

Karl Czasny

**ERKENNTNISTHEORETISCHE
GRUNDLAGEN
DER KLASSISCHEN PHYSIK**

Zweiter Band

VERTIEFUNG DER
PHILOSOPHISCHEN REFLEXION

Inhaltsverzeichnis der Leseprobe zu Band II

6.	Muster der Erfahrung	1
6.1	Der Begriff des Objekts	2
6.2	Implikationen des Kommunikationsschemas für den Begriff.....	9
...		
6.10	Von der Seinsart der Gegenstände der Mathematik	18

6. Die Muster der Erfahrung

Nach der in Band I abgeschlossenen Analyse des klassischen Kraft-Materie-Paradigmas wird in weiterer Folge darzustellen sein, wie (und warum) sich der physikalische Begriffsapparat allmählich wandelt. Im Zuge jener Entwicklung ändert sich nicht nur das Verständnis dessen, was man als Objekt bezeichnet, sondern auch die Vorstellung davon, was als Eigenschaften und als Verhalten jenes nun in neuem Lichte erscheinenden Gegenstandes anzusehen sei. Bevor wir jedoch im dritten Band der Studienreihe und in einer auf diesen folgenden Publikation die Details dieser Revolution der physikalischen Sichtweise des Objekts betrachten können, gilt es, im vorliegenden zweiten Band den erkenntnistheoretischen Hintergrund unserer bisher erzielten Ergebnisse ausleuchten.

Wir werden die dafür erforderliche systematische Reflexion auf den Vorgang des Begreifens von Gegenständen in vier Anläufen vollziehen: Zunächst haben wir im nun folgenden Teil 6 die wichtigsten Muster der Erfahrung zu analysieren. Im anschließenden Teil 7 müssen wir uns der Rolle der Sprache im Erkenntnisprozeß vergewissern, um dann in Teil 8 eine korrekte Bestimmung des Stellenwerts der Logik bei der Konstitution der uns erscheinenden Welt vornehmen zu können. In Teil 9 schließlich, versuchen wir nochmals eine abschließende Schärfung der Konturen des all unseren Überlegungen zugrunde liegende erkenntnistheoretischen Ansatzes, indem wir ihn mit einigen der für seine Entstehung wichtigen Positionen aus der älteren und jüngeren Geschichte der Philosophie vergleichen.

Im Zuge dieser Auseinandersetzung mit den Grundfragen von Erkenntnistheorie, Sprachphilosophie und Logik wird sich zeigen, daß ein enger Zusammenhang zwischen dem Objektivismus der Einzelwissenschaften, wie etwa der klassischen Physik, und einer in der philosophischen Tradition immer wieder zum Durchbruch kommenden Tendenz zur Verdinglichung des Erkennens selbst besteht. Während man im ersten Fall die Konstitution der Naturphänomene durch die Praxis des erfahrenden Subjekts ausblendet, wird im zweiten die Tätigkeit des Erkennens als ein Hantieren mit Dingen mißverstanden.

Wenn es daher bei unseren vorangehenden Reflexionen auf die Methode der Physik darum ging, die verdeckten Bezüge zwischen den Erscheinungen des physikalischen Objekts und dem Handeln zu entdecken, ist in der nun folgenden Auseinandersetzung mit den traditionellen Positionen von Erkenntnistheorie, Sprachphilosophie und Logik, eine Alternative zur ontologischen Sicht des Erkennens aufzuzeigen - wobei eine besondere Herausforderung für die Suche nach einer solchen Alternative darin besteht, daß wir uns dabei zugleich von jenen konstruktivistischen Positionen der modernen Philosophie abgrenzen müssen, welche in ihrem Kampf gegen die traditionelle Ontologie das Kind mit dem Bade ausgießen, indem sie den Vorgang der Konstitution von Erfahrung auf sein subjektives Moment reduzieren und damit übersehen, daß Erfahrung immer nur im Zuge der Praxis, also im Verlauf eines zwischen Subjekt und Objekt ablaufenden Wechselspiels stattfindet.

Die mit den Mustern dieser Erfahrung befaßten Ausführungen des vorliegenden Abschnitts werden zunächst (in 6.1 und 6.2) erläutern, was unter einem ‚Begriff‘ zu verstehen ist und dann (in 6.3 und 6.4) den Stellenwert der ‚Kategorien‘ des Erfahrens aus der Sicht des transzendentalen Pragmatismus skizzieren. In der Folge (6.5 bis 6.9) wird sich im Zuge einer Diskussion weiterer wesentlicher Aspekte der Tätigkeit des Erkennens die Gelegenheit ergeben, den sowohl von der Ontologie als auch vom Konstruktivismus gründlich mißverstandenen Sinn unserer Rede von der ‚Realität‘ zu rekonstruieren und das transzendental-pragmatistische Verständnis des Verhältnisses von Erkennen und Sein zu explizieren. In den Abschnitten 6.10 bis 6.16 schließlich verläßt dann die Reflexion das Feld der qualitativen Erfahrung, um den für das physikalische Weltbild zentralen Gesichtspunkt der Erscheinung von Quantitäten zu erforschen.

6.1 Der Begriff des Objekts

Wir beginnen mit einer kurzen Rekapitulation dessen, was wir bereits über die im vorliegenden Zusammenhang relevanten Aspekte des Konstitutionsprozesses wissen:

- Generell ist davon auszugehen, daß die Erscheinung einer in Objekte gegliederten Natur der Kommunikationsorientierung allen Handelns entspricht: Der Akteur kann sich prinzipiell immer nur so verhalten, wie er sich einem Interaktionspartner gegenüber verhält, weshalb die gesamte Welt für ihn aus subjektartigen Gegenspielern besteht.
- Die Annäherung an den Gegenstand auf Basis jenes Kommunikationsschemas führt dazu, daß der Handelnde das Objekt als ein Gegenüber in den Blick faßt, das auf sein eigenes, durch Regeln gesteuertes Verhalten in einer ebenfalls regelbezogenen, das heißt erwartbaren Weise reagiert, was infolge des Stellvertreterprinzips auch für die Reaktionen des Objekts auf das Verhalten anderer Gegenstände gilt.¹

Dieser Bezug des Objektverhaltens auf regelgestützte Erwartungen ist die Basis für zwei prinzipiell zu unterscheidende Arten des Zugangs zum Gegenstand:

Zum einen können die Reaktionen eines konkreten Objekts in ihrer Spannung zu den ihnen jeweils modellhaft zugrunde gelegten Regeln betrachtet werden, wodurch dieses Objekt in seiner **Individualität** als einer von vielen ähnlichen, jedoch nicht völlig gleichen Gegenständen in den Blick gerät, die den betreffenden Gesetzmäßigkeiten unterliegen. Zum anderen können die Abweichungen jener Reaktionen von der ihnen unterstellten Regelhaftigkeit übergangen werden, sodaß eine Vorstellung der jeweiligen Verhaltensweisen als reiner Verkörperungen der zugrunde liegenden Regeln entsteht. Wenn wir den Gegenstand in der zuletzt angeführten Perspektive ansehen, dann erscheint uns das, was an ihm erwartbar bzw. **allgemein** ist, weil es **allen** Objekten **gemein** ist, deren Verhalten der betreffenden Regel unterliegt.

1 Zum Regelbezug des Objektverhaltens vgl. 4.4, zum Stellvertreterprinzip vgl. 4.2

Die Gesamtheit dieser Erwartungen bezüglich der Reaktionen des Objekts auf das Verhalten von uns und von anderen Gegenständen, also das Ensemble unserer Erwartungen an das betreffende Objekt, bezeichnen wir als seinen **Begriff**, wobei wir vorläufig noch nicht zwischen dem Begriff selbst und seiner sprachlichen Gestalt als Terminus unterscheiden.² In der Allgemeinheit des Begriffs spiegelt sich somit letztlich das Wesen der **Handlungsregel**, die jedem individuellen Tun als eine gemeinsam anerkannte Norm vorausgeht, indem sie ein bestimmtes, vom einzelnen Akteur zu vollziehendes Handlungsmuster vorschreibt. Durch die Übertragung des Kommunikationsschemas auf all unsere Objektkontakte resultiert daraus eine entsprechende Strukturierung unserer Gegenstandswahrnehmung, im Zuge derer das Verhalten dieser Gegenstände als gesetzlich determinierte, individuelle Realisierung eines vorausgesetzten, überindividuellen Verhaltensmusters erscheint.

Da jeder an einer gesellschaftlichen Regel orientierte Akteur den in der betreffenden Norm gesetzten Anforderungen widersprechen oder zuwiderhandeln kann, ist es umgekehrt möglich, eine solche Norm auch kontrafaktisch, also im Gegensatz zum tatsächlichen Verhalten der Handelnden aufrecht zu erhalten. Dieser potentielle Widerspruch zwischen den gesellschaftlichen Regeln und der Praxis der Individuen konstituiert die Erfahrung des Sollcharakters der Normen.

Wie bereits in Abschnitt 4.4 erwähnt, erfährt das soeben skizzierte Wesen der Regel durch deren Übertragung von der gesellschaftlichen Sphäre auf die Objektkontakte eine bedeutende Wandlung: Da die Gegenstände als bloß virtuelle Subjekte im Unterschied zu den menschlichen Akteuren den auf sie projizierten Regeln prinzipiell nicht widersprechen und auch nicht auf deren Abänderung dringen können, verliert die auf das Objektverhalten bezogene Regel den Sollcharakter und wird zum bloß beschreibenden Ausdruck einer sich mit ‚objektiver‘ Notwendigkeit vollziehenden Regelmäßigkeit.

Zwei weitere damit zusammenhängende Differenzen zwischen den Regeln des menschlichen und dinglichen Verhaltens sind von ähnlich großer Relevanz:

- Während im gesellschaftlichen Bereich der Akteur und die Regel aufgrund der zwischen ihnen bestehenden Spannung einander grundsätzlich immer in Frage stellen und daher auch wechselseitig beeinflussen, ist zwischen den im Begriff enthaltenen Regeln und dem durch jene Regeln beschriebenen Objektverhalten keine entsprechende Wechselwirkung vorhanden. Im Fall einer Diskrepanz zwischen Begriff und Verhalten ist hier daher prinzipiell immer nur der Begriff und nie das durch ihn erfaßte Geschehen in Frage gestellt.
- Wenn die wechselseitige Relativierung von Anspruch und Verhalten im Falle der sozialen Regeln dazu führt, daß sowohl das Handeln als auch die ihm zugrunde liegende Norm als gut oder böse erfahren werden können, so stehen im Bereich der Objekterfah-

2 Mit der Differenzierung zwischen dem Begriff und seiner sprachlichen Gestalt werden wir uns erst bei den der Sprache gewidmeten Überlegungen befassen.

zung einem in seiner Faktizität schlichtweg zu akzeptierenden Objektverhalten eine zutreffende oder unzutreffende begriffliche Beschreibungen gegenüber.

Fassen wir den Begriff des Objekts in der eben angedeutete Weise als ein Set von Verhaltensregeln auf³ und bedenken wir deren Herkunft aus dem gesellschaftlichen Kontext, dann wird klar, daß das Allgemeine, welches ja nur Ausdruck dieser Regeln ist, kein Ding sein kann. Denn jene Regeln sind selbst nicht dinglicher Natur, sondern bloß Chiffren für die Selbststeuerung jedes Interaktionsprozesses. Durch Übertragung des Interaktionsmodells auf den Objektkontakt werden die Regeln und mit ihnen das Allgemeine zum Grundelement unserer Naturerfahrung. Sie unterliegen dabei zwar den eben geschilderten Modifikationen, verlieren aber nicht ihren Bezug auf die Interaktion und dürfen daher keinesfalls als dingliche Strukturen vorgestellt werden.

Genau dies passierte aber über weite Strecken im Umgang der philosophischen Tradition mit dem Allgemeinen. Die meisten ihrer zahlreichen Versuche einer Deutung des Wesens der Begriffe sind daher durch Aporien gekennzeichnet, die aus der Reduktion des durch den Begriff verkörperten Allgemeinen auf ein Ding folgen.

So sieht etwa Platon das Allgemeine als Idee⁴, zu der die Einzeldinge, welche unter den jeweiligen Begriff fallen, durch Teilhabe (methexis) in Beziehung treten. Schon Aristoteles erkannte völlig zurecht, daß hier der Begriff nach dem Muster eines Körpers gedacht wird, der sich in seinem Bezug auf die konkreten Objekte zersplittern muß. Er weist damit punktgenau auf den wesentlichen Unterschied zwischen einem Ding und einer Regel hin: während ersteres durch die Teilhabe Vieler seine als körperliche Ganzheit vorgestellte Identität verliert, gewinnt die Regel umgekehrt umso mehr Kraft, je mehr Individuen ihr folgen.

Aristoteles' eigener Vorschlag zur Problemlösung führt allerdings nicht aus der von ihm aufgezeigten Sackgasse heraus. Er verwirft zwar die Vorstellung einer Existenz des Allgemeinen in Gestalt eigenständiger Ideen, kann aber dem mit der Verdinglichung des Allgemeinen gesetzten Zersplitterungsproblem nicht entkommen, da er selbst das Allgemeine als ein jedem Einzelding innewohnendes Prinzip auffaßt.

Da sowohl die platonische als auch die aristotelische Auffassung von einer tatsächlichen dinglichen Existenz des Allgemeinen ausgehen, werden beide als Spielarten des sogenann-

3 Die Definition des Begriffs als ein Set von Regeln ist äquivalent zu seiner Bestimmung als ein Ensemble von Erwartungen, da eine vollständige Entsprechung zwischen den beiden Termini der Erwartung und der Regel besteht: Auf der einen Seite sind Regeln nichts anderes als übereinstimmende wechselseitige Verhaltenserwartungen von Interaktionspartnern. Auf der anderen Seite sind alle Erwartungen mit innerer Notwendigkeit auf Verhaltensregeln bezogen. Ich vermag es zwar, mir beliebige, von jeder Regel unabhängige Inhalte von Erwartungen auszudenken, kann mir also etwa vorstellen, daß der Erzbischof von Wien morgen früh den Kaffee an mein Bett serviert - tatsächlich erwarten kann ich derlei aber nur, wenn ich ihm die Orientierung an einer entsprechenden Verhaltensregel unterstelle. Alles andere sind bloße Wünsche oder Phantasien.

4 idea: das Erschaute

ten Universalienrealismus bezeichnet⁵. In neuerer Zeit entwickelten sich dazu zwei Gegenpositionen, welche man in grober Vereinfachung, das heißt absehend von der Vielfalt ihrer unterschiedlichen Ausprägungen, als Nominalismus⁶ und Konzeptualismus bezeichnen kann.⁷

Ersterer versucht den zuvor skizzierten Problemen des Universalienrealismus dadurch auszuweichen, daß er das dingliche Vorhandensein des Allgemeinen leugnet und die Begriffe zu bloßen Zeichen erklärt. Mit der einfachen Negation der verdinglichenden Vorstellung des Allgemeinen ist jedoch noch keine Erklärung für die faktische Anwesenheit dieses Allgemeinen in unserer Erkenntnis geliefert. Und so steht jene Position „vor der Schwierigkeit, erklären zu müssen, wie ein Zeichen, das doch als solches nur ein konkreter Gegenstand ist, als allgemeines fungieren kann, ohne für etwas Allgemeines zu stehen.“⁸

Aus der Perspektive unseres Verständnisses des Begriffs als eines Sets von Verhaltensregeln verweist die Auseinandersetzung zwischen Begriffsrealisten und Nominalisten um das Verhältnis zwischen dem Allgemeinen und dem Gegenstand darauf, daß beide Streitparteien die Fundierung des Begriffs im Kommunikationsschema verkennen. Das gemäß diesem Modell beim Objekt wahrgenommene regelbezogene Verhalten ist als integraler Prozeß zu verstehen, bei dessen Betrachtung man nicht die Norm vom Verhalten abspalten darf. Keiner der beiden Aspekte repräsentiert daher die ‚eigentliche Realität‘. Und so ist etwa die platonische Idee, als Ausdruck der Regel, welche dem Verhalten des jeweiligen Gegenstandes modellhaft unterlegt wird, um nichts mehr oder weniger ‚real‘ als das betreffende Verhalten selbst.

Der Konzeptualismus fußt auf der cartesianischen Unterscheidung zwischen einer körperlichen und einer geistigen Sphäre, welche aus letzterer von vornherein ein bloßes Spiegelbild der ersteren macht. Das Allgemeine erscheint daher hier im Gegensatz zum Universalienrealismus nicht als Bestandteil der einen, allumfassenden Realität, sondern als Produkt eines selbst körperartig vorgestellten Geistes. Ein typischer Vertreter jenes Ansatzes ist etwa Locke. Er spricht von „abstract ideas“, die für ihn im Unterschied zu den Nominalisten keine bloßen Namen sind, sondern Hilfskonstruktionen des Verstandes darstellen, die letzterer für seinen eigenen Gebrauch geschaffen hat. Das Allgemeine ist in dieser Perspektive ein geistiges Ding, das durch nachträgliche Abstraktion als das Gemeinsame vieler Objekte aus den entsprechenden Einzelwahrnehmungen herausgefiltert wird.

Es ist zu beachten, daß bei unserem an das cartesianische Denken gerichteten Vorwurf einer Verdinglichung des Allgemeinen der Terminus der ‚Verdinglichung‘ einen anderen Akzent hat als bei der vorangehenden Kritik am Universalienrealismus. Der Unterschied

5 Das Allgemeine ist im Lateinischen das ‚universale‘.

6 Die sozialhistorische Basis des Übergangs vom Universalienrealismus zum Nominalismus an der Schwelle zur Neuzeit wurde bereits in Abschnitt 5.3 dargestellt.

7 Tugendhat, E., Wolf, U. (1983), Seite 131

8 a.a.O., Seite 131

zwischen beiden Spielarten der Verdinglichung kann am besten dadurch verdeutlicht werden, daß wir uns noch einmal kurz auf die gemeinsame Problemstellung der zwei Ansätze besinnen:

Diese besteht in beiden Fällen darin, daß sich das Erkennen selbst zum Objekt macht. Da nun aber der Realist das Objekt generell nicht als etwas vom Erkennen Konstituiertes ansieht, ist für ihn auch dieses Erkennen selbst kein von allen anderen Gegenständen prinzipiell zu unterscheidendes Objekt. Und eben jenes Fehlen einer Einsicht in die qualitative Differenz zwischen dem Objekt ‚Erkennen‘ und allen übrigen Gegenständen haben wir im Sinn, wenn wir von der Verdinglichung des Erkennens im Realismus sprechen.

Demgegenüber liegt die große Leistung des von Descartes ausgehenden Denkens in der Anerkennung eines grundsätzlichen Unterschiedes zwischen dem Erkennen und allen übrigen Gegenständen, indem ersteres hier als jenes Objekt bestimmt wird, das alle anderen Gegenstände durch seine konstituierende Aktivität überhaupt erst zu Objekten macht. Von Verdinglichung müssen wir in diesem Fall nur deshalb sprechen, weil man die Konstitution nicht mit voller Konsequenz als gesellschaftliche Praxis begreift, sondern bloß als negatives Gegenbild der übrigen Objekte bestimmt, das ihnen im Rahmen eines räumlichen Innen-Außen-Verhältnisses gegenübertritt.

Während sich beim Universalienrealismus die Unangemessenheit der verdinglichenden Vorstellung des Allgemeinen in dessen Zersplitterung bei der Teilhabe der Einzelobjekte äußert, zeigt sie sich im Konzeptualismus in Gestalt eines Wahrnehmungs- bzw. Vorstellungsproblems. Schon Berkeley, der seinerseits eine nominalistische Position einnahm, weist in seinem „Treatise Concerning the Principles of Human Knowledge“ auf diese Schwierigkeit hin, indem er darauf beharrt, daß das Bewußtsein immer nur etwas Bestimmtes und nie das Allgemeine selbst wahrnehmen oder vorstellen kann.

Erst Kant entgeht jenem Einwand und weist dabei erstmals auf die richtige Spur, indem er in seiner Lehre vom Begriff das Konzept der Regel ins Spiel bringt. Er sieht im Begriff nämlich ein Schema, das heißt eine Regel, zur Erzeugung einer Synthesis einzelner Sinnes- oder Vorstellungsbausteine. So ist für ihn etwa „der Begriff vom Hunde ... eine Regel, nach welcher meine Einbildungskraft die Gestalt eines vierfüßigen Tieres allgemein verzeichnen kann, ohne auf irgend eine einzige besondere Gestalt, die mir die Erfahrung darbietet, oder auch ein jedes mögliche Bild, was ich in concreto darstellen kann, eingeschränkt zu sein.“⁹

So wichtig dieser Hinweis auf den Zusammenhang zwischen Begriff und Regel auch ist, so deutlich wird doch die konzeptualistische Deformierung des Regelkonzepts in seiner Anwendung durch Kant. Zum einen besteht das Erkennen im Gegensatz zu der im vorangehenden Zitat vertretenen Auffassung nicht darin, daß eine Gestalt nach bestimmten Regeln konstruiert wird. Es geht dabei vielmehr darum, das Muster des menschlichen Tuns

9 Kant, I. (1781), Seite 216 f.

und damit auch dessen Regelhaftigkeit modellhaft auf das Verhalten des Objekt zu übertragen. Zum anderen reflektiert Kant nicht die Einbettung des Prozesses der Regelbefolgung in Kommunikationszusammenhänge.

Eine Position, welche diesen konstitutiven Bezug des Regelkonzepts bzw. des Begriffs auf Interaktionsvorgänge berücksichtigt und damit auch der aus ihm resultierenden Spannung zwischen dem Allgemeinen und dem Individuum bzw. zwischen Begriff und Objekt Rechnung trägt, ist jene von Hegel. Dieser sieht jedoch im Begriff kein bloßes Erkenntnisinstrument, sondern verabsolutiert ihn zu einem der Leibnizschen Monade ähnlichen Prinzip des Seins, was einer Aufgabe der von Kant vorgegebenen erkenntniskritischen Position zugunsten einer Versöhnung des Konzeptualismus mit dem Universalienrealismus gleich kommt.

Auch jüngere Ansätze, wie etwa die von Husserl und Frege, können das Rätsel des Begriffs keiner Lösung zuführen. So wird der Begriff für Husserl durch einen Denkakt, den er als eine höherstufige, das heißt nicht sinnliche Form des Vorstellens beschreibt, konstituiert, womit das Allgemeine wieder zu etwas Produziertem, also zu einem Ding nach Art der platonischen Idee¹⁰, gemacht ist. Frege dagegen versucht den Begriff in Analogie zur mathematischen Funktion zu verstehen¹¹, was uns der Antwort auf die Frage nach seinem Wesen um keinen Schritt näher bringt. Denn die Funktion ist ein Muster des mathematischen Erkennens, und die Mathematik ist, wie wir noch sehen werden¹², nichts anderes als die Betrachtung der auf ihre nackte Quantität reduzierten Objekte. Sie befaßt sich daher bloß mit einem ganz bestimmten Teilaspekt der Gesamterscheinung des Gegenstands, weshalb die mathematischen Begriffe samt und sonders bloß als Spezialfälle des Begriffsinstrumentariums und nicht als dessen Basis anzusehen sind.

Die Rückführung der Begriffe auf Funktionen gelingt Frege nur mit Hilfe eines (ihm selbst vermutlich nicht bewußten) Argumentationstricks, der folgendermaßen aufgebaut ist: Den Ausgangspunkt der Überlegungen bildet das herkömmliche Funktionskonzept, bei dem Frege zwischen dem Funktionsausdruck, dem Wert und dem Argument der jeweiligen Funktion unterscheidet. So steht etwa bei der Funktion $(x)^2$ das x für das Argument, während der Funktionsausdruck $()^2$ lautet und der Wert der Funktion im Ergebnis der Berechnung für das jeweils gewählte Argument gegeben ist.

Frege zeigt zunächst, wie sich im Verlauf der Entwicklung der Mathematik das Konzept der Funktion laufend erweiterte, indem man zum einen immer neue Rechenoperationen als mögliche Bestandteile von Funktionsausdrücken anerkannte und zum anderen mit den

10 Husserl spricht in seinen „Logischen Untersuchungen“ ausdrücklich von allgemeinen Gegenständen, die wir in allgemeinen Anschauungen konstituieren; vgl. Husserl, E. (1901), § 52

11 Vgl. Frege, G. (1891), Seite 28

12 Die transzendente Analyse der Konstitution der Quantitätserfahrung und der Vorstellung von reinen Quantitäten in Gestalt von Zahlen erfolgt in den Abschnitten 6.12 bis 6.16, wobei Abschnitt 6.16 eine Erörterung des Konzepts der Funktion enthält.

komplexen Zahlen auch den Kreis dessen vergrößerte, was als Argument auftreten kann. Er selbst geht dann einen Schritt weiter, indem er „zu den Zeichen +, -, usw., die zur Bildung eines Funktionsausdruckes dienen, noch ... Zeichen wie =, >, <“ hinzunimmt, sodaß er „z. B. von der Funktion $x^2 = 1$ sprechen kann, wo x wie früher das Argument vertritt.“¹³

Hier erhebt sich nun die entscheidende Frage, was der Wert einer Funktion ist, deren Funktionsausdruck eine Gleichung (bzw. Ungleichung) darstellt. Frege besinnt sich bei der Beantwortung dieser Frage auf den Umstand, daß jede Gleichung wahr oder falsch sein kann. Er bezeichnet die betreffende Eigenschaft von Gleichungen als deren Wahrheitswert „und unterscheide(t) den Wahrheitswert des Wahren von dem des Falschen.“¹⁴

Betrachtet man den zuletzt referierten Gedankengang etwas genauer, dann zerfällt er in zwei Teile, von denen der erste unter der Decke bleibt. Wenn Frege nämlich davon ausgeht, daß Gleichungen wahr oder falsch sein können, dann weist er implizit darauf hin, daß jede Gleichung eine Behauptung darstellt, und faßt damit - ohne dies deutlich zu machen - ein mathematisches Objekt als Spezialfall eines Gegenstands der Logik auf. Was explizit wird, ist dann die von dieser unausgesprochenen Basis ausgehende Kehrtwendung der Argumentation: Das Merkmal der Wahrheit bzw. Falschheit, welches an der als Behauptung aufgefaßten Gleichung feststellbar ist, macht Frege nun wieder zu einem Gegenstand der Mathematik, indem er es als eine Variable mit zwei möglichen Werten betrachtet.

Damit ist aus der Wahrheit, als einer ursprünglich dem Gegenstandsbereich von Logik bzw. Erkenntnistheorie zuzuordnenden Eigenschaft ein Objekt der Mathematik geworden, was dann die Voraussetzung dafür ist, im nächsten Schritt auch weitere logische Gegenstände wie Behauptungen oder Begriffe als mathematische Gegenstände zu behandeln, sodaß zum einen der Behauptungssatz als „sprachliche Form einer Gleichung“¹⁵ und zum anderen der Begriff als Spezialfall einer Funktion bezeichnet werden kann, während in Wirklichkeit jeweils das genaue Gegenteil gilt.

Als haltbares Ergebnis der hier wiedergegebenen Argumentation bleibt nur der Verweis auf die Verwandtschaft von Funktion und Begriff bzw. Gleichung und Behauptung. Dieser Hinweis hilft aber nicht auf dem von Frege eingeschlagenen Weg, sondern nur in umgekehrter Richtung weiter - nämlich bei dem Versuch, die mathematischen Denk- und Sprachmuster als Sonderformen der allgemeinen Muster des Erfahrens und sprachlichen Begreifens unserer Welt zu verstehen.

Der einzig mögliche Weg zur ‚Entdinglichung‘ des Begriffs findet sich erst in den „Philosophischen Untersuchungen“ des späten Wittgenstein. Letzterer weist in dem genannten Werk zunächst in einer brillanten Kritik des konzeptualistischen Zugangs zum Allgemei-

13 Frege, G. (1891), Seite 26

14 a.a.O., Seite 26

15 a.a.O., Seite 28

nen nach, daß eine sich in völlig privater Innerlichkeit vollziehende Konstitution von Sinn niemals zu dem führen kann, was wir als Erkenntnis bezeichnen, weil ihr das für jedes Wissen unabdingbare reinigende Element der wechselseitigen Kritik abgeht. In weiterer Folge macht er dann deutlich, daß diese Kritik ein sozialer Prozeß ist, der als die gemeinschaftliche Orientierung an einer Norm beschrieben werden kann, womit aufgezeigt ist, daß die in Interaktionsprozessen verankerten Regeln nicht nur die gesellschaftliche Praxis steuern sondern als Basis dessen, was wir das Allgemeine nennen, auch die Grundlage aller Erkenntnis darstellen.

Für die Methodologie der transzendentalen Analyse ist es von großer Wichtigkeit, daß wir Wittgensteins Einwand gegen den Konzeptualismus, also gegen das cartesianische Konzept eines sich in Abgrenzung von der fragwürdig gewordenen äußeren Wirklichkeit definierenden Bewußtseins, das durch diesen Rückzug auf sich selbst ein letztes Refugium der Gewißheit zu finden glaubt, richtig verstehen:

Wittgenstein leugnet keineswegs das Vorhandensein der durch die Phänomenologie bzw. die idealistische Transzendentalphilosophie beschriebenen Bewußtseinsinhalte des Ich. Vielmehr **unterläuft** er die von vornherein nur ontologisch orientierte Antworten zulassende Frage nach der Existenz oder Nichtexistenz solcher Vorstellungen, indem er zu bedenken gibt, daß die Berufung auf sie keine Erkenntnisbasis abgibt, die für höhere Gewißheit bürgen würde als die in der Interaktion mit Bezugnahme auf gemeinsam befolgte Regeln erzielten Übereinstimmungen. Dies ist deshalb der Fall, weil jede sinnvolle Definition von Richtigkeit bzw. Falschheit - und damit auch von Gewißheit - den Verweis auf Normen impliziert.

Durch diese Sichtweise des Erkenntnisproblems wird der Brennpunkt der transzendentalen Fragestellung aus der je individuellen Erfahrung herausgehoben und im Kommunikationsnetz der gesellschaftlichen Praxis verankert. Die in der Analyse privater Bewußtseinsinhalte aufzuzeigenden Sinnstrukturen werden dadurch nicht einfach negiert, jedoch des ihnen anhaftenden Scheins höchster Gewißheit entkleidet und erhalten so den ihnen eigentlich zukommenden Stellenwert als individuelle Kristallisationspunkte eines seinem Wesen nach kollektiven Prozesses der Erkenntnisgewinnung.

6.2 Implikationen des Kommunikationsschemas für den Begriff

Nach der Abgrenzung unserer Sichtweise des Begriffs von den großen Irrtümern der philosophischen Tradition ist die Analyse dieses zentralen Erkenntnisinstruments fortzusetzen. Wir gehen dabei von der im vorangehenden Abschnitt gewonnenen Einsicht aus, daß der Begriff jenes Set von Verhaltensregeln ist, welches der Gesamtheit unserer Erwartungen an die modellhaft nach dem Muster von Subjekten gedachten Gegenstände entspricht und letztere daher als individuelle Realisierungen eines ihnen gemeinsam zugrunde liegenden Allgemeinen erscheinen läßt.

Wenn sich damit nun aber der Begriff stets auf viele Objekte bezieht, ist im nächsten Schritt zu überlegen, welche Beziehung zwischen jenen Gegenständen besteht. Erinnern wir uns zunächst an die Feststellung, daß jedes Objekt infolge seines heimlichen Subjektcharakters als ein sich sozial verhaltender virtueller Akteur aufgefaßt wird. Es scheint auf diese Weise immer in Interaktionszusammenhänge integriert zu sein, welche als Wirkungsbeziehungen bezeichnet werden können¹⁶ und dadurch charakterisiert sind, daß ihre Protagonisten komplementären, reziprokes Verhalten sicherstellenden Regeln unterliegen.

Betrachten wir die Stellung derartiger Kommunikationsgefüge innerhalb der menschlichen Gesellschaft, dann kommen wir zu dem Schluß, daß jedes Gemeinwesen aus mehreren derartigen Beziehungseinheiten besteht, welche einander in ihrem Zusammenspiel funktionell ergänzen. Komplexe Gesellschaften zeichnen sich des weiteren dadurch aus, daß es in ihnen neben einer Vielheit **unterschiedlicher** sozialer Beziehungen mit jeweils anders gearteter Aufgabe für das Ganze, auch eine große Anzahl von einander **gleichenden** Beziehungen mit jeweils identischer Funktion gibt.

Die das soziale Handeln leitenden Regeln erfahren dadurch im Zuge des Übergangs vom einfachen Gemeinwesen zur komplexen Gesellschaft einen wesentlichen Bedeutungszuwachs: Während die in einer isolierten Gruppe vorhandenen Normen bloß die dem Individuum gegenüberstehenden Erwartungen seiner unmittelbaren Interaktionspartner repräsentieren, fungiert in einer komplexen Gesellschaft jede Norm als Steuerungsinstanz für eine unübersehbare Vielzahl gleich gearteter, neben einander bestehender Beziehungen. Das von den Regeln konstituierte Allgemeine wird so von einem **schon immer** auf dieselbe Weise Vollzogenen zu einem **immer und überall** in gleicher Art zu Vollziehenden, wodurch der Gegensatz zwischen dem Allgemeinen und dem ihm gegenüberstehenden Individuum noch schärfere Ausprägung erhält als in der jeweils nur in einfacher Ausführung (oder ‚beschränkter Auflage‘) realisierten Sozialbeziehung.

Ausdruck jenes in komplexen Gesellschaften verschärften Gegensatzes zwischen der Regel und dem Individuum ist die hier nur noch **typisiert** erfolgende Wahrnehmung des Einzelnen: Die Verhaltenserwartungen, welche für die Protagonisten eines in vielfacher Ausfertigung an jeweils unterschiedlichen gesellschaftlichen Standorten existierenden Beziehungsmusters bestehen, bilden eine bestimmte Rolle, während das mit diesen Erwartungen konfrontierte Individuum als Rollenträger erscheint. Als das auf die Objekterfahrung übertragene Pendant zur sozialen Rolle ist der Begriff daher nichts anderes als ein bestimmter Typus virtueller Subjektivität (auch **Objekttyp** genannt), wogegen der durch ihn erfahrene Gegenstand als Pendant des individuellen Rollenträgers für uns zu einer individuellen Realisierung des betreffenden Objekttyps wird.

Wir sehen also, daß die Erscheinung des einzelnen Gegenstands als einer von vielen individuellen Vertretern eines allgemeinen Objekttyps kein notwendiges Merkmal aller Wahr-

16 Vgl. Abschnitt 4.3

nehmung ist, sondern als Produkt einer höherstufigen Organisationsform der sozialen Praxis des erkennenden Subjekts verstanden werden muß: Erst durch die Übertragung der Rollenstruktur komplexer Gesellschaftsformationen auf die als heimliche Akteure aufgefaßten Objekte wird aus jedem Gegenstand das Mitglied einer ganzen Gruppe von Objekten bestimmten Typs, auf die sich gleiche Verhaltenserwartungen richten.

Der in der Umgangssprache eingebürgerte Brauch, eine solche Gruppe als **Klasse** zu bezeichnen, erinnert zwar noch unüberhörbar an den soeben explizierten gesellschaftlichen Hintergrund des Begriffs. Die durch einen verdinglichten Zugang zum Denken geprägten Logiker versuchen diesen Bezug jedoch zu verdrängen, indem sie immer wieder auf mathematische Assoziationen ausweichen und anstatt von Klassen und deren Mitgliedern häufig von **Mengen** und den Elementen derselben sprechen.¹⁷ Auch im vorliegenden Zusammenhang gilt jedoch das schon im vorangehenden Abschnitt zu Freges Theorie des Begriffs Gesagte:

Der Verweis auf die Mathematik kann uns prinzipiell nicht die Reflexion auf das Wesen des Begriffs ersparen, da (wie bereits angedeutet) genau umgekehrt vorzugehen ist, weil die Grundstrukturen des mathematischen Denkens als Spezialfälle des Begriffsinstrumentariums und nicht als dessen Basis anzusehen sind. In diesem Sinne werden wir annehmen müssen, daß auch das Verhältnis zwischen der mathematischen Menge und ihren Elementen letztlich nur ein modellhaftes Abbild der Beziehung zwischen dem individuellen Akteur als Rollenträger und der Gruppe aller individuellen Träger der betreffenden Rolle darstellt.

Die Erwähnung des Konzepts der Menge im Kontext der Erkenntnistheorie darf sich aber nicht auf dessen Rolle bei der Verschleierung der sozio-ökonomische Basis der Begriffe beschränken, sondern muß auch seine kognitive Funktion ansprechen, welche eine Ergänzung zum Konzept der Klasse darstellt. Erfasst nämlich die Klasse jene (virtuellen) Akteure, die einem bestimmten Set von Regeln (also einem bestimmten Begriff) unterliegen, als Gruppe, so betrachtet die Menge diese Gruppe unter dem Gesichtspunkt der Anzahl ihrer Mitglieder. Der von Georg Cantor systematisch entfaltete Mengenbegriff besetzt damit eine ganz wichtige Schnittstelle zwischen dem qualitativen und dem quantifizierenden Erfahren unserer Welt.

Der wesentliche Unterschied zwischen der begrifflichen Klasse bzw. Menge und ihrem gesellschaftlichen Vorbild, der Gruppe von Menschen, die an jeweils unterschiedlichen Standorten ein und dieselbe gesellschaftliche Funktion erfüllen, besteht darin, daß das Individuum nur im zweiten Fall seine Unterordnung unter das für alle Mitglieder geltende Set von Handlungsregeln widerrufen, also aus der Gruppe austreten kann. Was beide Fälle der Gruppenbildung eint, ist der Umstand, daß der Umfang der jeweiligen Gruppe zumeist nicht über die Festlegung einer bestimmten Anzahl von Mitgliedern definiert wird, son-

17 Vgl. etwa Tugendhat, E., Wolf, U. (1983), Seite 141 f.

dem nur implizit durch die Art der jeweils konstitutiven Regeln bestimmt ist. Die Begriffsklassen haben damit zwar sehr unterschiedliche Umfänge, sind aber zumeist prinzipiell offen.

Eine längst zum Gemeingut gewordene Einsicht der Soziologie besagt, daß das Individuum in einer komplexen Gesellschaft immer viele Rollen spielen muß. Als Folge davon gehört der einzelne stets einer entsprechend großen Anzahl jener Gruppen an, die dadurch gekennzeichnet sind, daß ihre Mitglieder eine jeweils identische Rolle verkörpern. Er ist also etwa zugleich ‚Vater‘, ‚Angestellter‘, ‚Autofahrer‘, ‚Patient‘ und vieles andere mehr. In genau demselben Sinn ist auch jedes konkrete Objekt immer in zahlreiche Begriffsklassen einordenbar.

Wenn sich die gesellschaftliche Position eines menschlichen Individuums durch seine sozialen Rollen, also seine Zugehörigkeiten zu den unterschiedlichsten funktional definierten sozialen Gruppierungen definieren läßt, dann kann man den Stellenwert eines konkreten Gegenstands für den Akteur als das Ensemble seiner verschiedenen Klassenzugehörigkeiten bestimmen. Es gibt auch so etwas wie eine oberste Klasse, der alle Gegenstände angehören, bzw. einen obersten Begriff, der über allen anderen Begriffen steht. Es handelt sich dabei um den Begriff ‚Objekt‘ (zu deutsch ‚Gegenstand‘¹⁸) selbst.

Kamlah und Lorenzen stellen in ihrer als „Vorschule des vernünftigen Redens“ deklarierten „Logischen Propädeutik“ die Sinnhaftigkeit der Bildung eines solchen obersten Begriffes in Frage, wobei sie sich darauf berufen, „daß Aussagen über den ‚Gegenstand als Gegenstand‘ über nichtssagende Tautologien in keiner Weise hinausführen, daß es eine ‚Fundamentalontologie‘ als ‚erste Philosophie‘ (so Aristoteles) so wenig geben kann wie eine fundamentale Epistemologie.“¹⁹

Diese Auffassung ist als ein seinerseits fundamentales Mißverständnis zurückzuweisen. Wie die vorliegenden Ausführungen belegen sollten, handelt es sich nämlich bei der Qualifizierung eines beliebigen Gegenübers als ‚Objekt‘ um einen für den gesamten weiteren Erkenntnisprozeß entscheidenden und daher alles andere als nichtssagenden Schritt:

Etwas in die oberste Begriffsklasse des ‚Objekts‘ einzureihen und damit als Gegenstand aufzufassen, bedeutet nicht mehr und nicht weniger, als es dem Kommunikationsschema zu unterwerfen, das heißt zu beschließen, es sei fortan nach dem Muster eines regelbezogen agierenden Subjekts zu verstehen und zu behandeln. Dieser Beschluß ist kein Akt der Willkür, sondern ruht auf dem unaufhebbaren Praxisbezug von Erkenntnis, also auf deren Aufgabe, das in der sozialen Interaktion bewährte Modell des kommunikativen, regelbezogenen Handelns auf immer größere Wirkungskreise auszudehnen.

18 Das deutsche Wort Gegenstand ist im 17. Jahrhundert als Übersetzung des lateinischen ‚objectum‘ entstanden, welches im Englischen und Französischen weiterlebt. Vgl. Kamlah, W., Lorenzen, P. (1996), Seite 43

19 a.a.O., Seite 43

Die Tatsache, daß wir uns angesichts jedes beliebigen Gegenübers auf die geschilderte Weise verhalten, daß wir mit anderen Worten kein alternatives Verhaltensmuster kennen, ist kein Grund dafür, Aussagen über das betreffende Vorgehen als sinnlos zu bezeichnen. Ein derartiges Argument würde auf der irrigen Annahme fußen, daß man sich nur mit jenen Aspekten der eigenen Praxis auseinandersetzen habe, die durch alternative Handlungsmöglichkeiten gekennzeichnet sind und wäre daher ungefähr so absurd wie die Aufforderung, sich nicht mit der Funktion des Atmens für den menschlichen Organismus zu beschäftigen, weil es ja doch keine Alternative dazu gibt.²⁰

Diese Einstellung spart gerade die tiefsten Sinnschichten unseres Verhaltens von der Selbstreflexion aus, was im Bereich der Erkenntnistheorie notwendig zu verhängnisvollen Konsequenzen führt. Denn wie jeder Handelnde stellt auch der Erkennende unweigerlich die Fragen nach den fundamentalen Begründungen seines Tuns. Wenn sich daher die Philosophie um die Antworten auf diese Fragen herumdrückt, werden sie vom Common Sense gegeben - und der denkt (gerade auch in der Physik) immer auf die eine oder andere Weise ontologisch, was dann fast zwangsläufig in einen der im vorangehenden Abschnitt skizzierten Irrwege des Nominalismus, Konzeptualismus oder Begriffsrealismus führt.

Wir kehren nun wieder zur Analyse der Implikationen des Kommunikationsschemas für das begriffliche Erkennen zurück und entdecken als nächstes, daß sich der Bezug des Begriffs auf Handlungsregeln nicht nur darin äußert, daß er den Gegenstand nach dem Muster eines an Regeln orientierten Akteurs erfaßt. Vielmehr bringt die in besagtem Schema enthaltene Vorstellung einer Reziprozität des Verhaltens von Subjekt und Objekt als Interaktionspartner den Begriff auch in eine indirekte Beziehung zu den für den Handelnden selbst geltenden Normen: Wenn der Begriff nämlich die Verhaltensregeln für alle unter ihm subsumierbaren Objekte repräsentiert und damit für das von ihnen zu erwartende Verhalten steht, dann verweist er dadurch mittelbar auch auf die Gesamtheit der für das Subjekt selbst geltenden Regeln einer erfolgversprechenden ‚Behandlung‘ jener Gegenstände.

Die eben erwähnte Reziprozität der Verhaltensregeln von Interaktionspartnern ist natürlich nicht nur beim Kontakt zwischen Objekt und Akteur zu beachten, sondern ebenso bei den Beziehungen zwischen den verschiedenen, durchwegs als virtuelle Subjekte aufgefaßten Gegenständen. Als Folge davon ist das Objekt nicht allein von den unmittelbar auf sein eigenes Verhalten bezogenen Regeln betroffen, sondern unterliegt darüber hinaus auch dem mittelbaren Einfluß der das Verhalten sämtlicher übriger Gegenstände regelnden Gesetze.

20 Die in Band I präsentierten Analysen zum raum-zeitlichen Bezugsrahmen und zum Kraft-Materie-Paradigma sollten zur Genüge bewiesen haben, daß selbst auf jener fundamentalsten Ebene unserer Erkenntnisaktivität, auf der wir uns immer in derselben Weise verhalten, noch viele überraschende und auch gehaltvolle, weil für den einzelwissenschaftlichen Forschungsprozeß durchaus nicht folgenlose Entdeckungen zu machen sind.

Man sieht also, daß der Drang des Erkennens, das Verhalten aller Objekte vor dem Hintergrund eines umfassenden Netzes reziproker Verhaltensregeln zu verstehen, eine Konsequenz der Logik des Kommunikationsschemas ist. Dieses ist die Basis dafür, daß der Handelnde seine durch den jeweiligen Begriff festgelegte Erwartung an das Verhalten jedes einzelnen konkreten Gegenstands mit den Erwartungen an das Verhalten sämtlicher übriger Objekte verknüpft, sodaß für ihn letztlich jener Gesamtzusammenhang aller Verhaltenserwartungen resultiert, den er als seine **Welt** bezeichnet.

Wittgensteins Einsicht, daß die Grenzen meiner Sprache identisch mit den Grenzen meiner Welt sind, hält einerseits den engen, in weiterer Folge noch zu präzisierenden Zusammenhang zwischen Begreifen und Sprechen fest und drückt andererseits die Begrenztheit unserer Welt aus. Zugleich aber verweist sie indirekt auf deren prinzipielle **Offenheit**. Wenn nämlich der Begriff eine Gesamtheit von Erwartungen darstellt, dann repräsentiert meine Sprache, welche ja sämtliche mir verfügbaren Begriffe enthält, auch all meine auf die Objekte gerichteten Erwartungen, bzw. alles von mir als möglich angesehene Objektverhalten. Da nun aber die Tätigkeit des begrifflichen Erkennens genau am Einbruch des Überraschenden, also Unbekannten, in das Reich des Erwarteten, also Bekannten, ansetzt, besteht ihre Funktion in nichts anderem als im ständigen Hinausschieben dieser Grenzen meiner Welt.

Für die dem Akteur erscheinende, durch das Gesamtsystem der jeweils verfügbaren Begriffe definierte Welt der Objekte ist neben dem Merkmal der Offenheit auch jenes der **Widerspruchsfreiheit** charakteristisch. Letztere ist jedoch nicht unmittelbar gegeben, sondern der Erkenntnis bloß als Aufgabenstellung vorgezeichnet. Es ist wichtig zu verstehen, daß jene als innerer Zwang erlebte Zielvorgabe weder vom Himmel fällt noch als ein bloß psychologisches Phänomen gedeutet werden darf, sondern genau wie die Offenheit unserer Welt aus der reziproken Struktur des aller Objekterkenntnis zugrunde liegenden Kommunikationsschemas resultiert. Dieses fordert nämlich, daß jedes denkbare Objektverhalten durch Regeln erklärbar sein muß, die komplementär zur Gesamtheit der dem Verhalten aller übrigen Objekte zugrunde liegenden Regeln sind.²¹

Wenn wir Widerspruchsfreiheit nur als ein Regulativ des Erkenntnisprozesses auffassen, dann ist das gleichbedeutend damit, daß wir von der ständigen Anwesenheit des Widerspruchs im Begriffsapparat ausgehen. Es stellt sich in diesem Zusammenhang die Frage, ob diese Präsenz des Widerspruchs im Instrumentarium der Erkenntnis ihrerseits bloß zufällig - also Ausdruck von fehlerhafter Anwendung jenes Apparates - ist, bzw. ob sie nicht umgekehrt ebenso systematisch in der Logik des Kommunikationsschemas wurzelt wie das Ziel der Widerspruchsfreiheit. Es handelt sich hier um das seit der Antike im Zentrum des epistemologischen Denkens stehende und immer wieder mißverstandene Problem der dialektischen Struktur des Begriffs.

21 Vgl. auch die transzendente Analyse des Satzes vom Widerspruch in Abschnitt 8.7

Wird das Erkennen als photographische Annäherung des Subjekts an eine ihm gegenüberstehende Wirklichkeit aufgefaßt, so erscheint der Begriff als Abbild von Dingen, was dazu führt, daß sich seine allfällige Unangemessenheit immer bloß als Ungenauigkeit, Unschärfe, Verzerrung oder allenfalls Unübersichtlichkeit darstellt. Nimmt man dagegen eine Verwurzelung des Begriffs in der Handlungsregel an, dann ist, wie wir uns im Folgenden verdeutlichen wollen, von seiner im engsten Sinn des Wortes zu verstehenden inneren Widersprüchlichkeit auszugehen:

Wie bereits in Abschnitt 4.4 erwähnt, tritt die Norm dem Einzelnen im gesellschaftlichen Leben stets als fordernde Instanz gegenüber, welche die von der jeweiligen Gruppe an ihn gestellten Ansprüche verkörpert. Da die Bedürfnisse des Individuums nie völlig mit den gemeinschaftlich akzeptierten Gruppenzielen übereinstimmen, **widersprechen** sie, soweit sie im Individuum zu sprachlichem Ausdruck finden, stets in mehr oder weniger großem Ausmaß den Regeln der jeweiligen Gruppe. Wenn nun aber das konkrete Objekt nach dem Vorbild des menschlichen Individuums vorgestellt wird und der Begriff der Handlungsregel nachgebildet ist, dann ist das im Begriff vorhandene Spannungsverhältnis zwischen dem Allgemeinen und dem Individuellen von vornherein als Widerspruch zu verstehen.

So lange die gesellschaftliche Norm nur mit dem Widersprechen einzelner Individuen konfrontiert ist, wird sie immer stärker sein als diese. Das Widersprechen des Einzelnen hat nur dann Chance gehört zu werden, wenn es sich durch die vereinten Stimmen vieler Individuen Gehör verschaffen kann. Letztere konstituieren sich dann als Teilgruppe innerhalb des jeweiligen Gesamtensembles, welche eine Modifikation der gemeinsamen Handlungsregel durchsetzen kann, die auf die besonderen Bedürfnisse ihrer Mitglieder Rücksicht nimmt.

Analoge Verhältnisse finden wir bei der begrifflichen Annäherung an die Gegenstände: So lange sich nur vereinzelte konkrete Objekte auf unerwartete Weise verhalten, wird von bloß zufälligen Abweichungen gesprochen.²² Erst wenn sich die Zufälle mehren, hat der jedem Begriff immanente Widerspruch zwischen dem Allgemeinen und Individuellen eine derartige Stärke entfaltet, daß man in den individuellen Abweichungen ein neues Allgemeines erkennt. Wir bezeichnen dieses nur für einen Teil der durch den ursprünglichen Begriff erfaßten Gesamtgruppe von Objekten zutreffende Allgemeine, als das **Besondere** und sehen in ihm eine Untergruppe der ursprünglich ungegliederten Begriffsklasse.

Nachdem wir nun die Zusammenhänge zwischen dem Begriff und der Handlungsregel beleuchtet haben, sind noch einige erläuternde Bemerkungen zum Charakter jener auf das Objekt gerichteten Erwartungen anfügen, welche durch die den jeweiligen Begriff konstituierenden Verhaltensregeln definiert werden. Es geht vor allem darum zu verstehen, daß

22 In der Sprache der philosophischen Tradition werden seit Aristoteles ‚zufällige‘ von ‚wesentlichen‘, also der jeweiligen Regel entsprechenden, Eigenschaften der Gegenstände unterschieden. Vgl. Kamlah, W., Lorenzen, P. (1996), Seite 101

wir es dabei aus mehreren Gründen niemals mit der bloßen Summe punktueller Einzelerwartungen zu tun haben:

Allein schon die durch die Allgemeinheit bzw. den Regelbezug des Begriffs konstituierte Situationsunabhängigkeit der durch ihn repräsentierten Erwartungen läßt sich nicht zureichend als ein Zusammentreten von unendlich vielen Einzelerwartungen bezüglich unendlich vieler möglicher Einzelsituationen beschreiben. Darüber hinaus ist daran zu erinnern, daß sich die dem Begriff zugrunde liegenden Regeln auf Verhalten, also auf ein prozeßhaftes Geschehen beziehen, das von seiner Zielorientierung her als Einheit zu verstehen ist, die sich erst nachträglich in Teilmomente zerlegen läßt, denen dann momenthafte Einzelerwartungen zuordenbar sind.

Ferner muß folgendes bedacht werden: Wenn wir den Gegenstand konsequent nach dem Vorbild des Subjekts vorstellen, dann weist er auch so etwas wie eine übergeordnete, die verschiedenen Aktionsbereiche integrierende Identität auf. Die auf einzelne Verhaltensweisen des jeweiligen Objekts projizierten Regeln (bzw. die durch sie konstituierten Verhaltenserwartungen) stehen daher nicht isoliert nebeneinander, sondern bilden Zusammenhänge, die ihrerseits als Ausdrücke von zugrunde liegenden Regeln zu verstehen sind. Jede für das Verhalten eines bestimmten Objekts geltende Regel verweist somit auf eine Vielfalt weiterer Regeln (bzw. Verhaltenserwartungen).

Der Begriff bezieht sich deshalb niemals auf einzelne regelbezogene Verhaltensweisen des Gegenstandes sondern stets auf das hinter allem möglichen Verhalten stehende virtuelle Subjekt. Und wie der Handelnde bei sich selbst zwischen Aktualität und Potentialität, also zwischen aktuell vollzogenen und bloß möglichen Handlungen unterscheidet, wird damit durch den Begriff auch sein als Interaktionspartner aufgefaßter Gegenstand zu einer Einheit aus **Aktualität** und **Potentialität**. Wie die das Tun des Akteurs leitenden Regeln nicht nur sein gegenwärtiges Verhalten bestimmen, sondern auch die Gesamtheit der für ihn bestehenden Handlungsmöglichkeiten festlegen, definieren die im Begriff des jeweiligen Objekts versammelten Verhaltensregeln das gesamte Verhaltens- bzw. Eigenschaftspotential des Gegenstands.

Diese vieldimensionale Unendlichkeit des in jedem Begriff implizierten Geflechts von Erwartungen des Akteurs an sein Objekt bettet jede einzelne von ihnen in ein ganzes Erwartungsfeld ein, das nicht nur auf das jeweils aktuelle Verhalten des Gegenstandes bezogen ist, sondern alle unter anderen Umständen, in der fernsten Vergangenheit und Zukunft erfahrbaren Verhaltensweisen des betreffenden Objekts umfaßt. Im Bewußtsein des Akteurs ist jedoch immer nur ein kleiner Ausschnitt dieses durch den jeweiligen Begriff abgedeckten Erwartungsfeldes präsent.

Da nämlich das Subjekt stets nur einzelne Handlungsmöglichkeiten aus seinem unendlich großen Aktionsrepertoire herausgreift, richtet es auch seine Aufmerksamkeit, das heißt seine bewußte Erwartung an den Gegenstand, immer nur auf ganz bestimmte, von seinen jeweiligen Handlungszielen und den Besonderheiten der Handlungssituation abhängige

Aspekte von dessen Verhalten. Wir müssen deshalb die Gesamtheit des Erwartungsfeldes, welches durch die von einem Begriff verkörperten Verhaltensregeln definiert wird, in jeweils situationsabhängig bestimmte **explizite** (bewußte) und **implizite** (vorbewußte) Erwartungen unterteilen²³.

Die Zweiteilung der durch Erwartungen konstituierten Erscheinung des Objekts in sichtbare Aktualität und unsichtbare Potentialität deckt sich mit jener Untergliederung unseres Gegenübers, bei welcher sich ein im Zentrum der Aufmerksamkeit stehender **Vordergrund** von einem nur mittelbar präsenten **Hintergrund** abhebt. Wir haben es beide Male mit demselben Unterschied zu tun. Dieser ist jedoch im ersten Fall aus der Perspektive des sich verhaltenden und dabei einen Teil seines Potentials aktivierenden Objekts betrachtet, während er im zweiten aus der Sicht des das Objektverhalten erfahrenden Beobachters beschrieben wird.

23 Unter den großen Philosophen ist es wieder einmal Leibniz, der den hier angesprochenen Aspekt des Wahrnehmungs- und Erkenntnisprozesses am deutlichsten sieht. Er unterscheidet zwischen „petites perceptions“ und „apperceptions“, wobei erstere die nicht klar und deutlich im Bewußtsein vorhandenen Vorstellungen bezeichnen und sich damit auf das beziehen, was wir eine implizite Erwartung nennen, während letztere bewußt reflektierte Vorstellungen, also explizite Erwartungen, darstellen. Die Konzeption von Leibniz unterscheidet sich vom hier vertretenen Ansatz durch das Fehlen der Einsicht, daß es sich bei beiden Vorstellungsarten um Erwartungen handelt, die sich im Zuge der gemeinsamen Befolgung von Handlungsregeln konstituieren. Darüber hinaus begeht Leibniz, wie bereits in 3.8 angedeutet, den Fehler, im Objekt nicht bloß eine modellhafte Nachbildung des Subjekts zu sehen, sondern dieses als Realsubjekt zu begreifen. Als solches verfügt der Gegenstand für ihn auch selbst über petites perceptions. Diese erfüllen damit in der Philosophie von Leibniz jene Funktion, die im vorliegenden Ansatz an das Komplementaritäts-, das Äquivalenz- und das Stellvertreterprinzip delegiert ist, welche in ihrem Zusammenspiel eine virtuelle Subjektivität in die Objektsphäre hineinragen.

6.10 Von der Seinsart der Gegenstände der Mathematik

Rufen wir uns stichwortartig die Hauptetappen des bisherigen Argumentationsgangs im vorliegenden sechsten Teil unserer Reflexionen ins Gedächtnis, so ist zunächst an die einleitende Betrachtung der Begriffe und Kategorien zu erinnern. Ein wichtiges Element der Analyse dieser grundlegenden Strukturierungsprinzipien der Erfahrung war die Untersuchung der Kategorie der Relation. Wir beschäftigten uns dabei unter anderem mit der Differenz zwischen qualitativen und quantitativen Relationen und stießen in diesem Kontext auf das Konzept einer dem ‚Inhalt‘ gegenüber stehenden ‚Form‘, mit dem wir uns schließlich etwas eingehender auseinandersetzten.

Die allen Reflexionen über die der Erscheinung der Form zugrunde liegende Unterscheidung von qualitativen und quantitativen Relationen setzte ein implizites Verständnis für das voraus, was man als Quantität bezeichnet. Wenn wir uns nun anschicken, dieses Verständnis durch die Analyse der Konstitution des Erfahrens von Quantitäten explizit zu machen, dann sind wir bei einem für unsere Untersuchung zentralen Thema angelangt. Denn die damit gestellte Frage zielt direkt auf die erkenntnistheoretische Basis des **mathematischen Zugangs zur Physik**.

Unser Schlüssel zum Einstieg in die genannte Thematik ist ein Gesicht. Es ist das Gesicht des Physikers, der von einem Laien um die Erklärung eines komplexen physikalischen Problems gebeten wird. Dieses Gesicht lächelt - etwas gelangweilt, ein wenig herblassend, vielleicht mitleidig, auf jeden Fall aber unendlich überlegen. Denn der Träger dieses Gesichts weiß, daß sein Gegenüber letztlich keine Chance hat, das gestellte Problem zu verstehen, weil in der modernen Physik spätestens seit der Beschreibung von Struktur und Veränderung des elektromagnetischen Felds durch die vier Maxwell'schen Grundgleichungen der Elektrodynamik ohne Mathematik gar nichts mehr geht.

Der lächelnde Gelehrte beharrt völlig zurecht auf der Schlüsselrolle des Verstehens mathematischer Zusammenhänge für den Zugang zur Physik. Der einzige, allerdings entscheidende Schwachpunkt seiner ihm so viel Überlegenheit vermittelnden Position besteht darin, daß er vermutlich nicht weiß, **wie sehr** er im Recht ist mit seiner Überzeugung von der Unhintergebarkeit des Begreifens der mathematischen Grundlagen der Physik. Denn wenn er es wüßte, verginge ihm das Lächeln. Nimmt man nämlich das seiner Haltung zugrunde liegende Ideal einer klaren Einsicht in jene mathematischen Grundlagen beim Wort, dann muß man auch klare Einsicht in die Grundlagen der Mathematik selbst fordern. Und hier fällt dann der an den Laien gerichtete Vorwurf eines Verständnisdefizits auf unseren Physiker zurück: Was er gelernt hat, ist das Jonglieren mit Zahlen und anderen Gegenständen der Mathematik, sowie die Verwendung dieser Fertigkeit für die Erstellung korrekter Prognosen des Verhaltens von physikalischen Objekten. Er ist aber weit davon entfernt, auch zu **verstehen**, was er da tut.

Resultat all seiner mathematischen Studien war ja nur das Wissen darüber, wie Zahlen **funktionieren**. Kein Mensch hat ihm aber je gesagt, was Zahlen **sind**, denn das weiß auch

keiner der mehr oder weniger virtuosen, manchmal sicherlich genialen Zahlenjongleure, welche die mathematischen Universitätsinstitute bevölkern. Und weil unserem Lächler niemand sagen konnte, was Zahlen sind, hat er auch keine Ahnung, was es mit seinen physikalischen Objekten, denen er ja nur mittels der Zahlen beikommt, auf sich hat. Er ist bei ihnen wieder genau so weit von echtem Verstehen entfernt wie bei den Zahlen und weiß ebenfalls wieder nur, wie sie aus mathematischer Sicht funktionieren, wie sich also ihre quantitativ faßbaren Eigenschaften zu einander verhalten und in wechselseitiger Abhängigkeit im Zeitverlauf entwickeln

Wie soll er auch mehr wissen, wenn selbst ein Meister der Physik wie Richard Feynman im Verlauf einer seiner berühmten Vorlesungen angesichts der zuvor erwähnten mathematischen Beschreibung des elektromagnetischen Feldes folgendes einbekennt: „Mathematisch gesehen gibt es an jedem Punkt im Raum einen elektrischen und einen magnetischen Feldvektor; das bedeutet, daß jedem Punkt sechs Zahlen zugeordnet sind. Können Sie sich vorstellen, wie jedem Punkt im Raum sechs Zahlen zugeordnet sind? Das ist zuviel des Guten! Können Sie sich auch nur **eine** Zahl vorstellen, die jedem Punkt zugeordnet ist? Ich nicht! Ich kann mir so etwas wie die Temperatur an jedem Punkt im Raum vorstellen. Das erscheint verständlich. Es gibt Hitze und Kälte, die sich von Ort zu Ort ändert. Aber die Idee einer **Zahl** an jedem Ort ist mir wirklich unverständlich.“²⁴

Auch wenn es vermessen erscheint: wir wollen uns bemühen genau an dieser Stelle im physikalischen Verstehen der Welt einen Schritt weiter zu kommen als Feynman. Ob das gelingt, wird sich letztlich erst zeigen, wenn wir uns der transzendentalen Analyse des physikalischen Feldbegriffs und im speziellen des Begriffs des elektromagnetischen Feldes zuwenden.²⁵ Was wir aber jetzt schon im Zuge unserer Untersuchung der allgemeinen Strukturen des Erkennens in Angriff nehmen müssen, ist die Beantwortung der Frage nach dem Wesen der Zahl, denn erst wenn wir hier klarer sehen, wird später die Chance bestehen zu verstehen, was es bedeutet, wenn man im Rahmen jenes Feldbegriffs allen Punkten des Raumes Zahlen in Form von Vektoren zuordnet.²⁶

Bevor wir unseren Versuch einer Lösung der damit angeschnittenen Frage nach der Seinsart der Gegenstände der Mathematik präsentieren, sollen kurz einige wesentliche einschlägige Positionen umrissen werden, wobei wir uns schwerpunktmäßig mit den Diskussionsbeiträgen aus der jüngeren Geschichte der Philosophie der Mathematik befassen wollen.

24 Feynman, R. P., Leighton, R. B., Sands, M. (1963), Seite 383 (Hervorhebungen von den genannten Autoren)

25 Dies soll erst im Rahmen einer auf den dritten Band dieser Studienreihe folgenden Publikation geschehen.

26 Genau genommen geht die Aufgabe, die uns bei der Analyse des Begriffs des elektromagnetischen Feldes bevorsteht, weit über das Verstehen der bloßen Zuordnung von Vektoren zu allen Punkten des Raumes hinaus. Denn die eigentliche Leistung der von Maxwell vorgelegten mathematischen Form des erwähnten Begriffs besteht ja in der Erfassung der Veränderungen dieses Feldes im Verlauf der Zeit mittels jener mathematischen Funktionen, welche man als ‚Gradient‘, ‚Divergenz‘ und ‚Rotor‘ bezeichnet. Was also ansteht, ist eine transzendente Untersuchung dieser drei zuletzt genannten mathematischen Beschreibungsformen des elektromagnetischen Feldes.

Zunächst ist aber Platon zu nennen, für den die Zahlen Musterbeispiele dessen waren, was er als die allen Erscheinungen vorausgesetzten Ideen bezeichnete, weshalb er in der Mathematik eine unentbehrliche Vorschule der Philosophie sah. Man kann alle weiteren Beiträge von Philosophen zum gegenständlichen Problem auch als Stellungnahmen zu diesem ersten großen Versuch einer Lösung des Rätsels der Zahl lesen. Wie wenig überzeugend jedoch all jene Stellungnahmen sind, erkennen wir allein daran, daß bedeutende Mathematiker selbst noch des neunzehnten und zwanzigsten Jahrhunderts wie etwa Cantor, Frege und Gödel ‚im Grunde ihres Herzens‘ lupenreine Platonisten waren²⁷.

Schon bei der Diskussion des Begriffs in Abschnitt 6.1 wurde erwähnt, daß sich ein Versuch der Zurückweisung der platonischen Ideenleere bereits bei Aristoteles²⁸ findet, welcher seinerseits die mathematischen Gegenstände als Abstraktionen und Idealisierungen von Eigenschaften der konkreten Dinge unserer Erfahrung deutete. Eine vermittelnde Position zwischen Platons Idealismus und dem aristotelischen Empirismus bezog Kant, der einerseits am apriorischen Charakter der Mathematik festhalten und andererseits das sich vor unseren Augen stets aufs Neue vollziehende Wunder ihrer Anwendbarkeit in den empirischen Wissenschaften begründen wollte. Kant löste das so gestellte Problem mit dem Verweis auf die durch ihn entdeckte Apriorität von Raum und Zeit als reinen Formen der Anschauung unserer Sinnesempfindungen: Indem Geometrie und Arithmetik die Gesetze der Konstruktion dieses formalen Rahmens aller Erfahrung aufsuchen und explizieren, sind sie weder Erfahrungswissenschaften noch auf einen jenseitigen Ideenhimmel bezogen, sondern mit der Analyse der transzendentalen räumlichen und quantitativen Strukturen des Erfahrens befaßt.

Widerlegt wurde dieser Ansatz Kants erst durch Einsteins allgemeine Relativitätstheorie, die bestimmte Befunde der Astrophysik durch den Verweis auf die nicht-euklidischen Strukturen des Raumes erklären konnte²⁹ und damit deutlich machte, daß das, was Kant für eine universelle **Voraussetzung** alles Erfahrens gehalten hatte, sehr wohl einer Kontrolle durch die Empirie unterliegt, also nicht apriorischen Charakter im Sinne Kants hat. Zugleich mit der Apriorität der Strukturen von Raum und Zeit war damit natürlich auch jene der Mathematik in Frage gestellt, was Einstein zu folgender kecker Bemerkung veranlaßte: „Insofern sich die Sätze der Mathematik auf die Wirklichkeit beziehen, sind sie nicht sicher, und insofern sie sicher sind, beziehen sie sich nicht auf die Wirklichkeit.“³⁰

27 Vgl. Purkert, W., Ilgauds, H.J. (1985), Seite 63, Patzig, G. (1994), Seite 5, sowie Weibel, P., Köhler, E. (1986), Seite 83

28 Vgl. Patzig, G. (1994), Seite 11

29 Es ging dabei um drei Phänomene: 1. die Drehung der Ellipsen der Planetenbahnen um die Sonne, 2. die Krümmung der Lichtstrahlen in der Nähe großer Himmelskörper und 3. die Verschiebung der Spektrallinien des von Sternen bedeutender Masse zu uns gesandten Lichts (nach dem roten Spektralende hin); vgl. Einstein, A. (1919), Seite 131

30 Einstein, A. (1921), Seite 119

Die Transzendentalphilosophie hat diesen Schlag des Empirismus bis heute nicht überwunden, wenn man auch bei den Versuchen ihrer zeitgemäßen Weiterentwicklung zu einigen sehr bedeutsamen Einsichten kam. Besonders erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang ein vom Physiker Hugo Dingler im ersten Drittel des zwanzigsten Jahrhunderts entwickelter operativistischer Ansatz, der in der Folge durch Arbeiten von Paul Lorenzen, Peter Janich und anderen weitergeführt wurde und heute in Fachkreisen mit dem Schlagwort ‚**Protophysik**‘³¹ assoziiert wird.

Die Bedeutung des Dingerschen Ansatzes für die erkenntnistheoretische Grundlegung von Mathematik und Physik besteht darin, daß hier die von Kant noch im Anschauen und Denken verankerte Apriorität der Erfahrung aus der Sphäre der Kontemplation herausgeholt und auf die Ebene der kollektiven Praxis verlagert wird. Damit ist einerseits die bei Kant zerrissene Einheit von Theorie und Praxis hergestellt und andererseits die Voraussetzung für die beim Begründer der Transzendentalphilosophie noch fehlende Einsicht in die Historizität des Apriori geschaffen. Wenn man dieses Apriori nämlich erst einmal am kollektiven Alltagshandeln festgemacht hat, dann ist es nur ein kleiner Schritt zu dem Gedanken, daß sich die Struktur jenes Handelns (und zugleich mit ihr natürlich auch das Apriori) aufgrund von Veränderungen im Bereich der Technik und der gesellschaftlichen Organisation der Arbeit kontinuierlich wandelt.

Dingler setzte diesen kleinen Gedankenschritt allerdings noch nicht, sondern fixierte sich bei seiner Suche nach dem für die Geometrie konstitutiven Handeln auf eine ganz bestimmte historische Gestalt der gesellschaftlichen Praxis, wodurch ihm der Blick auf den Wandel des Apriori verstellt blieb. Das von ihm als konstitutiv erkannte Tun ist die formerzeugende Tätigkeit der Arbeiter im Gewerbe und in der Industrie, welche bestimmte Operationen umfaßt, in deren Zielen er die geometrischen Grundformen wie Punkt, Gerade oder Ebene als Sollwerte des Produzierens entdeckte. Ebene Flächen dachte er sich in diesem Sinne als Ergebnisse des wechselseitigen Aneinanderschleifens von Platten, während Schnittkanten ebener Flächen für ihn die Realisate von Geraden und Schnittecken gerader Kanten jene von Punkten waren.³²

„Dingler glaubte fest daran, die von ihm beschriebenen formerzeugenden Handlungen (,in den Fabriken’) erzwingen die Geltung der euklidischen Geometrie im Realraum (und widerlegten damit insbesondere Einsteins Allgemeine Relativitätstheorie). Er übersah dabei,

31 Dieser bereits von I. Kant in seinem Opus postumum im Zusammenhang mit einer Begründung der Physik geprägte Ausdruck wird 1927 von Friedrich R. Lipsius zur Bezeichnung des Ansatzes von H. Dingler verwendet. Davon unabhängig schlägt P. Lorenzen das Wort ‚Protophysik’ 1961 in einem Aufsatz über die „Geometrie als Wissenschaft der räumlichen Ordnung“ für eine Theorie vor, die „nicht das Verhalten wirklicher Körper beschreibt, sondern ihnen vielmehr gewisse Grundformen vorschreibt.“ Zitiert nach Janich, P. (1997), Seite 10

32 Vgl. Schreiber, A. (2002)

daß seine Formen-Herstellung nur lokal, d.h. in kleinen Raumgebieten, stattfinden kann und damit über die geometrische Struktur des Universums noch nichts entschieden ist.“³³

Vergleichen wir Dinglers Position mit unseren eigenen Überlegungen zur Erfahrungskonstitution, dann wird deutlich, daß der eben konstatierte Fehler bei der Bestimmung des für die Geometrie konstitutiven Praxistyps eng mit zwei tiefer liegenden Mängeln von Dinglers transzendentalen Denken zusammenhängt.

Der erste der beiden besteht darin, daß er mit seiner Analyse des Raumes nicht tief genug angesetzt und deshalb die raumkonstitutive Praxis nicht in voller Reinheit erfaßt. Er sucht nämlich das die Raumerfahrung begründende Handeln in einer Tätigkeitsform, bei welcher der Aktionstyp des ‚Sich Bewegens‘, der von uns als maßgeblich für die Konstitution der Erscheinung des Raumes erkannt wurde, mit Handlungselementen vermischt ist, die als solche nichts mit der Raumerfahrung zu tun haben. Denn das von Dingler untersuchte formgebende Arbeiten umfaßt ja neben der Bewegung auch das Ruhen, sowie aktives Ausüben und passives Empfangen von Kraftwirkungen. Es ist somit bereits eine ‚höhere‘ Praxisform, bei deren Vollzug sich weit mehr als nur Raum für den Handelnden konstituiert.

Der zweite Mangel beruht auf fehlender Einsicht in die allgemeinen Prinzipien der Erfahrungskonstitution. Dingler hat nämlich nicht begriffen, daß die Objekte den Menschen infolge der Anwendung des erkenntnistheoretischen Äquivalenzprinzips als virtuelle Subjekte erscheinen und deshalb in weiterer Folge stellvertretend für sie auch Erfahrung konstituieren können (was von uns in 4.2 als das ‚Stellvertreterprinzip‘ bezeichnet wurde). Er entwickelt daher kein Verständnis für eine „Ausdehnung der Begriffe der praktischen Geometrie auf Räume von kosmischer Größenordnung“³⁴, welche nicht mehr durch die raumerzeugende Bewegung des Menschen selbst sondern durch die Bewegungen der Himmelskörper und des Lichts konstituiert werden.

Die beiden erwähnten Defizite hängen insofern zusammen, als das Ausgehen von der beim handwerklichen und industriellen Produzieren stattfindenden Formgebung die konstitutive Praxis auf einer so niedrigen Abstraktionsstufe erfaßt, daß eine Fixierung auf das menschliche Konstitutionshandeln fast unausweichlich ist und somit die Einsicht in das zum Tragen kommende Stellvertreterprinzip verstellt bleibt.

Blicken wir an dieser Stelle für einen Moment über den Tellerrand unseres aktuellen Themas ‚Mathematik‘ hinaus, dann müssen wir feststellen, daß neben Dinglers Ansatz auch die meisten übrigen Versuche einer Weiterentwicklung der transzendentalen Position an der richtigen Erfassung des erfahrungskonstitutiven Handelns bzw. an dessen korrekter Einbettung in den Gesamtzusammenhang der gesellschaftlichen Praxis scheitern. Einschlägige Mängel finden sich nicht nur bei dem in den vorangehenden Abschnitten behandelten ‚radikalen Konstruktivismus‘ sondern ebenso in den verschiedenen auf Frege und

33 a.a.O.

34 Einstein, A. (1921), Seite 125

Dingler zurückgehenden Schulen des sogenannten ‚methodischen Konstruktivismus‘³⁵, wie auch bei den an die hermeneutische Tradition bzw. den Frankfurter Neomarxismus anknüpfenden Ansätzen von Karl-Otto Apel und Jürgen Habermas, mit denen wir uns im neunten Teil unserer Untersuchung noch ausführlich befassen werden.

Während der radikale Konstruktivismus den Zugang zur erfahrungskonstitutiven Praxis allein schon dadurch verfehlt, daß er sich seinen Begriff des Handelns von den hinsichtlich ihrer Formen des Erfahrens erst zu begründenden Einzelwissenschaften, wie etwa der Biologie und der Systemtheorie, vorgeben läßt, überwinden die übrigen angesprochenen Positionen zwar diese erste, von jeder Erkenntniskritik zu bewältigende Hürde, tapfen aber in andere, noch heimtückischer gestellte Fallen der Selbstreflexion des Erkennens.

So nähern sich etwa Habermas und Apel wie auch Lorenzen dem Erkennen über die Analyse von dessen dialogischer Struktur und scheitern dabei am Problem der Vermittlung der erkenntniskonstitutiven Rolle des Dialogs mit den erfahrungsbegründenden Funktionen der vorsprachlichen Elemente des gesellschaftlichen Handelns.³⁶ Der zuvor als einer der führenden Vertreter der ‚Protophysik‘ genannte Peter Janich dagegen konzentriert seine transzendente Analyse des raumzeitlichen Bezugsrahmens der Physik primär auf die Praxis des Messens³⁷ und vergißt dabei, daß alles Messen immer schon die Erscheinung eines zu messenden Gegenstand voraussetzt, dessen Konstitution daher in einer Sphäre des Handelns stattfinden muß, die allem Messen vorangeht. Darüber hinaus besteht ein gemeinsames Problem aller genannten Philosophen darin, daß sie bei ihren Untersuchungen von erfahrungsbegründenden Funktionen der außersprachlichen Tätigkeit nur das zielgerichtete Tun beachten und dabei übersehen, daß der begriffliche Rahmen des physikalischen Erkennens auch wesentliche konstitutive Elemente des Ausdruckshandelns enthält.³⁸

Der zuletzt beanstandete Mangel ist seinerseits eine Folge davon, daß hier (so wie bei Dingler) durchwegs die Einsicht fehlt, daß Objekte den Stellenwert von virtuellen Interaktionspartnern besitzen. Dies nun wieder verweist schließlich auf einen Fehler, der den meisten Formen des Konstruktivismus anhaftet und daher auch so etwas wie eine ‚Problemklammer‘ zwischen den Positionen des radikalen und des methodischen Konstruktivismus darstellt: Wie schon der Terminus des ‚Konstruierens‘ zeigt, versteht der typische

35 Der methodische Konstruktivismus tritt in verschiedenen Varianten auf; vgl. Sandkühler, H. J. (Hg.) (1999), Bd.1, Seite 723. Neben den bereits erwähnten protophysikalischen Ansätzen ist aus unserer Perspektive einer erkenntnistheoretischen Grundlegung der Physik vor allem der auf P. Lorenzens Untersuchungen zur dialogischen Struktur der Logik zurückgehende ‚logische Konstruktivismus‘ von Bedeutung.

36 Vgl. dazu die detaillierten Auseinandersetzungen mit dem hier angesprochenen Mangel in den Abschnitten 7.1, 8.15 und 9.4 bis 9.6

37 In diesem Sinne definiert Janich in der Einleitung zu seiner diesbezüglichen Publikation das Untersuchungsziel als „eine Klärung der Frage, welche Rolle tatsächlich erfolgreiche Meßverfahren ... als Verfahren zur Erzeugung der Gegenstände spielen ...“ und bezeichnet einige Seiten später ein bestimmtes Argument als einen Hinweis, der „im Rahmen eines Buches über das Messen“ erwähnt werden darf. Vgl. Janich, P. (1997), Seiten 24 und 28 (Hervorhebung von P. Janich)

38 Vgl. die diesbezüglichen Ausführungen in Teil 4, insbesondere Abschnitt 4.5

Konstruktivist das Erkennen als eine im wesentlichen durch ihr Ziel bestimmte **Aktivität** und nicht als eine (aus ziel- und ausdrucksorientierten Handlungselementen bestehende) **Interaktion** mit (virtuellen) Partnern, bei der, so wie bei jeder glückenden Kommunikation ein Gleichgewicht zwischen aktiven und passiven Handlungselementen besteht. Er ist daher stets in Gefahr den untrennbar mit der passiven Seite des Erkennens verknüpften Aspekt des Erkenntnis**inhalts** aus den Augen zu verlieren und in einen Relativismus beliebiger Formkonstruktionen abzudriften.³⁹

Wenn wir nun wieder zu unserer kleinen Geschichte der Antworten auf die Frage nach der Seinsart der Gegenstände der Mathematik zurückkehren, dann können wir feststellen, daß das Prinzip des Konstruktivismus hier nicht nur bei den erwähnten Versuchen einer Neubegründung der Geometrie eine Rolle spielte, sondern auch in der Arithmetik von einiger Bedeutung war, und zwar in Gestalt der am Beginn des zwanzigsten Jahrhunderts durch den niederländischen Mathematiker Luitzen E. J. Brouwer begründeten Schule des sogenannten **Intuitionismus**.

Für Brouwer⁴⁰ wurden alle Gegenstände der Mathematik letztlich durch die bereits im vorwissenschaftlichen Alltag mit Erfolg praktizierte Tätigkeit des Zählens konstituiert. Er forderte daher dazu auf, sämtliche Objekte der Arithmetik, wie etwa natürliche und rationale Zahlen oder Intervalle mit rationalen Zahlen, auf das Zählen, als den einfachsten Fall eines konstruktiven Verfahrens, zurückzuführen. Die Tätigkeit des Zählens selbst sah Brouwer in einer „Ur-Intuition“ fundiert. Diese war für ihn eine nicht-sinnliche, das heißt von kontingenten Bestandteilen der Wahrnehmung gereinigte Anschauung, die er als unmittelbare Quelle einer aller Erfahrung vorausgesetzten (also apriorischen) und nicht durch Sprache vermittelten Erkenntnis begriff.

Brouwers Rekurs auf eine das mathematische Denken begründende Ur-Intention ist eine Erneuerung des Kantschen Versuchs einer Fundierung der Arithmetik in der reinen Anschauung der Zeit. Denn in besagter Ur-Intention erleben wir nach Brouwers Ansicht nichts anderes als das „Auseinanderfallen eines Lebensmoments in zwei qualitativ verschiedene Dinge, von denen das eine als dem anderen weichend und trotzdem als durch den Erinnerungsakt behauptet empfunden wird.“ Brouwer spricht deshalb auch von der „Ur-Intention der Zwei-Einigkei“, wobei er betont, daß es sich dabei um ein geistiges Phänomen handelt, das als solches völlig losgelöst ist „von der mathematischen Sprache und dementsprechend von der sprachlichen Erscheinung der theoretischen Logik.“⁴¹

39 Nachträgliche Bemerkung des Autors: Christian Thiel hat nach der Lektüre des vorangehenden Textabschnitts die Frage gestellt, ob nicht zumindest Wilhelm Kamlah von dieser Kritik auszunehmen sei, da bei ihm das Wechselspiel oder Zusammenwirken von „Handlung und Widerfahrnis“ eine zentrale Rolle erhalte. Der Autor gibt diese Frage unkommentiert an den Leser zur eigenen Beurteilung weiter.

40 Vgl. zum folgenden: Schreiber, A. (2002) und Ritter, J., Gründer, K. (1971), Seiten 1016 und 1019

41 Alle Zitate dieses Absatzes aus Brouwer, L. E. J. (1927), Seite 21

Es sind vor allem zwei Aspekte, die wir von diesem Versuch einer Erfassung des Wesens der mathematischen Begriffe im Auge behalten müssen, weil sie wichtige erkenntnistheoretische Einsichten beinhalten. Einerseits ist Brouwer auf der richtigen Spur, wenn er die Gegenstände der Mathematik nicht in einem Ideenhimmel sucht, sondern als Resultate einer konstruktiven Tätigkeit des Menschen begreift. Und andererseits hat er auch Recht mit seiner Vermutung, daß sich das Rechnen nicht auf ein Operieren mit sprachlichen Symbolen reduzieren läßt. Die zuletzt genannte Einsicht entspricht nicht nur den neuesten Forschungsergebnissen der experimentellen Psychologie und der Neurowissenschaft⁴², sondern bestätigt sich auch bei den in der Folge von uns selbst anzustellenden Reflexionen. Letztere werden zunächst das mathematische Erkennen als Spezialfall des allgemeinen Erkenntnisvorgangs ausweisen und im weiteren dann aufzeigen, daß bei jener allgemeinen Form des Erkennens stets eine das sprachliche Begreifen fundierende Ebene des vorsprachlichen Verstehens vorhanden ist.

Vorausblickend auf unsere späteren Erörterungen des Verhältnisses zwischen sprachlichem Begreifen und vorsprachlichem Verstehen müssen wir allerdings festhalten, daß der Intuitionismus von einer allzu starren Trennung zwischen Sprechen und Erkennen ausgeht: Wohl ruht der Begriff immer auf einem vorsprachlichen Verständnis des Objekts. Jedes Arbeiten mit Begriffen ist jedoch untrennbar an Sprache gebunden. Denn der Begriff ist (entsprechend den Ausführungen in 6.1) ein Set von Regeln und die Anwendung von Regeln setzt, wie wir noch deutlich machen werden⁴³, sprachliche Verständigung voraus. Sprache hat daher auch auf dem Gebiet der Mathematik im Gegensatz zur Ansicht der Intuitionisten keineswegs bloß eine kommunikative Funktion.⁴⁴

Der Verweis auf unsere eigenen Überlegungen zum Prozeß des Erkennens deutet aber noch auf drei weitere Grenzen des Brouwerschen Ansatzes hin:

Erstens hat die auf Kant zurückgehende Fundierung der Arithmetik in der reinen Anschauung der Zeit einen Haken, und zwar aus folgendem Grund: Die Zahl als der eigentliche Gegenstand der Arithmetik ist zweifellos irgend eine Form von Objekt - nennen wir es das uns als bloße **Quantität** erscheinende Objekt, so wie der Gegenstand der klassischen Physik das uns als bloßer Körper gegenüber tretende Objekt ist. Wenn es in der Arithmetik aber um Objekte geht, dann kann sie prinzipiell nicht in der reinen Anschauung der Zeit begründet sein, da es auf dieser Konstitutionsebene noch gar keine Objekte gibt, sondern bloß die Relationen des Nacheinander.

Das gleiche Argument gilt im übrigen auch in Bezug auf Kants Versuch einer Fundierung der Geometrie in der reinen Anschauung des Raumes. Denn auch die Geometrie handelt

42 Vgl. Dehaene, S. (1999), Seiten 53 und 89 ff.

43 Vgl. 7.6

44 Für den Brouwerschüler Heyting etwa benützt die Mathematik „die natürliche und formalisierte Sprache nur dazu, um Gedanken zu kommunizieren, um andere oder sich selbst dazu zu bringen, seinen eigenen mathematischen Ideen zu folgen.“ Heyting, A. (1931), Seite 42.

von Gegenständen, nämlich von den als reine räumliche Formen bestimmten Typs (Punkt, Gerade, Vieleck, Kegel, usw.) erscheinenden Objekten. Sie ist daher ebenso wenig wie die Arithmetik in einer Anschauung, welche keine Objekte sondern nur Relationen (im vorliegenden Fall solche des Nebeneinander) kennt, begründbar.

Zweitens folgt aus unseren Überlegungen zum Prozeß des Erkennens, daß beim Zählen so wie bei jedem anderen erfahrungs- und erkenntniskonstitutiven Tun die Einbettung in den Gesamtzusammenhang des gesellschaftlichen Handelns zu beachten ist. In diesem Sinne gilt es zu überlegen, wieso bzw. unter welchen sozio-ökonomischen Bedingungen sich eine arbeitsteilig abgesonderte Form der Praxis entwickelt, der Objekte als Quantitäten erscheinen, welche Zähl- und Rechenoperationen unterworfen werden können. Wenn demgegenüber Brouwer dies Zählen und Rechnen von vornherein ganz isoliert betrachtet, indem er es als Ausdruck einer Ur-Intuition auffaßt, dann reißt er den Akt der Konstruktion nicht nur aus seinen Bezügen zu den übrigen Aspekten der gesellschaftlichen Praxis heraus, sondern reduziert ihn auch (ganz in Kantscher Manier) auf einen rein geistigen Vorgang. Die durch Dinglers Konstitutionsanalyse bereits erreichte Einheit von Theorie und Praxis wird daher in den entsprechenden Bemühungen Brouwers wieder verfehlt.

Drittens stellt sich gegenüber dem Konzept einer als Ur-Intention auftretenden Anschauung Skepsis ein, wenn wir es vor dem Hintergrund unseres in Abschnitt 6.1 durchgeführten Streifzugs durch die wichtigsten Theorien des Begriffs betrachten. Gehen wir davon aus, daß das mathematische Erkennen ein Sonderfall des Erkennens überhaupt ist, dann sind auch die auf das Erfassen der Gegenstände der Mathematik bezogenen Begriffe nur Spezialfälle dessen, was man ganz generell unter einem Begriff versteht. Dieser Begriff aber ist, wie sich im Zuge unserer Auseinandersetzung mit der philosophischen Tradition zeigte, eben **nicht** über so etwas wie eine Anschauung zugänglich. Denn das durch den Begriff erfaßte Allgemeine der Dinge ist selbst kein Ding, das angeschaut oder durch ein Bild dargestellt werden kann. Es ist vielmehr die Regel, die wir befolgen und im weiteren dann auf unsere virtuellen Interaktionspartner projizieren.

Wir können daher vorausblickend auf die folgenden Reflexionen zur Konstitution der Quantität schon jetzt vermuten,

- daß auch die Objekte der Mathematik (in noch zu bestimmender Weise) als von Regeln geleitete virtuelle Akteure aufzufassen sind
- daß die Begriffe der Mathematik sich auf jene das Verhalten ihrer Objekte bestimmenden Regeln beziehen,
- und daß schließlich das Verständnis mathematischer Zusammenhänge nicht als so etwas wie eine intellektuelle Anschauung aufzufassen ist, sondern als ein Verstehen der betreffenden Regeln begriffen werden muß.

Verschieben wir aber die genauere Ausführung unserer soeben nur andeutungsweise umrissenen Position noch etwas, um den Rückblick auf die Geschichte der Philosophie der Mathematik zu Ende zu führen. Zunächst ist noch ein wichtiger Nachtrag zu Brouwers

intuitionistischer Begründung der Mathematik einzufügen, welcher an unseren kritischen Hinweis auf eine gewisse Inhaltsfeindlichkeit des Konstruktivismus anknüpft. Der Nachtrag besteht in der Betonung, daß Brouwer unter dem eben genannten Gesichtspunkt **kein** typischer Konstruktivist war. Denn so sehr sein Konzept einer die mathematische Erkenntnis begründenden Anschauung auch am Stellenwert des Allgemeinen als einer Verhaltensregel vorbeiging, so klar betonte es doch den Seinsbezug der Mathematik, indem es bei aller Akzentuierung des konstruktiven Elements an der vermittelnden Funktion des Erkennens im Rahmen eines zwischen Subjekt und Objekt stattfindenden Interaktionsprozesses festhielt. Auf diese Weise eröffnet es für uns den Weg zu der dem konstruktivistischen Denken zuwider laufenden Einsicht, daß die Erscheinung der Quantität nicht etwas allein vom Menschen Gemachtes ist, sondern als ein ganz bestimmter Ausdruck seiner Kommunikation mit dem Objekt begriffen werden muß.

Das Beharren auf einer Realitätshaltigkeit der Mathematik war geradezu das zentrale Motiv des Brouwerschen Denkens, entfaltete sich letzteres doch als eine Reaktion auf die immer stärkere Entfernung der damaligen Mathematik von ihrer Einbettung in die Erfahrungszusammenhänge der Alltagswelt. Bestes Beispiel für diese Tendenz war die Entwicklung von sogenannten nicht-euklidischen Geometrien. Sie hatte bereits mit N. I. Lobatschewski und J. Bolyai eingesetzt, die beide unabhängig von einander zu Anfang des neunzehnten Jahrhunderts entdeckten, daß man ein geometrisches System aufbauen kann, in dem die vom Parallelenaxiom⁴⁵ postulierte Parallele nicht existiert. Bald darauf kamen dann Systeme hinzu, bei denen mehr als nur eine Parallele vorhanden ist.

Man konnte diesen Systemen zwar nachträglich wieder Erfahrungsrelevanz verleihen, indem man sie als Geometrien von elliptisch (etwa kugelförmig) oder hyperbolisch (etwa sattelförmig) geformten Objektoberflächen interpretierte - allein das vom direkten Bezug auf die Empirie emanzipierte mathematische Denken wollte sich die einmal errungene Selbständigkeit nicht mehr nehmen lassen und verleugnete nun jegliche unmittelbare Verknüpfung seiner Grundbegriffe und Axiome mit dem Erfahren, sei diese Verknüpfung nun platonisch, empiristisch oder transzendental gedacht. Der Mann, der diesen zwar falschen, aber doch außerordentlich kühnen und letztlich auch sehr fruchtbaren Gedanken in scharfer Gegnerschaft zum Intuitionismus mit aller Konsequenz entwickelte, war der deutsche Mathematiker David Hilbert.

Für den als **Formalismus** bezeichneten Standpunkt Hilberts ist die Mathematik nur der Spezialfall einer vollständig formalisierten Sprache, bei der die außersprachliche Bedeutung Ihrer Zeichen nicht von Interesse ist. Eine solche, ‚Kalkül‘ genannte Sprache ist ein System von Zeichen und Regeln, bei dem zwei Hauptgruppen von Regeln zu unterscheiden sind. Bei der ersten der beiden handelt es sich um Satzbildungsregeln, bei der zweiten um die Gesetze der Logik. Die Regeln des ersten Typs legen fest, wie die Zeichen mit ein-

45 Dieses Axiom besagt, daß man in der Ebene zu einer Geraden durch einen beliebigen, nicht auf ihr gelegenen Punkt genau eine parallele Gerade ziehen kann.

ander zu Sätzen verknüpft werden können, jene des zweiten Typs bestimmen, wie man von gegebenen Zeichenverknüpfungen (Sätzen) zu neuen Verknüpfungen (Sätzen) fortschreiten darf. Werden nun einige wenige der prinzipiell möglichen Zeichenverknüpfungen herausgegriffen und als wahre Sätze (genannt ‚Axiome‘) definiert, dann kann man vor dem Hintergrund der Verknüpfungsregeln mittels der logischen Gesetze alle übrigen wahren Aussagen des Kalküls ableiten bzw. beweisen.⁴⁶

Während also der Intuitionist das innige Verschränkungsverhältnis von Sprache und Erkenntnis vorschnell zugunsten letzterer auflöst, indem er das mathematische Erkennen als einen völlig sprachunabhängigen Akt des menschlichen Geistes auffaßt, reduziert der Formalist die Mathematik auf ein sich selbst genügendes Sprechen, dessen einziger Ehrgeiz darin besteht, mittels vollständiger Formalisierung alle für die umgangssprachliche Kommunikation charakteristischen Mißverständnisse und Verstöße gegen die Logik auszuschließen. In Bezug auf das Verständnis des kognitiven Instruments ‚Zahl‘ kann man diesen Gegensatz auch so formulieren: Ist die Zahl für den Intuitionisten ein auf sprachunabhängige Erkenntnis bezogener Begriff, so sieht der Formalisten in ihr ein bloßes Zeichen ohne jegliche darstellende Bedeutung.

Die Vorläufer dieser Sichtweise gehen bis auf Leibniz zurück, der in seinen Schriften zur „*Characteristica universalis*“ nachdrücklich betonte, daß die Umgangssprache um so ungeeigneter zum Ausdruck unserer Gedanken ist, je abstrakter die Gegenstände sind, auf die sich unser Denken richtet. Nach einem ersten Ansatz des englischen Mathematikers Boole schuf dann Frege eine sogenannte „Begriffsschrift“, die bald darauf durch den wesentlich leichter lesbaren Kalkül von Whitehead und Russell abgelöst wurde.⁴⁷ Das Neue an der Position Hilberts war also nicht die Verschmelzung von Mathematik und Logik zu einer vollständig formalisierten Sprache, sondern bloß die radikale Leugnung einer innerlich notwendigen Verbindung des auf diese Weise erzeugten Formalismus mit einer externen Realität.

Die formalistische Grundlegung der Mathematik führt damit schnurstracks in jene uns schon von der Auseinandersetzung mit dem Konstruktivismus her bekannte Sackgasse eines Erkennens ohne Inhalt, in die jedes Denken gerät, das sich auf seine in vermeintlicher Autonomie aus sich selbst herausgesponnenen Formen zurückziehen möchte. Denn die axiomatisierte Mathematik ist so wie alle anderen auf die zuvor skizzierte Weise axiomatisierten Wissenschaften nichts weiter als ein in sich geschlossenes System von formalisierten Aussagen, bei dem es nur mehr um innere Widerspruchsfreiheit sowie um vollständige Rückführbarkeit aller Aussagen auf die Axiome und nicht mehr um deren inhaltliche, das heißt realitätsdarstellende Bedeutung geht.

46 Wir werden uns bei den Reflexionen über den Wahrheitsbegriff im Kontext des Logik-Teils noch einmal ausführlich mit dem Prinzip des Kalküls beschäftigen und dabei unter anderem auch auf die oben erwähnte Fruchtbarkeit des Hilbertschen Ansatzes zu sprechen kommen. Vgl. Abschnitt 8.17

47 Vgl. Patzig, G. (1994), Seite 9 und Weibel, P., Köhler, E. (1986), Seite 80

Dieser Verzicht auf einen externen Erkenntnisanspruch bedeutet natürlich keineswegs, daß die formalistische Mathematik nichts mehr zu den Erkenntnisbemühungen der Erfahrungswissenschaften beitragen kann und will. Sie schließt nur das Nachdenken darüber, warum dies möglich ist, aus ihrem Fragehorizont aus - und das gleich in zweifacher Weise: Zum einen verweigert sie sich der Reflexion über die Wahrheit ihrer Axiome und zum anderen legt sie keine Rechenschaft darüber ab, wieso der von ihr benutzte Apparat der Logik die Ableitung von wahren Schlußfolgerungen aus wahren Prämissen gestattet, wieso also die Struktur der Realität offenbar der Struktur der formalen Sprache entspricht.

Ein philosophiegeschichtlich hochbedeutsamer Versuch der Grundlegung von Mathematik und Logik, welcher einerseits diese wesentlichen Fragen nicht von vornherein in formalistischer Manier beiseite schiebt, sich andererseits aber dem intuitionistischen Antwortversuch verweigert, ist Wittgensteins *Tractatus logico-philosophicus*⁴⁸. Hier wird dem Kalkül ein transzendentaler Stellenwert zugebilligt, wodurch die formalistische Zurückweisung eines darstellenden Inhalts von mathematischen und logischen Strukturen zwar beim Wort genommen, doch zugleich auf den Kopf gestellt ist. Denn der auf diese Weise interpretierte Kalkül hat es nicht nötig, externe Strukturen darzustellen, weil er ja selbst der seinen Anwendern erscheinenden Welt diese Strukturen vorgibt. Vordergründig gelingt es dadurch, alle weiteren Fragen nach dem Grund für die Entsprechung zwischen der formalisierten Sprache und der Erfahrungswirklichkeit ruhig zu stellen. Bei genauerer Betrachtung ist diese Position allerdings nicht durchzuhalten, da eine Argumentation, die den Kalkül zur sinnkonstitutiven Basis alles Wissens erklärt, sich letztlich selbst (als ein nicht in die Form des Kalküls gegossenes Sprechen) der Sinnlosigkeit zeihet.

Der tiefere Grund für diese Selbstaufhebung des *Tractatus*⁴⁹ liegt darin, daß auch hier wieder (ähnlich wie schon bei Dingler und Brouwer) ein bestimmter Teilaspekt der umfassenden gesellschaftlichen Praxis künstlich isoliert und zur transzendentalen Basis der Erfahrung hochstilisiert wird. Im Fall des *Tractatus* haben wir es gleich mit einem ‚Doppelfehler‘ der geschilderten Art zu tun. Zum einen reißt Wittgenstein hier das Sprechen aus seiner Verknüpfung mit dem Handeln heraus und erklärt Sprache als solche (das heißt unabhängig von ihrer Einbettung in ein bestimmtes Tun) zur Basis der Erfahrung. Zum anderen wird von ihm nicht mitreflektiert, daß die Anwendung des Kalküls Teil eines Handelns ist, das nur praktiziert werden kann als ein arbeitsteilig abgesonderter Seitenarm der umfassenden gesellschaftlichen Praxis, welche ihrerseits notwendigerweise auf umgangssprachlicher (also nicht kalkülmäßig restringierter) Verständigung der Akteure fußt.

Trotz seiner somit auch durch den *Tractatus* nicht behobenen Defizite ging der Formalismus aus dem Streit mit dem Intuitionismus eindeutig als Sieger hervor und wurde zur

48 Wittgenstein, L. (1921)

49 Bekanntermaßen vollzieht Wittgenstein selbst im letzten Satz des *Tractatus* („Wovon man nicht sprechen kann, darüber muß man schweigen.“) die oben angesprochene Selbstaufhebung seiner Position und eröffnet sich damit den Spielraum für eine beispiellos radikale philosophische Wende.

weithin anerkannten Doktrin der Mathematik. Der Grund dafür liegt vermutlich darin, daß die Mathematiker ihre obersten Wahrheiten durch den offen deklarierten Verzicht auf deren außermathematischen Gehalt besser gegen die Gefahr einer empiristische Infragestellung ‚abgedichtet‘ sehen als durch eine Position, welche jene Wahrheiten mittels einer Ur-Intuition begründen will, die sich eines Tages womöglich als ebenso erfahrungsabhängig erweist wie das vermeintliche Apriori des euklidischen Raums.⁵⁰

Wenn wir demgegenüber an der weder von Kant und seinen intuitionistischen Nachfolgern noch vom jungen Wittgenstein richtig beantworteten, aber immerhin mit allem erforderlichen Nachdruck gestellte Frage nach dem Grund für die Mathematisierbarkeit aller Naturerfahrung festhalten und darüber hinaus der von der Empirie ausgehenden ‚Gefahr‘ für die obersten Wahrheiten der Mathematik auf eine weniger defensive Weise begegnen wollen als der Formalismus, dann müssen wir den von ihm eingeschlagenen Weg einer Begründung der Mathematik zurückweisen und zweierlei betonen:

- Erstens ist im Sinne des transzendentalen Anliegens der eben erwähnten philosophischen Positionen darauf zu beharren, daß sich sowohl die Grundbegriffe und Axiome der Mathematik als auch die Gesetze des logischen Apparats, welcher allen mathematischen Ableitungen zugrunde liegt, auf gegenstandskonstitutive Basisstrukturen unserer Erfahrung beziehen und damit nicht bloß zufällig, sondern aus präzise angebbaren Gründen zur Erzielung wahrer Erkenntnisse über unsere Gegenstände taugen.
- Zweitens ist festzuhalten, daß jene gegenstandskonstitutiven Erfahrungsstrukturen, auf denen die Grundbegriffe und obersten Gesetze von Mathematik und Logik beruhen, wegen des sinnstiftenden Handlungsbezugs jeder Form von Wissen untrennbar mit bestimmten historisch wandelbaren Formen der gesellschaftlichen Praxis verbunden sind. Mit der Entwicklung von neuen Technologien und Mustern der Organisation der Arbeit verändern daher notwendigerweise auch die Apriori der Mathematik und Logik ihre Gestalt.

Unmittelbar mathematikbezogene Beiträge zur Einlösung dieser beiden Forderungen finden sich nur in den anschließenden Abschnitten 6.11 bis 6.16, in denen die Konstitution der apriorischen Basis von Geometrie und Arithmetik analysiert und das Geheimnis der Mathematisierbarkeit aller Naturwissenschaft gelüftet wird. Die im Anschluß daran zu lesenden Reflexionen über die Rolle der Sprache für das Erkennen und Handeln sowie über den transzendentalen Stellenwert der Logik und den Sinn von Wahrheit beziehen sich zwar auf den Erkenntnisprozeß im allgemeinen, also nicht explizit auf dessen mathematische Komponente, es ist aber zu hoffen, daß sie in Verbindung mit den vorangehenden und nun noch folgenden Ausführungen zum mathematischen Erkennen ein ausreichend deutliches Bild der Konturen des transzendental-pragmatistischen Fundaments der Mathematik ergeben.

50 Ein weiterer Grund für den ‚Sieg‘ des Formalismus liegt darin, daß das Leugnen der darstellenden Bedeutung von sprachlichen Zeichen scheinbar einen Ausweg aus den erkenntnistheoretischen Aporien der ontologischen und intuitionistischen Konzepte des Allgemeinen weist. Mehr dazu in 6.14 und in dem mit der Logik befaßten Teil unserer Untersuchung.