit gar nichts gesagt; wenn man aber aus den Erscheinungen zwei oder drei allgemeine Principien der Bewegung herleitet und dann angiebt, wie aus diesen klaren Principien die Eigenschaften und Wirkungen aller körperlichen Dinge folgen, so würde dies ein grosser Fortschritt in der Naturforschung sein, wenn auch die Ursachen dieser Principien noch nicht entdeckt wären. Deshalb trage ich kein Bedenken, die oben erwähnten Principien der Bewegung, welche eine sehr allgemeine Ausdehnung besitzen, aufzustellen und die Entdeckung ihrer Ursachen Anderen anheimzugeben.“ [Newton, 1983, 267]

23 Für die historische Darstellung des langen Übergangs von der klassischen Mechanik zu den Konzepten der Mikrophysik siehe Thomas Kuhns Artikel „Mathematical versus Experimental Traditions in the Development of Physical Science“, in dem er von der Unterscheidung zwischen der Tradition der *classical (mathematical) sciences* und den *new Baconian sciences* ausgeht. Letztere (die mehr oder minder die Konstitution von Materie betreffen) haben zwar ebenfalls eine weit zurückreichende Tradition mit handwerklich-technischen Wurzeln, erreichten aber erst ab ca. 1800 einen Stand der Konzeptfindung sowie der entsprechenden experimentellen Methoden, der eine rasch zunehmende Mathematisierung ermöglichte. [Kuhn, 1977, 31-65]

24 Die Rolle der mathematischen Heuristik verändert sich, aber sie wird keineswegs geringer. Siehe dazu z.B.: Werner Heisenberg: Über den Formenreichtum in der mathematischen Naturwissenschaft [Heisenberg, 1965]

Mikrophysik (ihre Eigenschaften) per se vollständig und ausschließlich durch diese Konzepte definiert sind.²⁵ Das zwingt zum ontologischen Fokus auf die physikalischen Konzepte (ungeachtet der Vorstellung von 'Entitäten', wie sie dem Verständnis von Dekomposition entspricht).

Das grundlegende Konzept der elektrischen Ladung dient gleichermaßen und unmittelbar der *Dekonstruktion* und der *Rekonstruktion* der Phänomene, die zugleich seinen einzigen Bezugspunkt darstellen. Das bedeutet, dass es simultan einen analytischen und einen ontischen Aspekt hat. Und es ist zugleich ausschließlich durch sich selbst definiert, rein mit Bezug auf die Unterscheidung von positiver und negativer Ladung, das heißt es hat den Status eines (binär-logischen) Prinzips, das in Hinsicht auf seine Reinheit und seine Universalität als onto-logisches Prinzip gelten kann.²⁶

Dessen Kennzeichen ist die logisch inhärente *Einheit in der Differenz*, der unabdingbar ganzheitliche Charakter seiner Definitionsbestandteile. Die betreffenden Qualitäten sind aus rein logischen Gründen nicht als unabhängig denkbar.

Dieser Umstand schließt eine *substanzhaft* autonome Vorstellung der Elementarteilchen (im Sinne von *Bausteinen*) grundsätzlich aus.²⁷ Die (unserer Vorstellung von der Realität zugrunde liegende) ontologische Idee der (autonomen) Substanz als solche stößt hier an eine prinzipielle Grenze, denn die Auffassung der elektrischen Ladung als eine intrinsische, autonome 'Eigenschaft' ist eine *contradictio in adiecto*, ein Ding der Unmöglichkeit.

5.1. Gibt man daher, als logische Konsequenz, den Gedanken der substanzhaften Autonomie in Betreff der Elementarteilchen auf (und folgerichtig auch das *Bausteinmodell* des Universums), so lässt das in Bezug auf die Komposition und Zusammensetzung des Ganzen ontologisch nur einen Schluss zu, nämlich den Schluss auf den *Primat der Konstellation* vor den Teilchen. Die Autonomie im strengen Sinn liegt demnach ausschließlich auf Seiten der Gesamtkonstellation. Daraus ergibt sich *in kausaler Sicht* notwendig der Schluss auf die strenge und ausnahmslose Determination des Geschehens (allerdings nicht in linearem Sinn).

5.2. Ausgehend von der Negation der Autonomie der Elementarteilchen und der korrespondierenden These des Primats der Konstellation, die logisch impliziert, dass die Autonomie im strengen Sinne ausschließlich auf Seiten der Gesamtkonstellation liegt, kann als Prinzip der Strukturbildung (im Sinne von mehr oder minder autonomen Einheiten) logisch gesehen nichts anderes als die *Autarkie* in Frage kommen.

Dieses Prinzip kann aufgrund des bisher Gesagten logischerweise nicht auf der Ebene der Elementarteilchen selbst zu finden sein, sondern nur auf einer logischen Metaebene, und zwar in Gestalt des *binärlogischen* Prinzips der ontisch-ontologischen Grundstruktur, dem angesprochenen *Prinzip der inhärenten Einheit in der Differenz* (das der logisch inhärenten Unterscheidung entspricht), dessen ontische Variante das Prinzip der (nicht rein logischen, sondern kontingenten und virulenten) *synthetischen Einheit in der Differenz* bildet (deren *ontische Logik*, im Sinne der Prinzipien der chemischen Bindungen, Gegenstand der physikalischen Chemie ist).

5.2.1. Diese ontische Logik gehorcht bestimmten Ordnungsprinzipien, in deren Zusammenhang auch der Systemcharakter des Spin (Elektronenspin), der in gewisser Weise das Prinzip der Symbiose verkörpert (Stichwort: Verschränkung), eine maßgebliche Rolle spielt. Insofern enthält das Prinzip der Autarkie auch einen Aspekt der Teleonomie. Das gilt aber im Grunde, gemäß der These vom Primat der Konstellation, für die physikalische Ebene im Allgemeinen (was sich auch in der Verwendung des Begriffs 'Information' in Bezug auf diese Ebene widerspiegelt).²⁸

25 Siehe Frank Wilczek: „Ich möchte noch einmal betonen, dass das Wichtigste und Bemerkenswerteste an unserer Dreifaltigkeit der elementaren Eigenschaften – Masse, Ladung und Spin – ist, dass es wirklich nur so wenige sind. Wenn man bei einem Elementarteilchen die Werte dieser drei Eigenschaften und außerdem seine Position und seine Geschwindigkeit bestimmt hat, hat man es vollständig beschrieben.“ [Wilczek, 2021, 86]

26 Schließlich haben wir es hier, wie Bertrand Russell betont, mit einer 'inferred world' zu tun. [Russell, 2007, 8].

27 Und zwar gänzlich unabhängig davon, welche Merkmale (Konzepte oder Parameter), wie Masse oder Spin etc., (heuristisch oder real) sonst noch im Spiel sind (die teilweise selbst ebenfalls *Systemcharakter* aufweisen). Deren Zusammenhänge zu ergründen ist ausschließlich Sache der Physik.

28 Schon Newton spricht übrigens (in seiner 'Optick') im Hinblick auf die Gravitation ganz klar (in Übereinstimmung

5.3. Im Hinblick darauf, dass wir den Begriff der Existenz üblicherweise nur auf (in gewissem Maße) autarke Einheiten anwenden, ist es angemessen, bezüglich der Frage des Existenzstatus von Elementarteilchen von *Subexistenz* zu sprechen. Sie existieren nicht in der Weise eines – gegenüber der Gesamtkonstellation in bestimmter (Verhaltens)Weise autarken – Fürsichseins.²⁹ Man kann ihren ontologischen Status als Status der *Semi-Autarkie* bezeichnen. Sie sind in dieser Hinsicht Schachfiguren vergleichbar.

5.4. Die fundamentalen Konzepte der Physik stellen somit auf radikale Weise die Grundlage unserer Vorstellung von Realität, das Substanz/Eigenschaft-Schema in Frage, und implizieren so mittelbar, dass sich sämtliche Formen von (individueller) Existenz in grundlegender Hinsicht durch ihre spezifische Form von Autarkie unterscheiden (d.h. charakterisieren und verstehen) lassen: Die *Semi-Autarkie* der Elementarteilchen, die *kontingente Autarkie* der Atome und Moleküle bis hin zu den natürlichen oder hergestellten Gegenständen, und die *prekäre Autarkie* der Lebewesen. Letztere bildet, wie sich zeigen wird, auch den Ursprung der Genese von unilateraler Bezugnahme, Heuristik und Differenzierung, den transzendentalen Bedingungen von Erkenntnis.

These 6. Die Rolle der Physik als Grundlagenwissenschaft und ihr Status als Paradewissenschaft bringen es mit sich, dass das deskriptive Missverständnis der Physik als Wissenschaft weitreichend und folgenschwer ist. Es geht im Kern um das Verständnis der dekonstruktiven mathematischen Heuristik der Physik im Sinne von bloßer Dekomposition und dem entsprechenden Verharren im Denken über die physikalische Realität in den gegenstandsbezogenen Kategorien von Substanz und Kausalität.³⁰ Die Biologie leidet in wissenschaftstheoretischer ebenso wie -praktischer Hinsicht besonders unter diesem Missverständnis. Dessen Folgen für die Biologie manifestieren sich vor allem in der wissenschaftlich vorherrschenden Strömung des Reduktionismus in seinen verschiedenen Spielformen, aber mittelbar auch in der Gegenposition, die mit wissenschaftlicher Intention an der analytischen Angemessenheit der Beschreibung der Phänomene – in Kontradistinktion zur Physik – festhält.

6.1. Der tendenziell vorherrschende Reduktionismus kann sich, wie aus dem bisher Gesagten hervorgeht, weder heuristisch, noch in seiner kausalen Denkweise rechtmäßig auf die Physik berufen. Er steht in Hinsicht auf sein Wissenschaftsverständnis vielmehr paradigmatisch für das deskriptive heuristische Missverständnis der Physik als Wissenschaft.

Die Idee der *Reduktion* im Sinne von Erklärung spiegelt in direkter Weise den opaken Charakter des (deskriptiv fundierten) Begriffs der Kausalität wider, der im Kern in der bloßen Zuschreibung einer Wirkung zu einem Ereignis oder zu der Eigenschaft eines Gegenstandes als ihre Ursache besteht. Das ermöglicht ein praktikables Verständnis des Zusammenhangs (als eines konditionalen, mit dem Attribut der Notwendigkeit), ohne dass dieser Zusammenhang selbst damit transparent wird.³¹ Die dekonstruktive Vorgangsweise der Physik unterscheidet sich davon grundsätzlich; sie richtet sich geradezu gegen diese Art von Erklärung. Denn der einzige Maßstab der Dekonstruktion der Phänomene (der 'Wirkungen') besteht in ihrer experimentell nachvollziehbaren Rekonstruktion (im

mit der mathematischen Heuristik) von einem Prinzip und insistiert auf der methodischen Unterscheidung zwischen Prinzipien und Ursachen des Geschehens, wobei er über letztere (wie er in den 'Principia' sagt) nicht spekulieren will („Hypotheses non fingo“).

29 Die sezierende Herangehensweise stößt hier an eine natürliche Grenze. So schreibt auch Dean P. Rickles: „We cannot *decompose* the correlations in an ontological sense, though we clearly can in an epistemic or formal sense – indeed, the correlates constitute our 'access points' to the more fundamental, physical correlations.“ [Rickles, 2012, 143]

30 Die Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie wird auf dieser Ebene selbst zu einem hemmenden Erkenntnisfaktor.

31 Dagegen schreibt schon Newton: „Den Grund für diese Eigenschaften der Schwere konnte ich aber aus den Naturerscheinungen nicht ableiten, und Hypothesen erdachte ich nicht. Nämlich alles, was sich nicht aus den Naturerscheinungen ableiten läßt, muß als *Hypothese* bezeichnet werden, und Hypothesen, gleichgültig ob es metaphysische, physikalische, mechanische oder diejenigen von den verborgenen Eigenschaften sind, haben in der *experimentellen Physik* keinen Platz. In der hier in Rede stehenden Physik leitet man Aussagen aus den Naturerscheinungen her und macht sie durch Induktion zu allgemeinen Aussagen.“ [Newton, 1999, p. 516]

Sinne von Reproduzierbarkeit) auf transparenter theoretischer Grundlage.

Selbst wenn der Fall in Bezug auf die biologischen und mentalen Phänomene anders liegt, ist klar, eine Reduktion der Phänomene ohne den Anspruch ihrer angemessenen Rekonstruierbarkeit widerspricht vollkommen der physikalischen Vorgangsweise. Der reduktive Ansatz geht damit zugleich seines einzigen Maßstabs verlustig und erschöpft sich daher aus prinzipiellen Gründen in der Bekundung einer Überzeugung, der bloßen Postulation.

6.2. Die Gegenposition zum Reduktionismus, etwa in der Gestalt der Autopoiesis-Theorie der Selbstorganisation des Organismus von Humberto Maturana und Francisco Varela, betrachtet, ihrem eigenen deskriptiven analytischen Ansatz gemäß (und auf phänomenal durchaus angemessene Weise), den biologischen Organismus streng für sich genommen, d.h. unter dem Aspekt seiner Autonomie, als autonomes System; und zwar, 'in guter Tradition' (Bezug nehmend auf Kant), in Kontrastdistinktion zur kausalen Vorstellung von der physikalischen Realität, d.h. in Übereinstimmung mit der deskriptiven Deutung des Erkenntniskonzepts der Physik, auf die sich auch der Reduktionismus bezieht.

Eine nachvollziehbare Verbindung zwischen der physikalischen und der biologischen Ebene ist auf dieser Grundlage jedenfalls kaum vorstellbar, außer man bemüht, wie häufig der Fall, das opake Konzept der Komplexität als Erklärungsansatz, das allerdings eher eine heuristische Kapitulationserklärung darstellt.

6.3. Aber auch abseits dieser grundsätzlichen (mehr oder weniger philosophischen) Positionen und Debatten spielt namentlich im Bereich der biologischen Forschung, etwa der Molekularbiologie und der Genetik, das deskriptive Missverständnis des dekonstruktiven Erkenntniskonzepts der Physik als Grundlagenwissenschaft eine tiefgründige und nachhaltig hemmende Rolle. Das manifestiert sich in der gängigen Auffassung gängiger Moleküle als 'Bausteine des Lebens'.

Das Problem bei diesem Ansatz ist (sofern er als ein Erklärungsansatz für das Phänomen Leben dienen soll), dass, obwohl das Leben ein Prozess ist, der Fokus auf diesen chemischen Bausteinen liegt (die, wohlgemerkt, als Infrastruktur dieses Prozesses eine entscheidende Rolle spielen), nicht auf dem Prozess selbst. Dieser erhält keine gesonderte Aufmerksamkeit, abgesehen von der Analyse der physikalischen und chemischen Prozesse, die ihn aufrechterhalten, und er wird daher (analog den Bausteinen) als irgendwie in-sich-geschlossen, autonom vorgestellt. Ein intelligibel nachvollziehbarer Zusammenhang zwischen den physikalisch-chemischen Strukturen und Prozessen, die Gegenstand der wissenschaftlichen Analyse sind, und dem Phänomen Leben ist auch in diesem Fall nicht ohne weiteres sichtbar und konstruierbar, was unter dem Gesichtspunkt der Erklärung im Grunde nur die unbefriedigende Idee einer Spontangeneses übrig lässt.

Der springende Punkt besteht darin, dass in unserer deskriptiven Denk- und Vorstellungsweise jedes Ding für sich existiert, also in der Existenzform der autonomen Substanz. Alfred N. Whitehead schreibt diesbezüglich: „Der einfache Begriff einer dauerhaften Substanz, die entweder wesentliche oder akzidentelle beharrliche Qualitäten durchhält, drückt ein für viele Belange des Lebens nützliches Abstraktum aus. Aber immer, wenn wir versuchen, ihn als eine grundlegende Darstellung der Natur der Dinge zu verwenden, erweist er sich als falsch. Er ging aus einem Fehler hervor und hatte in keiner seiner Anwendungen jemals Erfolg. Einen Erfolg hatte er aber doch: Er hat sich in der Sprache, in der aristotelischen Logik und in der Metaphysik eingenistet. Es gibt für seine Verwendung in der Sprache und in der Logik ... eine einwandfreie pragmatische Rechtfertigung. Aber in der Metaphysik ist der Begriff ein schierer Irrtum.“ [Whitehead, 1987, 159f.].

6.4. Demgegenüber zwingt die – sich logisch schlüssig aus der dekonstruktiven mathematischen Heuristik der Physik ergebende – These vom Primat der Konstellation vor den Teilchen (mit der onto-logischen Konsequenz, dass die Autonomie in Betreff des physikalischen Geschehens ausschließlich auf Seiten der Gesamtkonstellation liegt) zu einer durchgehenden Betrachtung der grundlegenden physikalischen Realität als Prozess. Sie führt zugleich (durch das Ausscheiden der Idee der Autonomie der Substanz) zwingend zu der These, dass das einzige Prinzip, das für die Bildung von konkreten singulären Entitäten, bzw. Strukturen, onto-logisch in Frage kommt, das

Prinzip der Autarkie ist, das deshalb auch, als grundlegender Gesichtspunkt, der Analyse der betreffenden Entitäten auf allen Ebenen der Realität zugrunde zu legen ist. Dabei ergeben sich, ausgehend von der Semi-Autarkie der Elementarteilchen, zwei grundlegende Formen von Autarkie (=Existenzformen): Die *kontingente* Autarkie der physikalisch-chemischen Entitäten und die *prekäre* Autarkie der biologischen Entitäten. Das fordert uns heraus und ermöglicht es uns zugleich, das Phänomen Leben nicht in Kontrast zum Begriff der „toten Materie“ zu denken, sondern beide aus der Perspektive eines gemeinsamen, verbindenden Prinzips zu verstehen und so den traditionellen Hiatus zu überwinden.

6.4.1. Wenn es um die Frage nach der Entstehung des Phänomens Leben geht, führt das Denken in Bausteinen oft zu der Idee, dass eine spontane Energiezufuhr (z. B. in Form eines Blitzes) eine Antwort geben könnte. Tatsächlich gibt es sog. dissipative physikalisch-chemische Systeme, deren Existenz auf kontingente Weise energieinduziert ist, also Strukturbildungen in Abhängigkeit von der Verfügbarkeit von freier Energie im On/Off-Modus.

Anknüpfend daran ist die offensichtliche Schlussfolgerung aus der Sicht des ontologischen Konzepts der prekären Autarkie, dass der springende Punkt bezüglich der Entstehung prekär autarker Einheiten nicht die Verfügbarkeit und (kontingente) Zufuhr freier (überschüssiger) Energie ist, sondern vielmehr die Speicherung verfügbarer Energie (durch einen integralen Prozess), die zu einer Verstetigung solcher dissipativer Systeme und somit zu einer begrenzten Unabhängigkeit (Autonomie) der betreffenden Strukturen oder Einheiten führt, was das grundlegende Merkmal des Lebens ist.

Die Speicherung von Energie (in deren Zentrum der Metabolismus steht) ist aus der Sicht energieinduzierter strukturbildender Prozesse zugleich die elementarste Form von Selbstbezug. Das heißt, ausgehend von (in kontingenter Weise energieinduzierten) strukturbildenden Prozessen, dass die betreffende energieinduzierte (und folglich energiedependente) Struktur – vermittelt der Speicherung verfügbarer Energie (durch einen zufälligen integralen Prozess) – zugleich zur eigenen Infrastruktur eben jener Prozesse wird, die ihrer eigenen Bildung zugrunde liegen. Das entspricht einer elementaren teleologischen Grundstruktur, die zugleich auf natürliche Weise – via den Faktor Dependenz – mit der Genese der Phänomene Erkenntnis und Bewusstsein verbunden ist.

6.4.2. Die dependente Existenzform der prekären Autarkie liefert von selbst den Schlüssel zur Erklärung der Genese von unilateraler Bezugnahme und Heuristik als die beiden transzendentalen Bedingungen der Möglichkeit von Differenzierung als transzendentallogische Bedingung von Erkenntnis schlechthin, und somit auch den Schlüssel zur Erklärung des Phänomens Erkenntnis (und ebenso, ohne hier weiter darauf einzugehen, des Phänomens Bewusstsein). Dieser Zusammenhang von prekärer Autarkie und unilateraler Bezugnahme ist exakt der Punkt, an dem sich die beiden bisherigen Argumentationslinien (die analytische Dekonstruktion des Phänomens Erkenntnis und die darauf aufbauende Analyse des dekonstruktiven Erkenntniskonzepts der Physik) zusammenfinden.

6.4.3. Das auf der Basis der Analyse des dekonstruktiven mathematischen Erkenntniskonzepts der Physik (in zwei logischen, und einem trans-logischen Schritt) geschlussfolgerte Konzept, bzw. Prinzip der prekären Autarkie bildet zugleich den Schlüssel zum Verständnis der Evolution als eines inhärent dynamischen Prozesses, insofern jedes (an seine Umwelt angepasste) prekär autarke Lebewesen zugleich Teil der Umwelt und somit potentielle Energiequelle für andere Lebewesen ist bzw. wird. Nicht so sehr die Anpassung, als vielmehr der Parasitismus ist das dynamische Prinzip der Evolution als einer in umfassender Weise dynamischen Entwicklung.

Auch die Entwicklung (nicht die Genese) von Erkenntnis und Bewusstsein (bis hin zur Stufe des menschlichen Selbstbewusstseins und 'objektiver Erkenntnis') ist ausschließlich in evolutionärem Kontext zu verstehen und bildet so selbst zugleich einen integralen Aspekt und wirksamen Faktor der Evolution. Lynn Margulis und Dorion Sagan summieren die angesprochenen Aspekte zutreffend folgendermaßen: „Das Leben auf der Erde ist ein komplexes, auf Photosynthese beruhendes chemisches System, fraktal geordnet zu Individuen auf unterschiedlichen Stufen der Organisation.“

Wir können uns nicht über die Natur erheben, denn die Natur transzendiert sich selbst.“ [Margulis & Sagan, 1997, 178]

6.5. Wenn hier in Bezug auf den Gedanken der 'prekären Autarkie' in doppelter Weise als Konzept und als Prinzip die Rede ist, so verweist das von selbst auf dessen dekonstruktive (erklärende) und zugleich rekonstruktive (erschließende) Funktion in Bezug auf die Phänomene, die folglich nur im Wege der adäquaten (intelligiblen) Rekonstruktion der biologischen Phänomene in evolutionärem Zusammenhang eine angemessene Bestätigung finden kann.

In Bezug auf diesen doppelten Zusammenhang schreibt Thomas Nagel: „Die Intelligibilität der Welt ist kein Zufall. Der Geist steht nach dieser Auffassung in einem doppelten Zusammenhang mit der Naturordnung. Die Beschaffenheit der Natur lässt bewusste Wesen mit Geist entstehen; und die Beschaffenheit der Natur ist für derartige Wesen verstehbar.“ [Nagel, 2016, 32]

Literaturverzeichnis:

Campbell, Norman R. (1957): Foundations of Science: The Philosophy of Theory and Experiment. New York, NY: Dover

Descartes, René (1972): Meditationen über die Grundlagen der Philosophie: mit sämtlichen Einwänden und Er widerungen. Übers. u. hrsg. von Artur Buchenau. Unveränd. Nachdr. Hamburg: Meiner. (Philosophische Bibliothek; 27)

Einstein, Albert (2019): Mein Weltbild. Hrsg. von Carl Seelig. Lizenzausg., 35. Aufl. München: Ullstein. (Ullstein Taschenbuch).

Heisenberg, Werner (1965): Über den Formenreichtum in der mathematischen Naturwissenschaft. In: Transparente Welt. Festschrift zum sechzigsten Geburtstag von Jean Gebser. Hrsg. von Günter Schulz. Bern u. Stuttgart: Hans Huber (pp. [1]-5)

Kant, Immanuel (1975): Kritik der reinen Vernunft. 4. Nachdr. d. Ausg. 1956). Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft. (Werke in sechs Bänden / hrsg. von Wilhelm Weischedel; 2)

Kuhn, Thomas S. (1977): The Essential Tension: Selected Studies in Scientific Tradition and Change. Chicago, Ill.: The University of Chicago Press

Kuhn, Thomas S. (2017): Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen. Übers. von Hermann Vetter. 25. Aufl. Frankfurt am Main: Suhrkamp. (Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft; 25)

Margulis, Lynn, Dorion Sagan (1997): Leben: vom Ursprung zur Vielfalt. Mit e. Vorw. von Niles Eldredge. Aus d. Engl. übers. von Kurt Beginnen ... Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft

Nagel, Thomas (2016): Geist und Kosmos: Warum die materialistische neodarwinistische Konzeption der Natur so gut wie sicher falsch ist. Aus dem Amerikan. von Karin Wördemann. 1. Aufl. Berlin: Suhrkamp. (Suhrkamp Taschenbuch; 2151)

Newton, Isaac (1983): Optik, oder Abhandlung über Spiegelungen, Brechungen, Beugungen und Farben des Lichts. Übers. u. hrsg. von William Abendroth. Eingel. u. erl. von Markus Fierz. Nachdr. d. Ausg. Leipzig, Engelmann 1898. Braunschweig: Vieweg. (Edition Vieweg; 1)

Newton, Isaac (1999): Die mathematischen Prinzipien der Physik. Übers. u. hrsg. von Volkmar Schüller. Berlin: De Gruyter

Popper, Karl R. (1976): Logik der Forschung. 6., verb. Aufl. Tübingen: Mohr

Rickles, Dean P. (2012): Time, Observables, and Structure. In: Structural Realism: Structure, Object, and Causality. Elaine M. Landry, Dean P. Rickles, Eds. Dordrecht: Springer

Rovelli, Carlo (2021): Helgoland: Wie die Quantentheorie unsere Welt verändert. Aus d. Ital. von Enrico Heinemann. Dt. Erstausg. Hamburg: Rowohlt

Russell, Bertrand (1912/13): On the Notion of Cause. In: Proceedings of the Aristotelian Society. New Series, Vol.13, pp. 1-26.

Smith, George E. (2002): The methodology of the *Principia*. In: The Cambridge Companion to Newton. Ed. by I. Bernard Cohen and George E. Smith. Cambridge: Cambridge Univ. Pr. (pp. 138-173)

Whitehead, Alfred N. (1987): Prozess und Realität: Entwurf einer Kosmologie. Übers. u. m. e. Nachw. vers. von Hans Günter Holl. 1. Aufl. Frankfurt am Main: Suhrkamp. (Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft; 690)

Wilczek, Frank (2021): Fundamentals: Die zehn Prinzipien der modernen Physik. Aus dem Engl. von Jens Hagedstedt. München: C.H. Beck

Zeilinger, Anton (2005): Einsteins Spuk: Teleportation und andere Mysterien der Quantenphysik. Aus dem Engl. übertr. von Friedrich Griesse. 1. Aufl. München: Bertelsmann