

Auftakt I: Krise der Anschaulichkeit

I.1 Die nachklassische Physik als Anlass der Reflexion auf die praktische Vermitteltheit von Erkenntnis

Die Überwindung der Newton'schen Mechanik durch die Relativitätstheorie und die Quantenphysik wird landläufig als bedeutsame Wende innerhalb der Physik beschrieben, prägte erstere doch über mehr als zwei Jahrhunderte nicht nur das Selbstbild der Physik, sondern auch das Bild von Naturwissenschaftlichkeit schlechthin. In der Folge waren auch die zentralen wissenschafts- und erkenntnistheoretischen Debatten im ersten Drittel des 20. Jahrhunderts durch die Reflexion auf die Neuartigkeit der nachklassischen Physik bestimmt. Besonders in der deutschsprachigen Philosophie wurden die modernen naturwissenschaftlichen Entwicklungen vielfach unter dem Topos einer *Krise* angesprochen. Sei es als Krise des Naturverständnisses, als Krise der Naturwissenschaften, als Krise des Kantianismus oder als Krise der Anschauung. Ein wesentlicher Aspekt der Krisendiagnosen ist die Einschätzung, dass mit der nachklassischen Physik eine Form von Naturerfahrung auftritt, welche die bis dato philosophisch dominante Erkenntnisauffassung zu überdenken herausfordert. Denn insbesondere im deutschsprachigen Raum war die Erkenntnistheorie bis dahin weitgehend kantianisch und somit transzendentalphilosophisch geprägt. Aus dieser Konstellation heraus wurde, wie im Folgenden herausgearbeitet wird, an der Erkenntnistheorie Kants vermehrt kritisiert, dass sie, erstens, systematisch davon ausgehe, jegliche empirische Erfahrung hebe damit an, dass die ausschließlich rezeptive Sinnlichkeit Anschauungen von Gegenständen empfängt. Als Transzendentalphilosophie müsse sie, zweitens, voraussetzen, dass Erfahrung durch im Erkenntnissubjekt verortete überzeitliche und allgemeingültige Bedingungen strukturiert ist und sich damit der Form nach prinzipiell nicht ändern kann. Die Kritik lautet dann, dass unter diesen Voraussetzungen weder der *Erkenntnisakt selbst* als Tätigkeit

aufgefasst werden kann noch die *Erfahrungsbedingungen* als sich im Tun herausbildende begriffen werden können.

In Form eines ersten Auftaktes dient dieses Kapitel dazu, jenen Problemhorizont zu umreißen, vor dessen Hintergrund Bachelard seine immanenzphilosophischen Überlegungen entwickelt, um diese zeithistorisch zu kontextualisieren. So arbeite ich anhand der von sehr verschiedenen Philosophieverständnissen geprägten Krisendiagnosen durch Hans Hahn und Helmuth Plessner exemplarisch heraus, dass zentrale Debatten dieser Zeit von der Suche nach einer alternativen Bestimmung der Form des Erkenntnisprozesses geprägt waren, die der (experimental-)praktischen Vermittlung wissenschaftlicher Erkenntnis Rechnung trägt. Und diese Suche firmierte maßgeblich unter dem Topos der Krise der Anschaulichkeit.¹

In systematischer Hinsicht zeigt sich damit an den Diagnosen der Krise der Anschaulichkeit, dass sich in den 1930er Jahren in der Philosophie vermehrt Stimmen zu Wort meldeten, die gegen eine passiv-rezeptive Stellung des Erkenntnissubjektes verschiedene Aktivitätsaspekte *an* Erkenntnisbeziehungen in den Vordergrund rückten. Während Hahn die aktiv-spontane Seite des mathematischen Verstandes im naturwissenschaftlichen Tun betont, dabei allerdings gewissermaßen die rezeptiven Momente der physikalischen Erfahrung ausblendet, zielt Plessner weitergehend auf die Reflexion (experimentaltechnischer) Mittel in den wissenschaftlichen Erkenntnispraxen. Plessner skizziert damit eine ähnliche Neujustierung der epistemologischen Problematik wie Bachelard.² Gegen eine abbildtheoretische Erkenntnisauffassung treten also mit den Krisendiagnosen erneut tätigkeitsreflexive Aspekte in den philosophischen Diskurs. *Erneut* deshalb, weil in der Geschichte der Philosophie immer wieder Positionen aufge-

-
- 1 Aus diesem Grund ziehe ich im Folgenden die Rede von einer „Krise der Anschaulichkeit“ derjenigen von einer „Krise der Anschauung“ vor. Denn was hier in eine Krise zu geraten scheint, ist schließlich nicht ein Vermögen namens Anschauung als solches, sondern ein bestimmter *Modus* der Erfahrung, welcher als Anschaulichkeit zu bezeichnen ist.
 - 2 Grundsätzlich stellen die Parallelen in der philosophischen Herangehensweise der deutschsprachigen philosophischen Anthropologie im Ausgang von Plessner und der Historischen Epistemologie im Anschluss an Bachelard ein weitgehend unerforschtes philosophisches Feld dar. Eine systematische Studie dahingehend bezogen auf eine Epistemologie des Lebendigen legt Thomas Ebke (2012) vor, indem er den Bachelard-Schüler Georges Canguilhem in Bezug zu Plessner setzt. Das ambivalente Verhältnis zwischen dem logischen Empirismus und der Wissenschaftsphilosophie Bachelards zeigt demgegenüber die jüngst erschienene Studie von Pravica (2015) auf.

treten sind, die bezogen auf das traditionell der theoretischen Philosophie vorbehaltene Problem der Erkenntnis verschiedene mit der Reflexion auf Praxen bzw. Praxis anhebende Ansätze anführten. Zu denken sei hier insbesondere an die Hegel'sche und Marx'sche Dialektik sowie an den angelsächsischen Pragmatismus. Trotz mitunter rezeptionsgeschichtlicher Hochphasen dieser Ansätze sind allerdings die konsequent tätigkeitsreflexiven Argumentationszüge stets marginale Positionen innerhalb der Philosophie geblieben. Zwar bieten beispielsweise Hahn und Plessner wie auch Bachelard als Reaktion auf die konstatierte Anschaulichkeitskrise jeweils eigene Lösungsansätze zur Neubestimmung der erkenntnistheoretischen Subjekt-Objekt-Beziehung. Gleichwohl gingen zumindest im Falle von Plessner und Hahn keine weitergehenden praxistheoretischen Impulse in die dominanten deutschsprachigen und angelsächsischen Diskurse der Wissenschafts- und Erkenntnistheorie ein. Im Unterschied zum deutschsprachigen und angelsächsischen Raum hat sich hingegen in Frankreich im Ausgang von Bachelard, wie erwähnt, mit der *Épistémologie* eine Theorielinie herausgebildet, die zentral die praktische Vermittlung von Welt- und Selbstverhältnissen in den Blick nimmt und damit den klassischen erkenntnistheoretischen Subjekt-Objekt-Dualismus grundlegend in Frage stellt. Dass die Problemstellung der *Épistémologie* keine bloße Abgrenzungsallüre der französischen Intellektuellen darstellt, sondern sich an einem höchst relevanten philosophisch-systematischen Problem abarbeitet, zeigt sich nicht zuletzt daran, dass zeitgenössisch Rouse ganz ähnliche Fragestellungen aufgreift.

Die nachklassische Physik bietet nun in vielerlei Hinsichten Anlässe, eine passiv-rezeptive Stellung der forschenden Subjekte zu hinterfragen.³ So muss aufgrund der festgestellten Wechselwirkungen zwischen einem Messergebnis und anschließender erneuter Messung auf Teilchenebene von einem Einfluss des Messinstruments auf den gemessenen Zustand ausgegangen werden. Eindrücklich illustrieren dies Doppelspalt-Experimente in der Quantenphysik, welche den Welle-Teilchen-Dualismus der quantenphysikalischen Gegenstände demonstrieren. Wenn aber der *Vorgang des Messens* in der Quantenphysik den gemessenen

3 Mir geht es im Folgenden nicht um eine vollständige Rekonstruktion der erkenntnistheoretischen Grundlagen der nachklassischen Physik, sondern vielmehr um eine exemplarische Illustration der Anschaulichkeitsproblematik.

Siehe zu einer detailliert an den physikalischen Bestimmungen entwickelten Studie zu naturphilosophischen Aspekten der Raum-Zeit angesichts der Quantenphysik und der Relativitätstheorien aus analytisch-philosophischer Perspektive: Carrier 2009. Siehe zu einer wissenschaftstheoretischen Rekonstruktion von Raum-Begriffen in der Physik ausführlicher: Mainzer 2010.

Zustand beeinflusst, dann legt dies grundsätzlich nahe, das *experimentaltechnische Tun* in den Blick zu nehmen. Die philosophische Reflexion der Praxen der nachklassischen Physik verdeutlicht insofern plakativ, dass die physikalischen Erkenntnisgegenstände wie etwa Elektronen in der Teilchenphysik nicht als bloß rezeptiv empfangene Erscheinungen, sondern in weiten Teilen ausschließlich vermittelt über experimentaltechnische Effekte zugänglich sind. Verschiedene Messgeräte können dabei zu unterschiedlichen Darstellungen der gemessenen Gegenstände führen.

Diese experimentaltechnischen Effekte können allererst mit Rückgriff auf Experimentierapparate wie bspw. die Nebelkammer hervorgebracht, zumeist erst mithilfe von Messinstrumenten bestimmt, mittels mathematischer Darstellungsmittel zueinander in Bezug gesetzt und häufig nur in einer elaborierten Terminologie beschrieben werden. Auch wenn die Tätigkeit des wissenschaftlichen Experimentierens sich immer schon technischer Mittel bediente, so wird spätestens mit den Experimentalpraxen der nachklassischen Physik die technische Vermitteltheit der Forschungsgegenstände virulent, denn sie treten als *unanschauliche* in Erscheinung – als Phänomene, die in der alltäglichen Erfahrungswelt keine Entsprechungen finden und mitunter auf so rätselhafte Umstände wie eine Welle-Teilchen-Dualität schließen lassen. Angesichts dessen kann das, was in den Experimenten sichtbar wird, nicht (länger) als unmittelbar in der „Anschauung“ gegebenes „Ding für uns“ begriffen werden, sondern muss als erst in der experimentellen Vermittlung gegenständlich Gewordenes verstanden werden.

Auch die Relativitätstheorie fordert auf Seiten der nachklassischen Physik zentrale kantische Grundannahmen heraus. So gilt im Rahmen der Kant'schen Konzeption der dreidimensionale euklidische Raum als unhintergehbare Anschauungsform. Positionen und Lageverhältnisse äußerer Gegenstände können also im Kant'schen Sinne ausschließlich euklidisch vorgestellt werden. Nun legt aber Einstein eine nichteuklidische Bestimmung der kosmologischen ‚Naturseite‘ vor: Mithilfe einer Verallgemeinerung der Riemann'schen (und damit einer nichteuklidischen) Geometrie bestimmt die allgemeine Relativitätstheorie ein nichtlineares Raum-Zeit-Kontinuum, welches nicht bloß seinerseits die Bewegungen von Materie beeinflusst, sondern zugleich durch die spezifischen Materieverteilungen Krümmungen erfährt. Neben zahlreicher anderer philosophischer Fragen, die die allgemeine Relativitätstheorie angeregt hat, ist für die Anschaulichkeitsfrage hier insbesondere von Bedeutung, dass mit dem Raum-Zeit-Kontinuum gerade ein weder euklidisches noch absolutes Bezugssystem zur mathematischen Modellierung physikalischer Systeme in kosmischer Größenordnung vorgelegt wird. Bedeutsam daran ist, dass diese vierdimensionale Raum-

Zeit-Bestimmung gerade nicht unmittelbar in der Anschauung angetroffen wird, sondern Konzeptualisierungspraxen erwächst.

In der wissenschaftsphilosophischen Reflexion wurden diese Aspekte unter dem Topos der *Krise der Anschauung* (bspw. Hahn 1988) bzw. *der Anschaulichkeit* reflektiert (bspw. Plessner 1985). Bevor ich mit den Krisendiagnosen und Lösungsvorschlägen von Hans Hahn und Helmuth Plessner zwei sehr verschiedene deutschsprachige Positionen aus den 1930er Jahren vorstellen werde, möchte ich die Problematik der kantischen Erkenntnisauffassung kurz skizzieren. Meine Darstellung orientiert sich dabei an derjenigen philosophisch wirkmächtigen Lesart, welche moniert, Kant könne im Rahmen der erkenntnistheoretischen Problematik in der *Kritik der reinen Vernunft* die Vermittlung von Sinnlichkeit und Verstand nicht bestimmen.⁴ Diese Lesart teilen die Kritiken von Plessner, Hahn und Bachelard.

1.2 Das Anschaulichkeitsproblem der Kant'schen Erkenntnistheorie

Die Erkenntnistheorie Kants zeichnet sich dadurch aus, dass sie die Erkenntnismöglichkeit auf zwei transzendente Vermögen zurückführt, die Kant als „zwei Stämme der menschlichen Erkenntnis [...], die vielleicht aus einer gemeinschaftlichen, aber uns unbekannten Wurzel entspringen“ (Kant KrV B 29, 1974: 66), beschreibt: Die *rezeptive Sinnlichkeit* einerseits und den *spontanen Verstand* andererseits. Beide Vermögen operieren nun an und mit unterschiedlichen Vorstellungsarten: der Verstand mit Begriffen, die Sinnlichkeit mit Anschauungen.⁵ Bereits die Metapher von den unvermittelt nebeneinander stehenden Erkenntnisstämmen drückt dabei das grundlegende Problem der kantischen Erkenntnisauffassung aus: Obwohl Kant ausdrücklich darum bemüht ist, zwischen aktiven

-
- 4 Vielfach ist angemerkt worden, dass Kant dieser Vermittlungsfrage, die die *Kritik der reinen Vernunft* aufwirft, in der *Kritik der Urteilskraft* nachgeht. Zu Alternativen zu der im Folgenden dargestellten Interpretation siehe insb.: Kaulbach 1978; Hubig 1985; Nerurkar 2012.
 - 5 Das Projekt von Kant ist es also, eine erkenntnistheoretische Geltungsbegründung auf den transzendentalen Bedingungen der Erfahrung aufzubauen. In anderen Worten, die Konstitutionsprinzipien der Erfahrung stellen in seiner Konzeption zugleich die erkenntnistheoretischen Geltungsbedingungen dar (vgl. dazu Schnädelbach 2000: 191f.). Damit setzt Kant die transzendentalen *Erfahrungsbedingungen* und die Bedingungen der Möglichkeit von *Erkenntnis* in eins.

und passiven Momenten *am* Erfahrungsakt zu vermitteln, bleibt in seinem Lösungsvorschlag die Rolle der praktischen Vermittlung unterbestimmt. Und so gelingt es ihm im Rahmen der Zwei-Stämme-Problematik in der *Kritik der reinen Vernunft* nicht, den vorausgesetzten Dualismus aufzuheben. Angesichts der hochgradig experimentaltechnisch vermittelten Gegenstände der nachklassischen Physik stellt dies den Kern der konstatierten Anschaulichkeitskrisen dar.

Die Unterscheidung zwischen Sinnlichkeit und Verstand führt Kant im ersten Absatz der Transzendentalen Ästhetik in der *Kritik der reinen Vernunft* folgendermaßen ein:

„Auf welche Art und durch welche Mittel sich auch immer eine Erkenntnis auf Gegenstände beziehen mag, so ist doch diejenige, wodurch sie sich auf dieselbe unmittelbar bezieht, und worauf alles Denken als Mittel abzweckt, die *A n s c h a u u n g*. Diese findet aber nur statt, so fern uns der Gegenstand gegeben wird; dieses aber ist wiederum, *uns Menschen wenigstens*, nur dadurch möglich, daß er das Gemüt auf gewisse Weise affiziere. Die Fähigkeit (Rezeptivität), Vorstellungen durch die Art, wie wir von Gegenständen affiziert werden, zu bekommen, heißt *S i n n l i c h k e i t*. Vermittelt der Sinnlichkeit also werden uns Gegenstände gegeben, und sie allein liefert uns *A n s c h a u u n g e n*; durch den Verstand aber werden sie gedacht, und von ihm entspringen *B e g r i f f e*.“ (Kant KrV: B 33, 1974: 69; Herv. i.O.)

Im Sinne Kants beruht die Erfahrung von Gegenständen und mithin empirische wissenschaftliche Forschung also auf unmittelbar sinnlichen Anschauungen; gegebene Anschauungen können sodann mittels Verstandestätigkeit unter Begriffe gebracht werden. Kant gesteht dabei zwar zu, dass in tatsächlichen Erkenntnisprozessen Erkenntnisgegenstände sehr wohl – „[a]uf welche Art und durch welche Mittel“ – auch immer vermittelt erscheinen können. In letzter Instanz ist es jedoch die Sinnlichkeit, die Anschauungen von Gegenständen empfängt, auf die sich anschließend das Denken unmittelbar bezieht. Sinnlichkeit ist dann das passiv-rezeptive Vermögen, Anschauungen zu empfangen, Verstand das aktiv-spontane Vermögen, Anschauungen unter Begriffe zu bringen. Der Erkenntnisakt im Sinne Kants hebt damit mit einer Determination durch die Objektseite an: Die Objektseite affiziert zunächst das Subjekt. Der äußere Reiz wird dem Subjekt in den Bahnen seiner transzendentalen Anschauungsformen als konkrete Anschauung gegenständlich. Erst nachdem dem Erkenntnissubjekt Erscheinungen von Dingen gegeben sind, setzt der begriffliche Verstand als aktives Vermögen auf der Seite des Subjekts ein. Damit muss Kant bereits eine vorgängige dingliche Gliederung der Welt voraussetzen, so dass Dinge in der Welt (bestimmt als Dinge an sich) die Quelle von Sinnesaffektionen (in Form von Din-

gen als Erscheinungen) darstellen.⁶ Dies stellt das erste Moment des Anschaulichkeitsproblems dar, denn ein Elektron wird nicht als passiv rezeptive Erscheinung gegenständlich, die dann erst begriffliches Denken hinzutreten lässt. Schließlich ist das Experimentieren, innerhalb dessen ein Elektron gegenständlich wird, als ein reflexives Tun bereits begrifflich vermittelt. So erfordert bereits die (Re-)Produktion der Experimentalgeräte physikalische Messtheorien.

Das zweite, damit systematisch verschränkte Moment wurzelt im transzendentalphilosophischen Anspruch Kants. So setzt er voraus, dass die Vermögen Sinnlichkeit und Verstand jeweils durch spezifische transzendente Prinzipien konstitutiv bestimmt werden: Der Verstand durch die reinen Verstandesbegriffe (die Kategorien), die Sinnlichkeit durch die reinen Anschauungsformen Zeit und Raum. Das Projekt Kants ist es, auf diesen Prinzipien die Möglichkeit unumstößlicher synthetischer Urteile a priori zu gründen. Er sieht in ihnen also eine von den Kontingenzen der empirischen Erfahrung befreite Begründungsbasis. In den reinen Anschauungsformen Raum und Zeit verortet er dabei die Scharnierstelle der Möglichkeit synthetischer und dennoch apriorischer Urteile, die über bloß begriffsanalytische Bestimmungen hinausgehen. Insofern verlängert er gleichsam die Priorisierung der ‚sinnlichen‘ Seite, die er für die synthetischen Urteile a posteriori (empirische Erfahrung) veranschlagt, auf die synthetischen Urteile a priori: Die reinen Anschauungsformen gehen den reinen Verstandesbegriffen dann systematisch voran, „weil die Bedingungen, worunter allein die Gegenstände der menschlichen Erkenntnis gegeben werden, denjenigen vorgehen, unter welchen selbige gedacht werden“ (Kant KrV: B 30f., 1974: 66).

Entscheidend für die in die Krise geratene Anschauungskonzeption ist also, dass Kant *Raum* und *Zeit* als im Sinnesapparat verortete transzendente Bedingungen und damit (für menschliche Erkenntnissubjekte) unveränderliche und unhintergehbare Formprinzipien jeder möglichen empirischen Erfahrung versteht. Der dreidimensionale Raum, der in der euklidischen Geometrie seine mathematische Darstellung findet, wird somit von Kant als unveränderliche „Eigenschaft unsres Gemüts“ (Kant KrV: B 37, 1974: 71) angesehen. Für mit einem menschlichen Erkenntnisapparat ausgestattete Wesen sind damit Anschauungen von äußeren Gegenständen nur möglich, wenn sie der Form nach im dreidimensionalen Raum vorgestellt werden (vgl. Kant KrV: B 42ff., 1974: 75ff.). Euklidische Geometrie, welcher Kant zuschreibt, apriorisch eindeutige, synthetische Urteile über

6 Auf die von Kant dabei veranschlagte Noumenon-Phänomenon-Unterscheidung sowie deren Problematisierung werde ich in Kapitel 2.3 näher eingehen. Dort werde ich Bachelards Umdeutungsvorschlag, das Verhältnis von Noumena zu Phänomena als experimentalpraktische Vermittlung zu bestimmen, diskutieren.

die Eigenschaften von Lagebeziehungen fällen zu können, ist in diesem Sinne genau deshalb möglich, *weil* der dreidimensionale euklidische Raum die unveränderliche Anschauungsform des äußeren Sinns darstellt (Kant KrV: B 40f., 1974: 74), also in Absehung davon, ob uns überhaupt Anschauungen von äußeren Gegenständen gegeben sind, die *transzendente Form* jeder auf die Welt bezogenen Anschauung ausmacht. Und das heißt auch, dass in diesem Sinne die transzendentalen Konstitutionsbedingungen der Erfahrung zugleich die Grenzen der möglichen Erkenntnis bestimmen.

Die transzendentalphilosophisch gewählte Argumentation Kants fußt damit auf der Annahme, dass es nur eine – nämlich die euklidische – Geometrie als Wissenschaft von Lageverhältnissen gibt. Dies traf freilich für die Zeit Kants zu. Gleichwohl handelt es sich bei der euklidischen Geometrie nicht um eine ahistorische, überzeitlich geltende Wissenschaft von Lageverhältnissen, sondern um einen historisch – wenn auch zweitausend Jahre stabil gebliebenen – spezifischen Stand der Geometrie. In anderen Worten, dem transzendentalphilosophischen Anspruch entgegen ist die Argumentation Kants sehr wohl vom Stand der Einzelwissenschaften seiner Zeit abhängig. Denn mit dem Nachweis der prinzipiellen Möglichkeit der Modifikation bzw. Streichung des Parallelenaxioms wurde nunmehr die Formulierung nichteuklidischer und damit unanschaulicher Geometrien möglich. Für eine vor dem Hintergrund der philosophischen Reflexion naturwissenschaftlichen Tuns konstatierte Krise der Anschauung ist nun zunächst nicht diese innermathematische Entwicklung entscheidend, sondern der Umstand, dass jene „unanschaulichen“ nichteuklidischen Geometrien ebenso wie weitere „unanschauliche“ mathematische Konzeptionen sich als geeignetes Darstellungsmittel physikalischer Forschungsgegenstände erwiesen haben. Solche unanschaulichen mathematischen Darstellungen der Forschungsgegenstände stellen im Verbund mit deren experimenteltechnischer Vermitteltheit das wesentliche Moment der Krise der Anschaulichkeit dar. Mithin geht, wie gesagt, mit der Krisenbehauptung gleichsam eine Historisierung der von Kant als überzeitlich transzendental gesetzten reinen Anschauungsformen als erkenntniskontitative Prinzipien einher.⁷ Eine solche historische Kontextualisierung transzen-

7 Wohlgermerkt sind die verschiedenen Argumentationslinien im Zuge der konstatierten Anschaulichkeitskrise weder die ersten noch die einzigen Bestrebungen, das Apriorische (historisch, anthropologisch, sozial etc.) zu relativieren. Vielmehr führt bereits Kants Zeitgenosse Johann Georg Hamann dahingehende Überlegungen an. Von Schopenhauer über Dilthey und Nietzsche bis hin zur Transzendentalpragmatik Apels und zu den Diskursanalysen Foucaults – um hier nur besonders einschlägige Positionen zu nennen – stellen verschiedene Varianten der Relativierung des Aprioris einen zentra-

dentalphilosophisch gewählter Prinzipien mag dann das immanenzphilosophische Projekt motivieren, eine wissenschaftsphilosophische Reflexion im Ausgang vom Vollzug wissenschaftlicher Praxis anzuvisieren, ohne dabei vollzugsvorgängige Konstitutionsprinzipien vorauszusetzen.

Solange Kant Sinnlichkeit und Verstand als „zwei Stämme der menschlichen Erkenntnis“ (Kant KrV B 29, 1974: 66) denkt, die Vermittlung beider Vermögen aber kaum bestimmt, bleibt er also einem dualistischen Denken verhaftet. Ist es in der Reflexion der nachklassisch physikalischen Experimentalpraxen gerade die Inblicknahme ihrer experimentaltechnischen Vermitteltheit, die ihre Gegenstände als unanschaulich statt als anschaulich gegebene Dinge erscheinen lässt, so lassen sich just jene technischen Forschungsmittel kaum in den kantischen Dualismus der Erkenntnisstämme einfügen: Weder lassen sie sich der passiven Seite der Sinnlichkeit noch der aktiven Seite des Verstandes eindeutig zuordnen.

Um eine möglichst große Spannweite an philosophischen Positionen abzubilden, werde ich im Folgenden, wie angekündigt, die Problematik der Krise der Anschaulichkeit exemplarisch anhand der Argumentationen der Aufsätze *Die Krise der Anschauung* von Hans Hahn (hier 1988; erstmals erschienen 1933) und *Das Problem der Natur in der gegenwärtigen Philosophie* von Helmuth Plessner (hier 1985; erstmals erschienen 1930) darstellen. Während Hahn, von Haus aus Mathematiker, als einer der Mitwirkenden des Wiener Kreises eine an der Physik und der Mathematik orientierte philosophische Programmatik verfolgt, vertritt Plessner einen im Anschluss an sinnesphysiologische Forschungen entwickelten philosophisch-anthropologischen Ansatz. Die an diesen Positionen aufgezeichnete Skizze der Anschaulichkeitsproblematik soll dazu dienen, die immanenzphilosophische Problemstellung, die den Überlegungen Bachelards implizit ist, zu schärfen. Somit wird der philosophische Problemhorizont markiert, innerhalb dessen auch Bachelard seine immanenzepistemologische Inblicknahme des technisch vermittelten Tuns von WissenschaftlerInnen beginnt. In der Konfrontation mit Hahns und Plessners metaphysikkritischen Lösungsvorschlä-

len philosophischen Topos dar. Einen systematischen Überblick dazu legt Herbert Schnädelbach unter dem Titel *Was ist eigentlich ein relatives Apriori?* (Schnädelbach 2000, siehe zu weiteren philosophiehistorischen Linien insb. 189ff.) vor.

Jenseits der weiteren Debatten geht es mir an dieser Stelle darum, dass mit den Anschaulichkeitskrisendiagnosen ein Aspekt virulent wird, der für die im Hauptteil dieser Arbeit diskutierten immanenzphilosophischen Positionen von Rouse, Bachelard und Althusser von entscheidender Bedeutung ist, nämlich dass hier in der philosophischen Reflexion wissenschaftlicher Praxen transzendentalphilosophische Grundannahmen überdacht werden.

gen angesichts einer Krise der Anschaulichkeit lässt sich außerdem die Spezifik der immanenzphilosophischen Alternative im Ausgang von Bachelard schärfen.

I.3 Logische Analyse statt Anschauung: Hans Hahn

Im Aufsatz *Die Krise der Anschauung* beleuchtet Hahn (1988 [1933]) mit Kants Annahme, dass Geometrie und Arithmetik aus reiner Anschauung erwachsen, einen auf die Mathematik bezogenen erkenntnistheoretischen Aspekt der Anschauungskrise und leitet sodann zu physik-epistemologischen Überlegungen über. Hahn zielt damit darauf, entgegen der Kant'schen Bestimmung, die aktiv-tätige Rolle des Subjekts beim Betreiben von Mathematik zu betonen.

Wie wir oben gesehen haben, vertrat Kant die Auffassung, es gäbe zwei Arten von Vorstellungen: Die passive Anschauung und das aktive Denken. Während Denken begrifflich erfolge und sich letztlich auf die Syntheseformen der reinen Verstandesbegriffe, die Kategorien, zurückführen lasse, werde die rezeptive Anschauung durch die reinen Anschauungsformen Raum und Zeit ermöglicht. Hahn schreibt nun Kant die Annahme zu, die Mathematik würde sich durch diese dem Erkenntnissubjekt transzendental gegebenen reinen Anschauungsformen fundieren lassen, so dass die Anschauungsform des Raumes (der äußere Sinn) die Geometrie und die Anschauungsform der Zeit (der innere Sinn) die Arithmetik begründe. Genau gegen diese Fundierung der Mathematik in der Anschauung richten sich Hahns Überlegungen. Diese kantische Position spitzt er folgendermaßen zu:

„Die Geometrie, wie sie seit dem Altertum gelehrt wird, handelt von den Eigenschaften des uns in reiner Anschauung völlig exakt gegebenen Raumes; die Arithmetik (die Lehre von den reellen Zahlen) beruht auf der reinen, völlig exakten Anschauung der Zeit.“ (Hahn 1988: 87)

Wenn Hahn also gegen die transzendente Begründung der Mathematik bei Kant argumentiert, dann problematisiert er die Fundierung mathematischer Zusammenhänge in der Anschauung und hält dem entgegen, dass diese wesentlich auf – im Kantischen Sinne – begrifflichem Denken beruhen und sich damit nicht aus vermeintlich reinen Anschauungsformen ableiten lassen.⁸

8 Freilich ist Hahns Lesart von Kants Bestimmung der Begründung der Mathematik verkürzt. Zwar geht Kant tatsächlich von einer Begründbarkeit der Geometrie und der Arithmetik durch die reinen Anschauungsformen Raum und Zeit aus, allerdings be-

Hahn problematisiert zu diesem Zweck zunächst anschaulich erscheinende geometrische Zusammenhänge hinsichtlich von Fragestellungen der mathematischen Analysis. So könne man sich eine mathematische Funktion in der Darstellung einer Kurve zunächst als Bewegung eines Punktes veranschaulichen. Anschaulich macht die Kurve keine Sprünge, mathematisch gesprochen heißt dies, dass sie stetig ist. Das mathematische Problem der Differenzierung, sprich einen Grenzwert für die Steigung der Tangente einer Kurve für einen gewählten Punkt zu finden, gilt als mathematische Darstellung des physikalischen Problems, die Geschwindigkeit der Bewegung eines Punktes zu einem gegebenen Zeitpunkt zu ermitteln (vgl. Hahn 1988: 92). Die Auffassung, eine Kurve müsse in jedem Punkt differenzierbar sein, entspricht dann der anschaulichen Vorstellung, es müsse für jeden Zeitpunkt des Bewegungsverlaufs die momentane Geschwindigkeit eines bewegten Punktes angegeben werden können. Der (lebensweltlichen) Anschauung scheint es dabei widersinnig, ein bewegter Punkt könne zu einem bestimmten Zeitpunkt eine nicht eindeutig bestimmbare Geschwindigkeit innehaben. Nun lassen sich aber mit mathematischen Mitteln Kurven konstruieren, für die sich zu bestimmten Punkten keine Tangenten bestimmen lassen, sprich, die in diesen Punkten, obwohl stetig, nicht differenzierbar sind. Geht man davon aus, eine solche Kurve würde einen Geschwindigkeitsverlauf darstellen, dann würde dies also bedeuten, dem bewegten Punkt, den die Kurve darstellt, komme an eben jenen Stellen keine bestimmte Geschwindigkeit zu. Die Konstruktion einer solchen Kurve ist nun gerade nicht mit bloßem Rückgriff auf Anschauung möglich, sondern bedarf des begrifflichen Denkens:

„[N]ur das Denken, die logische Analyse kann bis zu dieser Kurve vorstoßen. Und wir sehen: hätte man sich in dieser Frage auf die Anschauung verlassen, so wäre man in Irrtum verharret, denn die Anschauung schien zwingend darzutun, daß es Kurven, die in keinem Punkte eine Tangente haben, nicht geben kann.“ (Hahn 1988: 96f.)

So kommt Hahn zu dem Schluss, dass sich in der modernen Mathematik allmählich die Überzeugung durchgesetzt habe, die Anschauung als ihre Begründungsbasis zu verabschieden (vgl. Hahn 1988: 106):

hauptet Kant nicht, dass die Begründung völlig ohne begriffliches Denken erfolge. Vielmehr spricht er am Beispiel der Addition davon, dass zu ihrem Verständnis neben den Zahlbegriffen die „Anschauung zu Hülfe“ (Kant KrV B 16, 1794: 56; Herv. i.O.) genommen werden müsse.

„Der Raum der Geometrie ist nicht eine Form reiner Anschauung, sondern eine logische Konstruktion. Als widerspruchsfreie logische Konstruktionen sind aber auch andersgeartete Räume möglich, als der Raum der üblichen Geometrie [...].“ (Hahn 1988: 111)

Den antimetaphysischen Ambitionen des logischen Empirismus entsprechend mündet die von Hahn konstatierte Krise der Anschauung in der Forderung, eine vermeintlich reine Anschauungsform „Raum“, wie sie die kantische Transzendentalphilosophie postuliert, ebenso als nicht begründbaren metaphysischen Ballast aus der Philosophie zu verbannen wie etwa auch das durch die Heisenberg'sche Unbestimmtheitsrelation infrage gestellte Postulat, physikalische Ereignisse müssten prinzipiell exakt in Raum und Zeit lokalisierbar sein (vgl. Hahn 1988: 88). Die Pointe ist dann, dass die nicht beliebig exakte Lokalisierbarkeit sich mit physikalischen Mitteln erklären lässt. Die der Anschaulichkeit verhaftete Auffassung, eine solche Lokalisierbarkeit müsse prinzipiell möglich sein, sei hingegen eine metaphysische, die sich jedweder physikalischen Grundlage entziehe (vgl. Hahn 1988: 88).

Hinsichtlich der metaphysikkritischen Stoßrichtung mag nun eine solche wie die vom Wiener Kreis geprägte Position Hahns dem immanenzphilosophischen Anspruch, den wir bei Rouse kennenlernen und mit der französischen Traditionslinie im Anschluss an Bachelard weiterverfolgen werden, auf den ersten Blick ähneln. Im Unterschied zu einer konsequent immanenzphilosophischen Position lässt sich jedoch feststellen, dass Hahn, indem er mit mathematischen und naturwissenschaftlichen Fallbeispielen argumentiert, zwar vorgibt, eine metaphysikfreie Konzeption vorzulegen. Indes tendiert sein Lösungsvorschlag jedoch dazu, die systematische Grundstruktur der monierten kantischen Transzendentalphilosophie zu übernehmen und dabei schlicht Wissenschaften an die Stelle der Erkenntnisvermögen zu setzen: Statt der Anschauung schreibt er nun dem Denken, sprich dem zweiten kantischen Erkenntnisstamm „Verstand“, die Fundierung der Mathematik zu. Die Stelle der Sinnlichkeit nimmt bei ihm die (empirische) Physik, die Stelle des Verstandes das (meta-)mathematische Denken ein. Insofern fallen bei Hahn die begriffliche und empirische Seite ebenso wie bei Kant erneut auseinander. Statt also den Kant'schen Dualismus aufzuheben, kehrt Hahn lediglich die Priorisierung der beiden Vermögen um: Für den Erkenntnisakt räumt er nunmehr dem mathematisch-spontanen Verstand die zeitliche und systematische Vorrangstellung ein. Freilich löst dies die Frage der Vermittlung zwischen aktiven und passiven Momenten nicht, sondern präsentiert lediglich eine spiegelbildlich problematische Konzeption.

Dass Hahn die Frage nach der Vermittlung zwischen aktivem (Mathematik) und passivem Vermögen (Physik) nicht in den Blick zu nehmen vermag und

dennoch das Problem zu ahnen scheint, fällt insofern an seinen Schilderungen auf, als er permanent zwischen mathematischen Zusammenhängen auf der einen Seite und physikalischen Sachverhalten auf der anderen Seite changiert: Unkritisch setzt er schlicht voraus, dass eine stetige Kurve (Mathematik) die Bewegung eines Punktes (Mechanik) repräsentiert oder gar umgekehrt eine mathematische Kurve als Bewegung eines Punktes veranschaulicht werden kann. Inwiefern und warum dies möglich sein soll, thematisiert und problematisiert er hingegen nicht. Schließlich ließe sich sehr wohl die Frage stellen, inwiefern denn allein der Umstand, dass eine stetige, aber nicht in allen Punkten differenzierbare Kurve mathematisch konstruiert werden kann, diese Kurve sogleich die mechanische Bewegung eines Punktes darstellen sollte. Im Rahmen der Argumentation Hahns muss dann die mathematische Beschreibung physikalischer Zusammenhänge als bloße Anwendung mathematisch-logischer Konstruktionen gelten. Mithin legt Hahn hier ein konstitutionstheoretisches Verständnis der Mathematik nahe, nach dem mathematische Formulierungsmöglichkeiten physikalischen Erfahrungen logisch und systematisch vorangehen und diese sodann vollständig determinieren. So wichtig Fragen nach der Rolle von mathematischen Darstellungsmitteln für die Physik sein mögen, so werden sie aus der konstitutionstheoretischen Perspektive Hahns gerade nicht als rekonstruktiv bestimmte Darstellungsmittel reflektiert. Die empirische Seite physikalischer Forschung kann damit von Hahn nur unzureichend erfasst werden. Eine konsequent immanenzphilosophische Reflexion hingegen müsste ausgehend von der Reflexion physikalischer Praxen die Vermittlung von aktiven und passiven Erfahrungsmomenten in den Blick nehmen.

I.4 Krise der Anschaulichkeit als Krise des Naturbegriffs: Helmuth Plessner

Mit einer von Hahn völlig verschiedenen philosophischen Herangehensweise, nämlich der philosophischen Anthropologie, stellt hingegen Plessner die Annahme der Dualität von Sinnlichkeit und Verstand in den Mittelpunkt seiner kritischen Auseinandersetzung mit denjenigen erkenntnistheoretischen Voraussetzungen, auf denen die konstatierte Krise der Anschaulichkeit beruhe. Zunächst ähnlich wie bei Hahn markieren auch für Plessner die physikalischen Neuerungen des beginnenden 20. Jahrhunderts den Kontext einer Krise der Anschaulichkeit. Auch Plessner verbindet mit der Krisendiagnose ein Überdenken transzendentalphilosophischer Positionen. Anders als Hahn führt Plessner deren Krisenhaftigkeit hingegen wesentlich auf eine Krise des Naturbegriffs der klassischen

Mechanik zurück. Während Hahns Überlegungen letztlich darauf hinauslaufen, Philosophie weitgehend durch Wissenschaftsreflexion zu ersetzen, sieht Plessner, gerade weil die zeitgenössischen Naturwissenschaften die Anschaulichkeitsanforderung überwunden hätten, es als Aufgabe einer zeitgemäßen Naturphilosophie an, komplementär zum naturwissenschaftlichen Naturverhältnis „die Natur als unmittelbar tragende Dimension unseres gesamten Lebens und Bewußtseins [...], d.h. in ihrer ursprünglichen Anschaulichkeit zu verstehen“ (Plessner 1985: 67). Diese Naturphilosophie solle ausgestaltet sein als „Theorie der die Natur in ihrem *Bildgehalt* charakterisierenden Elemente“ (Plessner 1985: 71; Herv. i.O.). Ich werde auf diesen an dieser Stelle möglicher Weise irritierend klingenden Rekurs auf eine nun doch wieder als unmittelbar erscheinende und sich in einer gleichsam ursprünglichen Anschaulichkeit zeigenden Natur später zurückkommen und daran Ansätze einer Theorie lebensweltlicher Weltverhältnisse freilegen.

Der nunmehr in die Krise geratene Naturbegriff der klassischen Mechanik beruhe, so Plessner, auf der erkenntnistheoretischen Voraussetzung, es bestünde eine Entsprechung zwischen den auf der Objektseite vorfindlichen Regelmäßigkeiten (den Naturgesetzen) und den Erkenntnisbedingungen auf Seiten des transzendenten Subjekts. In dieser klassischen erkenntnistheoretischen Konzeption musste dann also gelten:

„Menschlicher Intellekt und naturimmanente Gesetzesratio sind die an den einander gegenüberstehenden Sphären des Subjekts und des Gegenstandes hervortretenden Seiten einer übergreifenden zeitlosen Ordnung.“ (Plessner 1985: 58)

In ähnlicher Stoßrichtung wie Hahn, der die metaphysischen Voraussetzungen hinter einer in dieser Weise postulierten Entsprechung der Anschaulichkeit auf der Subjektseite und deren Adäquatheit für die Objektseite diskreditiert, macht Plessner auf die religiösen Wurzeln einer solchen erkenntnistheoretischen Konzeption aufmerksam:

„Wie nach Newton der die Natur einig befassende Weltraum das Sensorium dei genannt werden kann, so beherrscht den Gang aller in ihm möglichen Prozesse jede Vernunft oder absolute Logik, deren ewige Grundwahrheiten nach Leibniz auch für Gott bindend sind. Diese der Natur wesenszugehörige Vernünftigkeit ist zugleich die Basis für den Naturforscher, der die Erscheinungen aus ihnen selber verstehen will.“ (Plessner 1985: 58)

Die transzendenzphilosophischen Voraussetzungen, die dieser klassischen Erklärung der Erkennbarkeit von „Natur“ zugrunde liegen, bestehen also darin, dass,

erstens, Erkenntnis wesentlich als eine zweistellige Relation zwischen einem Erkenntnissubjekt und einem Erkenntnisobjekt (Naturphänomen), mithin dual, aufgefasst wird. Sodann wird, zweitens, die Erkennbarkeit der Objektseite dadurch erklärt, dass das Subjekt über ein prinzipiell allgemeines Anschauungsvermögen verfügt, welches es ihm ermöglicht, Objekte der äußeren Welt sinnlich wahrzunehmen und sie damit rezeptiv zu empfangen. Komplementär dazu ist „Natur“ dann das, was sich mittels dieses idealiter allgemeinen Anschauungsvermögens in der Erfahrung zeigt. Vorausgesetzt werden muss deshalb eine Strukturanalogie bzw. Passgenauigkeit zwischen dem Anschauungsvermögen und der Vernünftigkeit der Naturprozesse, die Plessner hier als metaphysisch, mithin transzendent moniert. Zwar geht Kant über die unreflektierte Passungsvoraussetzung hinaus, denn bei ihm sind es nicht mehr die Natur-Dinge an sich, sondern deren bloße Erscheinungen, die sich der Sinnlichkeit zeigen. Insofern bei ihm allerdings die transzendentalen Bedingungen der Erfahrung auf der Subjektseite als Geltungsgründe für die Gegenstandserkenntnis fungieren, vererbt sich diese metaphysische Passgenauigkeitsvoraussetzung – wenn auch höherstufig – durchaus auf die kantische Konzeption.

Historisch konnte sich also, solange das der Anschaulichkeit entsprechende Naturbild und mithin die klassische Erkenntniskonzeption nicht durch widersprechende naturwissenschaftliche Konzeptionen irritiert wurde, die klassische Naturphilosophie

„auf dem Naturbild unserer Wahrnehmungen und dem direkt oder indirekt von diesem wieder abhängigen Naturbild der Naturwissenschaften auf[bauen]. Sie bewegte sich von vornherein in einem Bezugssystem, dessen Koordinaten ihr unbekannt waren, und hielt infolgedessen die Blickrichtung der Sinne, in der wir im Horizont des täglichen Lebens eine bildhafte Anschauung von der Natur haben und in der die experimentelle, beschreibende und erklärende Arbeit der Naturwissenschaft verläuft, für die Bahn naturphilosophischen Nachdenkens.“ (Plessner 1985: 66)

In anderen Worten: Die klassische Naturphilosophie übernahm unreflektiert das Naturbild der alltagsweltlichen Erfahrung im Modus der Anschauung, ohne sich deren Voraussetzungen bewusst zu sein. So beruhe die erkenntnistheoretische Auffassung eines nach überzeitlichen Prinzipien verfassten transzendentalen Subjektes auf einer Spaltung der Subjektseite in einen leibseelischen, an einer konkreten Raumzeitstelle verortbaren Teil und in einen transzendentalen, vernunftgeleiteten und seinerseits unkörperlichen Teil. Während letzterem die Erkenntnisfähigkeit zugesprochen wird, werde ersterer schlichtweg als für den Erkenntnisprozess unerheblich ausgeklammert (vgl. Plessner 1985: 59). Erkenntnis

muss dann verkürzt als geistiger Akt verstanden werden, und kann gerade nicht als leiblich vermittelte Tätigkeit begriffen werden.

Auf Seiten der Philosophie, angestoßen durch die Humanwissenschaften Medizin und Psychologie, die Geschichtswissenschaft, aber auch maßgeblich durch die Soziologie und die Ethnologie, hat diese unterstellte Passung eines überzeitlichen transzendentalen Apparats an überzeitliche Naturprinzipien insofern eine Relativierung erfahren, als vielfach verschiedenartige Abhängigkeiten der idealiter auf der transzendentalen Seite zu verortenden Kognitionsfunktionen von der leib-seelischen Situiertheit und Verfasstheit aufgezeigt wurden. So sind Wirklichkeitswahrnehmung und Naturbild etwa in physiologischer Hinsicht durch den Einfluss bewusstseinsverändernder Substanzen oder durch Gehirnläsionen sowie in sozialer Hinsicht durch kulturelle Faktoren und/oder soziale Positionierung geprägt (vgl. Plessner 1985: 59ff.). Angesichts dessen seien wir „nicht mehr berechtigt, vitale und rational-normative Funktionen (etwa nach Art der Kantschen Scheidung von psychologischen und transzendentalen Funktionen) einfach voneinander zu trennen“ (Plessner 1985: 60). Insofern verbiete

„die unauflösliche Verklammerung der anschaulich bildhaften Verfassung seiner [des Menschen; K.T.] unmittelbar ihm zugänglichen Gegenstandswelt mit einer Subjektivität [...], die Anschauungskonstanten seiner Natur (Anschauungsraum, Anschauungszeit, dingliche Gliederung usw.) zu verabsolutieren und als den bleibenden Rahmen anzusehen, in welchem sich die Jahrmillionen alte Entwicklungsgeschichte der Pflanzen, der Tiere und der menschlichen Kulturen abgespielt haben soll“ (Plessner 1985: 62f.).

Wenn also Anschauungsformen ihrerseits bedingt sind und gerade nicht als absolute Bedingungen von Erfahrung angesehen werden können, treten sie als spezifisch formierte *Mittelstellen* in Erscheinung, die als *Drittes* zwischen die klassisch dual verstandenen erkenntnistheoretischen Subjekt- und Objektstellen treten. Gerade weil damit die Frage danach, wie und mithilfe welcher (experimentalttechnischer) Mittel Subjekten Gegenstände vermittelt werden, in den Blick gerät, wird die Thematisierung der Positionierung und Situiertheit der Subjekte philosophisch bedeutsam. Wie bereits angekündigt, problematisiert Plessner damit ausgehend von der Konstatierung einer Krise der Anschaulichkeit den erkenntnistheoretischen Dualismus von Sinnlichkeit (Objektseite) und Verstand (Subjektseite).

Auf Seiten der Naturwissenschaften treten indes mit der Quantenmechanik und den Relativitätstheorien konzeptuelle Fassungen von Naturprozessen auf, die erstens Raum-Zeit-Konzeptionen jenseits der Anschaulichkeit vorlegen (insb. Relativitätstheorie) und zweitens zumindest auf der Ebene der Elementar-

teilchen auf Wechselwirkungen zwischen Messinstrumenten und -praktiken – spricht: Erkenntnismitteln – und untersuchtem Gegenstand sowie auf prinzipielle Grenzen des physikalisch Bestimmbaren hinweisen (Heisenberg'sche Unbestimmtheitsrelation, Bestimmung des Planck'schen Wirkungsquantums). Damit werden sowohl an Anschaulichkeit gebundene Naturbilder wie auch die Auffassung, Beobachtung sei ein bloß rezeptiv-passiver, nicht-invasiver Akt irritiert (vgl. Plessner 1985: 69). Zudem tritt mit der speziellen Relativitätstheorie die Abhängigkeit von Urteilen etwa über die Gleichzeitigkeit von Ereignissen von dem jeweiligen gleichförmig geradlinig bewegten Bezugssystem (Inertialsystem), in dem sich der Beobachter befindet, in den Blick. Die Annahme eines absoluten und beobachterunabhängigen Raums als allgemeingültiges Bezugssystem, die in der klassischen Mechanik getroffen wurde, gilt es folglich zu überdenken. Mit diesen durch Relativitätstheorie und Quantenphysik angestoßenen Entwicklungen hat sich die Physik von der Anschaulichkeitsförderung der klassischen Mechanik befreit. Dabei bedeute diese „Überwindung der Anschaulichkeit“ (Plessner 1985: 70), wie Plessner betont,

„kein Versagen vor an sich unvorstellbaren Naturvorgängen, keine Schwäche unserer Vorstellungskraft, sondern eine in den Vorgängen selbst liegende Grenze. Sodann besagt der mit ihr gegebene Verzicht eine Erweiterung des wissenschaftlichen Bewußtseins insofern, als durch ihn dem konstanten Faktor des Beobachtens selber Rechnung getragen, das subjektive Moment der Beobachtung mit in die Darstellung der zur Beobachtung kommenden Phänomene einbezogen wird.“ (Plessner 1985: 70)

Insofern findet die Wendung hin zur notwendigen Einbeziehung der Situierung und Formiertheit des Subjekts, welche Plessner für die Philosophie konstatierte, in der nachklassischen Physik wie idealiter in den Naturwissenschaften überhaupt in der Integration von Messinstrumenten und -praktiken in die Versuchsdarstellung eine Entsprechung:

„Wie der Philosoph versucht der Physiker bei seiner Darstellung der Naturvorgänge das Subjekt der Darstellung aufzunehmen. Die Tatsache, daß der Beobachtende und Messende schon in seinen Maßstäben und Uhren mit zu der Situation gehört, in der allein die Erkenntnis möglicherweise richtig ist, verlangt in gleicher Weise einen integrierenden Bestandteil in den zur Erkenntnis kommenden Objekten zu bilden, wie die Tatsache der Gebundenheit des Philosophen an ein bestimmtes geschichtliches, gesellschaftliches und ethnisches Dasein in den Objekten der Philosophie.“ (Plessner 1985: 67)

Die Überwindung des Anschaulichkeitsanspruchs in der Physik erfordert nunmehr die „Einbeziehung der Beobachtungsbedingungen in die Ausdrucksmittel

der Darstellung der Phänomene“ (Plessner 1985: 69). Gerade weil die klassisch als unhintergebar angenommene Anschaulichkeit in ihrem Mittelcharakter in den Blick gerät und damit ein Bewusstsein von der notwendigen Vermitteltheit von Erfahrung entsteht, können nunmehr alternative Erkenntnismittel in Betracht gezogen werden (vgl. Plessner 1985: 68). Solche Erkenntnismittel jenseits der Anschaulichkeit findet die moderne Physik nun in Messinstrumenten einerseits und mathematisch formalisierter Darstellung andererseits:

„Das Interesse, in immer tiefere Seinsschichten, für welche der Mensch keine Sinnesorgane mehr hat, einzudringen, zwingt sie, Ausdrücke zu gebrauchen, die geeignet sind, sinnlich heterogene Phänomene als Indices für einen und denselben Sachverhalt zu behandeln. Die hierfür geeigneten Symbole liegen allein im Messen und Rechnen. So verliert die Naturwissenschaft in ihren Begriffen den Bildgehalt der ursprünglich anschaulichen Natur, indem sie das nur im sinnlichen Zugang Faßliche an ihr den Bewegungsvorstellungen corpuskularer und undulatorischer Art opfert, bereit, wenn die Aufdeckung noch tieferer Zusammenhänge es verlangt, auch diese Stützen der Vorstellungskraft fallen zu lassen. An diese Bereitschaft appelliert heute die durch Einstein und Planck revolutionierte Physik.“ (Plessner 1985: 68)

1.5 Eine Perspektive jenseits des Subjekt-Objekt-Dualismus

Hahns und Plessners Problematisierungen der Anschaulichkeitskonzeption stellen damit zwei von Kant getroffene Voraussetzungen des dem Subjekt Gegebenen grundsätzlich in Frage: Zum einen ist dies auf der Ebene der empirischen Erfahrung die Voraussetzung, dass einer bloß rezeptiven Sinnlichkeit Erfahrungsgegenstände passiv gegeben werden. Wie wir gesehen haben, muss Kant, um diese Annahme treffen zu können, zum anderen auf der Ebene der transzendentalen Bedingungen der Erfahrung insbesondere voraussetzen, dass dem Erkenntnissubjekt mit den reinen Anschauungsformen transzendente Prinzipien der Sinnlichkeit gegeben sind. Sowohl Hahn als auch Plessner zeigen in ihren Kritiken auf, dass die nunmehr überwundene Anschaulichkeitsforderung an Physik und Mathematik entgegen deren Anspruch gerade keine unmittelbare Erfahrung ermöglichte, sondern vielmehr eine Vermittlung durch als unhintergebar geltende Anschauungsformen verschleierte. So werden die Entwicklungen in der nachklassischen Physik von beiden zum Anlass genommen, über Neubestimmungen der Subjekt-Objekt-Beziehung nachzudenken. Denn wenn bereits das vermeintlich anschaulich gegebene Objekt nunmehr als ebenso vermittelt erscheint wie

die Forschungsgegenstände der nachklassischen Physik, dann bietet das „gegebene Objekt“ keinen absoluten Ausgangspunkt der Erkenntnis. Strukturlogisch betrachtet sind Hahn und Plessner deshalb darum bemüht, das aktive Moment im Erkenntnisprozess nicht auf die Objektseite zu reduzieren.

Ebenso wie Hahn betont auch Plessner dahingehend die Rolle moderner Mathematisierung für die quantitative Ausrichtung der Physik. Über Hahn hinausgehend setzt er diese jedoch in Bezug zur experimentalttechnischen Vermitteltheit physikalischer Phänomene durch Messinstrumente. Mit der Reflexion auf den Mittelbegriff, die sich hier bei Plessner abzeichnet, wird also nicht bloß eine zusätzliche dritte Stelle in der Erkenntnisbeziehung zwischen dem klassischen Subjekt und dem Objekt in den Blick genommen, sondern gewissermaßen die seit Descartes die neuzeitliche Philosophie prägende Struktur der Erkenntnisbeziehung, von der alle dominanten erkenntnistheoretischen Positionen ausgehen, überhaupt aufgebrochen,

Die Bestimmung eines Mittelbegriffes sowie die Reflexion auf Mittel brechen deshalb den Dualismus auf, weil Mittel freilich nicht als vorpraktisch gegebene Entitäten verstanden werden können. Vielmehr bestimmen sie sich rekonstruktiv *als Mittel* im praktischen Gebrauch und ihrer Reproduktion. Wenn Plessner also von einer durch Messinstrumente vermittelten Beobachtung spricht, dann klingt hier bereits eine Perspektive an, diese gerade nicht als sinnlich rezeptiven Akt im Sinne Kants, sondern als ein *Tun* zu verstehen. Plessner deutet dies an, wenn er auf die leibliche Vermittlung des Erkenntnisaktes hinweist. In dieser Linie weitergedacht, erschöpft sich dann die Beobachtung, nun begriffen als ein *Tun*, nicht im singulären Akt des Messens, sondern verweist auf andere Tätigkeiten wie das Herstellen der Versuchsanordnung, die (Re-)Produktion der dabei verwendeten Geräte, die Präparation der Untersuchungsgegenstände und nicht zuletzt auf die Lehr-/Lernpraxen der Vermittlung von Experimentalmethoden.

Damit zeichnet sich bei Plessner eine Position ab, die – in unterschiedlichen Akzentuierungen – auch Rouse, Bachelard und Althusser einnehmen, nämlich dass die Weltverhältnisse der Einzelnen ebenso wie deren Selbstverhältnisse als grundsätzlich praktisch vermittelt begriffen werden müssen. Dann kann aber die philosophische Reflexion nicht mehr mit einer vorgängig gewählten Subjektstelle (klassischer Rationalismus) oder spiegelbildlich dazu mit einer als gegeben vermeinten Objektstelle (klassischer Empirismus) beginnen, sondern muss praktische Vollzüge als Vermittlungsprozesse reflektieren, mithin den erkenntnistheoretischen Dualismus überwinden.

Freilich gehen Weltverhältnisse nicht in den wissenschaftlichen Gegenstandsbezügen auf. Vielmehr zeichnen sich wissenschaftliche Praxen durch

einen spezifischen *Modus* der Gegenstandsbezüge aus, dessen nähere Bestimmungen durch Bachelard und Althusser im Hauptteil dieses Buches diskutiert werden. Insofern ist das, was als „Wissenschaft“ gemeinhin adressiert wird, kein von lebensweltlichen Praxen unabhängiges Tun, sondern muss in seiner spezifischen Differenz zu anderen Tätigkeitsformen bestimmt werden.⁹ Das Nachdenken über das „Wissenschaftliche“ als spezifischen Tätigkeits*modus* eröffnet damit zugleich eine reflexive Perspektive auf alltägliche Weltverhältnisse, die in lebensweltlichen Praxen mit ihren spezifischen Gegenstandsbezügen und gegenständlichen Tätigkeitsmitteln reproduziert werden.

Im Unterschied zu Hahn, der im Rahmen seines begrifflichen Instrumentariums wissenschaftliche Erfahrung kaum als einen spezifischen Tätigkeitsmodus in den Blick nimmt und folglich nicht weiter über unterschiedliche Tätigkeitsmodi nachdenkt, zeichnet sich eine solche Perspektive in Plessners programmatischer Skizze einer zeitgemäßen „Naturphilosophie“ ab. Diese solle nämlich erarbeitet werden als eine

„von der Naturwissenschaft und Psychologie unabhängige [...] Theorie der die Natur in ihrem Bildgehalt charakterisierenden Elemente. Dieser Theorie wäre es vorbehalten, darüber zu entscheiden, welchen Anteil die Subjektseite und welchen Anteil die Objektseite am Bildgehalt der Natur besitzt. In dieser Zurechnung bestände eine wesentliche Seite ihrer im eigentlichen Sinne philosophischen Leistung, weil Fragen, welche die Reichweite von Subjekt und Objekt und ihre gegenseitige Abgrenzung angehen, nur von der Philosophie behandelt werden können.“ (Plessner 1985: 71)

Was Plessner hier als philosophische Theorie des Bildgehalts der Natur in den Blick nimmt, tendiert zu einer Theorie lebensweltlicher Gegenstandsverhältnisse, die auf deren vermittelnde Mittel reflektiert¹⁰ und in dieser Reflexion deren spezifische Unterschiede zu wissenschaftlichen Gegenstandsbezügen bestimmt. Das Motiv, die Bedingungen alltagsweltlicher Gegenstandsverhältnisse zu bestimmen, werden wir im folgenden zweiten Auftakt als Kernanliegen des spatial

9 Keineswegs soll die Unterscheidung zwischen Wissenschaft und Lebenswelt als ontologische Trennung gleichsam zweier Welten verstanden werden. Vielmehr stellt sie eine Unterscheidung an einem Tun dar, welches *als Tun* immer schon ein gesellschaftliches ist. Das bedeutet insbesondere, dass gesellschaftliche Arbeitsteilung eine notwendige Voraussetzung wissenschaftlicher Praxis ist.

10 Zu einer kritischen Weiterentwicklung der von Plessner hier aufgeworfenen Programmatik und einer Problematisierung des dort zugrunde liegenden Konzepts vom Bildgehalt der Natur siehe Weingarten 2008, insb. 283ff.

turns wiederfinden. Bei Plessner wird dieser Ansatz deutlich, wenn er das philosophisch zu bestimmende Bild der Natur in Strukturanalogie zum Explizit-Machen der Erkenntnismittel in der protokollarischen Dokumentation der naturwissenschaftlichen Praxen setzt (vgl. Plessner 1985: 67). Wenn Plessner in diesem Zusammenhang in irritierender Weise davon spricht, dass die Überwindung der Anschaulichkeitsforderung in der nachklassischen Physik nunmehr der Philosophie die Gelegenheit biete, „die Natur als unmittelbar tragende Dimension unseres gesamten Lebens und Bewußtseins [...], d.h. in ihrer ursprünglichen Anschaulichkeit, zu verstehen“ (Plessner 1985: 67), dann muss dies als Relativierung der von Kant transzendental gewählten Anschaulichkeit zum „Horizont des täglichen Lebens“ (Plessner 1985: 66) in einer spezifischen sozial-historischen Situation verstanden werden. Anschaulichkeit ist dann der *Modus* des alltäglichen Weltbezugs im praktischen Vollzug, solange nicht höherstufig auf ihn reflektiert wird. Sobald nun höherstufig auf die *Form* der Weltbezüge in lebensweltlichen Praxisvollzügen reflektiert wird, kann dieser Anschaulichkeitsmodus als vermittelt über zugrundeliegende Naturbilder thematisiert werden.

Wenn auch vor einem völlig anderen philosophischen Hintergrund entwickelt und in einer ganz anderen Terminologie formuliert, so werden wir eine ganz ähnliche Problemstellung bei Bachelard, und an diesen anknüpfend, bei Althusser wiederfinden. Denn auch Bachelards philosophische Überlegungen durchzieht angesichts des Anschaulichkeitsproblems die Suche nach einem Formunterschied zwischen wissenschaftlicher und außerwissenschaftlicher Erfahrung. Während Plessner im vorliegenden Aufsatz die Forschungsmittel vorrangig als *Beobachtungsmittel* adressiert, nimmt Bachelard die technische Vermitteltheit der wissenschaftlichen Gegenstände weiter gefasst in den Blick, wenn er wissenschaftliche Praxen als *Phänomentechniken* bestimmt. So begreift er die moderne Physik und Chemie als „Wissenschaften [...], in denen das Instrument die notwendige Vermittlung bildet, um ein wahrhaft instrumentiertes Phänomen zu erforschen“ (Bachelard E: 123). Ganz ähnlich wie Plessner bestimmt, wie sich zeigen wird, Bachelard damit als wesentliches Moment der Form wissenschaftlicher Praxen eine ihnen immanente Reflexion ihrer Mittel, durch welche sich wissenschaftliche Erfahrung von Alltagserfahrung unterscheidet. Wissenschaftliche Erfahrung bricht also mit der Anschaulichkeit der Alltagserfahrung. Dieser Kerngedanke findet in der Konzeption des epistemologischen Bruchs seinen Ausdruck. Dies beruht freilich, ebenso analog zu Plessner, darauf, dass, auch wenn lebensweltliche Erfahrungen im Modus der Anschaulichkeit als unmittelbare erscheinen, sie gleichwohl vermittelt sind, allerdings innerhalb dieses Modus nicht als vermittelt reflektiert werden. Bachelard tut sich allerdings schwer damit, zu bestimmen, was denn nun die Anschaulichkeit der lebenswelt-

lichen Erfahrungen vermitteln könnte. So erwägt er psychische Archetypen oder ein Vermögen der (dichterischen) Einbildungskraft, schlägt also – gleichsam psychologistisch – die Mittelposition erneut der Subjektstelle zu und mündet damit in eine konstitutionstheoretische Bestimmung. Und dennoch kreisen, wie im Hauptteil aufgezeigt wird, Bachelards Überlegungen immer wieder darum, so etwas wie eine Logik des Alltäglichen und mithin der alltagsweltlichen Anschaulichkeit zu erschließen, im Unterschied zu der sich dann die Formspezifik des wissenschaftlichen Tuns bestimmen ließe. Allerdings gelingt es Bachelard dabei kaum, alltagsweltliche Erfahrungen zureichend als praktisch vermittelt zu begreifen. Dies hängt, wie zu zeigen sein wird, systematisch mit seiner Konzeption der Phänomenotechnik zusammen, in der – bemerkenswerterweise anders als die Bezeichnung suggerieren mag – der Vollzug des experimentellen Tuns sowie die Rolle der technischen Mittel unterbestimmt bleiben. Wenn auch nicht mehr direkt auf die Herausbildung der nachklassischen Physik bezogen, denn in einem andern zeitgeschichtlichen Kontext entwickelt, knüpft Althussers Perspektive an die von Bachelard freigelegte Problematik der Verhältnisbestimmung von wissenschaftlicher und außerwissenschaftlicher Erfahrung an, mit dem Anspruch, Bachelards systematische Schwierigkeiten zu überwinden.

Mit derartigen rekonstruktiven Reflexionen auf Verhältnisbestimmungen an tatsächlichen Tätigkeitsvollzügen zeichnet sich in der Bachelard-Linie in Frankreich ein alternativer Umgang mit dem Anschaulichkeitsproblem ab, der sich im Verlauf dieser Arbeit als entscheidendes Moment einer immanenzphilosophischen Perspektive erweisen wird. So ist bemerkenswert, dass Bachelard im Unterschied zu den deutschsprachigen Philosophen angesichts der physikalischen Entwicklungen überhaupt nicht von einer *Krise* als *Problem* spricht, sondern die bei ihm durchweg positiv konnotierte Rede vom Bruch gebraucht. An den wenigen Stellen, an denen Bachelard den Krisen-Ausdruck erwähnt, fungiert dieser dann programmatisch und gerade nicht diagnostisch. So solle sich die von ihm anvisierte „Epistemologie [...] essentiell und nicht nur akzidentiell in der Krise“ (Bachelard NWG: 160) befinden, wie er 1934 in *Der neue wissenschaftliche Geist* ankündigt. Polemisch die Krisenrhetorik aufgreifend, zielt er damit auf ein epistemologisches Alternativprojekt, das sich grundsätzlich gegen jeglichen abschließenden erkenntnistheoretischen Fundierungsanspruch wendet, sich stattdessen einer Reflexion der wirklichen Wissenschaften widmet¹¹ (vgl. dazu auch

11 Damit geht unweigerlich eine Historisierung des Wissenschaftsverständnisses einher. So hebt Rheinberger hervor, dass als wesentlicher Aspekt der Krisendiagnosen angesichts der nachklassischen Physik Fragen nach der Historizität wissenschaftlichen

Rheinberger 2007: 46) und die Philosophie zu einer Reflexion ihrer impliziten Voraussetzungen ermahnt. Aus dieser Perspektive ist es dann das Manko weiter Teile der deutschsprachigen Krisendiagnosen, dass sie lediglich von einer „akzidentiellen“ Krise ausgehen, die sich mit der Grundlegung einer richtigen philosophischen Basis prinzipiell bewältigen ließe. Der alte kantische Begründungsweg mag dann zwar angesichts der nachklassischen Physik revidierungsbedürftig erscheinen, jedoch wird nicht der Fundierungsanspruch als solcher in Frage gestellt. Aus diesem Grund wird Althusser in Fortführung der Argumentation Bachelards die Krisenrhetorik als Ausdruck einer Transzendenzphilosophie grundlegend kritisieren.

Just in jenem von Bachelard und Althusser monierten Sinne kündigt so auch Edmund Husserl im fraglichen Zeitraum in *Die Krisis der europäischen Wissenschaften und die transzendente Phänomenologie* (erstmalig erschienen 1936; hier 1996) eine phänomenologische Rückbesinnung auf den lebensweltlich verankerten Sinn der Wissenschaften an, die als transzendentalphilosophische Begründung fungieren soll.¹² Diese Stoßrichtung finden wir auch bei Hahn vor, welcher die Geltungsbegründung, wie wir gesehen haben, nunmehr im mathematischen Denken zu verorten sucht. Plessner hingegen verabschiedet sich von dem

Wissens sowie nach der Einheit bzw. Partikularität der Wissenschaften virulent wurden (vgl. Rheinberger 2006b: 21-36).

- 12 Zwar verortet Husserl den Ursprung der postulierten Sinnkrise der Naturwissenschaften bereits in den Anfängen der neuzeitlichen Physik bei Galileo Galilei (vgl. insb. Husserl 1996: 39-58) und setzt sich in der *Krisisschrift* kaum mit der nachklassischen Physik auseinander. Gleichwohl sind es die zeitgenössischen Umbrüche, vor deren Hintergrund Husserl die Sinnfrage auf die Naturwissenschaften bezieht.

Insbesondere für den deutschsprachigen Raum muss der Rekurs auf den Terminus der Krise in dieser Zeit in Bezug zu den politischen Umwälzungen nach dem Ersten Weltkrieg gesetzt werden. So war es zu Zeiten der Weimarer Republik ein in konservativen Kreisen verbreitetes antimodernes Motiv, ein vermeintes Verlustigwerden von Ordnung als Krise zu beklagen. Einen solchen Konservatismus weisen Hahns und Plessners Krisendiagnosen hingegen nicht auf.

Einen ganz anderen Aspekt, nämlich das Schweigen der Philosophie zum Politischen zu Zeiten des Nationalsozialismus, bringt weitergehend Theodor Hartwig in seinem Kommentar zum VIII. Internationalen Philosophenkongress in Prag im Jahr 1934 zum Ausdruck, welchen er mit „Die Krise der Philosophie“ betitelt (Hartwig 1935). Nebenbei bemerkt kam es auf eben jenem Kongress zu der einzigen belegten persönlichen Zusammenkunft zwischen Bachelard und den Protagonisten des Logischen Empirismus (siehe ausführlich dazu Pravica 2015: 21-28).

transzendentalen Begründungsanspruch, verbleibt aber dennoch der Krisenrhetorik verhaftet.

Wenn aber das Alternativprojekt der Bachelard-Linie im Unterschied zu konstitutionstheoretischen Geltungsbegründung auf die Reflexion des Verhältnisses von wissenschaftlicher und außerwissenschaftlicher Erfahrung zielt, dann kann sich die Epistemologie nicht auf die Bestimmung der wissenschaftlichen Seite reduzieren, sondern muss ebenso Modi außerwissenschaftlicher Gegenstandsverhältnisse in den Blick nehmen. Was die nachklassische von der klassischen Physik wesentlich unterscheidet, ist dann ihr Verhältnis zur Alltagserfahrung. Dies ist der – implizite – Ausgangspunkt der Anschaulichkeitskrisendiagnosen. Rückblickend betrachtet scheint die Newton'sche Mechanik – pars pro toto für die Naturwissenschaften überhaupt – in einem Verhältnis der *Kontinuität* zur Lebenswelt gestanden zu haben, während die nachklassische Physik mitnichten als bloße Verlängerung der lebensweltlichen Erfahrung verstanden werden könne (vgl. Bachelard BWG: 37ff.). *Retrospektiv* geraten damit die Bedingungen in den Blick, die einstmals die Naturwissenschaften und die lebensweltliche Erfahrung zu vereinen schienen und nunmehr für verlustig erklärt werden (vgl. Bachelard PhN: 20). Zur Erinnerung: In eminenter Weise ist dies die Anschaulichkeit, ganz besonders hinsichtlich des Raumverständnisses. So scheint der euklidische Raum, von dem die Newton'sche Mechanik ausgeht und den Kant als reine Anschauungsform setzt, die lebensweltliche Erfahrung der Orientierung im dreidimensionalen Raum lediglich zu formalisieren. Der euklidische Raum scheint zunächst der Alltagserfahrung zu entsprechen und völlig ausreichend zu sein, um sich im alltagsweltlichen Tun räumlich zu orientieren. Ein gekrümmtes Raum-Zeit-Kontinuum hingegen entzieht sich der in der lebensweltlichen Alltagserfahrung geschulten Anschaulichkeit ebenso wie eine prinzipielle Grenze der gleichzeitigen exakten Bestimmbarkeit von Ort und Impuls eines Teilchens.

Das Auseinanderfallen der wissenschaftlichen und lebensweltlichen Erfahrungen ist dann zugleich eine Voraussetzung dafür, grundsätzlich über Raumbestimmungen als spezifische reflexive Ordnungsbegriffe von Erfahrungs- und Tätigkeitsformen nachzudenken. So werden wir im Folgenden sehen, dass sich – jenseits der wissenschaftsreflexiven Auseinandersetzung mit der Raumthematik angesichts des Anschaulichkeitsproblems – in den Kultur- und Sozialwissenschaften später eine Debatte um „soziale Räume“ entfacht hat, die unter dem Titel *spatial turn* firmiert. Anders als die Anschaulichkeitsfrage wird die kulturwissenschaftliche Debatte damit jedoch nicht in der Krisenrhetorik, sondern als methodologische Wende angesprochen.