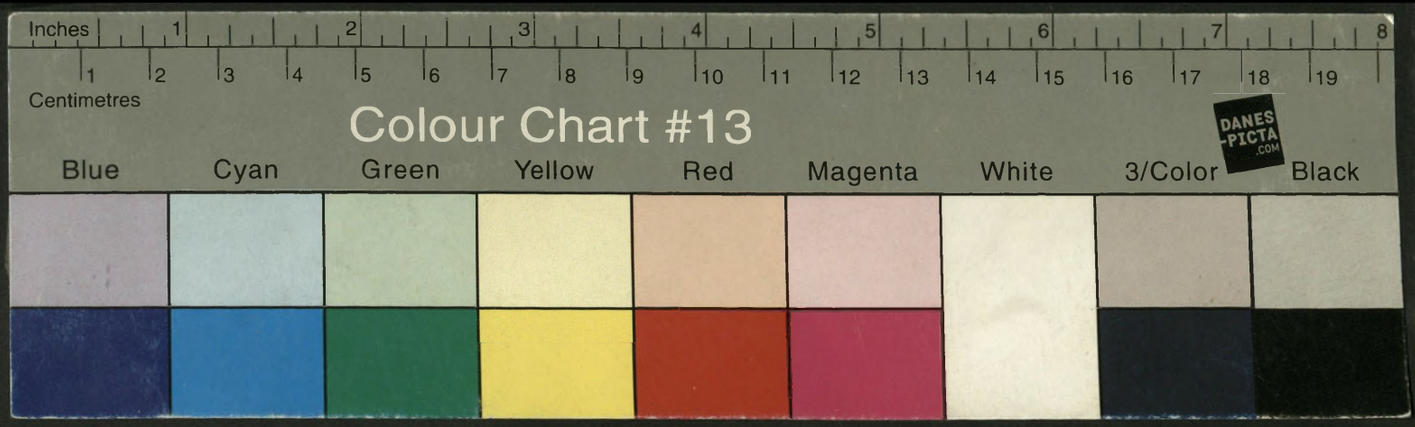
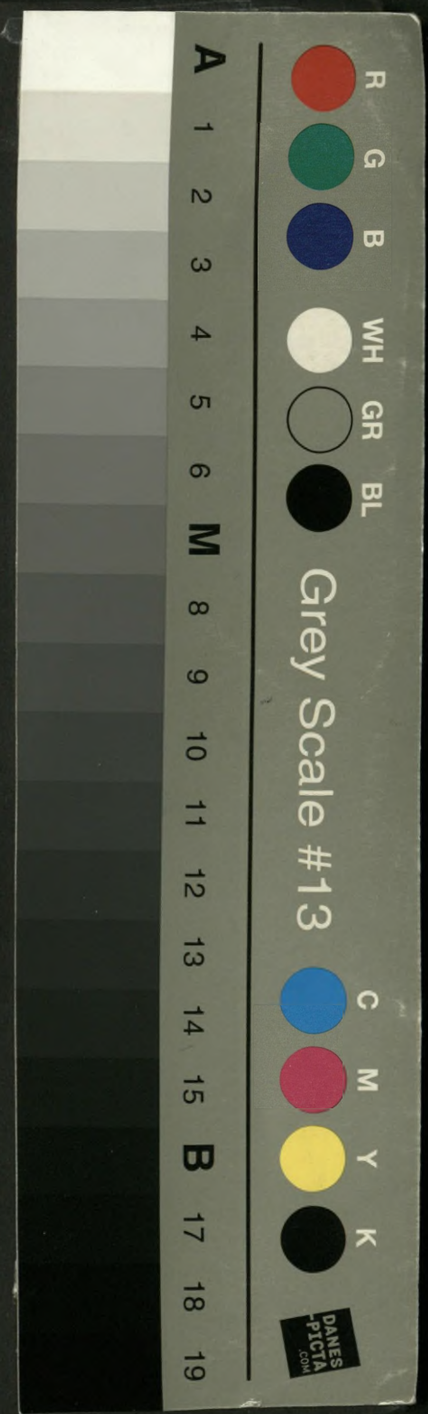


Kant und Einstein

Untersuchungen über das Verhältnis der modernen Erkenntnistheorie zur Relativitätstheorie

Von

Dr. Alfred C. Elsbach



Kant und Einstein

Untersuchungen über das Verhältnis der modernen Erkenntnistheorie zur Relativitätstheorie

Von

Dr. Alfred C. Elsbach

Kant und Einstein

Untersuchungen über das Verhältnis der modernen Erkenntnistheorie zur Relativitätstheorie

Von

Dr. Alfred C. Elsbach

Walter de Gruyter & Co.

vormals G. J. Göschen'sche Verlagshandlung • J. Guttentag, Verlagsbuchhandlung
Georg Reimer • Karl J. Trübner • Veit & Comp.

Berlin und Leipzig 1924

1/09/6 : 146

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung, vorbehalten.

29923/2



Druck von Walter de Gruyter & Co., Berlin W. 10.

ERNST CASSIRER

GEWIDMET

Vorrede.

Wie sich die Relativitätstheorie der modernen Physik, insbesondere ihre Raum- und Zeitlehre, zur Kantischen Philosophie, so wie diese von Cohen, Natorp und Cassirer aufgefaßt und fortschreitend weiterentwickelt wurde, verhält (eine Frage, über welche die Ansichten bekanntlich noch radikal auseinandergehen), hat sich der Verfasser zum Problem gemacht, und seine Ansichten darüber in der vorliegenden Schrift dargelegt. Er hat dahin gestrebt, dem Problem vom objektiven Standpunkt aus näherzukommen. Ohne daß somit Partei ergriffen wird für oder gegen ein historisch vorliegendes philosophisches System, wird im ersten Teil eine Entwicklung der kritischen Erkenntnistheorie unter Zugrundelegung von Ernst Cassirers Werk „Substanzbegriff und Funktionsbegriff" versucht. In ihr wird sowohl die synthetische als auch die analytische Seite des Systems betrachtet, dann, im zweiten Teil, die Frage des Verhältnisses zur Relativitätstheorie gestellt und zu deren Lösung — unter Konzentrierung auf die analytische Seite — hingestrebt. —

Beim ersten Anblick der Gestalt des Buches wird der kritische Leser sich fragen, ob der Stoff nicht — ohne Verletzung der erforderlichen Genauigkeit, aber unter Verzicht auf pedantisch-syllogistische Umständlichkeit — in bedeutend kürzerer Form hätte gefaßt werden können. Einem solchen Einwand möchte ich nicht mit der Bemerkung entgegentreten, daß es vielleicht kein einziges philosophisches Buch gibt, von dem nicht mehr oder weniger oft die vermeintlich übertriebene Weitläufigkeit gescholten worden ist. Vom Autor wurde es ernsthaft erwogen, ob er die Verantwortlichkeit, diese Untersuchung in dieser Form zu veröffentlichen, auf sich nehmen dürfte. Maßgebend für die getroffene Entscheidung war die Ansicht, daß nur so einige mir persönlich wichtige Ent-

stehungsmomente der Arbeit — namentlich die Kritik an dem zugrunde gelegten Buch „Substanzbegriff und Funktionsbegriff" und eine anfängliche Ablehnung der idealistischen Raum- und Zeitlehre kraft der letzten prinzipiellen Ergebnisse der Relativitätstheorie — erhalten werden konnten.

Den unmittelbaren Anlaß zu dieser Studie, die im Januar 1922 in holländischer Sprache abgeschlossen vorlag und in der deutschen Ausgabe, abgesehen von zwei terminologischen Änderungen, nur einige kleine Hinzufügungen zur Berücksichtigung der im Jahre 1922 erschienenen Literatur erfuhr, bildete eine kleine Spezialuntersuchung über das Verhältnis der „zweiten Analogie" in der „Kritik der reinen Vernunft" zum Kausalitätsgesetz der speziellen Relativitätstheorie: eine Studie, welche der Übersichtlichkeit halber hier nicht aufgenommen werden konnte. —

Für die so wertvolle Unterstützung, die dem Verfasser bei der sprachlichen Gestaltung des Buches zuteil wurde, spricht er auch an dieser Stelle seinen herzlichen Dank aus.

Oss (Holland), im September 1923.

A. C. Elsbach.

Inhaltsverzeichnis.

Einleitung: Seite

Problemstellung . . . . . 1—2
Der Gang der Untersuchung . . . . . 3—10

Erster Teil.

Kapitel I. Das Objekt der Erkenntnis.

Das Problem . . . . . 11—14
Die Objektthese ist notwendig und hinreichend . . . . 14—17
Der Beweis des Hinreichendseins . . . . . 17—36
Der Notwendigkeitsbeweis . . . . . 36—48
Überblick . . . . . 49—52

Kapitel II. Der Wahrheitsbegriff.

Innerer Widerspruch in der kritischen Philosophie . . . 53—57
Die Einheit und Kontinuität der Erfahrungserkenntnis als Wahrheitskriterium . . . . . 57—74
Der Maßstab der Wahrheit und die Erfahrungserkenntnis als Ganzes . . . . . 74—77
Das Verhältnis von Wahrheit und Wirklichkeit . . . . . 77—84
Das Problem der Wissenschaftsbildung . . . . . 84—85

Kapitel III. Begriffsbildung.

Argumentation gegen die aristotelische Begriffstheorie . . 86—93
Entwicklung der kritischen Begriffstheorie . . . . . 93—106
Reihenprinzip und Reihenglied . . . . . 106—118
Kritischer Rückblick . . . . . 118—121

Kapitel IV. Die Struktur der theoretischen Physik und die Aufgabe der theoretischen Philosophie.

Die kritische These über die Struktur der Physik . . . . 122—126
Beweis des Notwendigen und Hinreichenden . . . . 126—139
Das Abwenden von der Wirklichkeit . . . . . 139—145
Ermittlung der Invarianten der Physik durch die Erkenntnistheorie . . . . . 145—154
Ursprung der Relationen und Empfindungen . . . . . 154—159

Zweiter Teil.

Kapitel V. Zusammenfassung der kritischen Philosophie und ihr Verhältnis zur Relativitätstheorie.
Das Wesentliche der Kantischen Philosophie nach Form, Inhalt und Beweisart . . . . . 160—180
Die Wissenschaft als „Ausgangspunkt" der Philosophie . 180—191
Einfluß der kritischen Philosophie auf die Physik . . . 191—196
Ein andauernder Kampf zwischen beiden ist ausgeschlossen 196—200
Schlußfolgerung . . . . . 200—201

Kapitel VI. Die logischen Maßstäbe der Beurteilung.
Das Problem der Maßstäbe und die Möglichkeit der Lösung 202—208
Abbildungsmethode . . . . . 208—226
Analytische Methode . . . . . 226—230
Plan zur Fortsetzung der Untersuchung . . . . . 230—231

Kapitel VII. Hermann Cohen.
Die Raum- und Zeitlehre von Hermann Cohen . . . . 232—241

Kapitel VIII. Paul Natorp.
Die Raum- und Zeitlehre von Paul Natorp . . . . . 242—252

Kapitel IX. Zur Einsteinschen Relativitätstheorie.
Inhalt des allgemeinen Teils dieses Werks . . . . . 253—261
Inhalt des besonderen Teils dieses Werks . . . . . 261—278

Kapitel X. Ernst Cassirer.
Das Problem des absoluten Systems . . . . . 279—309
Der stoffliche Charakter . . . . . 309—327
Nicht-euklidische Geometrie . . . . . 327—350
Verhältnis von Raum und Zeit . . . . . 350—359
Verhältnis zur allgemeinen Erkenntnistheorie . . . . . 359—368

Schlußwort . . . . . 368—370
Liste der zitierten Werke und der Abkürzungen.

Einleitung.

Bedeutet vielleicht jeder Fortschritt der Wissenschaft ein Relativieren, insofern bei jedem Fortschreiten der Erkenntnis neue und früher ungekannte Relationen gesetzt und entdeckt werden, so ist die Entdeckung der Relativitätstheorie, welche ihren Namen dem Prozeß des Relativierens verdankt, einer von denjenigen Momenten in der Geschichte des wissenschaftlichen Denkens, von dem schon jetzt mit aller Bestimmtheit gesagt werden kann, daß er von bleibendem und dauerndem Einfluß auf die weiteren Phasen der Erkenntnis sein wird. Begriffe, die bisher unbedingt festzustehen schienen, wurden relativiert und in Beziehung gebracht mit in logischer Hinsicht fernliegenden Faktoren, zwischen welchen man früher keinerlei Zusammenhang sah, so daß nunmehr voneinander total unabhängig scheinende Begriffe durch wechselseitige Beziehungen und gegenseitige Verknüpfungen eng miteinander verbunden sind. Die so neu gesetzten Relationen — darum wurden gerade Raum und Zeit der Kritik unterworfen — schließen eine starke Änderung und intensive Entwicklung der ganzen mathematischen Naturwissenschaft in sich ein.

Die Mechanik Newtons bildete für Kant den Ausgangspunkt seiner Erkenntniskritik. Die Kritik wurde in seiner Schule weiter entwickelt, aber der Ausgangspunkt bleibt dabei die klassische Mechanik. Wenn sich nun die Grundsätze Galileis und Newtons nicht behaupten konnten und denjenigen von Lorentz und Einstein Platz machen mußten, für welche sich die Newtonschen Gleichungen nur noch für einen bestimmten Fall ergeben, entsteht das natürliche Problem, welchen Einfluß diese physikalische Entwicklung auf die Philosophie hat und welcher Art das Wechselverhältnis zwischen Philosophie und Relativitätstheorie ist. Nimmt

man das Problem in seinem weitesten Umfange, so sieht man sich vor dieselbe Aufgabe gestellt, die Kant in seinem theoretischen Hauptwerk, der „Kritik der reinen Vernunft“ gelöst hat.

Kant sah seine Aufgabe in der erkenntnistheoretischen Begründung der damaligen Physik; aber da nun letztere sich so intensiv entwickelt hat, daß man schon manchmal von einer „Revolution“ sprechen konnte, liegt es auf der Hand zu erwarten, daß die Frage nach der philosophischen Fundierung der Physik wieder aufs Neue wird gestellt werden müssen; und es ist wahrscheinlich, daß diese Fundierung mit ganz andern Mitteln und Methoden wird angelegt werden müssen als diejenigen, die dazu ausreichten, die klassische Mechanik zu begründen, da die moderne Physik sich auch durch die Einführung von ganz neuen Denkmitteln auszeichnet. Wer einsieht, daß er sich demselben Problemkomplex gegenüber befindet wie Kant, sieht hierin eine Andeutung und einen Wink, sich zu beeilen, das Gebiet abzugrenzen und so viel wie möglich einzuschränken. Eine beträchtliche Einschränkung ist es schon, wenn wir uns an die mehr spezielle Frage halten, wie es sich mit dem Wechselverhältnis der Philosophie der Schule Kants und der Relativitätstheorie verhält. Untersucht man außerdem den Einfluß der Relativitätstheorie auf die Philosophie in seinem ganzen Umfange und sucht nach einer philosophischen Begründung der Relativitätstheorie, so erfordert dies eine ganz besonders schöpferische Leistung, während derjenige, der sich eine Untersuchung des Wechselverhältnisses zwischen kritischer Philosophie, so wie sie jetzt ist, und Relativitätstheorie vornimmt, eine bescheidenere Aufgabe zu erfüllen trachtet, welche mehr eine vergleichende Studie als eine schöpferische Arbeit genannt werden darf. Noch in einem andern Sinn begrenzen wir das Untersuchungsgebiet. Wir werden nicht die ganze Relativitätstheorie und nicht die ganze kritische Philosophie einander in all' ihren Punkten gegenüber stellen und sie nicht wechselseitig miteinander vergleichen, sondern uns darauf beschränken, dem nachzugehen, wie sich die Raum- und Zeitlehre des kritischen Idealismus zu derjenigen der Relativitätstheorie verhält und umgekehrt, in welchem Verhältnis die Raum- und Zeitlehre der Relativitätslehre zu derjenigen der „transzendentalen“ Philosophie steht.

Die erste und selbstverständliche Forderung, welche erfüllt sein muß, bevor man zwei Theorien miteinander vergleichen kann, ist diese, daß man beide Theorien kennt und übersieht. Für die Relativitätstheorie Einsteins bietet dies insoweit keine Schwierigkeiten, als eindeutig feststeht, welches ihre Prinzipien, ihre Beweismethoden und ihre Resultate sind. Wenn wir dies sagen, verlieren wir keineswegs das, was Lorentz über den persönlichen Charakter der Physik ausgesprochen hat, aus dem Auge. In seinem „De wegen der theoretische Natuurkunde" schreibt er auf Seite 4, nachdem er zuvor darauf hingewiesen, daß man sich im allgemeinen darüber freuen kann, daß in der Wertung von physikalischen Ergebnissen und Betrachtungen in der Regel ohne viel Mühe eine Verständigung erzielt werden kann: „Hiermit ist nicht gemeint, daß die Physik des Einen der des Andern vollständig gleichen, daß also unsere Persönlichkeit gar keinen Einfluß auf die Weise, in welcher wir diese Wissenschaft oder irgendeine andere betreiben, haben werde. Der Drang, der uns dazu treibt, das Ziel, das wir mehr oder weniger bewußt vor Augen haben, die Art und Weise, auf welche wir ein Problem anpacken und der Wert, den wir einem Resultat beilegen, — all dies wird sich wohl nie bei zwei Personen genau gleichen. Aber wird auch zweifelsohne unsere Arbeit durch unsere besonderen Auffassungen, durch unsere Vorstellungen auf anderm, besonders auf philosophischem und religiösem Gebiet, gefärbt, so lehrt uns doch die Erfahrung, daß selbst große Unterschiede in letzter Hinsicht, Übereinstimmung in vielen Punkten und damit gegenseitige Anerkennnung und ein fruchtbares Zusammenarbeiten nicht ausschließen." Kaum ist es möglich ein Gebiet der Physik zu nennen, wo das persönliche Element noch so sehr wie in der Relativitätstheorie von Einfluß sein kann, andrerseits ist es aber auch klar, daß man dies nur auf die Physiker beziehen darf; der Erkenntnistheoretiker hat es sich zur Pflicht zu machen, danach zu streben, die physikalische Theorie, so wie sie gegeben ist, aufzufassen, ohne sie durch seine besonderen Auffassungen und Vorstellungen zu färben. Und dazu ist die Relativitätstheorie Einsteins genügend eindeutig in den ursprünglichen Veröffentlichungen und in den Lehrbüchern festgelegt, so daß das eine Relationsglied keine prin-

zipiellen Schwierigkeiten mehr bietet. Mit dem andern Relationsglied, der Raum- und Zeitlehre der Kantischen Philosophie, steht es nicht so günstig. Wir meinen nicht, daß man Kant auch anders interpretieren könnte, denn wir machen es uns von vornherein zur Aufgabe, einen Vergleich zwischen der Relativitätstheorie und der Philosophie Kants, wie diese von Cohen, Natorp und Cassirer aufgefaßt und fortschreitend weiter entwickelt wurde, zu ziehen, sondern die Schwierigkeiten sind mehr innerlicher Art.

Was die Relativitätstheorie Einsteins über Raum und Zeit lehrt, steht genügend fest; die Auffassung der kritischen Philosophie von Raum und Zeit jedoch ist nicht ohne weiteres in einer Abhandlung oder einem Lehrbuch zu finden. Die Raum- und Zeitlehre Einsteins liegt eindeutig vor, die Raum- und Zeitlehre der Philosophie der Schule Kants hingegen scheint vieldeutig zu sein. Es scheint hier ebensoviele Auffassungen wie Hauptvertreter der Kantischen Philosophie zu geben. In der Raum- und Zeitlehre von Cohen, Natorp und Cassirer findet man neben wesentlichen Übereinstimmungen auch wichtige Unterschiede in ganz bedeutsamen Punkten. Wäre es mir in dieser Studie um eine physikalische Untersuchung und um physikalische Ergebnisse zu tun, so würden wir diese Mannigfaltigkeit von Theorien auf erkenntnistheoretischem Gebiet vielleicht bei Seite lassen können, da es sich hier aber um eine erkenntnistheoretische Untersuchung und um erkenntnistheoretische Ergebnisse handelt, hat diese Mannigfaltigkeit etwas Unbefriedigendes und man darf nicht dabei stehen bleiben. Cohen, Natorp und Cassirer sind Vertreter derselben erkenntnistheoretischen Richtung und gehen von denselben philosophischen Auffassungen aus; darf der Erkenntnistheoretiker sich nun dem fügen und sich dabei beruhigen, daß Denker, die von denselben Grundsätzen ausgehen, bei der Anwendung derselben zu relativ auseinanderstrebenden Resultaten kommen? Noch mehr sogar: Wenn wir diese Mannigfaltigkeit als etwas Unvermeidliches annehmen würden, so ließe sich von vornherein sagen, daß diese Studie zum größten Teil nicht anders als unfruchtbar sein könnte. Drei Theorien, die sich zum Teil widersprechen, können nicht alle drei richtig sein. Und wollten wir den einzig möglichen Weg einschlagen, der uns offen bleibt, falls man diese drei Theorien als gleichberechtigt betrachtet, nämlich jede für

sich mit der Raum- und Zeitlehre der Relativitätstheorie vergleichen, dann würde demnach diese Untersuchung darauf hinauskommen, daß man eine feststehende Theorie, die Raum- und Zeitlehre der modernen Physik, mit Theorien, die auf jeden Fall teilweise unrichtig sind, vergleicht. Ergebnisse einer solchen Untersuchung erstreben wir nicht. Wollen wir vermeiden, daß eine richtige Theorie einer unrichtigen gegenübergestellt und ihr gegenseitiges Verhältnis bestimmt wird, so werden wir erst untersuchen müssen, welche der drei Raum- und Zeittheorien durch die Kantische Philosophie gefordert wird und eine notwendige Folge derselben darstellt, und welche nicht. Das verlangt eine gründliche Kenntnis der Prinzipien der kritischen Philosophie, und daher muß es an erster Stelle unser Bestreben sein, diese kennenzulernen. Um so notwendiger ist es, von einer Charakteristik der Kantischen Philosophie auszugehen, da wir schließlich doch auch die Möglichkeit nicht ausschließen dürfen, daß keine der drei Raum- und Zeittheorien dem System des kritischen Idealismus entspricht und daß jeder der modernen Hauptvertreter der kritischen Philosophie über Raum und Zeit nur seine zufälligen individuellen und subjektiven Auffassungen gegeben hat, etwas was wir nur dann beurteilen können, wenn wir den Kern der transzendentalen Philosophie kennen gelernt haben. Man achte es nicht gering, wenn untersucht wird, wie die persönlichen Auffassungen über Raum und Zeit von Denkern wie Cohen, Natorp und Cassirer sich zur Relativitätstheorie verhalten, sondern man überlege sich wohl, daß eine solche Untersuchung auf einmal eine ganz andere Bedeutung erhält, sobald man weiß, daß ihre Raum- und Zeitlehre nicht nur ein in sich selbst ruhender Komplex von Sätzen ist, sondern auch einen notwendigen Bestandteil eines voll entwickelten erkenntnistheoretischen Systems ausmacht, und sich auf dieses stützt. In dem einen Fall haben wir es mit einer lose hingeworfenen und individuellen Theorie zu tun, die vereinzelt da steht, im andern mit einer mehr objektiven Theorie, die einen Bestandteil bildet und getragen wird von einer Weltanschauung, die ihre Existenzberechtigung in der Geschichte schon völlig erwiesen hat. Um zu wissen, ob die Raum- und Zeitlehre, deren Wechselverhältnis zur Raum- und Zeitlehre der Relativitätstheorie wir festzu-

stellen haben, nur eine lose Zusammenstellung von Aussprüchen oder ein notwendiger Bestandteil der kritischen Philosophie ist, und um dem vorzubeugen, daß ein großer Teil dieser Studie sinnlos wäre, wird es nicht zu umgehen sein, mit den theoretischen Prinzipien der Kantischen Philosophie Bekanntschaft zu machen, bevor wir seine Raum- und Zeitlehre derjenigen der Relativitätstheorie vergleichenderweise gegenüberstellen. Aber wäre es uns auch gleichgültig, ob wir eine unfruchtbare Abhandlung verfassen und den nicht sehr sinnreichen und keineswegs verlockenden Vergleich zwischen einer richtigen Theorie auf der einen und einer bestimmt falschen auf der andern Seite anstellen: — selbst dann könnten wir uns nicht dem Studium der kritischen Philosophie in ihrer Totalität entziehen, ehe das Wechselverhältnis, welches das Problem dieser Abhandlung bildet, bestimmt werden kann; dies stellt sich heraus, wenn man sich fragt, welches die Gesichtspunkte sind, unter denen sich eine physikalische und eine philosophische Theorie miteinander vergleichen lassen.

Würde eine philosophische Theorie, die vor der Entdeckung der Relativitätstheorie aufgestellt wurde, z. B. diejenige Kants, genau dasselbe wie die moderne Physik lehren und mit dieser völlig übereinstimmen, dann müßte, glaube ich, entweder Kants Lehre verworfen oder die Relativitätstheorie für überflüssig erklärt werden. Denn Kant verfügte nicht über diejenigen Daten, die die heutige Wissenschaft besitzt, und würde er dennoch zu denselben Resultaten gekommen sein, so müßte dies entweder auf einem unrichtigen oder einem unvollständigen, in jedem Fall auf einem unwissenschaftlichen Gedankengange seinerseits, oder auf einem überflüssigen Gedankengange seitens der Physiker beruhen. Wenn aber Übereinstimmung, bzw. Nichtübereinstimmung in Resultaten offenbar als kein sinnvoller Maßstab zur Beurteilung des Wechselverhältnisses erscheint, welcher anderer soll dann angelegt werden? Es ist klar, daß man, zur Erlangung der zutreffenden Beurteilungsgesichtspunkte, zu verfolgen hat, wie sich die Kantische Philosophie der Physik gegenüber verhält und wie sie diese Wissenschaft auffaßt. Die kritische Erkenntnistheorie hat die Physik Newtons zum Ausgangspunkt. Muß nun die Erkenntnistheorie von Kant und von Cohen, Natorp und Cassirer verworfen werden, weil der Ausgangspunkt sich als unhaltbar er-

wies? oder trägt gerade umgekehrt die Philosophie eine Kraft in sich selbst von einer solchen Intensität, daß sie sich trotz der Änderung des Ausgangspunktes zu behaupten weiß? Oder ist die kritische Philosophie vielleicht imstande, weit davon entfernt selbst zusammenzubrechen, der klassischen Mechanik eine so starke Stütze zu sein und so viele Argumente für sie zusammenzutragen, die bis jetzt von der Physik übersehen wurden oder außerhalb ihres Bereiches lagen, daß die Relativitätstheorie ihr wird weichen müssen? Sind klassische Mechanik und kritische Philosophie vielleicht vereint zu dem befähigt, wozu die klassische Mechanik allein nicht imstande war: sich den Ansprüchen der Relativitätstheorie gegenüber zu behaupten? Um diese Fragen beantworten zu können, müssen wir erst genau feststellen, welches die Prinzipien der kritischen Philosophie sind und wie diese sich zur mathematischen Naturwissenschaft verhalten. Immer wurde gesagt, daß die Physik der „Ausgangspunkt" der kritischen Erkenntnislehre sei, aber dieser Ausspruch lehrt uns höchstens, daß es eine Beziehung zwischen beiden gibt, keineswegs jedoch, wie diese sich gestaltet, so daß wir mit diesem unbestimmten Ausdruck nicht weiter kommen können, solange nicht sein Sinn näher erläutert wird. Und wir sind auch nicht der Überzeugung, viel weiter gekommen zu sein, wenn man uns sagt, daß die kritische Philosophie „eine philosophische Begründung und Vertiefung" und eine „erkenntnistheoretische Rechtfertigung" der Grundbegriffe der Physik zu geben habe, oder daß sie „Rechenschaft" über die physikalischen Denkmittel ablegen müsse. Daher scheint es notwendig, selbständig die Beziehungen zwischen kritischer Philosophie und Physik festzustellen. Um das Recht zu erwerben, all' dasjenige, was von den Hauptvertretern der Kantischen Philosophie über Raum und Zeit gesagt wurde, spalten zu dürfen in einen Teil, der einen notwendigen Bestandteil der Kantischen Philosophie ausmacht und in einen andern, der über dieselbe hinausgeht, um ferner den Untersuchungen, die die genannten Gelehrten über das Verhältnis ihrer Auffassungen zur Relativitätstheorie anstellten, selbständig gegenüberzustehen, und schließlich, um die immanenten Gesichtspunkte der Beurteilung festlegen zu können, und den Platz zu erkennen, den die kritische Raum- und Zeitlehre in der kritischen Philosophie einnimmt, ist es unvermeid-

lich, diese Studie damit zu beginnen, die wesentlichen Prinzipien der Kantischen Lehre herauszulösen. Und da noch nicht untersucht worden ist, wenigstens auf keine Weise und in keiner Form, die unserm Zweck entspräche, welches die Grundzüge der kritischen Philosophie sind und welcher Art ihr Verhältnis zur Naturwissenschaft, so wird eine derartige Untersuchung die notwendige Vorbereitung zu einer Lösung des Problems dieser Abhandlung sein. Es ist fürwahr keine leichte Entscheidung, die wir an Hand unserer Einsicht in die kritische Philosophie treffen müssen. Wir sind uns ganz dessen bewußt, daß man nur dann, wenn man die Überzeugung hat, zum Wesen der Kantischen Lehre durchgedrungen zu sein, das Recht erwirbt, die Raum- und Zeitlehre von Cohen, Natorp und Cassirer den eigenen Prinzipien gegenüberzustellen und sie nötigenfalls als diesen nicht entsprechend abzulehnen. Darum müssen wir danach trachten, im ersten Teile eine gründliche Wiedergabe der Kernpunkte der Kantischen Philosophie zu geben. — Da das Problem der Maßstäbe und die Untersuchung selbst, die darauf an die Reihe kommt, keiner näheren Besprechung in der Einleitung bedarf, können wir sofort dazu übergehen, etwas über die Art und Weise, auf welche im ersten Teil die kritische Erkenntnistheorie wiedergegeben wird, zu sagen. Da hierbei mehrere Möglichkeiten denkbar sind, kann man von uns verlangen, daß wir wenigstens in kurzen Worten eine Rechtfertigung der getroffenen Wahl geben.

Zur Entwicklung der theoretischen Prinzipien der Kantischen Philosophie — selbstverständlich haben wir uns hier auf die theoretischen Prinzipien zu beschränken — gibt es für uns vor allem zwei Möglichkeiten. Man könnte entweder einen Überblick über die vier theoretischen Hauptschriften geben oder eine davon auswählen und daraus Kapitel für Kapitel den Inhalt wiedergeben. Der erste Weg hat den Vorzug, daß man einen allgemeinen Überblick über die theoretischen Auffassungen der vier Hauptvertreter bekommt und ferner den großen Vorteil, daß durch die Wahlfreiheit des Materials der allgemeine Überblick auf das Raum- und Zeitproblem zugeschnitten werden kann, den Nachteil jedoch, daß nicht in jeder Hinsicht ein einheitlicher Inhalt wird erzielt werden können. Vertreten auch die vier Denker dasselbe philosophische System, so schließt dies

doch individuelle Unterschiede nicht aus. Der zweite Weg hat den großen Vorzug, daß ein konkretes Bild entworfen werden kann, dessen Züge sofort mit dem Original verglichen werden können. Beschränkt man sich darauf, kapitelweise das theoretische System wiederzugeben, so wie einer der Hauptvertreter es aufstellte, dann ist außerdem die Aussicht auf ein exaktes Bild größer. Setzt man ein Ganzes aus vier Systemen zusammen, so bleibt der persönlichen Einsicht des Zusammenstellers viel Spielraum übrig und das erlangte Resultat kann nicht diejenige Stufe der Objektivität erreichen, welche das Ergebnis einer kapitelweisen Behandlung eines Buches sein würde. Den Verfasser von Kapitel zu Kapitel zu verfolgen bietet die größte Gewähr für die Richtigkeit und Objektivität der Wiedergabe. Wenn man aber Teile aus vier verschiedenen Schriften miteinander vereinigt, kann durch diese Umordnung schon ein in mancher Beziehung ungenaues Bild des kritischen Systems entstehen. Beide Wege also: der Weg, ein Buch Kapitel für Kapitel durchzunehmen, oder derjenige, die vier Hauptschriften zusammenzufassen, haben ihre Vor- und Nachteile. Im ersten Teil dieser Studie wird insofern ein Mittelweg eingeschlagen, als wir danach trachten zu vereinigen: einerseits die Möglichkeit, die Kantische Philosophie so zu behandeln, daß sich die Übersicht auf das Problem dieser Abhandlung zuspitzt, andrerseits die Möglichkeit eines direkten Vergleichs mit einer bestimmten Darstellung der kritischen Philosophie. Daher wollen wir uns im Prinzip an eine der Hauptschriften halten, aber dabei dem Verfasser nicht Kapitel für Kapitel folgen. In Beziehung auf das Problem der Bestimmung des wechselseitigen Verhältnisses der kritischen und der physikalischen Raum- und Zeitlehre macht die Wahl dieser Hauptschrift keine Schwierigkeiten. Cassirers „Substanzbegriff und Funktionsbegriff" ist die jüngste Schrift und hat am engsten Fühlung mit der Vielheit und Mannigfaltigkeit der Resultate, die sich für die exakten Wissenschaften in der neuesten Zeit ergeben haben. „Substanzbegriff und Funktionsbegriff" ist zwar seiner Disposition nach als eine Theorie der Begriffsbildung aufgestellt, aber, wie dies auch der Untertitel „Untersuchungen über die Grundfragen der Erkenntniskritik" deutlicher ausdrückt, beschränkt es sich keines-

wegs darauf. Außerdem kann man durch eine freiere Anordnung des Materials dem entgehen, die Richtung nach der Lehre der Begriffsbildung einzuschlagen. Die Probleme, die in dem Werke „Substanzbegriff und Funktionsbegriff“ [1]) sich alle mehr oder weniger auf die Begriffstheorie richten, werden wir im ersten Teil auf die Bestimmung des Verhältnisses von physikalischer und kritischer Raum- und Zeitlehre zu richten versuchen. Dem Einschlagen dieses Weges bei der Wiedergabe der Kantischen Lehre steht das von uns keineswegs unterschätzte Bedenken entgegen, das System eines der Hauptvertreter der kritischen Philosophie mit „der“ kritischen Philosophie zu identifizieren. Da wir vielleicht gezwungen sein werden, an Hand des ersten Teils Folgerungen über „die“ Kantische Philosophie zu ziehen, ist dieses Bedenken nicht gering zu schätzen. Demgegenüber aber stehen an erster Stelle die Bedenken, die die andern möglichen Behandlungsweisen mit sich bringen würden, ferner die schon erwähnten Vorteile des einzuschlagenden Weges und auch noch dies, daß uns nichts verpflichtet, den ganzen Inhalt der gewählten Hauptschrift wiederzugeben, da wir ja den Versuch machen können, nur diejenigen Punkte zu behandeln, welche uns repräsentativ für die Kantische Philosophie als Ganzes erscheinen; während wir bei der Behandlung der kritischen Raum- und Zeitprobleme schließlich die Auffassungen von Cohen, Natorp und Cassirer im einzelnen wiedergeben werden und den Kapitelzusammenhang dabei unangetastet lassen.

Wir sehen uns jetzt vor die konkrete Aufgabe gestellt, aus dem Inhalt des theoretisch-philosophischen Systems der Kantischen Lehre, so wie dieses zuletzt von Cassirer in „Substanzbegriff und Funktionsbegriff“ wiedergegeben und fortschreitend entwickelt wurde, die repräsentativen und charakterisierenden Elemente derart zu bestimmen, daß wir davon soviel wie möglich bei der Lösung des Problems dieser Studie im zweiten Teil werden Gebrauch machen können.

[1]) Ernst Cassirer, Substanzbegriff und Funktionsbegriff. Untersuchungen über die Grundfragen der Erkenntniskritik. Berlin 1910. Künftig zitiert als: S. u. F.

Erster Teil.

Die Kantische Erkenntnistheorie.

Kapitel 1.

Das Objekt der Erkenntnis.

Die Frage nach dem Objekt der Erkenntnis, nach dem Wesen der Wirklichkeit ist eine uralte Frage der Philosophie, welche für die ersten griechischen Philosophen, von denen noch Berichte zu uns gekommen sind, die Kernfrage und das Problem war, das den Ausgangspunkt ihres Denkens bildete und das in seiner Lösung für die Totalität ihrer Vorstellungen von bestimmender und alles beherrschender Bedeutung war. Was ist der Urgrund der Dinge, was das wirklich Seiende, wie ist die Zusammensetzung des „Weltstoffes"? Verschiedene, voneinander abweichende Antworten gaben die Milesier auf diese Frage. Zwar konnte keine dieser Lösungen sich dauernd behaupten, aber was dabei bestehen blieb, war das Problem selbst, das durch alle Zeiten hindurch immer wieder auftauchte. Ich glaube nicht, mich einer unberechtigten Verallgemeinerung schuldig zu machen, sondern weit eher eines Pleonasmus, wenn ich sage, daß tatsächlich kein einziger Philosoph am Substanzproblem gleichgültig vorbeigegangen ist; jeder Denker hat Stellung dazu genommen, sei es, indem er selbst eine neue Lösung gab, sei es, indem er sich einer der bestehenden Theorien anschloß. Die Stellung, die man in betreff des Substanz- oder Realitätsproblems einnimmt, kann allein schon entscheidend sein für den der Metaphysik im philosophischen System zuerkannten Platz und für die Metaphysik als Ganzes.

Nächst der Bedeutung, welche die Frage nach dem Erkenntnisobjekt für die Metaphysik hat, ist die Frage an sich, d. h. als erkenntnistheoretische Frage, wichtig; ebensowie ein mathematisches Problem für die Anwendungen von Wert sein kann, aber daneben auch für sich, so ist es auch mit dem erkenntnistheoretischen Objektproblem. Immer wurde es demzufolge in Einzelstudien behandelt. Die moderne Zeit kennt besonders drei Schriften, die sich ausschließlich mit dem Gegenstandsproblem beschäftigen. Külpe, der in diesem Problem seine Lebensarbeit sah [1]), hat seine Untersuchung niedergelegt in der „Realisierung", bei Rickert, der sich 25 Jahre mit dieser Frage beschäftigt hat [2]) und die Frage nach dem Gegenstand der Erkenntnis als das Grundproblem der Erkenntnistheorie ansieht, nimmt das Objektproblem den zentralen Platz in seinem Werke über den „Gegenstand der Erkenntnis" ein, während Frischeisen-Köhler diesem Probleme seine Schrift „Wissenschaft und Wirklichkeit" gewidmet hat. Mag es aber auch richtig sein, daß das Objektproblem Wert an sich und Wert für die Anwendungen hat, so rechtfertigt dies noch nicht die Wiedergabe der Lösung, welche die Kantische Lehre für dieses Problem findet. Die Art, auf die die Kantische Philosophie das Wirklichkeitsproblem gelöst hat, müssen wir um eines andern Grundes willen hier wiedergeben: nicht um des Problems im allgemeinen willen und im Grunde auch nicht nur wegen der fundamentalen Stellung, die dieses Problem in der Philosophie der Schule Kants einnimmt, sondern weil die Art, auf die ein philosophisches System das Objektproblem angreift und löst, für das System bezeichnend ist, und weil die Haltung, die ein philosophisches System dem Objektproblem gegenüber einnimmt, einen wesentlichen Teil seiner Charakterisierung ausmacht. Der Habitus eines Systems wird durch die Fragen, die es sich stellt, bestimmt und außerdem durch diejenigen, die es sich prinzipiell nicht zu stellen wünscht, ferner durch die Methode, womit es die Fragen lösen will, dann aber auch durch die Lösung, welche das System vom Objektproblem gibt. Daß die Objekttheorie von kennzeichnender Bedeutung für ein System ist und dies System sogar repräsen-

[1]) Die Realisierung, II, S. 5.

[2]) Der Gegenstand der Erkenntnis, 3. Aufl., S. X.

tieren kann, hat allgemeine Anerkennung gefunden in der Gewohnheit, ein System anzudeuten durch eine der Bezeichnungen Realismus oder Idealismus, der dann ein näher bestimmendes Prädikat beigefügt wird oder nicht. Mit Recht ist oft darauf hingewiesen worden, daß die Bezeichnungen Realismus und Idealismus so wenig auszudrücken vermögen, weil sie auf die abweichendsten Weisen angewendet werden; dies gilt aber nur dann, wenn man diese Worte nennt ohne anzugeben für welchen Zweig der Philosophie man sie braucht; in der Erkenntnistheorie hingegen haben sie eine scharf abgegrenzte Bedeutung. Der Realist meint an einer transzendenten Substanz festhalten zu müssen, wobei freilich noch ein Unterschied in der Ausführung sein kann, was gewöhnlich durch die Prädikate naiv und kritisch angedeutet wird; der Idealist leugnet die Existenz einer solchen transzendenten Substanz, während die Prädikate subjektiv (psychologisch, metaphysisch) und objektiv (kritisch, transzendental, logisch, methodisch) wieder auf einen Unterschied in der Ausführung hinweisen. Der übliche Name, mit dem ein System bezeichnet wird, beruht also oft lediglich auf der Haltung des Systems dem Objektproblem gegenüber, was die richtige Ansicht zum Ausdruck bringt, daß die Objekttheorie bezeichnend für ein philosophisches System ist. Insofern diese Benennung ausdrücken möchte, daß es auf die in der Objekttheorie formulierte Endlösung ankommt und nicht auf die Argumente, würden wir doch dagegen Einspruch erheben; eine Lösung entlehnt erst ihre Bedeutung, wenigstens ihre theoretische Bedeutung und ihren wissenschaftlichen Wert, ihren dafür beigebrachten Argumenten. Es sind besonders die Argumente, die zur Lösung des Objektproblems gebraucht werden, die das philosophische System bestimmen. Ein Realist kann solche Argumente für seinen Realismus anführen, daß er dadurch näher bei den Idealisten steht als bei den andern Realisten und umgekehrt. Auf die Argumente kommt es mehr an als auf die mehr oder weniger zufällige Formulierung des Endresultats. Wenn ich weiß, daß Plato Idealist ist und Aristoteles Empirist, so kann ich allein daraus mir noch kein Bild von dem Unterschied in ihrem System und ihrer Denkungsart machen, so wie es ebensowenig möglich ist, aus der Tatsache, daß der Eine sagt: „Die Summe der Winkel eines Dreiecks beträgt 180°“, der Andere:

„Die Summe dieser Winkel ist veränderlich und hängt von der Oberfläche des Dreiecks ab" auf den Unterschied des Standpunkts zweier Mathematiker zu schließen. Erst durch Kenntnisnahme der Argumente bekommt ein solcher Ausspruch repräsentative und charakterisierende Kraft. Gilt dies schon im allgemeinen, so gilt es im besonderen vom Objektproblem, da es bei diesem so schwierig ist, festzustellen, was ein bestimmter Denker hierüber genau dachte: „..... the question is one in which it is peculiarly difficult to make out precisely what another man means, and even what one means oneself"[1]).

Wir stehen jetzt vor der konkreten Aufgabe, Cassirers Theorie über den Gegenstand der Erkenntnis wiederzugeben und dabei die grundlegenden Argumente zu betonen. Wir werden dabei dem bekannten Schema gemäß verfahren: These: . . . . . Argumente: 1^0 . . . . . 2^0 . . . . . 3^0 . . . . . Diese schematisierende Behandlungsweise hat viele Nachteile, auf welche überall hingewiesen wird, aber wir müssen ihr hier doch den Vorzug geben, weil dies der einzige Weg ist, um so übersichtlich und so kurz wie möglich ein Bild vom Wesentlichen dieser Theorie zu entwerfen. In diesem Falle spricht gegen die Methode außer den allgemeinen Nachteilen noch ein besonders schwerwiegendes Moment: Cassirers fließend geschriebene Erörterungen, welche allmählich und folgerichtig die Theorie entwickeln, mußten wir zerstückeln und ihnen eine ganz andere Anordnung geben; aber wollen wir auf übersichtliche und zusammengedrängte Weise seine Objekttheorie wiedergeben, so scheint dies der einzig mögliche Weg.

Das Objekt der Erkenntnis, d. h. die Wirklichkeit, ist ein System von Urteilen (Erfahrungen).

In dieser These, welche den Objektbegriff der Kantischen Philosophie in allgemeinster Form zusammenfaßt, wird die realistische Auffassung, wonach der Gegenstand der Erkenntnis eine transzendente Substanz sei und ebenso die sensualistische Theorie, nach welcher das Objekt die Summe der Empfindungen ist, abgelehnt. Dies ist es, was die These negativ ausdrückt; positiv drückt sie aus, daß das Objekt der Er-

[1]) W. K. Clifford, Lectures and essays, 3. ed., vol. II, p. 73.

kenntnis eine Gruppe von Urteilen (Erfahrungen) ist, die nicht lose nebeneinander stehen, sondern ein zusammenhängendes System bilden, räumlich und zeitlich zusammenhängend, räumlich insofern die Erkenntnis in jedwedem Augenblick ein System bildet, zeitlich insofern die Erkenntnis dieses Augenblicks und desjenigen früherer und kommender Zeiten ein systematisches Ganzes bildet. — Dem Beweis dieses Satzes aus der Theorie der Erkenntnis liegt eine Voraussetzung zugrunde, an die man sich auch in anderen Wissenschaften immer hält, nämlich keine Hypothesen aufzustellen, falls dies nicht unumgänglich notwendig ist, um die Tatsachen, auf welche sich diese Theorie aufbaut, zu erklären. Geht man von dieser Voraussetzung aus, so wird man die These beweisen können — in des Wortes exakter Bedeutung — indem man zeigt, daß die Merkmale, die hier dem Objekte beigelegt werden, notwendig und hinreichend zur Erklärung aller Erscheinungen der Erkenntnis sind. Der Realist, der meint, die Existenz einer stofflichen Substanz annehmen zu müssen, geht zu dieser Hypothese über und kommt zur Überzeugung der Richtigkeit derselben auf Grund von bestimmten Erkenntnistatsachen. Er wird z. B. bemerken, daß die Halluzination des Abnormen und die Wahrnehmung des Experimentators einen Bedeutungsunterschied haben, und er wird glauben, dies darauf zurückführen zu müssen, daß die Wahrnehmung auf eine wirkliche Realität hinweist, während die Halluzination nur eine physiologische oder psychologische Erscheinung ist, welche nicht durch die wirkliche Anwesenheit eines Dinges, sondern nur durch die subjektive Beschaffenheit des Halluzinanten entstanden ist. Er wird bemerken, daß Einfluß und Folgen einer Wahrnehmung ganz andere sind als die einer Halluzination, daß eine Wahrnehmung wiederholbar ist und daß von dem wahrgenommenen Objekte Wirkungen auf andere Objekte ausgehen: durch dies alles, meint der Realist, ist es nicht anders möglich, als auf die Existenz einer absoluten Realität zu schließen. Die Realisten können dabei untereinander in den Eigenschaften, welche sie dieser Realität zuschreiben, abweichen. Der naive Realismus meint, daß die Dinge selbst Farbe und Geschmack haben, der kritische Realismus weiß, daß die sinnlichen Empfindungen uns nicht unmittelbar die Außenwelt erkennen lassen, sondern daß sie Reaktionen von unserer psycho-

logisch-physiologischen Organisation auf die Wesenseigenschaften der Dinge sind. Nach einer Gruppe von Realisten wird man schließlich einmal das transzendente Objekt vollständig kennen, nach einer andern wird man nur einen Teil der Eigenschaften der Dinge bestimmen können, nach einer dritten Gruppe wird man nur in einigen Hinsichten Erkenntnis der transzendenten Objekte erlangen können und schließlich nach einer vierten Gruppe ist die absolute Realität für uns vollständig unerkennbar, aber was die vier Gruppen des Realismus bei aller Verschiedenheit gemeinsam haben, das ist die feste Überzeugung von der Existenz der absoluten Substanz. Und sie kommen alle auf dem gleichen Wege zu dieser Überzeugung, indem sie nämlich von den Erscheinungen der Erkenntnis ausgehen: der Realist meint, will er die Phänomene des Wissens begreifen, zur Annahme der Existenz von stofflicher Substanz gezwungen zu sein. Die Objekttheorie des kritischen Idealismus steht hierzu in direktem Widerspruch. Nach dem Idealismus ist die Annahme einer absoluten Substanz überflüssig. Die idealistische Philosophie meint, daß alle Erscheinungen der Erkenntnis, zu deren Erklärung der Realist die Existenz von stofflichen Dingen voraussetzt, schon begriffen und erklärt werden können, indem man dem Erkenntnis-Objekt lediglich diejenigen Merkmale beilegt, die in der oben aufgestellten These genannt werden. Um diese Auffassung zu bewähren, wird gezeigt werden müssen, daß in der Tat die These zur Deutung und Erklärung der Erscheinungen der Erkenntnis hinreicht.

Aber damit sind wir noch nicht am Ziel. Es wäre denkbar, daß man mit noch weniger auskommen kann, um die Tatsachen erklärbar zu machen. Hat man einmal bewiesen, daß die These zum Verständnis der Erscheinungen der Erkenntnis genügt, so folgt daraus keineswegs, daß die These auch notwendig ist. Es wäre ja auch möglich, daß dem Objekte überflüssige Merkmale zugeschrieben worden waren. Es wird nämlich ausdrücklich verlangt, daß das Objekt nicht eine Summe von Empfindungen, sondern ein System von Erfahrungen sei und es wäre doch denkbar, daß die Phänomene des Wissens schon erklärbar wären, wenn das Objekt der Erkenntnis lediglich eine Summe von lose aneinander gereihten Empfindungen wäre. In diesem Falle wäre die These in dem Sinne unrichtig, daß sie mehr enthält als strikt not-

wendig ist. Der These würden dann für das Objekt überflüssige Elemente beigefügt sein, was im Widerspruch steht zu dem jeder Theorie zugrunde liegenden Postulat: nur dann Hypothesen aufzustellen, wenn es zur Erklärung der Erscheinungen unumgänglich notwendig ist. Nicht nur, daß dies denkbar ist, nicht, daß es nur möglich ist, daß unsere These dem Objekte der Erkenntnis zu viele Merkmale zuschreibt, sondern dies wird auch von einer bestimmten Richtung in der Erkenntnistheorie mit Entschiedenheit behauptet. Nach derjenigen Richtung in der Philosophie, welche meint, daß all unsere Erkenntnis auf Empfindungen und nur auf Empfindungen beruht, hat die Kantische Philosophie in der Tat diesen Fehler gemacht. Nach der sensualistischen Theorie der Erkenntnis, welche lehrt, daß der Erkenntnisgegenstand nur von einem Komplex von Empfindungen gebildet wird, ist die Kantische Lehre mit dem Übel behaftet, daß ihre Objekttheorie überflüssige Elemente enthält und mehr Hypothesen als notwendig, und also statthaft, aufstellt. Dies macht es um so dringlicher, nächst einem Beweis, daß die Theorie genügt, auch ihre Notwendigkeit zu beweisen. Erst danach dürfen wir sagen, daß wirklich ein hinreichender und entscheidender, ein exakter Beweis für die kritische Objektauffassung geliefert worden ist.

Der erste Teil des Beweises, in welchem gezeigt werden soll, daß die kritische Auffassung des Objektes hinreichend zur Deutung und Erklärung der Erscheinungen der Erkenntnis ist, hat mit einer eigentümlichen Schwierigkeit zu kämpfen, einer Schwierigkeit, die man immer dort antrifft, wo ein bestimmter Satz für eine unabgeschlossene und unabschließbare Mannigfaltigkeit von Fällen bewiesen werden soll. Es soll bewiesen werden, daß die gegebene Objektauffassung ausreicht, um die Erscheinungen der Erkenntnis zu erklären. Nun ist jedoch die Erkenntnis ein unabgeschlossenes Ganzes: fortwährend wächst sie und fortdauernd ist sie Veränderungen unterworfen. Es bleibt denkbar, daß eine Objekttheorie, die für den heutigen Stand der Erkenntnis ausreicht, nicht mehr für den von morgen genügt. Dies geht auch deutlich daraus hervor, daß der Realismus dann und wann mit einem neuen Argument kommt: man glaubt dann eine Erscheinung der Erkenntnis entdeckt zu haben, welche nur durch die

Annahme einer transzendenten Substanz erklärbar ist. Dies gibt eine eigenartige Schwierigkeit. Es ist in der Theorie der Erkenntnis nicht so wie in der Mathematik, wo Gauss beweisen konnte, daß auch in der Zukunft die nichteuklidische Geometrie nie auf innerliche Widersprüche stoßen würde, sondern vielmehr wie in der Physik, wo Newton von den Bewegungsgesetzen zeigen konnte, daß sie zur Erklärung der damals bekannten Erscheinungen ausreichten und nicht, inwieweit sie den noch nicht entdeckten Tatsachen genügen würden. Dies ist selbstverständlich, aber nötig im Auge zu behalten für den richtigen Begriff der Tragweite des Beweises.

Noch eine andere Schwierigkeit gibt es für den Beweis, daß irgendeine Objekttheorie zur Erklärung der Erscheinungen der Erkenntnis genügt; die Erscheinungen der Erkenntnis sind nämlich zahlreich, und müßten wir sie alle einzeln ins Auge fassen, so ergäbe das eine langwierige Operation und wie hätten wir obendrein die Gewißheit, keine einzige überschlagen zu haben? Diese Schwierigkeit ist jedoch bis zu einem gewissen Grade aus dem Wege zu räumen, indem wir die von den Verteidigern des Realismus verrichtete Arbeit benutzen können. Der Realismus sucht fortdauernd seinen Standpunkt zu befestigen, d. h. er sucht nach immer neuen Argumenten, aber dies bedeutet, daß er von den Phänomenen des Wissens immer auf diejenigen hinweist, welche nicht anders als durch die Annahme von der Existenz der transzendenten Substanz erklärt werden können. Der Realismus hat also schon diejenigen Erscheinungen, welche „gefährlich" und „kritisch" für jede idealistische Objekttheorie sind, aufgesucht und zusammengetragen. Können diese von der gegebenen Objektauffassung erklärt werden, so berechtigt uns dies also zu der Schlußfolgerung, daß der kritische Objektbegriff ausreicht, um alle Erscheinungen der Erkenntnis zu erklären. Der Gang dieses Beweisteils muß deshalb derartig sein, daß wir hintereinander beobachten, auf welche Erscheinungen der Realismus sich stets beruft, und dann jedesmal untersuchen, ob die oben aufgestellte These schon zur Erklärung der betreffenden Erscheinungen hinreicht.

a) Der Erfahrungsunterschied.

Einer der wichtigsten Gründe für den Realismus beruht auf dem verschiedenen Charakter der Erfahrungen. Wir haben Erfahrungen und konstatieren Relationen zwischen Erfahrungen, welche nur eine flüchtige und vorübergehende Bedeutung haben, die sofort von andern verdrängt und abgelöst werden, aber auch solche, von denen ein bleibender Einfluß ausgeht und deren Bedeutung nicht aufhört und sich erschöpft in dem Moment, wo sie in das Bewußtsein treten, sondern deren Wirkung sich auf alle Momente der Zeitfolge erstreckt. Wir meinen hier nicht so sehr den auseinandergehenden Charakter der Erfahrungen, der durch Inhaltsverschiedenheit entsteht, sondern haben hier Erfahrungen und Wahrnehmungen im Auge, welche, was ihren Inhalt betrifft, bis in die Einzelzüge übereinstimmen und dennoch von total verschiedener Natur sein können. Die Erfahrung A, deren Inhalt in jeder Hinsicht der Erfahrung B gleicht, kann in Folge, Wirkung und Art himmelweit verschieden von B sein; die Erfahrung A kann den Charakter der Flüchtigkeit haben und sich ganz durch ihre Anwesenheit in einem bestimmten Moment in unserm Bewußtsein erschöpfen, von der Erfahrung B kann eine bleibende Wirkung und ein dauernder Einfluß ausgehen. Der Erfahrung A kann man bloß individuelle Gültigkeit zuschreiben, während B allgemein gilt. Schon durch sehr elementare Beispiele kann man dies Verhältnis illustrieren. Die Sonne aus dem Traume und die tatsächlich wahrgenommene Sonne können als Erfahrungsinhalt einander vollständig gleichen. Ferner hat der optische Eindruck eines ins Wasser getauchten Stabes eine total andere Bedeutung als der eines Stabes, den wir durch die Luft wahrnehmen, und dennoch kann sich der Inhalt der beiden optischen Eindrücke vollkommen decken. Solche Erfahrungen abweichenden Charakters treffen wir auf allen Erkenntnisgebieten an. Wie ist dies zu begreifen? Um diesen Unterschied zu erklären, gibt es nur einen Weg: Die einfache Hypothese von existierenden Dingen. In dem einen Fall ist die Sonne ein „wirklich" bestehendes Objekt, in dem andern nur eine psychische Vorstellung. Sehen wir einen gebrochenen Stab durch ein Medium von Luft, so konstatieren wir die Eigenschaft eines bestehenden Dinges, sehen wir den gebrochenen Stab im Wasser, so kann die Gebrochenheit bloßer

Schein sein. Indem man die Existenz von Dingen annimmt, ergibt sich aus dem auseinandergehenden Charakter der verschiedenen Erfahrungen und Erfahrungszusammenhänge keine einzige Schwierigkeit mehr. Die Flüchtigkeit und individuelle Gültigkeit der einen Gruppe von Erfahrungen entsteht durch psychologische und physiologische Umstände, die Beständigkeit und Allgemeingültigkeit der andern Gruppe wird dadurch erklärbar, daß diese Erfahrungen auf wirklich bestehende Dinge hinweisen, auf eine Realität, die unabhängig vom menschlichen Bewußtsein da ist. Daß von bestimmten Erfahrungen bleibende Wirkung und dauerhafter Einfluß ausgeht, wird uns auf einmal klar und selbstverständlich, wenn diese Erfahrungen in einer transsubjektiven Realität ihren Ursprung finden, und gleichzeitig wird dadurch deutlich, daß andere Erfahrungen, die nicht auf reelle Dinge zurückzuführen sind, von flüchtiger und vorübergehender Art sind. Wer die Annahme einer extramentalen Realität würde leugnen wollen, würde dadurch den Unterschied zwischen den Erfahrungen verwischen; alle Erfahrungen würden auf eine gleiche Linie zu stehen kommen, die Gesichtstäuschung neben die scharf umgrenzte Wahrnehmung und die Halluzination neben das Experiment. Wer der Realität der Dinge widerspricht, stellt die Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchung auf gleiche Höhe mit der Traumvorstellung und macht so Wissenschaft zu Wahn. Wir sind also genötigt, die Existenz der Außenwelt anzunehmen: hält man an der Gültigkeit der Wissenschaft fest, so ist dies nur dann möglich, wenn man die Erfahrungen in zwei Sphären scheidet: objektive und subjektive Erfahrungen, Erfahrungen, die auf einen bestehenden Gegenstand hinweisen, und solche, die sich nur auf das individuelle Subjekt beziehen. Die Annahme einer transzendenten Realität ist Bedingung der Möglichkeit der Wissenschaft. So wird oft und mit einem Schein des Rechts argumentiert.

Sehen wir genauer zu, so zeigt es sich, daß diese Begründung nicht stichhaltig ist, wenigstens keine logisch-zwingende Kraft besitzt. Im buchstäblichen Sinne des Wortes ist hier Wahrheit und Dichtung miteinander verwoben. Wahr ist, daß die Erfahrungen einen verschiedenen Charakter haben, aber es ist Dichtung, wenn gesagt wird, daß die eine Erfahrung von anderer Substanz als die zweite sei. Die verschiedenen Erfahrungen gehen

im Werte auseinander, d. h. die eine Gruppe der Erfahrungen hat individuelle, die andere eine allgemeine Gültigkeit, die eine Gruppe hat einen flüchtigen Charakter, die andere ist von bleibendem Einfluß. Eine geträumte und eine greifbare Münze haben Wertunterschied. Aber aus Wertunterschied kann auf logischem Wege nie auf substanziellen Unterschied geschlossen werden. Wer aus einem logischen Unterschied im Werte auf einen metaphysischen Unterschied in der Substanz schließt, der macht einen nicht zu verantwortenden Gedankensprung. Was uns gegeben und bekannt ist, ist die Tatsache, daß zwischen den verschiedenen Erfahrungen Wertunterschiede herrschen, dauerhafte, beständige und vorübergehende, flüchtige Erfahrungen, aber nichts anderes ist uns bekannt. Es bleibt eine metaphysische Spekulation, wenn aus einem Wertunterschied ein Substanzunterschied konstruiert wird. Hundert Münzeinheiten haben andern Wert als eine Münzeinheit, aber dies veranlaßt uns nicht, die Gruppe von hundert in ein anderes metaphysisches Reich als die Gruppe der einen zu stellen. Will man sich ans Gegebene halten und alle unberechtigten Spekulationen vermeiden, so kann man den Gegensatz subjektiv und objektiv nicht als einen Unterschied der Substanz deuten, sondern muß diesen Gegensatz als einen Unterschied in Geltung und Wert der Erkenntnis betrachten. Anfangs meinte man, daß Farbe, Geschmack, Geruch uns unmittelbar die Eigenschaften eines Objektes enthüllten; später sah man ein, daß diese sinnlichen Qualitäten nicht das Wesen der Wirklichkeit ausdrücken, daß dies aber wohl von der Form und der Bewegung gesagt werden kann. Was jedoch in diesem Falle das einzige ist, was uns in der Tat, abgesehen von aller Spekulation, bekannt und gegeben ist, das ist die Einsicht, daß Farbe und Geschmack mehr variable Erfahrungen, welche von physiologischen Umständen abhängen, sind, während Form und Bewegung schon eine mehr konstante Erfahrung bedeuten, welche für alle Menschen gültig ist. Daß die eine Erfahrung, die Formwahrnehmung, uns im Gegensatze zur Farbwahrnehmung, die Eigenschaft eines „Dinges an sich" lehre, davon sagen uns Erfahrung und Wissenschaft nichts; es bleibt ein durch nichts gerechtfertigter Gedankengang — oder besser gesagt: Gedankensprung — lediglich aus Unterschieden im logischen Wert und logischer Gültigkeit auf Unterschiede in stoff-

licher Substanz und Materie zu schließen. Der Unterschied in Erfahrungen kann uns nicht zur Annahme einer transzendenten Realität zwingen. Indem man einen Wertunterschied zwischen den Erfahrungen anerkennt, kommt dieser Unterschied schon vollkommen zu seinem Rechte. Wer dennoch die Hypothese der transzendenten Realität aufstellt, macht eine überflüssige Hypothese.

„Neben lockeren assoziativen Verbänden von Wahrnehmungen, die nur jeweilig unter besonderen Umständen, also etwa unter bestimmten physiologischen Bedingungen, zusammentreten, finden sich feste Verknüpfungen, die für irgendeinen Gesamtbereich von Gegenständen schlechthin gültig sind und ihm, unabhängig von den Differenzen, die durch den besonderen Ort und den bestimmten Zeitpunkt der Beobachtung gegeben sind, ein für allemal zukommen. Wir finden Zusammenhänge, die sich in jeder ferneren experimentellen Prüfung und durch alle scheinbaren Gegeninstanzen hindurch behaupten, die somit im Flusse der Erfahrung beharren, während andere wiederum zerfließen und sich verflüchtigen. Die ersteren sind es, die wir im prägnanten Sinne ‚objektiv' nennen, während wir die letzteren mit dem Ausdruck des ‚Subjektiven' bezeichnen. Objektiv heißen uns zuletzt diejenigen Elemente der Erfahrung, auf denen ihr unwandelbarer Bestand beruht, die sich also in allem Wechsel des Hier und Jetzt erhalten; während dasjenige, was diesem Wechsel selbst angehört, was also nur eine Bestimmung des individuellen, einmaligen Hier und Jetzt ausdrückt, dem Kreise der Subjektivität zugerechnet wird" (E. Cassirer, Substanzbegriff und Funktionsbegriff, Berlin 1910, S. 362). „Der Gegensatz, um den es sich hier handelt, ist nicht räumlicher, sondern gleichsam dynamischer Natur: er bezeichnet die verschiedene Kraft, mit welcher Erfahrungsurteile der steten Nachprüfung durch Theorie und Beobachtung standhalten, ohne in ihrem Inhalt dadurch geändert zu werden. In diesem sich stetig erneuernden Prozeß scheiden immer mehr Gruppen aus, die uns anfangs als ‚feststehend' galten und die jetzt, da sie die Probe nicht bestanden, diesen Charakter, der das Grundmerkmal aller Objektivität ausmacht, verlieren. Aber es handelt sich, wie jetzt immer klarer hervortritt, bei diesem Übergang ins Subjektive nicht um eine Veränderung, die die Substanz der

Dinge, sondern lediglich um eine solche, die die kritische Bewertung von Erkenntnissen erfährt. Die ‚Dinge' werden dadurch nicht zu bloßen ‚Vorstellungen' herabgedrückt, sondern ein Urteil, das zuvor unbedingt zu gelten schien, wird nunmehr auf einen bestimmten Kreis von Bedingungen eingeschränkt (S.u.F., S. 363). „Indem wir die Zusammenhänge, die zunächst als bloße Regelmäßigkeiten von Empfindungen erscheinen konnten, als Gesetze der Dinge aussprechen, haben wir damit lediglich eine neue Bezeichnung für die universelle Bedeutung, die wir ihnen zuerkennen, geschaffen. Der bekannte Tatbestand wird, indem wir diese Ausdrucksform wählen, nicht seiner Natur nach geändert, sondern lediglich bekräftigt und in seiner objektiven Wahrheit bestätigt. Die Dinglichkeit ist stets nur eine derartige Bestätigungsformel, ..." (S. u. F., S. 405). „Einen Inhalt erkennen, heißt ihn zum Objekt umprägen, indem wir ihn aus dem bloßen Stadium der Gegebenheit herausheben und ihm eine bestimmte logische Konstanz und Notwendigkeit verleihen. Wir erkennen somit nicht „die Gegenstände" — als wären sie schon zuvor und unabhängig als Gegenstände bestimmt und gegeben —, sondern wir erkennen gegenständlich, indem wir innerhalb des gleichförmigen Ablaufs der Erfahrungsinhalte bestimmte Abgrenzungen schaffen und bestimmte dauernde Elemente und Verknüpfungszusammenhänge fixieren" (S. u. F., S. 403).

b) Die Repräsentation.

Es kann schon richtig sein, daß die Annahme von der Existenz der absoluten Substanz, von einer Welt der „Dinge an sich" für die Anerkennung der Unterschiede zwischen den Erfahrungen überflüssig ist, eine andere Tatsache der Erkenntnis zwingt uns jedoch mit Notwendigkeit und Unvermeidlichkeit dazu: wir haben Vorstellungen, aber was stellen diese vor? Wir haben Eindrücke, aber Eindrücke wovon? Eine Vorstellung bedeutet mehr als die nackte Empfindung; ihren Wert und ihre Bedeutung entleiht sie erst ihrem Hinausgehen über die individuelle und momentane Empfindung und ihrem Hinweis auf das dahinterliegende Objekt: sie stellt vor, „repräsentiert" dieses Objekt. Das „Repräs-

sentationsargument", das stets eine zentrale Stelle in den Beweisen für die Existenz einer Außenwelt angenommen hat, ist für sich selbst entscheidend. Aus der Existenz der Vorstellungen und Wahrnehmungen folgt notwendig und mit logischem Zwange die Realität der Gegenstände, die vorgestellt und wahrgenommen werden. Die Vorstellungen sind „Repräsentanten" und „bezeichnen" etwas; was sich repräsentieren läßt, muß selbst existieren, also existieren die stofflichen Objekte. Erscheinungen sind nur möglich, wenn es etwas gibt, das erscheint.

Cassirer zeigt, daß dieses Argument, trotz seines ehrwürdigen Alters und der zahllosen Male, daß es wiederholt wurde, nicht anerkannt werden kann; daß die kritische Objektauffassung schon hinreicht zur Erklärung der Tatsache der Repräsentation. Dazu wird erst untersucht, wie die einzelnen Phasen der Erfahrung entstehen.

Anfänglich, im Urstadium der Erkenntnis, wird allen Erfahrungen gleicher Wert beigelegt, die eine Erfahrung ist „gleich wahr" wie die andere; denn in diesem Stadium wird jeder Erfahrung absolute Gültigkeit zugesprochen. Alle Wahrnehmungen gelten als objektiv und dauerhaft, denn man hat noch nicht bemerkt, daß Erfahrungen miteinander in Konflikt geraten können. Diese Phase der Erkenntnis, welche man sich eher als den logischen denn als den psychologischen Anfang vorstellen muß, verfügt noch nicht über den Begriff subjektiv in dem Sinn, den wir damit verknüpfen, weil hier alle Aussprüche den objektiven Charakter tragen. „Will man zur Charakteristik dieser Stufe den Gegensatz des Subjektiven und Objektiven überhaupt gebrauchen — was nur im übertragenen und uneigentlichen Sinne geschehen kann — so müßte man ihr das Merkmal durchgängiger Objektivität zusprechen: denn in ihr besitzen die Inhalte noch jene Passivität, jene fraglose und unzweifelhafte Gegebenheit, die wir mit dem Gedanken des ‚Dinges' zu verknüpfen pflegen". (S. u. F., S. 361). Alsbald jedoch treten Konflikte zwischen den verschiedenen Erfahrungen auf, was zur Differenzierung führt: es kommt zu einer Spaltung der erst gleichartigen Erfahrungen in solche, die allgemein gelten, und in andere, welche nur unter einem bestimmten Gesichtspunkt und unter bestimmten Umständen Gültigkeit haben. Ferner zeigt es sich, daß einzelne Er-

fahrungen Ein Mal vorkommen und dann nie mehr, andere sich wiederholen und für dauerhaft gelten. Aus der Sphäre der objektiven Erfahrungen, welche zu Anfang alle Erfahrungen umschloß, treten die individuellen und immer wieder wechselnden aus; diese stehen fortan nicht mehr auf gleicher Linie mit den allgemeingültigen Erfahrungen, sie sind subjektiv geworden. Dieser Prozeß wiederholt sich: bei dem Fortgang der wissenschaftlichen Untersuchung zeigt es sich, daß nicht alle Erfahrungen, welche noch in der objektiven Sphäre übrig sind, standhalten können; sie fallen aus der objektiven Sphäre heraus und formen — da sie keineswegs aus der Erfahrung als Ganzes herausfallen, weil sie, zwar nicht im allgemeinen, wohl aber unter bestimmten Bedingungen und unter genau festzustellenden Umständen gültig sind — untereinander eine neue Gruppe. So entsteht allmählich eine Gliederung im Erfahrungsinhalte; obenan stehen die Erfahrungen von der bei dem bestimmten Stand der Wissenschaft größten Beständigkeit, welche für umfangreiche Erkenntnisgebiete Gültigkeit haben, untenan stehen die flüchtigen und vorübergehenden Erfahrungen, welche unter sehr speziellen und individuellen Bedingungen gelten, und dazwischen Erfahrungen mit einem Gültigkeitscharakter, der zwischen den beiden Extremen von absolut-allgemeiner und speziell-individueller Gültigkeit liegt. Obenan stehen die Erfahrungen des höchsten, untenan die Erfahrungen des niedrigsten Objektivitätsgrades, in der Mitte die Erfahrungen des dazwischen liegenden Grades. Wir können nicht mehr von objektiv und subjektiv ohne weiteres sprechen, der scharfe Gegensatz hat sich in eine relativ stetige Gliederung aufgelöst: „der Gegensatz ist nicht mehr zweigliedrig sondern mehrgliedrig ....." (S. u. F., S. 365). Zwischen den verschiedenen „Objektivitätssphären" herrscht keine ewige Scheidung, es steht nicht ein für allemal fest, welche Erfahrungen allgemein-gültig und absolut objektiv sind, vielmehr stehen die verschiedenen Sphären in dem Verhältnis eines fortwährenden Austauschs. Durch die fortschreitend wissenschaftliche Untersuchung müssen immer wieder Elemente der einen Sphäre in die andere übergehen. „Hier handelt es sich also nicht um eine starre Scheidewand, die ... voneinander ewig getrennte Gebiete der Wirklichkeit auseinanderhält, sondern um eine bewegliche Grenze, die sich im Fortgang

der Erkenntnis selbst beständig verschiebt" (S. u. F., S. 363). Der Begriff Objektivität hat auch keine absolute Bedeutung mehr; eine Erfahrung ist „objektiv" Erfahrungen aus tiefer liegenden Sphären gegenüber, subjektiv gegenüber den Erfahrungen eines höheren Gebietes. „So wenig es, für einen jeweilig erreichten Stand unserer Erkenntnis, absolut konstante Elemente der Erfahrung gibt, so wenig gibt es absolut veränderliche Elemente. Ein Inhalt kann als veränderlich nur erkannt werden mit Bezug auf einen anderen, der ihm gegenübertritt und der für sich zunächst dauernden Bestand in Anspruch nimmt; wobei indes stets die Möglichkeit bestehen bleibt, daß auch dieser zweite Inhalt in einem dritten seine Korrektur findet, und daß er somit nicht mehr als der wahrhafte und vollständige Ausdruck der Objektivität, sondern als bloßer Teilausdruck des Seins gilt.... Die gegenwärtige Phase erscheint der vergangenen gegenüber ebensosehr als ‚objektiv' wie sie sich der späteren gegenüber als ‚subjektiv' erweist" (S. u. F., S. 362, 363). Beispiel: „Die sinnliche Wahrnehmung bedeutet, der Halluzination und dem Traum gegenüber, den eigentlichen Typus des Objektiven, während sie, an dem Schema der exakten Physik gemessen, zu einem Phänomen werden kann, das keine selbständige Eigenschaft der ‚Dinge' mehr, sondern nur einen subjektiven Zustand des Beobachters ausdrückt" (S. u. F., S. 365). Weil Cassirer den Aufbau der Erfahrung und die Struktur der Erkenntnis derart sieht, kann er die Schlußfolgerung ziehen, daß die Wirklichkeit ein gegliedertes System von Objektivitätssphären ist, bei dem jede Sphäre durch ihren besonderen Grad von Objektivität gekennzeichnet wird. „Es ist somit die logische Differenzierung der Erfahrungsinhalte und ihre Einordnung in ein gegliedertes System von Abhängigkeiten, was den eigentlichen Kern des Wirklichkeitsbegriffs bildet" (S. u. F., S. 371). Verschiedene Ausdrücke führt Cassirer ein, um diesen Gedanken zu formulieren: „Organisation der Erfahrung" (S. u. F., S. 368), „logische Abstufung der Erfahrungsinhalte" (S. u. F., S. 368), „Stufen der Objektivierung" (S. u. F., S. 367), „Stufenfolge in den Graden der Objektivität" (S. u. F., S. 365), alles verschiedene Arten, um die Ansicht auszudrücken, daß nicht die Wirklichkeit in ein scharf geschiedenes und für immer einander gegenüber abgegrenztes

objektives und subjektives Gebiet von verschiedener Substanz gespalten ist, sondern daß sie aus einem System von Erfahrungen verschiedenen Gültigkeitscharakters aufgebaut ist.

Dies alles ist eine mehr konkrete Ausführung der oben genannten Objektthese, durchgeführt, weil von hier aus das Repräsentationsargument besser ins Auge gefaßt werden kann. Aus der objektiven Sphäre, die anfangs alle Erfahrungen umfaßt, treten, so sahen wir, fortwährend Gruppen aus, wodurch die objektive Sphäre sozusagen je länger je objektiver wird. Dieser Prozeß findet durch einen immer wieder eintretenden Zweifel statt und eine immer wieder darauffolgende Untersuchung. Immer wieder nämlich meinen wir, daß das zu einem bestimmten Zeitpunkt zuletzt erreichte Stadium der Erkenntnis absolut objektiv und allgemein gültig sei, und immer wieder geraten wir hierüber in Zweifel; zeigt sich dann bei der Untersuchung, daß das für absolut gehaltene Urteil nicht so absolut ist, dann suchen wir nach einem Neuen, dem wohl dieser absolute Charakter zukommt, während wir feststellen, daß das vorige nur noch unter bestimmten Bedingungen gilt. Mit dem jetzt für absolut gehaltenen Urteil fängt derselbe Prozeß wieder von Neuem an. So entsteht aus einer Erfahrung eine ganze Reihe, aus einem Urteil eine ganze Reihe Urteile, welche je länger um so präziser gelten; diese Erfahrungsinhalte wachsen gleichsam auseinander hervor und hängen aufs engste miteinander zusammen. „Jedes spätere Glied der Reihe hängt mit den früheren, an deren Stelle es sich setzt, notwendig zusammen, sofern es die Antwort auf eine Frage geben will, die in ihnen latent ist“ (S. u. F., S. 368).

Jedes Experiment führt zu neuen Experimenten hin, weil dies ein Merkmal des Experimentes ist, daß es sich zunächst für absolut hält; dieses Sich-für-absolut-halten führt zu neuen Fragen und die Fragen zu neuen Untersuchungen. Jede Erfahrung weist so auf andere Erfahrungen hin und „repräsentiert“ diese. „Jede besondere Phase der Erfahrung besitzt in der Tat, wie jetzt erkannt wird, ‚repräsentativen‘ Charakter, sofern sie auf eine andere hinausweist und schließlich im geregelten Fortschritt auf den Inbegriff der Erfahrung überhaupt hinführt. Aber dieser Hinweis betrifft nur den Übergang von einem einzelnen Reihenglied zu der Totalität, der es angehört, und zu der allgemeinen Regel,

von der diese Totalität sich beherrscht zeigt. Die Erweiterung greift also nicht in ein schlechthin jenseitiges Gebiet über, sondern sucht umgekehrt eben dasselbe Gebiet, dem die besondere Erfahrung als einzelner Ausschnitt angehört, als allseitig bestimmtes Ganzes zu erfassen. Sie stellt das Einzelne in den Umkreis des Systems ein" (S. u. F., S. 376, 377). „Jedes Einzelglied der Erfahrung besitzt insofern symbolischen Charakter, als in ihm das Gesamtgesetz, das die Allheit der Glieder umschließt, mitgesetzt und mitgemeint ist ..... Der metaphysische ‚Realismus' mißversteht diesen logischen Bedeutungswandel, indem er ihn als eine Art dinglicher Transsubstantiation auffaßt" (S. u. F., S. 399). „Das Ganze, das wir suchen und auf welches der Begriff sich richtet, darf nicht im Sinne eines absoluten Seins außerhalb jeder möglichen Erfahrung gedacht werden; es ist nichts anderes als der geordnete Inbegriff dieser möglichen Erfahrungen selbst" (S. u. F., S. 387). Die einzelne Erfahrung repräsentiert das System der Erfahrungen. — Die Repräsentationsforderung zwingt uns also nicht zu der Annahme einer transzendenten Realität.

Auf den ersten Blick kann diese Lösung etwas fremdartig und eigentümlich erscheinen: es scheint, als ob hier die Bezeichnung „Repräsentation" in einer ganz neuen Bedeutung gebraucht würde. In Wirklichkeit ist nun erst die Repräsentationsforderung auf ihre wahre Bedeutung zurückgeführt. Grundbedingung für den Fortschritt der Physik ist, daß jede Erfahrung mehr bedeutet als sie selber ist. Würde eine Erfahrung nichts anderes als was sie ist bedeuten, so würde sie nicht die Triebfeder zur Aufstellung neuer Erfahrungen werden können, was einen Abschluß und Stillstand der Physik zur Folge haben würde. Es ist in der Tat wahr, daß eine Vorstellung auf etwas anderes hinweist, daß eine Erfahrung mehr bedeutet als sie ist. Aber daß dies „andere" und dieses „Mehr" von einer anderen Substanz wäre, wie das der Realist annimmt, folgt hieraus keineswegs. Richtig zu verstehen: Stellt man die Hypothese auf, daß es eine Welt der Dinge an sich gibt, so ist dadurch die Tatsache der Repräsentation zu ihrem Rechte gekommen. Umgekehrt aber folgt noch nicht die Existenz einer transzendenten Realität aus der Tatsache der Repräsentation. Diese kann ohne jene Hypothese erklärt werden,

denn wir sahen, wie beim Objektbegriff der Kantischen Philosophie jede Erfahrung auf andere Erfahrungen hinweist und so die anderen Erfahrungen repräsentiert. Das Wort „repräsentieren" ist hier nicht in zwei ihrem Wesen nach verschiedenen Bedeutungen gebraucht: daß dies so scheinen konnte, kommt daher, daß man in den Ausdruck Repräsentation gewöhnlich schon die metaphysische Lösung einschließt.

Hiermit ist gezeigt, daß die Aufstellung von metaphysischen Substanzen überflüssige Repräsentationskosten veranlaßt und daß die Objekttheorie der Kantischen Lehre schon zur Erklärung der Erscheinung der Repräsentation hinreicht.

c) Die Festigkeit der Dinge.

Der Erfahrungsunterschied konnte, so zeigte es sich, ausreichend erklärt werden, indem wir das Objekt der Erkenntnis im Sinne der im Anfang formulierten These auffaßten. Das Phänomen der Repräsentation ebenso. Ob jedoch die Festigkeit, d. h. die Solidität der Dinge hierdurch genügend erklärt werden kann, ist sehr zu bezweifeln. Man nimmt der empirischen Wirklichkeit jene Dichtigkeit und Kompaktheit, welche gerade ihr Hauptmerkmal ausmacht, wenn man in ihr nur ein System von Erfahrungen, das ist letzten Endes ein System von Urteilen, sieht. Was empirische Erkenntnis von phantastischer unterscheidet, ist nicht nur, daß der empirischen Erkenntnis ein höherer Gültigkeitscharakter zukommt, sondern vor allem, daß die empirische Erkenntnis oder Erfahrung durch feste und kompakte Solidität gekennzeichnet ist und daß die Dinge der Erfahrung Widerstand leisten und nicht vernichtet werden können; und nur die Annahme von wirklich existierenden Objekten gibt uns hierüber Gewißheit. Eine andere Möglichkeit zur Erklärung gibt es nicht. Wie würden wir die immer wieder experimentell festgestellte Bestätigung des Satzes, daß die Gegenstände ein kontinuierliches Dasein haben, begreifen können ohne die Annahme einer unveränderlich bestehenden, transzendenten Realität? Die Dinge der Erfahrung denken wir uns auch anwesend und eine Wirkung ausübend in allen denjenigen Momenten, in denen wir sie nicht sehen; versteckt sich die Sonne hinter den Wolken, so nehmen wir doch ihre fortdauernde Existenz an. Die unmittelbare Wahrnehmung

gibt uns nur eine Vielheit von diskreten, isolierten Eindrücken, welche nie ein fortlaufendes Ganzes bilden, während wir doch jedem Erfahrungsdinge eine stetige Existenz zusprechen; diese Ergänzung und Interpolation der Empfindungen würde für uns immer ein Rätsel bleiben, wenn wir nicht annähmen, daß die Dinge eine stoffliche Existenz führen. Wer an der Existenz einer stofflichen Seinssphäre zweifelt, verfällt dadurch dem tiefsten Skeptizismus; denn er würde sich gezwungen sehen, alle Erkenntnis, sofern sie Erkenntnis der Außenwelt ist, als Verstandestäuschung zu brandmarken: die Erfahrung nämlich gibt nur unzusammenhängende und lose auf sich selbst stehende Empfindungen, und es wäre eine willkürliche Verstandeskonstruktion und darum Verstandesfälschung, aus diesen isolierten Fragmenten auf stoffliche Dinge und deren Eigenschaften zu schließen. Wer nicht Skeptiker sein will, d. h. wer von dem Glauben an die Gültigkeit der Wissenschaft ausgeht — also auch die Kantische Philosophie, die sich doch fortdauernd auf die Wissenschaft und ihre Tatsachen beruft — sieht sich demnach mit unausweichlicher Notwendigkeit zur Annahme einer stofflichen Realität gezwungen. Die Festigkeit und Solidität der Dinge ist nicht mehr zu erklären, wenn sich einmal die stofflichen Objekte verflüchtigt haben und statt ihrer bloß „Erfahrungen", d. h. „Urteile", als Objekte betrachtet werden. —

Prüfen wir wieder genau, welche Funktion hier der stofflichen Substanz zugewiesen wird und was der wahre Sinn der Festigkeit, Kompaktheit und Stetigkeit der Dinge ist. Wenn wir die Existenz des Dinges an sich, der transzendenten Realität annehmen, erhält dann dadurch schon die Erkenntnis all diese Kennzeichen? Wir wissen, daß die Erkenntnis auf keinen Fall nur eine Kopie der Dinge an sich ist; die Wissenschaft ist nicht eine Widerspiegelung und kein Abdruck der „Wirklichkeit": durch die Sinnesorgane werden alle Eigenschaften der stofflichen Substanzen verändert und umgeformt, aber wenn dem so ist, dürfen wir dann auch aus der angenommenen Stetigkeit der transzendenten Dinge ohne weiteres auf dieselbe Eigenschaft bei der Erkenntnis der Dinge schließen? Woraus ergibt sich die Gewißheit, daß die Solidität einer metaphysischen Substanz Solidität des Dinges der Erkenntnis mit sich bringt, wenn die

Eigenschaften der Wirklichkeit nicht einfach in unserer Erkenntnis photographiert, sondern auch umgebildet werden, bevor sie uns zum Bewußtsein kommen? Die Annahme einer transzendenten Realität verschiebt das Problem der Festigkeit und Stetigkeit, gibt aber nicht die Lösung. Durch die metaphysische Substanz entsteht höchstens Scheinsolidität, nicht diejenige Festigkeit, die das Merkmal der Dinge ist. Die Erkenntnis kann ihre Festigkeit und Kontinuität nur durch die allseitigen Beziehungen erhalten, die zwischen den einzelnen Teilen der Erfahrung herrschen, nicht durch eine metaphysische Substanz, von der wir mit völliger Bestimmtheit ja doch nichts wissen können. Dadurch daß die eine Erfahrung mit allen andern zusammenhängt, entsteht die Dichtigkeit und Festigkeit der Dinge. Daß ein Ding den Veränderungen Widerstand leistet und eine fortlaufende Existenz hat, bedeutet nichts anderes, als daß zwischen den verschiedenen Erfahrungen eine bestimmte Verknüpfung und ein gewisser Zusammenhang besteht. „Wir erfassen nicht an absoluten Dingen die Verhältnisse, die aus ihrer Wechselwirkung resultieren, sondern wir verdichten die Erkenntnis empirischer Zusammenhänge zu Urteilen, denen wir gegenständliche Geltung zusprechen“ (S. u. F., S. 407). „Indem wir die Einzelinhalte ... gleichsam mit immer neuen Fäden aneinander knüpfen, geben wir ihnen damit jene Festigkeit, die das auszeichnende Merkmal der empirischen Gegenständlichkeit ausmacht. Nicht die sinnliche Lebhaftigkeit des Eindrucks, sondern dieser innere Beziehungsreichtum ist es, was ihm das Kennzeichen wahrhafter Objektivität aufprägt“ (S. u. F., S. 373). „Was das ‚Ding‘ des populären Weltbildes an Eigenschaften verliert, das wächst ihm an Beziehungen zu“ (S. u. F., S. 220). „Die ‚Dinge‘, die nunmehr entstehen, erweisen sich, je deutlicher sie in ihrem eigentlichen Gehalt erfaßt werden, immer mehr als metaphorische Ausdrücke für dauernde Gesetzeszusammenhänge der Phänomene und somit für die Konstanz und Kontinuität der Erfahrung selbst“ (S. u. F. S. 366, 367).

Damit sind wir zu dem Ergebnis gekommen, daß auch die hier behandelte Erscheinung, die Erscheinung von der Festigkeit der Dinge, uns nicht zur Annahme einer transzendenten Realität zwingen kann; sondern daß dieses Phänomen schon hinreichend erklärbar ist, wenn man das Objekt als ein System von Erfahrun-

gen auffaßt: die ganze Wirklichkeit als das System aller Erfahrungen, die einzelnen Dinge als Zentren von Systemen enger zueinander gehöriger Erfahrungen.

d) Denkprozeß und Denkinhalt.

Der Gegenstand der Erkenntnis ist das System der Erfahrungen. Die Tatsachen der Festigkeit, der Repräsentation und des Erfahrungsunterschiedes, gewöhnlich als Argumente für die Existenz einer transzendenten Realität angeführt, können bereits begriffen werden, ohne daß dem Objekte das Merkmal der transzendenten Realität zugesprochen wird. Sie sind schon erklärbar, wenn man das Erkenntnisobjekt im Sinne der Kantischen Lehre, d. h. als ein System von Erfahrungen nimmt. Daß diese Erklärung jedesmal gelang, kann jedoch nach der Meinung eines Realisten teilweise dem zu verdanken sein, daß wir jede der Tatsachen einzeln ins Auge faßten, und vor allem dem Umstande, daß wir die Haupttatsache, welche immer in Verbindung mit den andern auftritt, ganz außer Betracht ließen. Die Tatsache, die entschieden nie in Übereinstimmung mit der Auffassung des Objektes der Erkenntnis als eines Systems von Erfahrungen oder Urteilen gebracht werden kann, ist eben das Argument, das in erster Linie die Existenz einer Außenwelt sichert: der Unterschied zwischen Denkprozeß und Denkinhalt. Zwischen dem, was gedacht wird und dem Denken selbst, zwischen der Funktion des Denkens und dem, worauf das Denken gerichtet ist, dem Inhalte des Denkens besteht ein wesentlicher Unterschied. Nicht nur ein Unterschied zwischen den Erfahrungen untereinander, sondern auch zwischen den Erfahrungen einerseits und dem, was erfahren wird, andrerseits. Die Erfahrungen sind Mittel, um die Außenwelt kennenzulernen, aber sie sind nicht die Außenwelt selbst. Wer sagt: das Objekt der Erkenntnis ist das System der Erfahrungen, verwechselt Mittel und Zweck des Denkens, verwechselt den Prozeß der Erkenntnis mit dem Objekt derselben. Ebenso richtig wie es ist, daß Erfahrungen das Mittel zur Erkenntnis sind, ebenso unrichtig ist es, daß sie gleichzeitig das Ziel der Erkenntnis bilden. Die Erfahrungen sind wechselnd und veränderlich; was erfahren wird, ist bleibend und konstant. Die Erfahrungen über ein Ding können in verschiedenen Augenblicken und bei verschiedenen Menschen

verschieden sein, aber das Ding selbst ist immer eins und unveränderlich: das Ding, das Objekt, steht immer außerhalb der Erfahrungen. Die Erfahrungen über dasselbe Objekt können von Person zu Person und von Augenblick zu Augenblick wechseln, so ist z. B. das optische Bild eines Gegenstandes anders je nach unserm Abstand davon, nach der Richtung, in welcher wir ihn wahrnehmen, und nach der Beleuchtung desselben, aber der Erfahrungsinhalt, hier der wahrgenommene Gegenstand, ist unabhängig von diesem allem. Den Gegenstand der Erkenntnis dem Erfahrungssystem gleichzustellen bedeutet nichts geringeres als die totale Verneinung der Einen Wirklichkeit, die der Erfahrung zugrunde liegt — nicht selbst Erfahrung ist. Den Gegenstand der Erkenntnis mit dem System der Erfahrungen zu identifizieren bedeutet nichts weniger als die völlige Leugnung dessen, daß das Objekt als eine zwingende Macht über uns steht und daß die Erkenntnis sich nach etwas zu richten habe, was von unserer Willkür unabhängig ist. Würde in Wirklichkeit das Objekt nichts anderes sein als ein System von Erfahrungen, dann würde objektive und für alle Menschen gültige Wissenschaft unmöglich sein. —

Diese Schlußfolgerung scheint zwingend. Die kritische Philosophie jedoch begibt sich nicht gerne aufs Glatteis; sie kennt die Erwägungen dieser Art und sie weiß, daß sie, soll ihre Objekttheorie lebensfähig sein, hier einen Aufschluß und eine Erklärung geben muß. Auf eine fast überraschend einfache Weise ist sie dazu imstande. Sehen wir zu, wie Cassirer antwortet, so finden wir, daß keineswegs die Tatsache, daß zwischen Denkinhalt und Denkprozeß ein Unterschied vorhanden ist, zu verwischen oder zu verbergen gesucht wird, vielmehr wird gerade erst hier diese Tatsache in ihrer wahren Bedeutung völlig anerkannt: der Inhalt der Erkenntnis ist etwas völlig anderes als der Weg der Erkenntnis, so wird scharf betont. Der Inhalt der Erkenntnis ist die Grenze, welcher sich die Erkenntnis auf ihrem Wege je länger je bestimmter nähert. Der Inhalt der Erfahrungen ist etwas anderes als die Erfahrungen selbst. Die Erfahrungen bilden das Mittel, durch welches man sich je länger je mehr dem Objekte nähert. Durch immer genauere Approximationen kommen wir immer näher heran. Durch die technisch hoch entwickelten Apparate der

experimentellen Physik kommen wir dem Objekte näher als durch das unbewaffnete Auge, der Übergang des Gesetzes von Boyle zu demjenigen von Gay-Lussac und zu dem von van der Waals ist eine beständige Annäherung an das Ziel. Das Endziel selbst ist zwar dadurch noch nicht erreicht, aber wir nähern uns ihm doch je länger je mehr, das Endziel ist die ideale Grenze der Erkenntnis. Die aufeinanderfolgenden Theorien der Physik und die aufeinanderfolgenden Verbesserungen der physikalischen Instrumente sind vergleichbar mit den Gliedern einer Reihe, welche im Falle der Konvergenz je länger je mehr sich einer festen Grenze nähern. „Die funktionale Betätigung des Denkens verlangt und findet ihren Halt in einer idealen Struktur des Gedachten, die ihm unabhängig von jedem besonderen zeitlich begrenzten Denkakt ein für allemal zukommt. Beide Momente bestimmen erst in ihrer Durchdringung den vollständigen Begriff der Erkenntnis. Das Ganze unserer intellektuellen Operationen ist gerichtet und gespannt auf die Idee eines „stehenden und bleibenden" Geltungsbereichs objektiv notwendiger Beziehungen. So zeigt sich, daß jedes Wissen gleichsam ein statisches und ein dynamisches Motiv in sich birgt und erst in dieser Vereinigung seinen Begriff vollendet. Es verwirklicht sich nur in einer Aufeinanderfolge logischer Akte, in einer Reihe, die sukzessiv durchlaufen werden muß, damit wir uns der Regel ihres Fortschrittes bewußt werden. Soll aber diese Reihe selbst als Einheit gefaßt und als Ausdruck eines identischen Sachverhalts genommen werden, der durch sie, je weiter wir in ihr fortgehen, immer schärfer und genauer bezeichnet wird: so ist hierfür erforderlich, daß wir sie selbst gegen eine ideelle Grenze konvergierend denken. Diese Grenze ‚ist' und besteht in eindeutiger Bestimmtheit; wenngleich sie für uns nicht anders, als vermittels der einzelnen Reihenglieder und ihrer gesetzlichen Veränderung erreichbar ist" (S. u. F., S. 418—419). Es wird also ein scharfer Unterschied zwischen dem Inhalte und dem Wege der Erkenntnis gemacht, und dennoch ist der Inhalt, das Objekt der Erkenntnis, hier nicht eine metaphysische Substanz, sondern die Grenze, der sich der Erkenntnisprozeß nähert. Ebenso wie durch die Glieder einer Reihe der Grenzwert, dem sie sich nähert, erst entsteht und nicht zuvor gegeben ist, ebenso entsteht das Objekt der Erkenntnis erst während des Prozesses

der Erkenntnis. „Die Tätigkeit selbst ist es somit, aus der die Anerkennung eines dauernden Bestandes von Wahrheiten entquillt. Mitten im Akt des Produzierens hebt sich für den Gedanken ein bleibendes logisches Produkt heraus, sofern er sich bewußt wird, daß dieser Akt selbst nicht willkürlich vor sich geht, sondern nach konstanten Regeln erfolgt, denen er sich nicht zu entziehen vermag, wenn anders er in sich selbst Sicherheit und Bestimmtheit gewinnen soll" (S. u. F., S. 421). Dies alles faßt Cassirer noch einmal zusammen in die kernigen, vielbedeutenden Sätze: „Der ‚Gegenstand' ist daher genau so wahr und so notwendig wie die logische Einheit der Erfahrungserkenntnis; — aber freilich auch um nichts wahrer und notwendiger. So wenig diese Einheit jemals fertig vorliegt, so sehr sie vielmehr stets ‚projektierte Einheit' ist und bleibt, so ist doch ihr Begriff darum nicht minder eindeutig bestimmt. Die Forderung selbst ist das Bleibende und Feststehende, während jegliche Form ihrer Erfüllung wiederum über sich selbst hinausweist. Die Eine Wirklichkeit kann nur als die ideale Grenze der mannigfach wechselnden Theorien aufgezeigt und definiert werden, aber die Setzung dieser Grenze selbst ist nicht willkürlich, sondern unumgänglich, sofern erst durch sie die Kontinuität der Erfahrung hergestellt wird. Kein einzelnes astronomisches System, das Kopernikanische so wenig wie das Ptolemäische, sondern erst das Ganze dieser Systeme, wie sie sich gemäß einem bestimmten Zusammenhang stetig entfalten, darf uns demnach als Ausdruck der ‚wahren' kosmischen Ordnung gelten" S. u. F., S. 427). Auf diese Weise ist die Erscheinung des Gegensatzes zwischen Denkprozeß und Denkinhalt hinreichend von der Objekttheorie der kritischen Philosophie erklärt. Durch die Gleichstellung des Erkenntnisobjektes und des Erfahrungssystems entstehen keineswegs die Folgen, die wir zu Anfang befürchteten, denn das System der Erfahrungen in seiner vollen Bedeutung genommen schließt die Forderung der Konvergenz, d. h. die Forderung, daß die zeitlich einander folgenden Erfahrungen ein System bilden, in sich ein. Daß jetzt hier kein einziger der Widersprüche, die Folge der Gleichstellung schienen, mehr übrig bleibt, das zeigt sich noch einmal, gleichsam mit einem Schlage, wenn man genau zusieht, welche Rolle die transzendente Realität hinsichtlich der Tatsache des Unterschiedes

zwischen Denkprozeß und Denkinhalt im Realismus spielt. Man wird dann nichts anderes herausfinden als gerade dies, daß durch die Annahme einer transzendenten Realität ein eindeutig bestimmbares, konstant bleibendes ‚Etwas' gegeben ist, worauf die Erkenntnis hinzielt, d. h. man findet nichts anderes als was auch schon völlig in der Lehre der kritischen Philosophie beschlossen liegt. Daß dennoch die realistische und die kritische Philosophie voneinander abweichen, kommt daher, daß der Realismus dem Objekte noch zwei Merkmale mehr beilegt, von denen jedoch auch der Realismus zur Erklärung des behandelten Phänomens keinen Gebrauch macht, was noch einmal überzeugend die Überflüssigkeit derselben in volles Licht rückt:

I. Dies Etwas ist von einer besonderen, absoluten Substanz fabriziert.

II. Die eindeutig bestimmbare Wirklichkeit ist zuvor, vor dem Anfange der Erkenntnis, fix und fertig vorhanden.

Wir haben hintereinander entwickelt, wie die Erscheinung des Erfahrungsunterschiedes, der Repräsentation, der Festigkeit und das Problem: Denkprozeß und Denkinhalt hinreichend von der Objekttheorie der Kantischen Lehre erklärt werden können. Von einigen anderen Erscheinungen — weil auf diese ebenso als Argument für die Existenz einer transzendenten Realität hingewiesen wird — muß dies noch untersucht werden:

Das Wahrheitskriterium, — das jedoch in einem besonderen Abschnitt besprochen werden wird, weil dieser Punkt seine Bedeutung für uns nicht nur der Rolle verdankt, die er im Beweis für den Objektbegriff spielt, sondern vor allen Dingen deswegen, weil es bezeichnend für eine Theorie der Erkenntnis ist, was sie als Wahrheitskriterium ansieht.

Das Kausalitätsprinzip, das besser und mehr in seinem natürlichen Zusammenhange bei der Besprechung der Struktur der Physik behandelt werden kann.

Eilen wir den Ergebnissen dieser Untersuchung voraus und fassen wir das Vorhergehende zusammen, so ergibt sich, daß wir zu dem Ergebnis gekommen sind, daß die Objekttheorie der kritischen Philosophie hinreichend zur Erklärung der Erschei-

nungen der Erkenntnis ist. Daß sie dafür auch notwendig ist, muß noch bewiesen werden. Es ist gezeigt worden, daß diejenigen Theorien der Erkenntnis, welche dem Objekte mehr Merkmale beilegen als die Kantische Philosophie, überflüssige Elemente enthalten; übrig bleibt zu beweisen, daß die Objekttheorie der Kantischen Philosophie nichts Überflüssiges enthält und sich auf das strikt Notwendige beschränkt. Es ist bewiesen, daß der Objektbegriff der Kantischen Lehre vollständig ist, es muß noch bewiesen werden, daß dieser Objektbegriff so einfach wie möglich ist. Daß die kritische Objektauffassung nicht zu wenig enthält, wurde nachgewiesen; ob sie nicht zu viel enthält, muß noch untersucht werden. Hiermit kommen wir zum zweiten Teil des Beweises und sofort stehen wir vor der Schwierigkeit, wie dieser zu gestalten sei. Ist es wohl überhaupt möglich zu zeigen, daß die Merkmale, die nach einer Theorie der Erkenntnis das Erkenntnisobjekt hat, wirklich alle notwendig sind und nichts Überflüssiges enthalten? Wir können offenbar nicht, so wie es in der Mathematik oft möglich ist, — z. B. in der analytischen Geometrie, wo bewiesen werden kann, daß für die vollständige Bestimmung einer Kurve des zweiten Grades fünf voneinander unabhängige Bedingungen der ersten Ordnung notwendig sind —, regelrecht und direkt beweisen, daß die Tatsachen des Denkens nur dann bestimmt sind, wenn man dem Objekt der Erkenntnis gerade diejenigen Merkmale, welche in der These genannt werden, zuschreibt. Die Methode, mit welcher wir uns zufrieden geben müssen, — und die in diesem Falle auch erschöpfend ist — ist die, daß wir nachsehen, welche Vereinfachungen im Objektbegriff denkbar sind, und dann nacheinander untersuchen, ob einer der so erlangten Objektbegriffe noch imstande ist, die Erscheinungen der Erkenntnis zu bestimmen und zu erklären. Wir müssen also gleichsam Glied für Glied dem Objektbegriff amputieren und dann jedesmal untersuchen, ob der übrigbleibende Körper noch am Leben bleiben und seine Funktionen vollständig verrichten kann. Zeigt es sich dann, daß der verstümmelte Körper dabei immer zu kurz kommt, so ist damit bewiesen, daß jedes Glied als Träger des Lebens notwendig ist. Zeigt es sich, daß keine einzige Objekttheorie, nach welcher das Objekt weniger Merkmale hat, zum Tragen des Lebens der Erkenntnis fähig ist, dann ist

damit die Notwendigkeit aller Merkmale des kritischen Objektbegriffs bewiesen. — Die Objekttheorie der Kantischen Philosophie ist schon sehr einfach, sie spricht dem Objekte nur wenig Merkmale zu: das Objekt ist in dieser Theorie nichts anderes als ein System von Erfahrungen. Die einzige Möglichkeit, hiervon etwas abzuhandeln, würde sein, das Objekt als eine Summe von Empfindungen anzusehen in dem Sinne, wie dies die streng sensualistische Theorie meint. Wir stehen darum vor der konkreten Aufgabe, zu untersuchen, ob die konsequent durchgeführte sensualistische Theorie haltbar sei, ob sie imstande ist, die Phänomene der Erkenntnis zu tragen.

Der Kernpunkt in dem Unterschiede zwischen sensualistischer und kritischer Objekttheorie ist der, daß die kritische Theorie das Ding, den Gegenstand, völlig anerkennt, während die sensualistische Theorie die Existenz des Gegenstandes radikal verneint. Die Kantische Erkenntnistheorie hält an der Existenz der Dinge fest. Wer auf dem Boden der Kantischen Philosophie steht, erkennt unbedingt die Wirklichkeit der Dinge an. Mit aller Entschiedenheit und ohne irgendwelchen Vorbehalt lehrt der kritische Idealismus die Realität des Seienden. Wenn im Vorhergehenden dies nicht so deutlich zum Ausdruck kam, so bedenke man an erster Stelle, daß nirgends dort an der vollständigen Gültigkeit der Erfahrungen, die uns doch regelrecht und unmittelbar die Existenz der Gegenstände oder Dinge überliefern, gezweifelt wurde; und man behalte weiter im Auge, daß die Kantische Philosophie mit Absicht vermeidet, ihre Objekttheorie in eine Form zu gießen, in welcher Ausdrücke wie „die Außenwelt besteht" oder „Dinge bestehen" vorkommen, weil man nun einmal gewohnt ist, einen solchen Ausdruck transzendent-realistisch zu interpretieren. Wer den Satz „die Außenwelt existiert" liest, schließt daraus sofort, daß sein Verfasser die Überzeugung von der Existenz einer transzendenten und absoluten Substanz hat, während die Kantische Lehre gerade eine solche Auffassung heftig bekämpft. Um also der Gefahr zu entgehen, in der Kantischen Objekttheorie eine Theorie von der seltsamen Eigenart zu sehen, daß sie Theorien bekämpft, welche ganz mit ihr übereinstimmen, zieht sie es vor, diesen doppelsinnigen Ausdruck zu vermeiden oder nimmt die Bezeichnung „existieren" in der transzendent-realistischen Bedeutung. Faßt

man die Bezeichnung „existieren" in transzendent-realistischer Bedeutung, so kann der kritische Realist sich wie folgt ausdrücken: Die Dinge existieren nicht, sondern gelten. „Die Dinglichkeit ist stets nur eine ..... Bestätigungsformel ....." (S. u. F., S. 405). Nimmt man die Bezeichnung in ihrer echten und logischen Bedeutung, dann erkennt der kritische Idealist ohne irgendeinen Vorbehalt die Existenz der Dinge an. Dies ist lediglich eine terminologische Frage, aber sie erklärt, warum die kritische Philosophie gewöhnlich Sätze wie „die Außenwelt existiert" vermeidet oder gerade das Gegenteil davon sagt. An der Existenz der Wirklichkeit jedoch zweifelt sie nicht, das ist ihre eigene Lehre; das sich Verlassen auf die Erfahrungen bedeutet unmittelbar die Überzeugung von der Existenz der Wirklichkeit. Der Sensualismus dagegen meint nicht an der Realität der Außenwelt festhalten zu dürfen. Nach der sensualistischen Theorie ist das Objekt der Erkenntnis eine Summe, ein Aggregat von Empfindungen; ein Komplex von Empfindungen ist Träger und Inhalt der Wirklichkeit, Träger, weil die Wissenschaft auf Empfindungen beruht und von ihnen getragen wird, Inhalt, weil die Wissenschaft nichts anderes enthält als was die Empfindungen lehren. Jeder Satz und jedes Gesetz aus der Physik formuliert den Inhalt einer Vorstellung oder konstatiert das häufige Zusammengehen bestimmter Vorstellungen. Der wirkliche und bleibende Gehalt der Erkenntnis beruht auf Vorstellungselementen und auf Koinzidenzen von Vorstellungselementen, die Arbeit der Wissenschaft ist darauf gerichtet, je länger je gründlicher und schärfer, die Empfindungen in ihrer Reinheit unvermischt mit fremden rationalistischen, aprioristischen oder andern phantastischen Elementen zu ihrem Rechte kommen zu lassen. Jedes Urteil, das Anspruch auf wirkliche Gültigkeit erheben kann, beschränkt sich auf das von den Sinnen Gegebene, weil es nichts anderes sein kann und nichts anderes sein will als die Formulierung einer einzelnen Empfindung oder eines häufigen Zusammengehens von verschiedenen Empfindungen.

Den mathematischen Urteilen gegenüber kann man verschiedene Standpunkte einnehmen: Wer nicht von den jüngsten Entwicklungen der Mathesis Kenntnis genommen hat, würde meinen können, der gesunde Menschenverstand lehre, daß der mathema-

tische Satz weit hinausgeht über das Gegebene und die Wahrnehmung, namentlich hinsichtlich seines notwendigen Charakters, seiner Allgemeingültigkeit und seiner exakten Genauigkeit; aber hinsichtlich der physikalischen Urteile, derjenigen Urteile, die empirische Dinge behandeln, ist nur eine Auffassung möglich: daß diese Urteile sich auf die Formulierung unserer Empfindungen beschränken. Die Empfindungen bilden doch die einzige gewisse Quelle der sogenannten Wirklichkeit, wir verfügen über keinen einzigen andern Zeugen, der uns die Eigenschaften der Dinge enthüllen könnte. Steht dies einmal fest, so können wir uns den Folgen auch nicht länger verschließen: der sogenannten Existenz der Dinge werden wir uns nur durch die sinnlichen Empfindungen bewußt; sobald die Empfindungen verblaßt und verschwunden sind, hört damit gleichzeitig die Gewißheit über das Dasein der Dinge und ihrer Eigenschaften auf, da wir über keine anderen Erkenntnisquellen verfügen. Urteile über das Dasein der Dinge haben also nur eine sehr relative und provisorische Gültigkeit; nie haben wir Gewißheit darüber, daß dieselben Empfindungskomplexe sich wiederholen werden. Auf diese Weise wird die konsequent durchgeführte sensualistische Theorie der Erkenntnis zu der Auffassung hingedrängt, daß Objekt und Ding aller wirklichen und bleibenden Realität entbehren und nur ein Komplex von Empfindungen sind, welche von bestimmten assoziativen Banden zusammengehalten werden. Ist diese Objektauffassung haltbar, d. h. ist sie imstande, die Erscheinungen der Erkenntnis zu erklären und zu tragen, dann wäre damit bewiesen, daß die Objekttheorie der Kantischen Philosophie zu viel enthält, daß sie dem Objektbegriff noch ein überflüssiges Merkmal zugesprochen hat; zeigt sich dagegen, daß die Objektauffassung des Sensualismus nicht ausreicht, dann ist damit die Notwendigkeit derjenigen des kritischen Idealismus gesichert, denn auf andere Weise scheint eine Vereinfachung nicht möglich zu sein.

Bei näherer Musterung der Urteile der Physik sticht eine Tatsache ins Auge, die nicht nur für die sensualistische Objekttheorie unerklärbar ist, sondern geradezu in einem positiven Widerspruch zu ihr steht. Auf diese Tatsache wird von Cassirer mit Nachdruck hingewiesen: aus ihr geht die Unhaltbarkeit der sen-

sualistischen und damit die Notwendigkeit der kritischen Objekttheorie hervor. Es ist die Erscheinung, daß jedes empirische Urteil über die Empirie hinausgeht. Kommt man nicht mit apriorischen Erdichtungen, wie die Struktur und der Inhalt eines empirischen Urteils sein sollte, sondern untersucht man, was in Wirklichkeit, das ist in der Wissenschaft, ein solches Urteil ist, dann findet man stets, daß das Urteil über die erhaltenen Empfindungen hinausgeht. Der soeben angedeutete Standpunkt des Sensualismus „könnte allenfalls als ein richtiger Ausdruck für dasjenige erscheinen, was die rein empirisch-induktiven Sätze der Naturwissenschaft sein sollten: aber trifft sicherlich nicht das, was sie in Wirklichkeit sind. Kein Urteil der Naturwissenschaft beschränkt sich darauf, zu konstatieren, welche sinnlichen Eindrücke sich im Bewußtsein eines einzelnen Beobachters in einem bestimmten streng begrenzten Zeitpunkt zusammengefunden haben ..... Wie der Mathematiker, der von den Relationen zwischen geometrischen Gestalten oder zwischen reinen Zahlen handelt, in seine Aussagen nichts über die Beschaffenheit der besonderen Vorstellungsbilder einfließen läßt, in welchen er sich diese Verhältnisse sinnlich darstellt, so geht auch der Forscher, der das Ergebnis einer experimentellen Untersuchung ausspricht, über einen einfachen Bericht seiner besonderen individuellen Wahrnehmungserlebnisse beständig hinaus“ (S. u. F., S. 320). Was das empirische Urteil mehr als die Erfahrung enthält, ist in erster Stelle die Dauerhaftigkeit, die ein solches Urteil für sich verlangt. „Das Urteil blickt als solches ..... über den Kreis des jeweilig Gegebenen hinaus .....“ (S. u. F., S. 370). Das Urteil, daß Schwefel bei einer bestimmten Temperatur schmelze, ist ein Urteil, das sich nicht damit zufrieden gibt, nur für einen Augenblick gültig zu sein, es will sich in jedem Augenblick der Zeitfolge bewahrheiten, auch in all denjenigen Augenblicken, in denen wir die Tatsache nicht wahrgenommen haben. Es enthält die Behauptung, „daß, so oft auch immer die Bedingungen, die im Subjektsbegriff zusammengefaßt sind, sich verwirklicht finden, die Folgen, die der Prädikatsbegriff aussagt, stets und notwendig an sie geknüpft sein werden“ (S. u. F., S. 321). Das empirische Urteil, das doch an Empfindungsgehalt auf keinem Fall mehr als die in bestimmten Momenten vorhandenen Empfindungen, zu-

sammenfassen kann, enthält eine Behauptung, die Anspruch auf eine Dauergültigkeit erhebt. „So schließt bereits jegliches Einzelurteil ein Motiv der Unendlichkeit in sich, sofern der Inhalt, der in ihm gesetzt ist, sich auf die Totalität der Zeiten überträgt und gleichsam in beständiger identischer Neuerzeugung durch diese Totalität hin sich fortsetzt" (S. u. F., S. 327). „Jede besondere Erfahrung, die nach den objektiven Verfahrungsweisen und Kriterien der Wissenschaft festgestellt ist, setzt sich zunächst gleichsam absolut" (S. u. F., S. 328). Und dies ist keine zufällige Eigenschaft des Urteils; hier liegt seine logische Grundfunktion. Anmaßend zu sein ist der wesentliche Charakterzug des Urteils. „Das Urteil blickt als solches und kraft seiner logischen Grundfunktion über den Kreis des jeweilig Gegebenen hinaus ..." (S. u. F., S. 370). „Das beständige Hinausgreifen über den jeweilig gegebenen Einzelinhalt ist selbst eine Grundfunktion der Erkenntnis, die sich innerhalb des Gebiets der Erkenntnisgegenstände erfüllt und befriedigt" (S. u. F., S. 400). Kein einziges Urteil beschränkt sich auf die momentane, von den Sinnen gegebene Erfahrung, jedes Urteil überschreitet diese. „Jedes Urteil beansprucht, so sehr es seinen Subjektsbegriff einschränkt, innerhalb dieses selbstgewählten engeren Umkreises ein bestimmtes Maß objektiver Geltung. Es begnügt sich niemals mit der Feststellung eines bloßen Nebeneinander von Vorstellungen, sondern stiftet zwischen ihnen eine funktionale Zuordnung, so daß immer, wenn der eine Inhalt gegeben ist, der andere uns als gefordert gilt. Das ‚Ist' der Kopula ist der Ausdruck dieser Verknüpfung, die somit als unentbehrlicher Faktor auch in jede Aussage über einen empirisch einzelnen Gegenstand eingeht ..... Zwar kann auch das Einzelne als Einzelnes Gegenstand einer wissenschaftlichen Aussage sein, so daß ein hier und jetzt gegebener Zustand des Seins den Inhalt des Urteils ausmacht. Aber auch in diesem Falle treten wir nicht aus dem Gebiet der objektiven Notwendigkeit in das der bloßen ‚Zufälligkeit' über, sondern wir versuchen umgekehrt, das Besondere selbst als notwendig zu begreifen, indem wir ihm innerhalb des kausalen Geschehens, das von eindeutigen Gesetzen beherrscht wird, seine feste Stelle anweisen" (S. u. F., S. 325—326). Nicht nur sind es also die mathematischen Urteile, welchen der Charakter der Not-

wendigkeit zukommt, auch jedes empirische Urteil enthält schon ein „Moment der Notwendigkeit der Verknüpfung" (S. u. F., S. 324). —

Die sensualistische Theorie über das Urteil und das Objekt scheint uns eine Folge des Bestrebens, alle Verallgemeinerungen zu vermeiden. Man hat eingesehen, wie Verallgemeinerungen oft den Grund für falsche Theorien bilden und um dem zu entgehen, will man jetzt alle Verallgemeinerungen aus der Wissenschaft verbannen. Aber hier stellt sich heraus, daß dies untunlich ist, weil schon die bloße Konstatierung der Einzeltatsachen eine Verallgemeinerung in sich schließt, insofern man mit der Konstatierung einer Tatsache gleichzeitig die Dauerhaftigkeit derselben annimmt und die Konstatierung des bestimmten Augenblicks Gültigkeit für alle Augenblicke fordert.

Nächst dem allgemeinen Hinweis auf „das konkrete Verfahren der Naturwissenschaft" (S. u. F., S. 320), so wie wir es nun wiedergegeben haben, gibt Cassirer noch drei besondere Argumente an für seine Theorie des Urteils, daß jedes Urteil, jeder Erfahrungsinhalt als solcher „hinausblickt" über das von den Sinnen Gegebene. An erster Stelle weist er darauf hin, daß das Experiment aller Beweiskraft entbehren würde, wenn das Urteil, das das Resultat dieses Experimentes in Worte faßt, nur für den bestimmten Moment oder die bestimmten Momente, in denen das Experiment ausgeführt und wiederholt wurde, gelten würde. Der Funktion des Urteils, Gültigkeit für sich in jedem Augenblick zu beanspruchen, entlehnt erst das Experiment beweisende Kraft. „Diese logische Funktion des Urteils ist es, die jeglichem Experiment erst seine eigentümliche Beweiskraft verleiht" (S. u. F., S. 321). Ferner weist er darauf hin, wie man in der Naturwissenschaft, sei es in Physik oder Chemie, verfährt, wenn einem seinerzeit gemachten Experiment durch ein neuangestelltes Experiment widersprochen wird: in einem solchen Falle hält man an der Richtigkeit beider fest und erklärt den Konflikt, indem man das Subjekt in beiden Fällen für verschieden ansieht. „Kein Zusammenhang zwischen Beobachtungen, der einmal objektiv festgestellt ist, kann im weiteren Fortgang der Untersuchung schlechthin vernichtet werden. Die neuen Tatsachen, die wir auffinden, verdrängen die früheren Erfahrungen nicht in jedem

Sinne, sondern fügen ihnen nur bestimmte begriffliche Determinationen hinzu. Und diese Umwandlung betrifft im Grunde nicht sowohl die Urteilsverknüpfung als solche, als vielmehr das Subjekt, auf das sie sich bezieht. Denken wir uns etwa einen gewissen Stoff durch die Angabe seiner physikalischen und chemischen Merkmale und Reaktionen bestimmt, so wird durch irgendwelche Gegeninstanzen, die sich im Laufe der fortschreitenden Beobachtung einstellen, ... der zuvor behauptete Zusammenhang von Bestimmungen noch keineswegs als solcher aufgelöst. Wäre das empirische Urteil auf den Zeitmoment bezogen und an ihn gebunden, so müßte hier ein einfaches Verhältnis der Vernichtung und Neuschöpfung gelten: der spätere Augenblick würde den früheren ... aufheben. Wie er sich im realen Verlauf des Geschehens an seine Stelle setzt, so würde er auch eine innere Veränderung der empirischen Gesetzlichkeit der Dinge in sich schließen. In Wahrheit aber besitzt für uns jeder Körper eine identische Struktur und Beschaffenheit, die wir ihm ein für allemal zusprechen. Die abweichenden Ergebnisse bringen wir daher niemals dadurch zum Ausdruck, daß wir annehmen, ein und derselbe Körper habe sich in seinen Grundeigenschaften gewandelt, sondern dadurch, daß wir eben die Identität des beobachteten Gegenstands selbst in Frage stellen. Was wir jetzt vor uns sehen, das ist uns nicht mehr dasselbe empirische Objekt, das sich uns zuvor darbot, sondern es gilt uns durch irgendwelche Bedingungen, die es zu ermitteln und festzustellen gilt, modifiziert" (S. u. F., S. 322—323). Im dritten besonderen Argument wird auf die Methode der Induktion hingewiesen. Die Physik schließt auf Grund einer Tatsache, die sich oft wiederholt, auf ein Gesetz. Da jedoch Erneuerung und Wiederholung derselben Wahrnehmung die einzelne Wahrnehmung in ihrem logischen Gehalt nicht plötzlich ändern, sondern höchstens verdeutlichen können, so muß schon im einzelnen Fall ein Moment liegen, der auf das Gesetz hinweist. Der Einzelfall muß bereits Merkmale enthalten, die seine Begrenzung aufheben und seine Isoliertheit durchbrechen, d. h. das Einzelurteil geht schon über die von den Sinnen gegebenen Wahrnehmungen hinaus. Hierin liegt gerade das Wesen der Induktion. Es ist nicht zu verstehen, „wie die bloße Wiederholung und Nebeneinanderreihung von

Einzelbeobachtungen dem Besonderen irgendeine neue logische Würde verleihen sollte. Die bloße Anhäufung von Elementen vermag diesen keine völlig veränderte begriffliche Bedeutung zu geben; sie vermag nur die Bestimmungen, die im Element selbst bereits gesetzt sind, zu größerer Deutlichkeit zu erheben. Schon im einzelnen Fall muß ein Moment verborgen liegen, das ihn über seine Begrenzung und Isolierung hinaushebt. Die Funktion, kraft deren wir einen empirischen Inhalt über die Grenzen, in denen er uns zeitlich gegeben ist, weiterverfolgen und ihn für alle Punkte der Zeitreihe in seiner Bestimmtheit festhalten, bildet somit den eigentlichen Kern des induktiven Verfahrens. Die Beziehung, die sich uns zunächst nur für einen einzigen, unteilbaren Moment kund tut, wächst über ihre anfängliche Sphäre hinaus, bis sie die Gesamtheit der künftigen Zeitpunkte in irgendeiner Weise bestimmt" (S. u. F., S. 326—327).

Durch dies alles ist die sensualistische Urteilstheorie widerlegt, womit gleichzeitig die sensualistische Objekttheorie unmöglich geworden ist: es zeigt sich, daß das Objekt kein bloßer Komplex von Empfindungen sein kann, denn jede in der Wissenschaft in Worte gefaßte Tatsache oder Verbindung von Tatsachen überschreitet diese schon.

Nach dem bekannten Schema, alles was von Einwendungen unzweifelhaft richtig ist, in sich aufzunehmen, würde der Sensualismus versuchen können — und in verschiedenen Formen ist dies tatsächlich geschehen —, da nun einmal die These von der Existenz der Objekte unwiderlegbar richtig ist, für diese These auf die eine oder andere Weise in der eigenen Lehre einzutreten, die These also der eigenen Lehre einzufügen. Bei den Formen, welche dieses Streben verwirklicht haben, ist immer die Methode diese — übrigens die einzig denkbare, wenn man den Kern des Sensualismus nicht preisgeben will —, daß man eine Brücke von den Empfindungen zu den Objekten hinüberschlägt. Man hält fest an der eigenen Lehre, daß uns die Empfindungen gegeben seien und daß nur auf Empfindungen die Erkenntnis und ihre Gewißheit beruht, gleichzeitig aber nimmt man den Satz von der Existenz der Objekte auf, indem man nach solchen Momenten, bewußten oder unbewußten, im Gebiete der Empfindungen sucht, welche notwendig zu dem Gebiet der Objekte hin-

überführen. Da die Existenz der Objekte nicht bezweifelt werden kann, so will der Sensualismus uns zeigen, daß das Dasein der Objekte eine Folge seiner eigenen Lehre ist, wozu er nach Merkmalen der Empfindungen, welche die Existenz der Objekte beweisen können, auf die Suche geht. Cassirer weist nach, daß eine Theorie der Erkenntnis, die auf diese Weise entsteht, einerlei auf welche Art sie auch die Brücke zwischen Empfindungen und Dingen schlägt, und wie sie auch konkret den Übergang vom Reich der Empfindungen nach dem Reich der Objekte ausführt, immer prinzipiell falsch ist; denn, wie er zeigt, steht eine solche Theorie in Gegensatz zu den Erscheinungen der Erkenntnis, weil schon der Ausgangspunkt mit ihnen im Streit liegt. Es ist nicht wahr, daß uns eine Welt von Empfindungen gegeben sein könnte, ganz abgesondert von der Welt der Objekte und ihr vorangehend. Logisch gesprochen ist das Ich, sind die Empfindungen nicht eher als die Objekte. „Der Gedanke des Ich ist keineswegs ursprünglicher und logisch unmittelbarer, als der Gedanke des Objekts ....“ (S. u. F., S. 392). Gerade das Entgegengesetzte ist wahr. Daß wir erst die Erkenntnis der Objekte haben und dann erst Erkenntnis der Empfindungen, kommt sehr deutlich dadurch zum Ausdruck, daß bei jedem Bestreben, aus den Empfindungen auf die Objekte zu schließen, schon die Erkenntnis der Objekte vorausgesetzt ist. Wer bewußte oder unbewußte Momente, die von den Empfindungen zu den Dingen hinüberführen, aufspüren zu können glaubt, der gibt damit zu erkennen, daß er schon zuvor ganz genau über die Objekte und ihre Eigenschaften orientiert ist; sonst würde er nicht Momente finden können, die zu der Erkenntnis der Objekte hinüberführen. Der Sensualist will auseinandersetzen, „wie wir dazu kommen, Empfindungen, die nur ‚in uns‘ gegeben sind, nach außen zu versetzen und sie zu einer für sich bestehenden Raumwelt zusammenzufassen. Stellt man das Problem indessen in dieser Form, so erweist es sich alsbald als unlösbar. Alle Versuche, den eigentümlichen Vorgang der „Projektion“, der hier angenommen wird, auf „unbewußte Schlüsse“ zurückzuführen und aus ihnen zu erklären, bewegen sich im Zirkel: sie setzen stets schon ein allgemeines Wissen von jenem „Außen“ voraus, das hier erst abgeleitet werden soll. In der Tat gibt es keine Phase der Erfahrung, in der uns lediglich

die Empfindungen als innere Zustände und losgelöst von jeder „objektiven" Beziehung gegeben wären. Die Empfindung in diesem Sinne ist keine empirische Wirklichkeit, sondern lediglich das Ergebnis einer Abstraktion, die auf sehr komplexen logischen Bedingungen beruht. Der Weg geht von den gesehenen Objekten zu der Annahme bestimmter Nervenerregungen und ihnen entsprechender Empfindungen zurück; er führt nicht umgekehrt von den an sich bekannten Empfindungen zu Gegenständen hin, die ihnen etwa korrespondieren mögen" (S. u. F., S. 381—382).

Daß das Objektive vor dem Subjektiven ist, folgt auch aus der logischen Entwicklung der Phasen der Erfahrung, so wie diese (Seite 24 ff.) anläßlich des Repräsentationsarguments gegeben wurde. Ursprünglich, im Anfangsstadium, ist alle Erkenntnis objektiv. Erst aus der objektiven Erkenntnis heraus entwickelt sich die subjektive, indem es sich zeigt, daß bestimmten Urteilen zu Anfang mit Unrecht allgemeine Gültigkeit beigelegt wurde. Die Richtung geht also vom Objektiven zum Subjektiven, nicht, wie der Sensualismus lehrt, vom Subjektiven zum Objektiven. „Auch die Richtung, in welcher dieser Weg der Erfahrung durchschritten wird, ist derjenigen, die nach den gewöhnlichen metaphysischen Voraussetzungen zu erwarten wäre, unmittelbar entgegengesetzt. Vom Standpunkt dieser Voraussetzungen ist es das Subjekt, sind es die Vorstellungen in uns, die uns anfangs allein gegeben sind und von denen wir uns erst mühsam den Zugang zur Welt der Objekte zu bahnen haben. Die Geschichte der Philosophie lehrt indes, wie alle Versuche, die in dieser Hinsicht unternommen werden, versagen: haben wir uns einmal in den Kreis des ‚Selbstbewußtseins' eingeschlossen, so kann keine Bemühung des Denkens, die ja selbst vollständig diesem Kreise angehört, uns wieder über ihn hinausführen" (S. u. F., S. 369). „Die Verbundenheit der Tatsachen und ihre wechselseitige Beziehung ist das Erste und Ursprüngliche, während ihre Isolierung lediglich das Ergebnis einer künstlichen Abstraktion darstellt" (S. u. F., S. 377).

Diesen Punkt betont Cassirer mit vollem Nachdruck; er sieht hierin nämlich den Ursprung des Streites zwischen den erkenntnistheoretischen Richtungen, den „Kern aller Mißverständnisse, die zwischen den verschiedenen erkenntnistheoretischen Rich-

tungen immer aufs neue entstehen" (S. u. F., S. 393). So läßt sich auch begreifen, daß er mehrmals auf diesen Punkt, auf das Verhältnis zwischen Empfindung und Objekt zurückkommen muß. „Das ‚Subjektive' ist nicht der gegebene selbstverständliche Ausgangspunkt, von welchem aus nun in einer spekulativen Synthese die Welt der Objekte zu erreichen und zu konstruieren wäre, sondern es ist erst das Ergebnis einer Analyse...." (S. u. F., S. 370). Seite 385 kann Cassirer sich auf die Autorität von Helmholtz berufen: „Helmholtz betont ausdrücklich, daß das Wissen um die Objekte dem Wissen um die Empfindungen vorangeht und es an Klarheit und Schärfe bei weitem übertrifft. Die Empfindung ist unter den gewöhnlichen psychologischen Bedingungen des Erlebens so ausschließlich auf den Gegenstand gerichtet und geht so völlig in ihn ein, daß sie selbst hinter ihm gleichsam verschwindet. Die Auffassung einer Empfindung als Empfindung ist daher immer erst das Werk einer nachträglichen bewußten Reflexion, die wir auf sie richten. Wir müssen stets erst lernen, unseren einzelnen Empfindungen die Aufmerksamkeit zuzuwenden....".

Was diese Einsicht in das Verhältnis zwischen dem Objektiven und dem Subjektiven für das Objektproblem bedeutsam macht, ist, daß durch sie alle Versuche des Sensualismus, wie sie auch konkret gestaltet sein mögen, einen Kompromiß zu schließen, um den Satz von der Existenz der Dinge in sich aufnehmen zu können, schon in der Wurzel angetastet werden. Dies Argument zeigt mit Entschiedenheit, daß der Sensualismus auch nicht mit Flickmitteln brauchbar zu machen ist: das Ausgangsprinzip nämlich, die Auffassung, daß das Reich der Empfindungen primär wäre, verstößt gegen die Wahrheit. Damit hat sich erwiesen, daß weder der strenge Sensualismus noch derjenige, der zu Vergleichen geneigt ist, zu einer haltbaren Objekttheorie führen kann, und bedenken wir, warum wir hierüber eine Untersuchung angestellt haben, so dürfen wir daraus schließen, daß ausreichend bewiesen ist, daß die Merkmale des kritischen Objektbegriffs notwendig sind zur Erklärung und Deutung der Erscheinungen der Erkenntnis.

In diesem Kapitel strebten wir danach, Cassirers Objekttheorie und damit die Objekttheorie der Kantischen Philosophie, so wie diese in ihrer entwickeltsten Form aufgestellt ist, zusammenzufassen. Das Buch „Substanzbegriff und Funktionsbegriff" ist im ganzen der Behandlung des Objektproblems gewidmet, zwar bald mehr in impliziter, bald mehr in expliziter Form. In Kapitel I wird der Satz vorbereitet, daß in Abweichung von der Auffassung des Aristoteles und seiner zahlreichen Schüler die Annahme einer absoluten Realität für die Begriffsbildung der Wissenschaft keineswegs ein Erfordernis ist. Die drei hierauf folgenden Kapitel führen dies konkret aus: nachdem es im 2. und 3. Kapitel für die Mathematik bewährt worden ist, wird im 4. Kapitel für die Physik gezeigt, daß ihre Begriffe keineswegs die Existenz einer absoluten Realität erfordern; dies wird einzeln untersucht, unter anderm für das Atom, den Äther, die Energie und auch für einige chemische Begriffe. Dadurch wird die Bahn frei für Cassirers eigene Entwicklung des Objektbegriffs, welche das zentrale Thema des ganzen zweiten Teiles bildet. Im zweiten Teil baut Cassirer explizit die Objekttheorie der kritischen Philosophie auf; der erste Teil enthält hierfür nur die vorbereitenden Schritte, wenn auch da schon an verschiedenen Stellen die eigene Auffassung — zwar noch nicht in ihrer vollen logischen Begründung und letzten Entfaltung — deutlich hervortritt. In dem Namen, den Cassirer seiner Schrift gab, liegt auch die Andeutung, wie dieses Buch die Behandlung des Wirklichkeitsproblems sein will: der Titel bringt zum Ausdruck, daß der traditionelle, substantielle Begriff der Wirklichkeit dem kritischen, funktionellen Wirklichkeitsbegriff Platz zu machen hat. —

Dieses Kapitel wollte den kritischen Objektbegriff mit seinen Beweisen wiedergeben, indem es sich dabei prinzipiell auf das, was für ihn notwendig und hinreichend ist, zu beschränken versuchte. Die kritische Objekttheorie lehrt, so sahen wir, daß das Objekt der Erkenntnis, daß die Wirklichkeit ein System von Erfahrungen ist. Diese Lehre beweist sie, indem sie zeigt, daß die Merkmale, welche hier dem Objektbegriff zugeschrieben werden, notwendig und hinreichend zur Erklärung der Erscheinungen der Erkenntnis sind. Bei der Ausführung des Beweises werden Rea-

lismus und Sensualismus zu Hilfe gerufen; realistische und sensualistische Objekttheorie sind in gewissem Sinne dem Beweise der kritischen Objektlehre unentbehrlich; die realistische, weil sie alle diejenigen Erscheinungen der Erkenntnis, welche dazu zu nötigen scheinen, dem Erkenntnisobjekt das Merkmal der transzendenten Realität beizulegen, zusammenzutragen versucht hat, die sensualistische, weil sie diejenige Objekttheorie ist, die mit weniger Merkmalen als die kritische auskommen will. Cassirers Stellungnahme gegenüber realistischer und sensualistischer Objekttheorie, so zeigt sich hier also, ist kein Kritisieren um der Kritik willen, sondern diese Kritik bildet ein notwendiges und unvermeidliches Moment in der Beweisführung des eigenen Standpunktes. Die Kritik ist nach der einen Seite hin gegen alle Formen des Realismus, welche ja an der Existenz einer transzendenten Realität festhalten, gerichtet. In prägnanter Form hat Cassirer kritische und realistische Objekttheorie in folgender Formulierung einander gegenüber gestellt: „der Begriff des Gegenstandes .... bezeichnet den logischen Besitzstand des Wissens selbst, — nicht ein dunkles Jenseits, das sich ihm jetzt und für immer entzieht" (S. u. F., S. 403). Aus dem Vorhergehenden ergab sich, daß die kritische Philosophie vollkommen imstande ist, sich dem Realismus gegenüber zu behaupten; ihr eigener Objektbegriff ergab sich schon als ausreichend zur Erklärung der Phänomene des Wissens, und das Merkmal der transzendenten Realität dem Objektbegriff beizulegen, war überflüssig. Oswald Külpe[1]) hat bemerkt, daß die kritische Philosophie, oder, wie er diese bezeichnet, der objektive Idealismus, den verschiedenen Formen des Realismus gegenüber, dem naiven wie auch dem sogenannten kritischen Realismus gegenüber, dieselbe Haltung einnimmt. Insofern diese Gleichstellung von naivem und kritischem Realismus sich auf die Objekttheorie bezieht, ist dieses vollkommen zutreffend; denn die naiv- und kritisch-realistische Objekttheorie haben die Hypothese von der Existenz der absoluten Substanz gemeinsam, welche den einzigen Punkt des allgemeinen Realismus bildet, der durch den „objektiven Idealismus" bekämpft wird. Nach der kritischen (d. h. der kritisch-idealistischen) Philosophie enthält jede Form des Realismus eine überflüssige Hypothese.

[1]) Die Realisierung, I, S. 237.

Bezeichnend für die Kantische Philosophie ist, daß sie meint, in der Bekämpfung der allgemeinen Gestaltung der realistischen Objekttheorie nicht weiter gehen zu dürfen; es wird nicht nachzuweisen versucht, daß die realistische Lösung des Wirklichkeitsproblems logische Fehler enthält: ein solcher Beweis wird nicht für möglich gehalten. Nirgends wird man in der streng exakt gehaltenen kritischen Philosophie die Behauptung finden, daß die realistische Objektauffassung fehlerhaft sei, höchstens, daß sie geheimnisvoll sei, weil dort im Verhältnis zwischen Bewußtsein und transzendenter Realität immer ungelöste Rätsel bleiben müssen. Wer eine absolute Realität anzunehmen wünscht, kann nicht logisch gezwungen werden, davon abzusehen, da diese Annahme nicht zu Widersprüchen führt; nur kann er logisch gezwungen werden einzusehen, daß das Merkmal der transzendenten Realität für den Objektbegriff ein überflüssiges Merkmal ist, überflüssig wenigstens zur Erklärung der Erscheinungen der Erkenntnis, so wie diese vor uns liegen. Die kritische Objekttheorie verhält sich zur realistischen, so würde man geneigt sein dies Verhältnis zu kennzeichnen, wie das Objekt der Erkenntnis zum Objekt der Phantasie — wenn man hier wenigstens dasjenige, was überflüssig ist zum Begreifen der Erscheinungen der Wissenschaft, Phantasie nennen darf.

Ist die kritische Objekttheorie nach der einen Seite hin gegen den Realismus gerichtet, so macht sie nach der anderen Seite Front gegen alle sensualistischen und psychologistischen Theorien, welche meinen, daß das Objekt der Erkenntnis nur aus einem Komplex von Empfindungen, die durch assoziative Bande verknüpft werden, zusammengestellt ist. Wir sahen im Vorhergehenden, namentlich im zweiten Teil des Beweises, wie sich auch der kritische Idealismus dieser Theorie gegenüber vollständig behaupten kann: es konnte nachgewiesen werden, daß keine einzige Form des Sensualismus, weder die konsequent durchgeführte Form noch diejenige, die auf ein Kompromiß zusteuert, imstande ist, die Erscheinungen der Erkenntnis zu erklären.

Dem Realismus gegenüber wird gezeigt, daß die Außenwelt nicht existiert, dem konsequenten Sensualismus gegenüber wird gerade gezeigt, daß sie existiert, so könnte man in einem einzigen Satz auf paradoxe Weise den Standpunkt

der kritischen Objekttheorie als zwischen demjenigen von Sensualismus und Realismus liegend charakterisieren, wenn man auf die oben angedeutete Doppeldeutigkeit des Wortes „existieren" acht gibt. Die Haltung der Kantischen Objekttheorie dem Realismus und dem Sensualismus gegenüber ist eine im Wesen total verschiedene. Was dem Realismus vorgehalten wird, ist, daß das Merkmal der transzendenten Realität zur Erklärung der Erkenntnistatsachen überflüssig ist, — der Realismus reicht aus, schließt jedoch eine nicht mehr streng erweisliche Behauptung in sich. Vom Sensualismus wird nachgewiesen, daß er prinzipiell nicht ausreicht und zu logischen Konflikten führt. Die Durchführung des realistischen Motivs braucht nicht logische Fehler zu veranlassen, diejenige des sensualistischen jedoch schließt notwendig logische Fehler in sich ein. Die Merkmale des sensualistischen Objektbegriffs stehen im Widerspruch zu den Erkenntnisphänomenen; von den Merkmalen des realistischen Objektbegriffs kann nur gesagt werden, daß sie nicht alle unbedingt notwendig zur Erklärung der Erscheinungen sind. Sieht man das Verhältnis der kritischen zur realistischen Objekttheorie so an, wie jenes des Objekts der Erkenntnis zum Objekt der Phantasie, dann gleicht das Verhältnis der kritischen zur sensualistischen Objekttheorie dem des Objekts der Wahrheit zu einem Objekt des Irrtums.

Kapitel 2.

Der Wahrheitsbegriff.

Im vorhergehenden Kapitel, namentlich im ersten Teile des Beweises, wurde gezeigt, wie die Erscheinungen der Erkenntnis, wie z. B. der Erfahrungsunterschied, der Unterschied zwischen Erkenntnisprozeß und Erkenntnisinhalt, die Repräsentationstatsache usw. keineswegs die Annahme einer transzendenten Realität bedingen, wie alle Phänomene des Wissens schon erklärbar und begreiflich sind durch die These, daß das Objekt der Erkenntnis ein System von Erfahrungen ist. Der Wahrheitsbegriff, der dort noch beiseite gelassen wurde, scheint jedoch Schwierigkeiten zu machen; es scheint, daß es, um über einen objektiven Maßstab zur Beurteilung des Wahrheitsgehaltes eines Urteils oder einer Theorie zu verfügen, unvermeidlich ist, das Dasein einer absoluten Realität anzunehmen. Wahrheit ist Übereinstimmung des Gedachten und des Existierenden; ein Urteil ist dann wahr, wenn sein Inhalt mit dem Inhalte der Wirklichkeit übereinstimmt. Leugnet man die existierende Wirklichkeit, so fällt der Maßstab der Wahrheit weg und einander widersprechende Urteile können fortan den gleichen Anspruch auf Wahrheit machen. Die kritische Objekttheorie führt also notwendig zur Skepsis, was man ihr auch oft vorgehalten hat. Alle Theorien und Sätze sind gleich richtig und gleich falsch; wahr ist dasjenige, was Jemand für wahr hält. Der Eine kann eine Theorie wahr nennen, der Andere falsch und beide haben Recht, denn ein Mittel zur objektiven Unterscheidung gibt es nicht mehr, nachdem die transzendente Realität, und damit der objektive Maßstab, geleugnet sind. Die wissenschaftlich begründete Naturtheorie Newtons oder Einsteins und die phantastisch konstruierte Naturphilosophie von Herrn X oder Herrn Y stehen auf gleicher Stufe, denn beide haben ebenso-

viel oder ebensowenig Gültigkeit für die Wirklichkeit, da diese doch aufgehoben ist. Die Kantische Objekttheorie führt so zu radikaler Skepsis. — Andererseits stellt sich die kritische Philosophie gerade allen Formen der Skepsis scharf gegenüber; mit aller Entschiedenheit nämlich hält sie an der Wahrheit der Wissenschaft fest.

Das Wahrheitsproblem wird in der Schrift „Substanzbegriff und Funktionsbegriff" nicht abgesondert behandelt. Doch kann es nicht schwierig sein, anzugeben, selbst wenn wir uns nicht seinen andern Werken zuwenden wollen, was für Cassirer in erster Instanz das Wahrheitskriterium ist. Wenn er die eine Objekttheorie der anderen gegenüber verteidigt, wenn er die Richtigkeit seiner Begriffstheorie anderen gegenüber beweist, so setzt dies schon den Gebrauch eines bestimmten Wahrheitskriteriums voraus. Von der sensualistischen und der kritischen Objekttheorie z. B. kann nicht die eine richtig genannt und die andere abgelehnt werden, wenn nicht ein Maßstab zur Verfügung steht. Will man die Wahrheit eines Satzes zeigen, will man beweisen, daß der betreffende Satz gilt und der entgegengesetzte entschieden ungültig ist, so ist dazu ein Kriterium zur Beurteilung unentbehrlich. Jeder Beweisführung liegt ein Wahrheitskriterium zugrunde. Umgekehrt kann man aus den Beweisen eines Denkers immer auf das von ihm für richtig gehaltene Wahrheitskriterium schließen, gehen doch die Beweise völlig darin auf und bedeuten nichts anderes als den Nachweis, daß das Zubeweisende dem Wahrheitskriterium genugtut. Sehen wir von diesem Gesichtspunkt aus die Beweisführungen des Buches „Substanzbegriff und Funktionsbegriff" an, so finden wir immer wieder, daß hier die Wissenschaft das Kriterium für die Wahrheit eines erkenntnistheoretischen Satzes bildet. Um z. B. den Satz zu beweisen, daß jedes Urteil über die Erfahrung hinausgeht, wird auf die Physik im allgemeinen hingewiesen und im besonderen auf die physikalische Induktion, auf die Beweiskraft des Experiments und auf den Weg, welchen die Physik einschlägt, wenn zwei Experimente miteinander in Konflikt geraten; die Argumente gehen also alle auf die Wissenschaft zurück und dies findet man bei jedem Beweise in seinem Werke. Die Wissenschaft ist das Kriterium, mit dem über den Wahrheitsgehalt des erkenntnistheoretischen Satzes entschieden wird. Der

Sensualismus geht gerade umgekehrt zu Werke. Der Sensualismus gebietet: ein Urteil soll nicht über die Empfindungselemente hinausgehen, es soll nichts anderes tun, als die sinnlichen Eindrücke „beschreiben". Dieses Gebot ist der sensualistische Ausgangspunkt und um dies durchzuführen, werden all' diejenigen Teile der Wissenschaft, in denen das Urteil tatsächlich über das Gegebene hinausgeht, schlankweg umgeformt. Im Sensualismus geht man also von einem bestimmten erkenntnistheoretischen Standpunkt aus und verdreht die Wissenschaft solange, bis sie mit diesem übereinstimmt. Hier, in der kritischen Philosophie, geht man von der Gültigkeit der Wissenschaft aus und stellt auf Grund davon die kritische Erkenntnistheorie fest. Die Wahrheit eines erkenntnistheoretischen Satzes ist für Cassirer und den strengen kritischen Idealismus bewiesen, wenn dieser Satz auf Urteile der Wissenschaft zurückgeführt werden kann; die Wahrheit der Wissenschaft ist dabei über allen Zweifel erhaben. Die Wahrheiten der Wissenschaft sind hier letzte Wahrheiten. Bei jedem Beweis, der in „Substanzbegriff und Funktionsbegriff" gegeben wird, finden wir — wir werden noch Gelegenheit haben, dies zu zeigen — dieses wieder. Die Wissenschaft ist der feste Maßstab, an welchem die Gültigkeit der möglichen erkenntnistheoretischen Standpunkte abgemessen wird, die Wahrheit der Wissenschaft ist der feste Punkt, auf den sich die Wahrheit der Erkenntnistheorie stützt. Kritik und Skepsis, kritische und skeptische Philosophie stehen sich also, wie hieraus klar und scharf hervorgeht, schnurgerade gegenüber — wodurch jedoch gleichzeitig, wie es scheint, der innere Widerspruch in der kritischen Philosophie hell beleuchtet wird. Einerseits hält sich die kritische Theorie der Erkenntnis fest an der Wissenschaft und stützt sich auf sie, indem sie die Wissenschaft als Richter über die verschiedenen, sich gegenseitig bekämpfenden erkenntnistheoretischen Standpunkte setzt, andererseits nimmt sie der Wissenschaft gerade den festen Boden, der allgemeingültige und objektive Wissenschaft erst möglich macht. Sie ruft einen Richter an, dessen Unzuverlässigkeit sie gezeigt hat.

Die Wissenschaft — so läßt sich daher einwenden — bildet das letzte Kriterium beim Aufbau der kritischen Erkenntnistheorie, aber die Wissenschaft ist kein Ganzes, das

uns fix und fertig dargeboten wird, die Wissenschaft ist kein Gebiet, das von selbst da ist: sie wächst und entwickelt sich durch einander widersprechende Auffassungen. Die Wissenschaft ist das letzte Kriterium für die Wahrheit der Erkenntnistheorie, aber sie kann nicht das letzte Kriterium für die Wahrheit im allgemeinen sein. Die Wissenschaft ist selbst eine Sammlung, ein System von Urteilen, die auf Wahrheit Anspruch erheben; also ist ein tieferliegendes und ein allgemeineres Wahrheitskriterium nötig. Es muß ein tieferliegendes Kriterium geben, an dessen Hand festgestellt werden kann, welche wissenschaftlichen Theorien wahr sind und welche nicht. Die Wissenschaft kann der Maßstab sein, an welchem die Wahrheit der Erkenntnistheorie abgemessen wird, weil Erkenntnistheorie gleichsam eine Wissenschaft zweiter Ordnung ist. Die Erkenntnistheorie will eine Theorie der Erscheinungen der Erkenntnis sein; ob die aufgestellte Theorie richtig ist, muß daher von den Erkenntnistatsachen selbst, d. h. von der Wissenschaft, bestimmt werden. Aber die Wissenschaft will eine Theorie der Erscheinungen — nicht der Erkenntnis — der absoluten Objekte, der unabhängigen Wirklichkeit. Welche wissenschaftliche Theorie richtig ist und welche nicht, darüber muß also die Wirklichkeit entscheiden. Die Existenz der Wirklichkeit wird jedoch von der kritischen Objekttheorie geleugnet und so stehen wir vor dem inneren Widerspruch in der kritischen Philosophie, wodurch sie, wenigstens ihre Erkenntnistheorie, in ihrem Wesen angetastet wird. Dadurch daß das Kantische System in seiner Objekttheorie prinzipiell die Annahme einer absoluten Realität, sowohl die absoluten Empfindungen als auch die absoluten Dinge, ablehnt, bekommen die einander widersprechenden physikalischen Theorien einen gleichen Wahrheitsgehalt; es gibt nichts mehr, was der einen wissenschaftlichen Theorie den Vorzug und den Vorrang der andern gegenüber geben kann, sie sind alle gleich wahr. Emissionstheorie und Undulationstheorie sind gleich gültig und werden dies immer bleiben, einfach weil es, da nun die absolute Wirklichkeit prinzipiell geleugnet wird, kein Mittel mehr zur Unterscheidung von Wahrheit und Unwahrheit gibt. Einerseits stützt sich die kritische Philosophie auf die allgemeingültige Wissenschaft, andererseits macht sie objektive Wis-

senschaft, indem sie ihr das Wahrheitskriterium nimmt, unmöglich. Die kritische Objekttheorie wurde doch auf Grund der Wissenschaft aufgebaut und als notwendig und hinreichend durch Berufung auf die Wissenschaft (auf die Erscheinungen der Erkenntnis, so wie wir sie im vorigen Kapitel nannten) bewiesen, mit dem Ergebnis, daß die absolute Realität geleugnet wird, mit dem Resultat also, daß der Wissenschaft aller Wahrheitsgehalt entzogen wird. Der kritische Idealismus liefert so in seiner eigenen Entwicklung den besten Beweis seiner Unhaltbarkeit. Der kritische Idealismus — konsequent durchgeführt — führt zur Selbstvernichtung. Der Idealist arbeitet wie der Häuserbauer, der Steine aus den Fundamenten nimmt, um den Giebel hoch aufführen zu können.

So scheint es. Dem vorhergehenden Gedankengange liegt jedoch eine Voraussetzung zugrunde, welche nicht ohne eine nähere Untersuchung der traditionellen Logik entnommen werden darf. Und mit dieser Voraussetzung steht oder fällt die Folgerung der Selbstaufhebung und Selbstvernichtung der kritischen Philosophie. Wir meinen die Hypothese, daß die Wahrheit der Wissenschaft auf dem Vergleich mit einer absoluten Realität — absolute Dinge oder absolute Empfindungen — beruht und mit seiner Hilfe festgestellt wird. Die Wissenschaft wird dann wie eine Abbildung, Spiegelung, oder, wie man dies in der modernen Zeit am liebsten ausdrückt, wie eine „Beschreibung" der Dinge (Empfindungen) betrachtet. Die Dinge (Empfindungen) bilden das Kriterium für die Wahrheit der Wissenschaft. Ist diese Hypothese haltbar, d. h. ist die sogenannte transzendente oder immanente „Abbildtheorie" richtig, dann ist der vorhergehende Gedankengang unausweichlich und die kritische Philosophie würde sich selbst aufheben. Es ist daher für das kritische System eine Lebensfrage, zu untersuchen, ob in der Tat über die Wahrheit der Wissenschaft durch das absolute Ding oder die absolute Empfindung entschieden wird oder ob das Wahrheitskriterium vielleicht irgendwo anders gesucht werden muß. Von verschiedenen Seiten werden wir so dahin gedrängt, eine Untersuchung über den Wahrheitsbegriff der Wissenschaft anzustellen, an erster Stelle, weil dies für eine Theorie der Erkenntnis ein bezeichnender Punkt ist, weil eine Theorie der Erkenntnis durch ihre Auf-

fassung des Wahrheitsbegriffs charakterisiert wird, an zweiter Stelle, weil es, wie wir jetzt sahen, vom Wahrheitsbegriff abhängt, ob die kritische Theorie der Erkenntnis in ihren Folgerungen sich selbst widerspricht. Über den Weg dieser Untersuchung kann es keinen Zweifel geben: wir werden den Entwicklungsgang der Wissenschaft ins Auge fassen müssen um dadurch zu sehen, wie die Wissenschaft zu Werke geht.

Was für die Wissenschaft der Maßstab der Wahrheit ist, läßt sich jedesmal dort erkennen, wo sie sich fortschreitend entwickelt, also in den Konfliktfällen. In einem Konflikt, sei es ein Konflikt zwischen Experiment und Experiment, zwischen Experiment und Theorie, oder zwischen zwei Theorien, kann man hinterher genau verfolgen, aus welchem Grund die eine Partei den Sieg davon getragen hat, welches das angewandte Wahrheitskriterium war. Nehmen wir als Beispiel eine Phase aus der Entwicklung des Streites zwischen Emissions- und Undulationstheorie. Durch die Entdeckung von Young und Fresnel, durch die Interferenzerscheinungen wurde im Anfang des 19. Jahrhunderts die erste Theorie ganz verdrängt und die Wellentheorie nahm ihren Platz ein. Das Experiment zeigte, schematisch ausgedrückt, daß Licht zu Licht gefügt, Dunkelheit ergeben kann. Dies paßte nicht in die Emissionstheorie hinein. Bestünde ein Lichtstrahl aus von der Lichtquelle ausgesandten Partikelchen, so würde bei der Begegnung zweier solcher Strahlen immer wieder ein Lichtstrahl entstehen müssen. Die Tatsache, die nicht in die Emissionstheorie hineinpaßte, stimmt jedoch völlig mit der Undulationstheorie überein: treffen zwei Schwingungen von entgegengesetzter Phase und gleicher Amplitude zusammen, so heben sich diese gegenseitig auf. Die Folge der Entdeckung der Interferenzerscheinungen war daher, daß die Emissionstheorie verworfen und die Undulationstheorie angenommen wurde. Die Emissionstheorie wurde abgelehnt weil nicht mehr alle bekannten Erscheinungen mit ihr harmonierten; weil sie nicht alle Tatsachen in sich aufnehmen konnte; die Wellentheorie stellte sich als richtig heraus, weil alle Erscheinungen mit ihr übereinstimmten, weil sie alle Tatsachen zu einer Einheit zusammenfaßte und umspannte. Die

Wahrheit war hier auf der Seite der Wellentheorie, weil diese alle sich auf das Gebiet des Optischen beziehende Erscheinungen in sich aufnehmen und zu einem Ganzen aneinander fügen konnte. Die Emissionstheorie wurde verworfen, weil immer eine Gruppe von Tatsachen, namentlich die Interferenzerscheinungen, lose und unverbunden neben den in Zusammenhang gebrachten anderen Tatsachen stehen bleiben würde. Das Kriterium, an Hand dessen die Entscheidung fiel, tritt hier klar zutage. Der Theorie, die alle Tatsachen in sich einschließen und umfassen kann, d. h. der Theorie, welche alle Tatsachen, die sich auf ein bestimmtes Gebiet beziehen, zu einer Einheit und einem zusammenhängenden Ganzen zusammenfügt, wird der Vorzug gegeben vor jener Theorie, bei der einige Tatsachen lose und isoliert neben den anderen stehen bleiben. Eine Theorie, die alle Tatsachen eines Gebietes umfaßt, ist „wahr", eine Theorie, die hierin versagt, in welcher also nur ein Teil der Tatsachen zu einem zusammenhängenden Ganzen verbunden werden, ist „unwahr".

Das Beispiel, das wir hier wählten, ist kein Ausnahmefall: es repräsentiert alle Fälle. Überall, wo bei Entwicklung einer physikalischen Theorie verschiedene Möglichkeiten gesehen werden und dadurch Konflikte entstehen, fällt in logischer Hinsicht immer auf diese Weise die Entscheidung. Verfolgt man, aus welchem Grunde die Relativitätstheorie den Sieg über die klassische Mechanik davon getragen hat, oder warum die mechanische Undulationstheorie durch die elektromagnetische verdrängt ist, oder was der entscheidende Grund gewesen, daß die longitudinale Wellentheorie durch die transversale ersetzt wurde, so stellt sich stets heraus, daß diejenige Theorie, welche alle sich auf ihr Gebiet beziehende Erscheinungen umfaßt, sich behauptet und sich allgemein durchsetzt, während die Theorie, die nur einen Teil der Erscheinungen umfassen kann und andere lose nebenher bestehen läßt, nur einen zeitlichen vorübergehenden Wert hat. Der Maßstab, mit dem die Physik ihre Theorien beurteilt, tritt so klar ans Licht. In Gestalt einer Formel könnte man sagen: die Einheit und Kontinuität der Erfahrungserkenntnis bildet das Wahrheitskriterium. Die Theorie, welche die sich auf ein Gebiet beziehenden Erfahrungen und Experimente zu einem zusammenhängenden Ganzen verbindet und zusammenfaßt, findet

allgemeine Anerkennung, während diejenige, welche eine oder einige Tatsachen lose für sich neben dem theoretischen Aufbau isoliert bestehen läßt, weichen muß. Dies gilt, so sahen wir, für die physikalische Theorie. Aber — so ließe sich nunmehr einwenden — für die physikalische Tatsache liegt es ganz anders, wie uns schon ein flüchtiger Blick auf die Naturwissenschaft zu lehren scheint. Ob ein Experiment wahr oder unwahr ist, wird mit einem ganz anderen Maßstab bemessen. Über die Richtigkeit oder Unrichtigkeit einer Tatsache entscheidet die „Wirklichkeit" oder die „Empfindung". Ob eine Tatsache sich so oder so ereignet, das stellen die Sinnesorgane fest. Die Wirklichkeit, das heißt, was wir wirklich sehen und hören und fühlen, ist hier das letzte Kriterium. Es mag demnach schon richtig sein, daß hinsichtlich der Theorie die Einheit der Erfahrung das Kriterium ist, hinsichtlich der physikalischen Tatsachen aber ist dies das Experiment.

Verfolgt man genauer die Entwicklung der Physik, so ergibt sich jedoch aus ihr, daß diese Doppeltheit des Wahrheitskriteriums sich nicht hält. Den unter Wasser getauchten Stab sehe ich gebrochen, daran ist nicht zu zweifeln; gleichwohl sagt der Physiker, daß der Stab noch gerade ist, und zwar deswegen, weil es nur so Übereinstimmung mit allen andern Tatsachen gibt. Um die Tatsachen als ein zusammenhängendes und zueinander gehörendes Ganzes auffassen zu können, hält der Physiker an dem Geradesein des Stabes fest; hier finden wir also auch die Einheit und Kontinuität der Erfahrungserkenntnis als das Kriterium, das über die Wahrheit einer Einzeltatsache entscheidet. Nicht ist Auge und Experiment das letzte Kriterium. Versetze ich mich in Gedanken, um das andere bekannte Beispiel anzuführen, in den Stand der Wissenschaft so wie dieser noch in den allerersten Jahren des zwanzigsten Jahrhunderts war, so finde ich da den merkwürdigen Satz, daß die Erde sich um ihre Achse und um die Sonne bewegt, während doch die Empfindungen uns gerade das Entgegengesetzte lehren. Alles, was die Sinne vom Laufe der Himmelskörper konstatieren, ist, daß Sonne und Sterne sich um die Erde drehen. Gleichwohl wurde allgemein daran festgehalten — im Widerspruch gegen die sinnlichen Eindrücke — daß das heliozentrische System das Richtige sei, und zwar des-

wegen, weil nur so alle betreffenden Erscheinungen zu Einem Ganzen zu vereinigen waren. Namentlich der Pendelversuch Foucaults, die Abhängigkeit der Schwerkraft von der geographischen Breite, Aberration und Parallaxe usw. waren nur dann mit den andern Tatsachen zu einem einheitlichen Ganzen zusammenzufügen, wenn man die wahre Bewegung als der sinnlich gegebenen entgegengesetzt betrachtete. Um alle Erscheinungen, die die Sinne uns geben, zu Einem Ganzen zusammenfügen zu können, wurden einige Tatsachen in gewissem Sinne geopfert, sofern ihnen eine andere Bedeutung beigelegt wird als die Empfindungen unmittelbar fordern. Die Einheit und Kontinuität des Erfahrungsinhalts wurde über die einzelne sinnliche Empfindung gestellt. Die Wahrheit einer Tatsache wurde nach der Totalität der andern Tatsachen abgemessen und nach ihr bestimmt. Das Ganze der Erscheinungen, die Einheit und Geschlossenheit der Erfahrung, bleibt also das letzte Kriterium, nicht nur für die Theorie, sondern auch für die Tatsache.

Was ist für die moderne Physik das Wesen des Lichtes? Keine Reizung des Augennerves, auch keine Bewußtseinstatsache, sondern eine zeitlich- und räumlich-periodische Zustandsänderung des elektromagnetischen Feldes. Und warum? Nicht, weil die Empfindungen oder Experimente uns das Licht auf diese Weise zeigen, sondern weil nur bei dieser Auffassung alle Lichterscheinungen in einer Theorie zu einem zusammenhängenden Ganzen zu vereinigen sind. Weil es nur dann „Einheit der Erfahrung" gibt.

Die Zahl, in welcher das Resultat eines Experimentes ausgedrückt wird, ist nicht an sich genommen wahr oder unwahr: in ihrer Isoliertheit kommt der Einzelzahl gar keine Bedeutung zu. Bedeutung bekommt diese Zahl erst, wenn sie mit den Zahlen, die die Resultate anderer Experimente angeben, verglichen und in die Reihe dieser experimentellen Ergebnisse eingefügt wird. Erst durch diese Verbindung des Einzelergebnisses mit den übrigen, erhält das Einzelergebnis seine Funktion und kann über seine „Wahrheit" ein Urteil gefällt werden. Von den vorhergehenden Ergebnissen hängt es ab, wie ein neues Experiment interpretiert wird. Zeigt es sich, daß das neue Experiment nicht mit den übrigen im Einklang steht, so wird das Resultat

desselben kurzerhand für unwahr gehalten. Ein deutliches Beispiel hierfür liefert uns die Entwicklungsgeschichte der Relativitätstheorie. Sobald es sich ergab, daß Michelsons Experiment sich im Widerspruch befand zu demjenigen Fizeaus, zog Lorentz daraus die Schlußfolgerung, daß das Ergebnis des Michelsonschen Experimentes, so wie die Sinne uns dieses übermittelten, nicht als solches aufrecht erhalten werden konnte, und er stellte die Hypothese auf, daß unsere Maßstäbe durch die Bewegung der Erde beeinflußt werden[1]). Indem auf diese Weise das Experiment Michelsons an der Hand früher gemachter Experimente korrigiert wurde, war die Einheit der Erfahrung wieder hergestellt. Auch von dieser Seite ergibt sich somit wieder, daß die Einheit und Geschlossenheit der Erfahrungserkenntnis das Kriterium der Wahrheit ist, an dessen Hand bei allem Fortschritt der Wissenschaft die letzte und wesentlichste Entscheidung fällt. Die Einzeltatsache kann nicht als Kriterium dienen: weil sie, an sich genommen, noch nicht einmal eine bestimmte Bedeutung hat. Ihre Verknüpfung erst mit anderen Tatsachen gibt ihr ihre Bedeutung und erst dieser Verknüpfung entleiht sie ihren Wahrheitscharakter.

Cassirer hat dies auf verschiedene Weise als seinen Standpunkt zum Ausdruck gebracht; sehr deutlich auf Seite 248, in folgender Formulierung: „Die Wissenschaft besitzt kein höheres Kriterium der Wahrheit und kann kein anderes besitzen, als die Einheit und Geschlossenheit im systematischen Aufbau der Gesamterfahrung." Seine Auffassung hinsichtlich des Wahrheitskriteriums kommt auch eindeutig in der Definition der Erkenntnis zum Ausdruck: „Ein Vorgang ist ..... erkannt, wenn er der Gesamtheit des physikalischen Wissens widerspruchslos eingefügt ist; wenn sein Verhältnis zu verwandten Gruppen von Phänomenen und schließlich zum Inbegriff der Erfahrungstatsachen überhaupt eindeutig festgestellt ist (S. u. F., S. 186) und in demjenigen, was er gelegentlich über die Funktion des Denkens sagt: die „unbedingte Einheitsforderung" ist das „grundlegende Postulat" des Denkens[2]). Auch der enge Anschluß an Plancks Vortrag „die Einheit des physikalischen Weltbildes"

[1]) H. A. Lorentz, Versuch einer Theorie der elektrischen und optischen Erscheinungen in bewegten Körpern, S. 120, 123.

[2]) Ernst Cassirer, Zur Einsteinschen Relativitätstheorie, S. 28.

und die Besprechung davon (S. u. F., S. 407—409) läßt keinen Zweifel mehr über Cassirers Auffassung des Wahrheitsbegriffs.

Die drei genannten Punkte, denen man ohne Schwierigkeiten noch andere hinzufügen könnte, sind gewissermaßen rein äußerliche Andeutungen dafür, daß im vorhergehenden Cassirers Auffassung des Wahrheitsbegriffs richtig wiedergegeben ist. Einen ausreichenden Beweis liefert uns die Beschreibung, die Cassirer von dem Entwicklungsgang der Wissenschaft gibt, so wie dieser schon bei der Behandlung des Objektproblems zur Sprache kam und welchen wir oben mehr an Hand konkreter Beispiele anwandten, um das Wahrheitskriterium zu deduzieren. Im Anfangsstadium der Erkenntnis, so sieht Cassirer den Entwicklungsgang, ist alle Erkenntnis, jeder Erfahrungsinhalt gleich objektiv und vom gleichen Gültigkeitscharakter. Alsbald jedoch stellt sich heraus, daß einige Erfahrungsinhalte miteinander in Konflikt geraten, was zu einer Spaltung in mehr bleibende und mehr wechselnde Inhalte führt. Bestimmte Relationen zwischen Erscheinungen behaupten sich bei allen neuen Erfahrungen, von anderen ergibt sich, daß sie sofort in andere Relationen umschlagen, „wir finden Zusammenhänge, die sich in jeder ferneren experimentellen Prüfung und durch alle scheinbaren Gegeninstanzen hindurch behaupten, die somit im Flusse der Erfahrung beharren, während andere wiederum zerfließen und sich verflüchtigen" (S. u. F., S. 362). „Der Gegensatz, um den es sich hier handelt (objektiv > subjektiv), ist .... gleichsam dynamischer Natur: er bezeichnet die verschiedene Kraft, mit welcher Erfahrungsurteile der steten Nachprüfung durch Theorie und Beobachtung standhalten, ohne in ihrem Inhalt dadurch geändert zu werden. In diesem sich stetig erneuernden Prozeß scheiden immer mehr Gruppen aus, die uns anfangs als ‚feststehend' galten und die jetzt, da sie die Probe nicht bestanden, diesen Charakter, der das Grundmerkmal aller Objektivität ausmacht, verlieren" (S. u. F., S. 363). Das Grundmerkmal aller Objektivität, das letzte Wahrheitskriterium, ist hier scharf und genau ausgesprochen: der Wahrheitscharakter eines Urteils wird dadurch bestimmt, ob es „steter Nachprüfung durch Theorie und Beobachtung" standhält. Hält es stand, ist es von dauerhafter Gültigkeit, dann heißt das Urteil wahr, oder, wie Cassirer es hier, im Anfang des sechsten

Kapitels mit Vorliebe ausdrückt, objektiv. Ein Urteil von bleibender Gültigkeit ist objektiv und wahr, ein Urteil, dem nur momentane Gültigkeit zukommt, subjektiv und individuell. „Objektiv heißen uns zuletzt diejenigen Elemente der Erfahrung, auf denen ihr unwandelbarer Bestand beruht, die sich also in allem Wechsel des Hier und Jetzt erhalten; während dasjenige, was diesem Wechsel selbst angehört, was also nur eine Bestimmung des individuellen, einmaligen Hier und Jetzt ausdrückt, dem Kreise der Subjektivität zugerechnet wird" (S. u. F., S. 362).

Bleibende Gültigkeit bildet also den Maßstab der Wahrheit. Liegt aber hier nicht ein circulus vitiosus vor? Um bleibende Gültigkeit feststellen zu können, ist es nötig, daß wir zu verschiedenen Zeitpunkten Gültigkeit, d. h. Wahrheit, feststellen. Wahrheit wird hier also definiert durch Wahrheit. Dies ist jedoch nur scheinbar, denn unter bleibender Gültigkeit ist hier verstanden: bleibend im Einklange mit dem Ganzen der Erfahrung. Ein Urteil ist wahr, wenn es nicht nur mit den schon gesammelten Erfahrungen (Urteilen), sondern auch mit den neuen Erfahrungen und Experimenten in Übereinstimmung steht, wenn es sich standhaft gegenüber der „steten Nachprüfung durch Theorie und Beobachtung" verhält. Der Entwicklungsgang der Wissenschaft geht in dieser Richtung, daß die standhaft bleibenden Urteile festgehalten und die veränderlichen ausgeschaltet werden, oder durch Hinzufügung von einschränkenden Bedingungen umgestaltet werden. Die Entwicklung der Wissenschaft, deren Hauptcharakterzug ist, daß das Bleibende und Dauerhafte, d. h. dasjenige was mit dem Ganzen der Erfahrungserkenntnis bleibend im Einklang steht, fixiert wird, liefert so den Beweis, den Cassirer für das erkenntnistheoretische Wahrheitskriterium gibt. Ob ein besonderer, einzelner Erfahrungsinhalt wahr ist, wird nach dem Erfahrungsinhalt als Ganzem abgemessen[1]), und umgekehrt wird die Wahrheit des Erfahrungsinhalts als Ganzen (oder des sich auf ein bestimmtes Gebiet beziehenden Erfahrungsinhaltes als Ganzen) an den besonderen Erfahrungsinhalten abgemessen. Charakte-

[1]) Dies hat einen bezeichnenden Ausdruck in der Formulierung „Bildsamkeit des empirischen Materials" S. u. F. S. 429 gefunden; hierauf beruht auch Cassirers Ablehnung des „experimentum crucis" Seite 194, 195.

ristisch und prägnant hat dies Cassirer im Ausdruck „wechselseitige Kritik der Erfahrungen" (S. u. F., S. 370) festgelegt. Das Ganze der Erfahrungen und die einzelne Tatsache sind der gegenseitige Maßstab: daß bei sich widersprechenden Erfahrungen das Kriterium in der Einheit der Erkenntnis liegt, tritt dadurch zutage, daß an der Hand der Erfahrung als Ganzem auf einem gewissen Gebiete über den Wahrheitsgehalt der Einzeltatsache geurteilt wird. Daß bei sich widersprechenden Theorien das Kriterium gleichfalls die Einheit der Erkenntnis ist, wird dadurch ausgedrückt, daß an der Hand der Einzeltatsache über den Wahrheitsgehalt des sich auf ein bestimmtes Gebiet beziehenden Erfahrungsganzen (= die Theorie) geurteilt wird. „Wir messen ... die Vorstellungen nicht an den absoluten Gegenständen, sondern es sind verschiedene Teilausdrücke ein und derselben Gesamterfahrung, die einander wechselseitig als Maßstab dienen" (S. u. F., S. 367). Ist diese Entwicklung der Wissenschaft richtig gesehen, und dies zu bezweifeln scheint nicht berechtigt, dann ist dadurch mit Entschiedenheit gezeigt, daß in der Tat die Einheit und Geschlossenheit der Erfahrungserkenntnis das Wahrheitskriterium der Wissenschaft bildet.

Ein Vorbehalt muß gemacht werden. Wir können völlig daran festhalten, daß die Einheit der Erfahrung den Maßstab der Wahrheit bildet, aber nicht für alle Fälle ist dieser Maßstab ausreichend.

Für bestimmte Fälle ist die Einteilung dieses Maßstabes nicht fein genug, nicht alle Unterschiede können bei Anwendung dieses Maßstabes zu ihrem Recht kommen. Ich meine folgendes: der Fall kann vorkommen, daß mehrere Theorien in gleicher Weise imstande sind alle Erscheinungen zu umfassen und zu einer Einheit zusammenzufügen; welche Theorie ist in einem solchen Fall die richtige? Das Kriterium der Einheit versagt, denn jede der betreffenden Theorien genügt dieser Bedingung. Nach dem aufgestellten Kriterium gibt es also keinen Unterschied zwischen diesen gleich möglichen Theorien; alle sind gleich wahr. Welcher Theorie man in einem solchen Fall den Vorzug geben will, hängt von der subjektiven Wahl ab. Das Endziel der Physik, die Eine Theorie, die imstande ist alle Tatsachen zu beherrschen und zu umfassen, ist dadurch bis zu einem gewissen

Grade der individuellen Willkür preisgegeben. Ist nun hierdurch die Wissenschaft nicht wieder der Skepsis ausgeliefert? Auf verschiedene Weise ist eine Gruppe von Tatsachen zu einer Einheit zu gestalten. In einem guten Roman ist auch schon Einheit. Wenn man die einzelnen Erfahrungsinhalte auf phantastische Weise zu einem System verknüpft, so bekommt man eine Theorie, die ebenso wohl dem obengenannten Wahrheitskriterium wie eine weniger phantastisch aufgebaute genügt. Jede der Theorien verknüpft die Erfahrungsinhalte zu einem zusammenhängenden Ganzen und jede ist somit gleich wahr. Der Skepsis hier zu entgehen, ist, so scheint es, unmöglich. Wäre dies der Weg der Philosophie: a priorisch-ersinnend das Wahrheitskriterium auszudenken, und darauf aposteriorisch-kontrollierend zu untersuchen, inwieweit die Wissenschaft dem Kriterium genügt, so würde man hier in der Tat zur Skepsis gedrängt. Wir haben unser Kriterium zwar nicht apriorisch-ersinnend aufgestellt — es wurde dem Entwicklungsgang der Wissenschaft entnommen —; wird nun aber hinterher die Probe auf das Exempel gemacht, untersuchen wir, ob mit diesem Kriterium wirklich alle wahren Theorien von allen fehlerhaften zu scheiden sind, dann zeigt es sich, daß dies mißlingt. Hieraus dürfen wir aber keine skeptische Folgerung ziehen: denn täten wir es, so würden wir damit beweisen, daß wir unser Wahrheitskriterium einem bestimmten erkenntnistheoretischen Satz nachgebildet haben, statt es gemäß dem Tatbestand der Wissenschaft zu bestimmen. Wir dürfen nur die Schlußfolgerung ziehen, daß der aufgestellte Wahrheitsbegriff noch nicht ausreicht, noch nicht allen in der Wissenschaft vorkommenden Entscheidungen Rechnung getragen hat. Wer hierdurch zur Skepsis kommt, macht im Prinzip denselben Fehler wie derjenige, der, nachdem er sich ein eigenes Wahrheitskriterium willkürlich aufgestellt und darauf konstatiert hat, daß der Gang der Wissenschaft diesem Kriterium nicht entspricht, fortan an der Wissenschaft überhaupt zweifelt. In beiden Fällen nämlich ist im voraus ein Kriterium angenommen, von dem nachträglich festgestellt wird, ob die Wissenschaft ihre Entscheidungen an seiner Hand vornimmt, und stellt sich heraus, daß dies nicht der Fall ist, so ist die Schlußfolgerung Skepsis. Der Unterschied der beiden Fälle ist nur graduell: in dem fingierten Fall wurde das Kriterium

ganz ersonnen, während in dem hier behandelten Fall das Kriterium schon so gewählt war, daß es mit einem Teil der Entscheidungen der Wissenschaft sich in Übereinstimmung befand. Wo das Merkmal der Einheit der Erfahrungserkenntnis für einen Teil der Entscheidungen, die die Wissenschaft trifft, in der Tat der Wahrheitsmaßstab ist, und, wie wir sahen, für einen anderen Teil versagt, da liegt die einzig berechtigte Schlußfolgerung auf der Hand: das Merkmal der Einheit der Erfahrung ist ein Teil des Wahrheitskriteriums, das für bestimmte Fälle ausreicht, für andere hingegen noch nicht und daher einer Ergänzung bedarf.

Wir haben festgestellt, daß die Wissenschaft in vielen Fällen an der Hand der Forderung der Erfahrungseinheit über den Wahrheitsgehalt einer Theorie oder einer Tatsache entscheidet, wir sahen z. B., wie nach diesem Kriterium im ersten Viertel des 19. Jahrhunderts die Entscheidung zugunsten der Undulationstheorie im Gegensatz zur Emissionstheorie fiel und wie man auf Grund dieses Maßstabes die Kopernikanische Theorie über diejenige des Ptolemäus stellte, aber es hat sich freilich auch herausgestellt, daß dieser Maßstab nicht immer ausreicht zur Ermöglichung einer Entscheidung. Der Maßstab muß also schärfer und genauer gefaßt werden. Um das Kriterium der Wahrheit in seiner Vollständigkeit zu finden, muß in ihn aufgenommen werden, wie die Wissenschaft in denjenigen Fällen, wo verschiedene Theorien gleichmäßig imstande sind, alle Tatsachen zu einer Einheit zu umfassen und zusammenzuschließen, zu Werke geht. Beachten wir zu diesem Zwecke den Gang der Wissenschaft, so ergibt sich, daß sie in solchen Fällen gar keine Entscheidung trifft. Wenn zwei verschiedene Theorien gleichmäßig imstande sind alle Tatsachen eines bestimmten Gebietes zu einer Einheit zusammenzufügen, so wird nicht ausgesprochen der einen Theorie Wahrheit, der andern Unwahrheit beigelegt, sondern in solchen Fällen enthält sich die Wissenschaft eines entscheidenden Urteils; eine dezidierte Wahl wird nicht getroffen. Und wo in der Geschichte die Physiker in einem solchen Falle gleichwohl zu einer Entscheidung schritten, z. B. bei der Lichttheorie, als in der Zeit zwischen Newton und Fresnel ziemlich allgemein die Emissionstheorie als richtig angenommen wurde, obwohl Emissions- und Undulationstheorie beide die damals bekannten Er-

scheinungen umfassen konnten, geschah dies nur aus psychologischen Erwägungen (Autoritätseinfluß vielleicht und Einfachheit der Vorstellung u. a.) und war man bereit, seine Entscheidung zurückzunehmen, sobald neue und bessere Versuche hierzu Veranlassung gaben. Aber ist dies nicht logisch gesprochen, dasselbe wie der endgültigen Entscheidung zu entsagen? Logisch gesprochen, wird somit immer in Fällen, wo zwei Theorien gleichmäßig alle Erscheinungen zu einem zusammenhängenden Ganzen vereinigen, der Endbeschluß hinausgeschoben, bis neue Experimente zur Verfügung stehen. Man wartet, bis mehr Tatsachen bekannt sind, und untersucht, ob die neuen Tatsachen die Veranlassung zu einer endgültigen Entscheidung zwischen den verschiedenen Theorien sein werden. Ist nämlich eine der beiden Theorien imstande, auch die neugefundenen experimentellen Ergebnisse in sich aufzunehmen und versagt gerade hierin die andere Theorie, so wird auf Grund des Kriteriums der Einheit der Erfahrung erstere bevorzugt und letztere verworfen. Können beide Theorien die neuen Tatsachen in sich aufnehmen und dem Ganzen der schon bekannten Tatsachen einverleiben, so wird das Urteil noch zurückgehalten, bis ein weiterer Zuwachs der experimentellen Erkenntnis den Anlaß zur endlichen Entscheidung geben kann. Das Unvermögen, schon von vornherein eine erschöpfende Entscheidung zu treffen, führt also keineswegs zur Skepsis, und zwar deswegen, weil in der Wissenschaft die Überzeugung lebt, daß durch Vermehrung der bekannten Erscheinungen je länger je weniger von einander verschiedene Möglichkeiten übrig bleiben, die Tatsachen zu einem einheitlichen Ganzen zusammenzufassen. Die Wissenschaft verläßt sich darauf, daß die Zunahme der bekannten Erscheinungen die Abnahme der Vereinigungsmöglichkeiten mit sich bringt und daß, wenn schließlich alle Tatsachen entdeckt sind, es nur noch Eine Möglichkeit für ihre einheitliche Zusammenfassung geben wird. Die Entwicklungsmöglichkeiten einer noch jungen Theorie sind zahlreich; ihr Wachstum wird jedoch durch die von außen kommenden Stoffe und Erfahrungen in feste Bahnen geleitet und mehr und mehr eindeutig bestimmt. Solange wir nur einige Erscheinungen kennen, sind zahllose Theorien möglich, die jede für sich imstande sind, die Tatsachen zu einer systematischen Einheit zu

vereinigen. Wächst die Anzahl der bekannten Erscheinungen, so vermindert sich die Anzahl der Vereinigungsmöglichkeiten. Und hat schließlich die experimentelle Physik alle Tatsachen entdeckt, dann ist dadurch auch die Theorie eindeutig bestimmt, dann ist nur noch eine Theorie möglich, die alle Tatsachen umfaßt. Die Physik setzt also die Konvergenz und Kontinuität der einander zeitlich folgenden Theorien voraus. Die aufeinanderfolgenden Theorien sind mit den aufeinanderfolgenden Gliedern einer konvergierenden Zahlenfolge vergleichbar. Jedes Glied einer solchen Folge, gleichgültig welche Stelle es einnimmt, ist durch die vorhergehenden Glieder (weil zwischen den Gliedern Zusammenhang herrscht), und durch den Grenzwert, dem sich die Zahlenfolge nähert, bestimmt. Nicht ist das Glied der Stellenzahl n von diesen beiden Faktoren schon vollkommen bestimmt: zumal in den Anfangsgliedern bleibt ein gewisser Spielraum möglich, aber je weiter wir in der Folge fortschreiten, desto enger wird der Spielraum. Vollständig und eindeutig bestimmt ist erst das Glied, für das n unendlich groß ist, vollständig unbestimmt ist das Glied, für das $n=1$, während die dazwischenliegenden Glieder um so genauer anzugeben sind, je höher die Stellenzahl wird. Genau das Gleiche gilt für eine physikalische Theorie. Was dort die Stellenzahl des Gliedes, ist hier das Entwicklungsstadium der Physik. Jedes Stadium der Physik, jede Theorie ist von den vorhergehenden Stadien bestimmt und durch die ideale Grenze, der sich die aufeinanderfolgenden Stadien nähern. Bei der Entwicklung der ins Auge gefaßten Folge entscheiden vorhergehende Glieder und Grenzwert über die Richtigkeit jedes Einzelgliedes, bei der Entwicklung der Physik entscheiden die vorhergehenden Theorien und die ideale Grenztheorie über die Richtigkeit jeder Einzeltheorie. Die aufeinanderfolgenden Glieder der Reihe sind in bestimmter und fester Ordnung auf den Grenzwert gerichtet; die aufeinanderfolgenden Theorien nähern sich in regelmäßiger und stetiger Ordnung der idealen Grenztheorie. Gleich wie die aufeinanderfolgenden Glieder der Reihe, als Ganzes genommen, betrachtet werden können als die Entwicklung der Grenzzahl, so können die aufeinanderfolgenden Theorien — vielleicht kann dies jetzt ohne Gefahr der Doppeldeutigkeit gesagt werden — wie die Entwicklung der Wirklichkeit, der idealen und ab-

schließenden Endtheorie angesehen werden. Die Theorien, die im Anfang aufgestellt werden, lassen noch viel Spielraum offen; dieser Spielraum wird je nachdem die Entwicklung fortschreitet, je weiter sie erfolgt, um so geringer, und schließlich ist die ideale Grenze ohne Spielraum, d. h. die Endtheorie ist eindeutig bestimmt. Dadurch daß diese Grenze besteht, kommt in die zeitlich einander abwechselnden Theorien regelmäßiger Fortgang und Kontinuität. In einer divergierenden Reihe können die Glieder in bunter und unregelmäßiger Ordnung aneinander gereiht sein; in einer konvergierenden Reihe herrscht zwischen den Gliedern untereinander ein bestimmter komplizierterer oder einfacherer Zusammenhang.

Der Grenzwert induziert gleichsam den Zusammenhang zwischen den Gliedern. Daß über die Richtigkeit einer Theorie durch ihren Zusammenhang mit den vorhergehenden Theorien und durch ihr Gerichtetsein auf die ideale Endtheorie entschieden wird, können wir in den Ausdruck: Kontinuität der Physik zusammenfassen. Aber lassen wir uns nicht durch die Ausarbeitung des mathematischen Bildes ablenken und verlieren wir nicht die Rolle aus dem Auge, die die Kontinuität in der Physik spielt, auf die es hier ankommt. Daß sich die aufeinanderfolgenden und einander abwechselnden Theorien einer eindeutig bestimmten Grenztheorie nähern und damit die Kontinuität der Physik ermöglichen, ist nicht etwas, was die Physik mit Entschiedenheit weiß, es ist keine Tatsache, sondern vielmehr etwas, was sie annimmt und voraussetzt. Die Entwicklung der Physik geht in einer solchen Richtung, als ob die Kontinuität eine Tatsache sei, mit anderen Worten, die Kontinuität der Erfahrung ist ein Postulat, das dem Entwicklungsgang der mathematischen Naturwissenschaft zugrunde liegt. Die Wissenschaft verläßt sich darauf, so formulierten wir dieses Seite 68, daß die Zunahme der bekannten Tatsachen die Abnahme der Vereinigungsmöglichkeiten mit sich bringt und daß, wenn im idealen Grenzfall alle Erscheinungen bekannt sind, es nur noch eine Möglichkeit zu ihrer Zusammenfassung in einer Theorie geben wird. Diese Zuversicht, daß der Weg der theoretischen Physik von der Vieldeutigkeit zur Eindeutigkeit fortschreitet, dies Postulat der Kontinuität ist es, welches die Physik, jedesmal wenn sie dem Fall begegnet, daß zwei oder mehrere

Theorien aufgestellt sind, deren jede für sich alle bekannten Tatsachen zu einem Ganzen verknüpft und zusammenfaßt, von skeptischen Schlußfolgerungen zurückhält. Das Postulat der Kontinuität, oder, wie Cassirer es gelegentlich auch bezeichnet, das Postulat der Geschlossenheit der Erfahrung, gibt der Physik das Recht, das abwartende Verhalten anzunehmen und sich darauf zu verlassen, daß die Vermehrung der Tatsachen schließlich zur Eindeutigkeit der Theorie führen wird. Durch das Postulat der Kontinuität erst ist der regelmäßige Fortgang der Wissenschaft gesichert „..... die allgemeingültigen gedanklichen Postulate der Einheit und Stetigkeit sind es, die dem Fortgang der Erkenntnis die Richtung weisen" (S. u. F., S. 424). Die in einem bestimmten Zeitabschnitt geltende Theorie ist ein Stadium auf dem Wege zur idealen, abschließenden Grenztheorie, welche alle Erscheinungen umfaßt und beherrscht. Die in einem bestimmten Augenblick aufgestellte Theorie kann noch nicht die Endtheorie sein, denn in jenem Augenblicke stehen noch nicht alle Tatsachen zur Verfügung des Theoretikers. Die Theorien müssen daher notwendig wechseln; was bleibt, das ist die Forderung der idealen Grenztheorie, „die Forderung ist das Bleibende und Feststehende, während jegliche Form ihrer Erfüllung wiederum über sich selbst hinausweist" (S. u. F., S. 427). Was bleibt, sind also nicht die Dinge, ihre Eigenschaften und wechselseitigen Beziehungen, so wie diese durch den augenblicklichen Stand der Physik bestimmt sind, sondern die Einheit und Kontinuität der Erfahrung, d. h. die Regeln, nach welchen der Übergang von einer Theorie zur folgenden auf dem Wege zur idealen Endtheorie stattfindet. „Wir bedürfen nicht der Objektivität absoluter Dinge, wohl aber der objektiven Bestimmtheit des Weges der Erfahrung selbst" (S. u. F., S. 428). „..... so erscheinen hier Identität sowohl wie Stetigkeit als Postulate, die der fortschreitenden, gesetzlichen Verknüpfung als allgemeine Richtlinien dienen. ..... Je nachdem die ihrem Ziel und Wesen nach einheitliche Funktion der Gegenständlichkeit sich mit verschiedenem empirischen Material erfüllt, entstehen verschiedene Begriffe der physikalischen Realität, die jedoch nur verschiedene Stufen in der Erfüllung ein und derselben fundamentalen Forderung darstellen. Wahrhaft unveränderlich bleibt lediglich diese Forderung selbst,

nicht die Mittel, durch die sie jeweilig befriedigt wird" (S. u. F., S. 404).

In einigen der angeführten Sätze wird neben der Kontinuität auch die Einheit oder Identität der Erfahrung ein Postulat genannt. Wir haben einige Seiten früher gefunden, daß die Einheit der Erfahrung den Maßstab bildet, an dessen Hand in vielen Fällen über den Wahrheitsgehalt von Theorie oder Tatsache entschieden wird. Darauf sahen wir, wie in bestimmten Fällen, nämlich immer dort, wo einige Theorien gleichmäßig die bekannten Tatsachen zusammenfassen können, dieser Maßstab nicht genügend fein ist und darum versagt; das Wahrheitskriterium mußte also ergänzt werden. Deswegen verfolgten wir, wie in den genannten Fällen sich die Wissenschaft verhält und fanden, daß das Postulat der Kontinuität die Lösung gibt: die Wissenschaft wartet auf die Entdeckung neuer Tatsachen, in der Zuversicht, daß diese die Veranlassung zu einer Entscheidung liefern werden. Das Kontinuitätspostulat ergänzt also das Einheitskriterium. Beide zusammen bilden erst den vollständigen Maßstab der Wahrheit. An der Hand des Einheitskriteriums wird zwischen Theorien entschieden, von denen die eine alle bekannten Erscheinungen zu einem zusammenhängenden Ganzen vereinigt, und die andere einige Tatsachen lose neben der Theorie bestehen läßt; an der Hand von Kontinuitätspostulat und Einheitskriterium zusammen wird zwischen Theorien, die bei einem gegebenen Stand der Wissenschaft gleichmäßig alle Tatsachen in sich aufnehmen können, entschieden. Statt vom Einheitskriterium spricht Cassirer auch vom Einheitspostulat. Und mit Recht. Denn die Einheit der Erfahrung ist ebensowenig wie die logische Kontinuität eine „Tatsache", welche in der Wissenschaft festgestellt wird; Einheit der Erfahrung ist ebenfalls eine Forderung, ein Postulat, das an den Fortgang der Wissenschaft gestellt wird, wie sich bei der Analyse herausstellte und das indirekt bewiesen werden kann. Bei der Untersuchung der Art und Weise, gemäß der in der Wissenschaft bei einem Konflikt zwischen verschiedenen Möglichkeiten entschieden wird, ergab sich, daß diese Entscheidung dadurch stattfindet, daß man verfolgt, welche Möglichkeit die Einheit der Erfahrung sichert; nichts anderes als eine andere Formulierung dieses Resultates ist es, wenn

wir nun sagen, daß der Gang der Wissenschaft durch das Postulat der Einheit der Erfahrung bestimmt wird. Einheit und Kontinuität können folglich beide durch den Ausdruck Postulat bezeichnet werden. Einheit und Kontinuität sind die zwei Postulate, welche die Richtung der Wissenschaft bestimmen, so dürfen wir jetzt das Resultat dieses Kapitels formulieren: „.. die allgemeingültigen gedanklichen Postulate der Einheit und Stetigkeit sind es, die dem Fortgang der Erkenntnis die Richtung weisen" (S. u. F., S. 424). Denn was ein Postulat ist bei dem Fortgang der Wissenschaft, ist ein Kriterium für die Wahrheit der Wissenschaft. Wir können daher dasselbe auch in folgender Weise ausdrücken: Einheit und Kontinuität der Erfahrungserkenntnis bilden zusammen das Wahrheitskriterium. Früher waren wir zu dem Resultat gekommen, daß für eine große Gruppe von Konfliktfällen die Entscheidung mit Hilfe des Einheitskriteriums getroffen wurde; darauf mußten wir feststellen, daß in bestimmten Fällen dieses Kriterium nicht ausreichte und deswegen versagte, aber wir fanden gleichzeitig, daß in einem solchen Fall das Einheitskriterium in Verbindung mit dem Kontinuitätskriterium ausreichte. Wir dürfen darum jetzt auf Grund der Untersuchung des Entwicklungsganges der Wissenschaft den Satz aussprechen: die Einheit und die Kontinuität (= die Geschlossenheit) der Erfahrung bilden zusammen das Wahrheitskriterium der Wissenschaft. „Die Wissenschaft besitzt kein höheres Kriterium der Wahrheit und kann kein anderes besitzen, als die Einheit und Geschlossenheit im systematischen Aufbau der Gesamterfahrung" (S. u. F., S. 248). Bei einem bestimmten Stand der experimentellen Physik wird die Anzahl der Möglichkeiten der Theorie an erster Stelle durch die Forderung der Einheit beschränkt: alle diejenigen Theorien, die nicht alle Erscheinungen umfassen können, müssen ausfallen. Zwischen den übrigbleibenden Möglichkeiten wird im Laufe der Zeit auf Grund des Kriteriums der Kontinuität eine weitere Scheidung zustande gebracht. Der Zusammenhang zwischen den Erfahrungen untereinander, d. h. die Einheit der Physik in einem bestimmten Augenblick, und der Grenzwert, zu welchem die einander zeitlich folgenden Theorien hinstreben, d. h. die Einheit und Geschlossenheit der Physik in der Zeit, bilden zusammen das Kriterium für die Wahrheit der

Erkenntnis, oder, kürzer ausgedrückt: Einheit der Erkenntnis nach Raum und Zeit ist das Wahrheitskriterium der Wissenschaft. Hiermit ist das Wahrheitskriterium vollständig „deduziert".

Dies Kriterium ist hinreichend, so ergab es sich aus der Art und Weise, in der wir es festgestellt haben, um alle Entscheidungen, die in der Wissenschaft gefordert werden, eindeutig zu ermöglichen. Ob die totale Erfahrungserkenntnis, die Wissenschaft als Ganzes genommen, wahr oder unwahr ist, darauf kann dieses Kriterium keine Antwort geben. Aber die Frage nach der Wahrheit der Erkenntnis als Ganzes ist auch, so lehrt die kritische Philosophie, unzulässig. Wer sie stellt, dehnt, ohne genügende Rechtfertigung dieser Verallgemeinerung, ein Verhalten, das nur auf Einzelfälle anwendbar, auf das Ganze aus. Er macht denselben logischen Fehler wie derjenige Physiker machen würde, der das Entropiegesetz, das für die einzelnen Tatsachen und die isolierten Systeme gilt, ohne weiteres auf die Welt als Ganzes anwenden würde. Von einer einzelnen Erfahrung oder Theorie kann immer untersucht werden, ob sie mit der Einheit und Kontinuität der Erfahrung im Einklang steht, ob diese wahr ist; aber es ist eine unberechtigte und unerlaubte Verallgemeinerung, wenn man die Wahrheitsfrage auch hinsichtlich der Erfahrungserkenntnis als Eines Ganzen betrachtet stellt. An zwei Stellen seines Werkes „Substanzbegriff und Funktionsbegriff" bringt dies Cassirer klar und scharf umrissen zum Ausdruck: „die Frage nach der Objektivität der Erfahrung überhaupt beruht im Grunde auf einer logischen Illusion, ... Sie steht prinzipiell auf derselben Stufe, wie etwa die Frage nach dem absoluten Ort der Welt: denn wie in dieser ein Verhältnis, das nur für die einzelnen Teile des Universums in ihrer wechselseitigen Beziehung Geltung hat, fälschlich auf das Universum als Ganzes übertragen wird, so wird hier ein begrifflicher Gegensatz, der bestimmt ist, die einzelnen Phasen der empirischen Erkenntnis zu unterscheiden, auf die gedachte Allheit dieser Phasen und ihrer Aufeinanderfolge angewandt" (S. u. F., S. 369). „Wollte man dieses Ganze selbst als Illusion bezeichnen, so bliebe dies ein bloßes Spiel mit Worten: denn die Unterscheidung von Wirklichkeit

und Schein, die hier vorausgesetzt wird, ist selbst nur im System der Erfahrung und unter seinen Bedingungen möglich" (S. u. F., S. 377). Hier liegt ein wichtiger Unterschied zwischen dem kritischen und dem realistischen Wahrheitsbegriff. Die kritische Wahrheitstheorie weist die Frage nach der Wahrheit der Gesamterfahrung zurück, die realistische Theorie, nach welcher Wahrheit in der Übereinstimmung zwischen den gedachten Vorstellungen und den transzendenten Dingen liegt, erkennt die Frage als völlig berechtigt an und hat eine Antwort darauf: die Gesamterfahrung ist wahr, wenn diese mit dem transzendenten Wirklichkeitsganzen in Übereinstimmung ist. Diese Antwort ist indes eine Scheinantwort. Es ist nicht wahr, daß das realistische Wahrheitskriterium imstande wäre, eine Entscheidung zu treffen, wo das kritische Wahrheitskriterium versagt. Der Vergleich der Erfahrungserkenntnis mit transzendenten Dingen ist nicht möglich: denn was uns gegeben und bekannt ist, sind Erfahrungsdinge, von denen im Erkenntnisprozeß durch Physiker und Chemiker erst die Eigenschaften und Merkmale festgestellt worden sind; die transzendenten Dinge sind auch dem Realisten schlechterdings unbekannt und es kann demnach niemals ein direkter Vergleich zwischen transzendenten Dingen, welche außerhalb des Denkens und der Erkenntnis fallen, und der Erfahrungserkenntnis zustande kommen. Hinsichtlich der Frage nach der Wahrheit des Erfahrungsganzen kann darum die realistische Philosophie höchstens scheinbar einen andern Standpunkt als die kritische einnehmen. Hinsichtlich der Frage nach der Wahrheit eines einzelnen Erfahrungsinhaltes oder einer Theorie entscheiden Realismus und kritische Philosophie gleichfalls, wenigstens prinzipiell, auf dieselbe Weise. Daß das Wahrheitskriterium des Realismus seinem Wesen nach, — nicht nach seiner äußeren Formulierung beurteilt —, ein anderes als das Wahrheitskriterium des kritischen Idealismus wäre, scheint nur so. Wenn nämlich der Realist sagt, daß über die Wahrheit einer bestimmten Tatsache oder eines Satzes oder einer Theorie von der transzendenten Wirklichkeit selbst entschieden wird, so macht er in der Tat doch nur von zwei Eigenschaften, welche er der transzendenten Realität zuerkennt, zur Feststellung des Wahrheitscharakters Gebrauch, nämlich ihrer Einheit und ihrer eindeutigen Bestimmtheit. In beiden Fällen,

in der Wahrheitsauffassung des Realismus und in der des Idealismus, ist somit das eigentliche Kriterium das eindeutig bestimmte Erfahrungsganze oder, wie dies oben ausgedrückt wurde, die Einheit der Erfahrung nach Raum und Zeit, oder, in noch anderer Formulierung: die räumliche und zeitliche Geschlossenheit der Erfahrung. Der Unterschied zwischen den beiden Theorien ist nur der, daß nach der kritischen Philosophie das Ganze der Erfahrung in seiner eindeutigen Bestimmtheit nicht apriori gegeben ist, nicht im voraus irgendwo „liegt", sondern vielmehr das Endziel ist, das die Wissenschaft sich gestellt hat und dem sie sich in ihrem Fortschreiten nähert. „Für die naive Ansicht ist es das ‚Ding', das von Anfang an gegeben ist und das in jeder unserer Wahrnehmungen immer nur zum Teil ausgedrückt und abgebildet wird. Auch sie setzt somit ein Ganzes voraus, mit dem wir jede besondere Erfahrung vergleichen und an dem wir ihren Wert messen. Die Forderung, die hier gestellt ist, bleibt auch vom Standpunkt der kritischen Betrachtung aus zu Recht bestehen. Der Mangel der naiven Auffassung besteht nicht darin, daß sie diese Forderung überhaupt erhebt, sondern daß sie Forderung und Erfüllung verwechselt; — daß sie die Aufgabe, die die Erkenntnis zu vollziehen hat, als bereits gelöst vorwegnimmt" (S. u. F., S. 387). „Die Eine Wirklichkeit kann nur als die ideale Grenze der mannigfach wechselnden Theorien aufgezeigt und definiert werden" (S. u. F., S. 427). Für beide philosophische Systeme ist, praktisch gesprochen, der Maßstab der Wahrheit derselbe, denn es ist dies für beide die Einheit und Kontinuität der Erfahrung.

Auf klare Weise springt die wesentliche Gleichheit des kritischen und des realistischen Wahrheitsbegriffs ins Auge, wenn man auf das realistische Kriterium näher eingeht. Übereinstimmung mit der transzendenten Wirklichkeit bedeutet hier Wahrheit. Erfahrungen oder Urteile und absolute Dinge sind jedoch heterogen, und darum nicht ohne weiteres zu vergleichen. Für den Vergleich ist ein Zwischenglied nötig. Auch nach der realistischen Auffassung kann der Vergleich nicht direkt stattfinden, sondern kann erst durch das Zwischenglied von der Erkenntnis der Dinge zustande kommen. Wenn der Realist ausspricht, daß Wahrheit auf der Übereinstimmung von Erfahrungen und Dingen beruht, so

meint er, daß die Übereinstimmung zwischen den Erfahrungen und demjenigen, was wir von den Dingen in Verbindung mit der eindeutigen Bestimmtheit wissen, Wahrheit konstituiert. Die Erfahrungen oder Urteile oder Theorien und die Erkenntnis der Dinge können miteinander verglichen werden, und dies ist auch das, was der Realist verlangt. Aber fordert der kritische Denker etwas anderes? Auch nach ihm beruht Wahrheit auf der Übereinstimmung zwischen den Erfahrungen oder Urteilen und der Gegenstandserkenntnis, oder, wie er es gewöhnlich ausdrückt, auf der Einheit der Erkenntnis. Das Wahrheitskriterium beider ist also dasselbe, wie übrigens nicht anders erwartet werden konnte, wenn man in Betracht zieht, wie beide gleich beharrlich an ihrem Standpunkt festhalten, sich gleichermaßen auf den Gang der Wissenschaft berufen und wie keiner von beiden wirklich imstande ist, an der Hand der Entscheidungen der Wissenschaft den andern Standpunkt zu widerlegen. Beide Kriterien sind richtig und bringen im wesentlichen dasselbe zum Ausdruck: Wahrheit beruht auf der Einheit der Erkenntnis nach Raum und Zeit, auf der räumlichen und zeitlichen Geschlossenheit der Erfahrung. Der Unterschied zwischen beiden Standpunkten ist dieser, daß der Realismus dasjenige, was ein Postulat des Denkens ist, als eine im voraus den Sinnen vorgeführte transzendente Realität auffaßt. Der Unterschied liegt also nur darin, daß der Realismus das Notwendige überschreitet und überflüssige Elemente in sich aufnimmt. Der kritische Idealismus bedient sich eines möglichst einfachen Maßstabes. Der Realismus schmückt seinen Maßstab mit den Verzierungen von transzendenten, extramentalen und transsubjektiven Substanzen, der kritische Idealismus beschränkt sich schlicht auf das strikt Notwendige, auf das logische Minimum, aber weder auf das Ergebnis der Messung noch auf die wesentlichen Eigenschaften des Meßinstrumentes kann die überflüssige Verzierung von Einfluß sein.

Zum Schluß dieses Kapitels ein Wort über sein Verhältnis zum vorangehenden, über den Zusammenhang von Wahrheitsproblem und Wirklichkeitsproblem. In der gewöhnlichen Auffassung sind Wahrheit und Wirklichkeit zwei ganz auseinanderfallende Begriffe, Begriffe, die sich freilich aufeinander beziehen

können, die aber doch im wesentlichen total verschieden sind. Hier ist das Verhältnis ein anderes; in der Kantischen Philosophie nähern sich Wahrheits- und Wirklichkeitsbegriff einander und fallen schließlich zusammen. Daß für Cassirer Wahrheit und Wirklichkeit zwei identische Begriffe sind, geht indirekt aus der sonst schwer zu erklärenden Tatsache hervor, daß er in seinem systematischen Werke „Substanzbegriff und Funktionsbegriff" das Wahrheitsproblem nicht abgesondert und für sich behandelt hat, ferner auf interessante Weise daraus, daß er die Ausdrücke Wahrheit und Wirklichkeit in aufeinanderfolgenden Sätzen schlankweg durcheinander ersetzt, unter anderem S. 248: „die Wissenschaft besitzt kein höheres Kriterium der Wahrheit und kann kein anderes besitzen, als die Einheit und Geschlossenheit im systematischen Aufbau der Gesamterfahrung. Jede andere Fassung des Gegenstandsbegriffs liegt außerhalb ihres Bereichs". Schließlich auch bringt er die Koinzidenz von Wahrheit und Wirklichkeit explizit zum Ausdruck. „Die Scheidung zwischen einer ‚absoluten' Wahrheit des Seins und einer ‚relativen' Wahrheit der wissenschaftlichen Erkenntnis, die Trennung zwischen dem, was vom Standpunkt unserer Begriffe und dem, was an sich selbst durch die Natur der Sache notwendig ist, bedeutet selbst bereits eine metaphysische Setzung, die, ehe sie als Maßstab gebraucht werden kann, auf ihr Recht und ihre Geltung zu prüfen ist" (S. u. F., S. 248). „Einen Inhalt erkennen, heißt ihn zum Objekt umprägen .." (S. u. F., S. 403). „Der allgemeinste Ausdruck des ‚Denkens' trifft also in der Tat mit dem allgemeinsten Ausdruck des ‚Seins' zusammen ...." (S. u. F., S. 380). Wir dürfen also in der Tat sagen, daß sich aus den Anführungen zur Genüge ergeben hat, daß Cassirer die Koinzidenz von Denken und Sein, von Wahrheit und Wirklichkeit lehrt. Aber damit ist die Sache noch nicht abgetan. Wir werden verfolgen müssen, inwiefern diese Koinzidenzlehre mit seiner Objekttheorie und seiner Wahrheitstheorie übereinstimmt. Das Wesentliche der kritischen Objekt- und Wahrheitstheorie ist schon oben wiedergegeben; finden wir nun einen Satz über das Verhältnis dieser beiden Theorien, so ist es nicht gestattet, diesen ohne weiteres neben das Vorhergehende zu stellen, es muß dann untersucht werden, ob dieser Satz in der Tat eine Folgerung der

Wahrheits- und Objektstheorie ist, oder ob er nur eine von diesen abgesonderte, isolierte Lehre ist. Wenn wir zu dieser Untersuchung übergehen, so zeigt sich zunächst, daß alles, was im vorhergehenden Kapitel über den kritischen Objektbegriff in seinem Verhältnis zum Realismus gesagt wurde, Punkt für Punkt für den kritischen Wahrheitsbegriff gilt. An erster Stelle sahen wir dort (Seite 19—23), daß der Charakterunterschied zwischen den Erfahrungen nicht notwendig zu einem Substanzunterschied führt, sondern lediglich zu einem Wertunterschied. Für den Wahrheitsbegriff bedeutet dies: der Erfahrungsunterschied bringt nicht die Notwendigkeit eines transzendenten Maßstabes mit sich, sondern nur die Notwendigkeit, Wertunterschiede zwischen den verschiedenen Erfahrungen anzuerkennen: anzuerkennen, daß bestimmte Erfahrungen konstant, andere variabel sind, d. h., daß bestimmte Erfahrungen in Übereinstimmung sind und bleiben mit dem Ganzen der Erfahrung und andere nicht. Daß ein Erfahrungsinhalt mehr bedeutet als er selber ist (das Repräsentationsargument), und daß einem Dinge Festigkeit und Solidität zukommt, fand seine Erklärung darin, daß der Erfahrungsinhalt oder das Ding ein Ganzes mit allen anderen Erfahrungen bildet. Der Unterschied zwischen Erkenntnisprozeß und Erkenntnisinhalt fordert die Konvergenz der einander zeitlich folgenden Erfahrungen und Theorien. Die Art, wie in der kritischen Objekttheorie die Erscheinungen der Erkenntnis betrachtet werden, bildet somit zugleich ein Argument für die kritische Wahrheitstheorie. Vergleichen wir die Merkmale, die wir für den Wirklichkeitsbegriff fanden, mit denjenigen des Wahrheitsbegriffs, so geht eine vollkommene Gleichheit der beiden daraus hervor. Die Wirklichkeit, so war das Ergebnis des Objektkapitels, ist ein System von Erfahrungen, ein Satz, in welchem durch den Ausdruck „System" zwei Momente ausgedrückt werden:

1. System im räumlichen Sinne: die Aneinandergeschlossenheit aller Erfahrungen, die zu einem bestimmten Zeitpunkt der Wissenschaft bekannt sind;

2. System im zeitlichen Sinne: die Aneinandergeschlossenheit der Erfahrungen, welche in den einander folgenden Entwicklungsstadien der Wissenschaft bekannt werden.

Aber dieselben zwei Seiten, so ergab es sich aus diesem Ka-

pitel, enthält der Wahrheitsbegriff: Einheit der Erfahrung nach Raum und Zeit. Die Merkmale, die der Erfahrung zukommen müssen, damit diese wahr ist, sind also genau dieselben wie jene, die sie, um wirklich zu sein, haben muß. Ist einmal festgestellt, daß eine bestimmte Erfahrung oder Theorie wahr ist, so ist gleichzeitig ihre Wirklichkeit gebildet. Feststellung von Wahrheit bedeutet Bildung von Wirklichkeit, und Bildung von Wirklichkeit ist Feststellung von Wahrheit. Die Bezeichnung Wahrheit deutet auf den Prozeß und den Gang der Wissenschaft hin, die Bezeichnung Wirklichkeit auf das Produkt und das Ergebnis der Wissenschaft. Wahrheit bringt Wirklichkeit mit sich, die Wahrheit führt zur Wirklichkeit und läßt diese entstehen. Durch das Denken und in demselben entsteht das Seiende. „Einen Inhalt erkennen, heißt ihn zum Objekt umprägen" (S. u. F., S. 403). Nach der Entwicklung der Objekt- und Wahrheitstheorie ist es, glaube ich, nicht mehr gewagt, den Satz von der Koinzidenz von Wirklichkeit und Wahrheit, Sein und Denken, ohne Vorbehalt auszusprechen: es ist jetzt keine Gefahr mehr, daß dieser Ausspruch in dem Sinne verstanden wird, daß dem menschlichen Denken, welches vom physiologischen Standpunkt aus gesehen ein Gehirnprozeß ist, das in der Tat wunderliche Vermögen zugeschrieben werden sollte, Substanzen hervorzubringen (siehe u. a. Study, Jerusalem), oder, was im wesentlichen auf dasselbe hinaus kommt, daß man aus dieser Koinzidenz folgern würde, daß die Natur um uns herum zur Zeit des Ptolemäus eine andere als zur Zeit des Kopernikus war, zur Zeit Newtons wieder eine andere als zur Zeit Einsteins[1]). Aus dem Satz der Koinzidenz geht hervor — so wird ferner behauptet —, daß diejenigen Theorien, die früher für wahr galten, früher auch wirklich waren. Früher galt das Ptolemäische System, also war damals der Sternenhimmel auf jene Weise angeordnet. Darauf kam die Kopernikanische Theorie, durch welche in dem Augenblicke ihrer Entdeckung sich die Bewegung der Himmelskörper plötzlich veränderte: die Erde, die vorher stillstand, setzte sich in Bewegung, die Sonne, die sich früher um die Erde bewegte, hielt in ihrem Lauf inne, suchte nach dem Mittelpunkt der neuen Erdbahn und wählte sich diesen Punkt

[1]) Vgl. August Messer, Einführung in die Erkenntnistheorie, 2. Aufl., S. 120—121.

zu ihrem bleibenden Standort. Dieses wäre in der Tat die Folge der Koinzidenz von Wahrheit und Wirklichkeit, wenn man außerdem annimmt, daß der Denkprozeß transzendente Realitäten hervorbringen kann. Da es aber gerade ein wichtiger Punkt der kritischen Philosophie ist, daß sie sich schon der bloßen Existenz einer transzendenten Realität, geschweige denn einer Erzeugung und Schöpfung derselben durch das Denken, widersetzt, so liegt nicht die Gefahr für sie vor, daß man ihr mit Recht diese in der Tat seltsame Schlußfolgerung zuschreibt. Was die kritische Philosophie hier lehrt, ist einfach, daß man zur Zeit des Kopernikus, bzw. Einsteins, der Wahrheit und Wirklichkeit näher gewesen war als zur Zeit des Ptolemäus, bzw. Newtons, keineswegs jedoch, daß damals und jetzt die Wahrheit oder die Wirklichkeit eine andere gewesen wären. Daß Wahrheit und Wirklichkeit koinzidieren, ist ein Satz, der als Antwort auf die ontologische Trennung, die man gewöhnlich zwischen diesen beiden Begriffen annimmt, ohne einschränkende Bedingungen ausgesprochen und gerechtfertigt wird. Gegen die traditionelle Auffassung Stellung nehmend, daß Wahrheit und Wirklichkeit sich voneinander unterscheiden wie immanenter Gedanke und transzendente Realität, wird durch den Koinzidenzsatz zum Ausdruck gebracht, daß der Gedanke und das Seiende der Substanz nach koinzident sind. Jedoch nicht, wie aus diesen zwei Kapiteln zur Genüge hervorgehen sollte, daß man in jeder Hinsicht die Worte Wahrheit und Wirklichkeit miteinander verwechseln dürfte. Der stofflichen Substanz nach koinzidieren beide, nicht dagegen nach der logischen Funktion. Wir sahen, daß nach ihrer logischen Funktion Wahrheit und Wirklichkeit sich wie der Prozeß der Wissenschaft zu ihrem Produkt verhalten. Ist der Prozeß der Erkenntnis wahr, so ist das Produkt der Erkenntnis wirklich. Realität ist keine Gabe an die Wissenschaft, sondern eine Gabe der Wissenschaft.

Wie in der Substanz, so fallen Wahrheit und Wirklichkeit noch in anderer Hinsicht völlig zusammen. Für den Standpunkt, den man mit dem besonderen Ausdruck „naiver Realismus" bezeichnet, und ebenso für den Empirismus und Sensualismus, fallen Wahrheit und Wirklichkeit nach ihrem wissenschaftlichen Inhalt zusammen, weil für diese philosophischen Systeme Erkenntnis nichts anderes als eine Beschreibung und Zusammenfassung der Wirk-

lichkeit ist; die Erkenntnis richtet sich nach der Wirklichkeit und spiegelt sie wieder. Weil hier Erkenntnis nichts anderes als die Abbildung, Beschreibung, Spiegelung der Wirklichkeit ist, fällt der Inhalt der Wahrheit mit dem Inhalt der Wirklichkeit zusammen. Im naiven Realismus, Empirismus und Sensualismus sind somit Wahrheit und Wirklichkeit nach ihrem wissenschaftlichen Inhalte koinzident, da die Urteile der Wahrheit nur Wiederholungen der Verhältnisse der Wirklichkeit sind. Im kritischen Realismus treten Wahrheit und Wirklichkeit auseinander; dem Denken wird hier nämlich bis zu einem gewissen Grade eine selbständige Funktion zuerkannt; die Erkenntnis entsteht anläßlich der Wirklichkeit, ist aber keine optische Widerspiegelung von ihr, sondern wird mit subjektiven Faktoren gemischt. Der Inhalt von Wahrheit und Wirklichkeit ist darum im kritischen Realismus ein verschiedener. Im kritischen Idealismus vereinigen sich beide Begriffe wieder. Und zwar deswegen, weil nach dem kritischen Idealismus, wie wir sahen, die Wirklichkeit im Prozeß der Wissenschaft auf dem Wege der Wahrheit entsteht. Der wissenschaftliche Inhalt von Wirklichkeit und Wahrheit fallen hier zusammen, weil die Wirklichkeit sich nach der Wahrheit richtet, die Wirklichkeit nichts anderes als eine Abbildung und Zusammenfassung der Wahrheit ist. „Der Begriff des Gegenstandes", so drückt Cassirer dies aus, „bezeichnet den logischen Besitzstand des Wissens.." (S. u. F., S. 403). „Die Eine Wirklichkeit kann nur als die ideale Grenze der mannigfach wechselnden Theorien aufgezeigt und definiert werden" (S. u. F., S. 427). In der Wirklichkeit spiegelt und verdichtet sich die Wahrheit, ebenso wie sich im Produkt der Prozeß spiegelt und verdichtet. Der kritische Idealismus und der naive Realismus lehren also beide die Koinzidenz von Wahrheit und Wirklichkeit hinsichtlich des wissenschaftlichen Inhalts; der Unterschied zwischen den beiden philosophischen Systemen liegt in der Art, wie diese Koinzidenz zustande kommt. Der naive Realismus betrachtet die Realität als etwas Gegebenes, als eine Gabe, die Erkenntnis als etwas Wiedergegebenes, als eine Wiedergabe; der kritische Idealismus sieht umgekehrt die Erkenntnis als Gabe, die Realität als Wiedergabe. Nach dem ersten Standpunkt ist die Wahrheit nichts anderes als eine Abbildung, eine Spiegelung oder Beschrei-

bung der Wirklichkeit, nach dem zweiten Standpunkt ist die Wirklichkeit eine Abbildung, Spiegelung oder Beschreibung der Wahrheit. Nach dem naiven Realismus ist die Wahrheit eine Verdichtung und Zusammenfassung der Wirklichkeit, nach dem kritischen Idealismus ist die Wirklichkeit gerade eine Verdichtung und Zusammenfassung der Wahrheit.

Fassen wir jetzt zusammen, was wir in bezug auf den Zusammenhang zwischen Wahrheit und Wirklichkeit gefunden haben, so müssen wir ihr gegenseitiges Verhältnis unterscheiden nach

a) den kennzeichnenden Bedingungen,

b) dem Inhalt (b_1: materiellen Inhalt; b_2: wissenschaftlichen Inhalt),

c) der Funktion.

a) Die Kantische Erkenntnislehre stellt fest, daß hinsichtlich der kennzeichnenden Bedingungen vollständige Koinzidenz von Wahrheit und Wirklichkeit herrscht, und zwar deswegen, weil gezeigt werden kann, daß die zwei Merkmale, die über das Objektsein entscheiden, gleichzeitig das Kriterium für das Wahrsein bilden. Durch diese Koinzidenz liegt die kritische Philosophie scheinbar mit dem Realismus im Streit, bei näherer Untersuchung stellte sich jedoch in diesem Punkte Übereinstimmung zwischen realistischer und kritischer Philosophie heraus.

b_1) Die Kantische Erkenntnislehre stellt fest, daß hinsichtlich der stofflichen Substanz vollständige Koinzidenz von Wahrheit und Wirklichkeit herrscht. Durch diesen Satz steht die kritische Philosophie im Gegensatz zu allen Formen des Realismus. Alle Formen des Realismus lehren, daß es einen ontologischen Unterschied zwischen Wahrheit und Wirklichkeit gibt; der kritische Idealismus lehrt die Koinzidenz von Wahrheit und Wirklichkeit in ontologischer Hinsicht. Wo in der kritischen Philosophie von Koinzidenz (Identität) ohne weiteres gesprochen wird, wird gewöhnlich diese Form gemeint, als Formel nämlich gegen den Realismus. Diese Formel kann zu Mißverständnissen Anlaß geben, wenn man aus dem Auge verliert, daß Koinzidenz und Gleichheit von zwei Seiten kommen kann. Die Kantische Theorie lehrt nicht, daß das Denken Substanzen hervorbringt, also nicht, daß die Wahrheit von der gleichen Substanz ist, die gewöhnlich der Wirklichkeit zugeschrieben wird, sondern umgekehrt wird mit

der Lehre der Koinzidenz und der Identität gemeint, daß die Wirklichkeit von derselben Substanz ist, die man gewöhnlich der Wahrheit zuschreibt. Die Koinzidenz besteht in dem Sinne, daß ebensowenig dem Wahren wie dem Wirklichen transzendente Realität zugesprochen wird.

b_2) Die Kantische Erkenntnislehre stellt die Koinzidenz hinsichtlich des wissenschaftlichen Inhalts fest. Alles, was den Stempel der Wahrheit trägt, ist gleichzeitig wirklich und umgekehrt. Dies Resultat steht in Übereinstimmung mit naivem Realismus, Empirismus und Sensualismus, im Widerspruch zum kritischen Realismus.

c) Die Kantische Erkenntnislehre stellt Unterschiede zwischen Wahrheit und Wirklichkeit hinsichtlich der logischen Funktion fest. Das stimmt mit allen uns bekannten erkenntnistheoretischen Standpunkten überein. Die erkenntnistheoretischen Systeme unterscheiden sich jedoch darin, wie sie den Unterschied hinsichtlich der logischen Funktion bestimmen, was wir schon auseinandergesetzt haben.

Im Kapitel über das Objekt der Erkenntnis haben wir, von den Erscheinungen der Erkenntnis, d. h. von der Wissenschaft ausgehend, deduziert, welches die Merkmale der Realität sind. Im Wahrheitskapitel haben wir, ebenfalls von der Wissenschaft ausgehend, das Kriterium der Wahrheit gefunden. Darauf wurde das Verhältnis von Wahrheit und Wirklichkeit beleuchtet. Was hierbei immer wieder stark hervortrat, ist, daß die Wissenschaft, die Erkenntnis, die Wahrheit primär ist, sekundär das Objekt, die Realität, die Wirklichkeit. Aber, so fragen wir uns, wenn die Wissenschaft primär, die Wirklichkeit sekundär, wie kann man sich dann die Entstehung der Wissenschaft denken? Mit anderen Worten, wie ist dann eine Begriffsbildung möglich? Ist die Wissenschaft einmal fix und fertig gegeben, so kann jeder logisch gezwungen werden, die Ergebnisse dieses und des vorigen Kapitels zu bejahen. Dann kann man zu der Annahme des Satzes gezwungen werden, daß es notwendig und hinreichend zur Erklärung aller Erkenntnistatsachen ist, das Erkenntnisobjekt als ein System von Erfahrungen zu bestimmen. Ferner kann man dann zu der Einsicht gezwungen werden, daß alle Entscheidungen der Er-

kenntnis an der Hand des Kriteriums der Einheit der Erfahrung stattfanden, und endlich zu dem Urteil, daß erst im Prozeß der Wissenschaft die Wirklichkeit gebildet wird. Dies wird aber alles schwankend und scheint zusammenzubrechen, sobald man die Frage aufwirft, wie die Wissenschaft entstanden ist. Die bis jetzt erlangten Ergebnisse machen die Tatsach*en* der Erkenntnis begreiflich, aber wie ist es mit *der* Tatsache der Erkenntnis, nämlich mit der Existenz der Wissenschaft? Solange man noch die Wirklichkeit als das Primäre, die Wissenschaft als das Sekundäre auffaßt, bietet die Lösung des Problems der Wissenschaftsbildung keine Schwierigkeiten. Sobald man die Wissenschaft als primär erachtet, die Wirklichkeit als sekundär, scheint das Problem der Begriffsbildung auf immer unlösbar. Für die traditionelle Philosophie bildet die Entstehung der Wirklichkeit immer das große Rätsel. Die Wirklichkeitsbildung ist für sie das große Problem, während die Begriffsbildung nicht die mindeste Schwierigkeit verursacht. Für die kritische Philosophie ist umgekehrt der Prozeß der Wirklichkeitsbildung gänzlich durchsichtig und vollkommen begreiflich, aber das Problem der Wissenschaftsgestaltung scheint ihr unüberwindliche Schwierigkeiten zu bereiten. Die Notwendigkeit, die für jedes philosophische System besteht: eine Theorie der Begriffsbildung zu geben, scheint die bisher erlangten Ergebnisse aufzuheben und uns zu zwingen, zu einem der traditionellen Systeme zurückzukehren. Von der Lösung des Problems der Begriffsbildung hängt daher das Sein oder Nichtsein der kritischen Philosophie ab.

Kapitel 3.

Begriffsbildung.

Die Theorie der Begriffsbildung, so wie diese von Aristoteles aufgestellt wurde und seither in ihren Grundzügen unverändert bewahrt blieb, kann man — ihrem rein logischen Gehalt nach — in kurzen Zügen, wie folgt, skizzieren:

Aus der Menge der gegebenen Elemente, die in ihrem großen Reichtum und ihrer bunten Abwechselung nicht ohne weiteres zu übersehen ist, faßt das Denken jedesmal diejenigen Elemente, welche in bestimmten Eigenschaften miteinander übereinstimmen, in Klassen zusammen, dabei von den von Element zu Element wechselnden und individuellen Eigenschaften abstrahierend. Dadurch kommen die zusammengehörigen Elemente zusammen, und die Totalität der gegebenen Elemente wird somit übersichtlicher. Diese Gruppierung und Klassifikation der Elemente ist es, die das Bezeichnende der Begriffsbildung ausmacht: die Klasse gibt den Umfang des neu gebildeten Begriffs an, die gemeinschaftlichen Eigenschaften den Inhalt. So entsteht z. B. der Inhalt des Begriffs Baum, indem man aus der Totalität der Eigenschaften der Eichen, Buchen, Birken usw. die gemeinschaftlichen Eigenschaften heraushebt und festhält, während man die besonderen und individuellen Eigenschaften jedes der einzelnen Elemente fortläßt. Dieser Prozeß der Begriffsbildung wiederholt sich jedesmal aufs neue, wodurch in der Wissenschaft ein gegliedertes System von sich aufeinander stützenden Begriffen entsteht.

Auf eine kurze Formel gebracht ist das Wesentliche dieser Lehre der Begriffsbildung:

Der Begriff = Gemeinsamkeit einer Gruppe von Elementen. Diese Lehre hat sich in der Geschichte der Logik behauptet. Selten hat eine wissenschaftliche oder philosophische Theorie

solch' eine dauerhafte Existenz wie gerade diese Begriffslehre gehabt. Der Universalienstreit, der Streit zwischen Nominalismus und Realismus ließ die Begriffstheorie unangetastet, in dem Sinne, daß der logische Kern der Theorie dabei unberührt blieb. Ebenso brachte die psychologische Begriffstheorie ihr nicht die mindeste Veränderung. Durch sie wurden für die Elemente, die bei Aristoteles Objekte, Dinge waren, zwar Empfindungen und Vorstellungen substituiert, die logische Theorie selbst blieb jedoch als eine unangetastete und unantastbare Wahrheit gültig. Daß die Theorie kritisiert wurde, — und in diesem Zusammenhang nennt Cassirer vor allem Lambert und Lotze —, war Ausnahme, und doch stellt sich bei genauerer Untersuchung heraus, daß diese Lehre der Begriffsbildung, welche, von nebensächlichen Veränderungen abgesehen, im wesentlichen unverändert viele Jahrhunderte hindurch standhielt, vollkommen unhaltbar und in jeder Beziehung unrichtig ist, so wie dies auf Grund der vier folgenden Argumente erschöpfend nachgewiesen wird:

I. Die genannte Theorie führt zu der Konsequenz, welche in jedem Lehrbuch der Logik auch gezogen wird, daß ein größerer Umfang des Begriffs mit einem kleineren Inhalt zusammengeht. Je nachdem der Begriff mehr enthält, je nachdem mehr Elemente in der Klasse sind, d. h. je größer der Umfang des Begriffs ist, desto geringer ist die Anzahl der gemeinschaftlichen Merkmale, d. h. desto geringer ist der Inhalt des Begriffs. Je umfassender der Begriff wird, desto unbestimmter wird er. Und der Begriff schließlich, der die Spitze der „Begriffspyramide" bildet, hat den größten Umfang, umfaßt alle Elemente, aber hat gleichzeitig den geringsten Inhalt: was alle Elemente gemeinschaftlich haben, ist nur dies, daß sie „Etwas" sind. Der Spitze der Pyramide, dem Ziel, worauf diese Methode der Begriffsbildung gerichtet ist, kommt also keine inhaltliche Bedeutung zu. Dieses läßt Zweifel aufkommen über die Methode selbst. „Wenn das Ziel, auf welches diese Methode der Begriffsbildung schließlich hinausführt, gänzlich ins Leere fällt: so müssen sich auch gegen den gesamten Weg, der hier gewiesen wird, Bedenken erheben" (S. u. F., S. 7).

Der Weg der Begriffsbildung, so wie dieser oben skizziert wurde, beruht auf dem Abstraktionsprozeß. Um zu einem Begriff

zu kommen, muß man alle Einzelzüge der Elemente fortlassen, damit das Übereinstimmende hervortreten kann; auf jede genauere Erkenntnis der Elemente muß man verzichten und sich mit einem allgemeinen und abstrakten Schema derselben zufrieden geben. Förderlich und sogar notwendig für die Entstehung der Begriffe ist also, daß man keine allzu tiefgehende Erkenntnis verlangt. Das logische Studium der Wirklichkeit führt demnach zu einer Entfernung von der Wirklichkeit. Je weiter die Wissenschaft in ihrer Begriffsbildung fortschreitet, mit desto oberflächlicherer Erkenntnis muß sie sich zufrieden geben. „Hält man an dieser Auffassung (der Begriffsbildung) fest, so gelangt man demnach zu dem seltsamen Ergebnis, daß alle logische Arbeit, die wir an die gegebene Anschauung wenden, nur dazu dient, sie uns mehr und mehr zu entfremden. Statt zu einer tieferen Erfassung ihres Gehalts und ihrer Struktur, würden wir nur zu einem oberflächlichen Schema gelangen, in welchem alle eigentümlichen Züge des besonderen Falles ausgelöscht wären (S. u. F., S. 24).

Diese Schlußfolgerung, zu welcher die Aristotelische Begriffstheorie notwendig hinführt, steht in direktem Widerspruch zu dem Wege und Ziele der Wissenschaft. Diese bildet ihre Begriffe nicht, um die Vorstellungen verschwommen und unbestimmter zu machen, sondern gerade, um sie schärfer zu umgrenzen. „Was wir vom wissenschaftlichen Begriff zunächst verlangen und erwarten, ist dies, daß er an Stelle der ursprünglichen Unbestimmtheit und Vieldeutigkeit des Vorstellungsinhalts eine scharfe und eindeutige Bestimmung setzt,..." (S. u. F., S. 7). In der Mathematik z. B. ist es nicht so, daß der umfassendere Begriff zugleich der unbestimmtere ist, so wie es die Aristotelische Begriffstheorie lehrt und fordert, sondern gerade umgekehrt. Der Begriff mit größerem Umfang hat zugleich einen reicheren Inhalt. Der Begriff des allgemeinen Kegelschnitts hat einen größeren Umfang als der Begriff der Ellipse; aber zugleich sind die Eigenschaften des allgemeinen Kegelschnitts reicher als diejenigen der Ellipse, weil alle Eigenschaften der Ellipse schon als besonderer Fall in den Eigenschaften des allgemeinen Kegelschnitts enthalten sind. „Der allgemeine Begriff erweist sich hier zugleich als der inhaltsreichere; wer ihn besitzt, der vermag aus

ihm alle mathematischen Verhältnisse, die an dem besonderen Problem auftreten, abzuleiten, ..." (S. u. F., S. 25).

II. Die eben wiedergegebene Begriffstheorie enthält implicite die Voraussetzung, daß die gemeinschaftlichen Eigenschaften einer Gruppe von Elementen zugleich die Eigenschaften sind, welche den wesentlichen und kennzeichnenden Charakter dieser Elemente zum Ausdruck bringen. Die Wissenschaft tut ihre logische Arbeit, um die Wirklichkeit übersehen und beherrschen zu können. Nun enthält der Begriff nur die übereinstimmenden Eigenschaften einer Gruppe von Elementen, während von allen besonderen und individuellen Eigenschaften abstrahiert wird; das Reich der Begriffe, die Wissenschaft, ist also ein Teil der Wirklichkeit. Aber wie kann ein Teil der Wirklichkeit die ganze Wirklichkeit erklären und beherrschen?

Dies ist offenbar nur unter einer Bedingung möglich: wenn dieser Teil der wesentlichste Teil ist. Der geläufigen Begriffstheorie liegt also die Hypothese zugrunde, daß das Gemeinschaftliche sich stets mit dem Wesentlichen deckt. „Der Begriff würde jeglichen Wert verlieren, wenn er lediglich die Aufhebung der besonderen Fälle, von deren Betrachtung er ausgeht, und gleichsam die Vernichtung ihrer Eigenart bedeuten wollte. Der Akt der Negation soll vielmehr der Ausdruck einer durchaus positiven Leistung sein: was zurückbleibt, soll nicht nur ein beliebig herausgegriffener Teil, sondern ein ‚wesentliches' Moment sein, durch das das Ganze bestimmt wird" (S. u. F., S. 8). Mit der Richtigkeit dieses Satzes steht oder fällt der Wert der Theorie. Und ist diese Voraussetzung richtig? Darüber besteht keine Gewißheit. Ebensowenig wie man die Gewißheit hat, daß diejenigen Auffassungen, die eine Gruppe von Menschen gemeinschaftlich haben, die wahren Auffassungen sind, ebensowenig hat man Gewißheit, daß diejenigen Merkmale, die eine Gruppe von Elementen teilen, die wesentlichen Merkmale sind. „In der Tat verbürgt uns nichts, daß die gemeinsamen Merkmale, die wir aus einem beliebigen Komplex von Objekten herausheben, auch die eigentlich charakteristischen Züge enthalten, die die Gesamtstruktur der Glieder des Komplexes beherrschen und nach sich bestimmen" (S. u. F., S. 8). „Wenn wir", so sagt Cassirer zur Erläuterung das Beispiel von Lotze gebend, „Kirschen und Fleisch

unter die Merkmalgruppe rötlicher, saftiger, eßbarer Körper unterordnen, so gelangen wir hiermit zu keinem gültigen logischen Begriff, sondern zu einer nichtssagenden Wortverbindung, die für die Erfassung der besonderen Fälle nichts bedeutet und leistet" (S. u. F., S. 8).

III. Nach der Theorie ist der Begriff, als das Gemeinschaftliche einer Gruppe von Elementen, ein Teil der Wirklichkeit, ein Auszug aus der Wirklichkeit. Schon durch psychologische Besinnung ist jedoch einzusehen, daß z. B. die Begriffe Gleichheit, Ähnlichkeit, Verschiedenheit usw. nicht neben Farb- und Geruchseindrücken selbständige Bestandteile unserer Vorstellungen sind. „... schon die einfache psychologische Besinnung", so sagt Cassirer, lehrt, „daß die ‚Gleichheit' zwischen irgendwelchen Inhalten nicht selbst wiederum als ein neuer Inhalt gegeben ist; daß Ähnlichkeit oder Unähnlichkeit nicht als ein eigenes Element der Sinnesempfindung neben Farbe und Ton, Druck- und Tastempfindungen erscheinen. Das gewöhnliche Schema der Begriffsbildung bedarf daher auch in seiner äußeren Gestalt einer eingreifenden Umformung: denn in ihm sind die dinglichen Eigenschaften und die reinen Momente der Beziehung unterschiedslos miteinander verquickt und auf ein und dieselbe Stufe gestellt" (S. u. F., S. 21). Die psychologisch konstatierbare Tatsache, daß den Begriffen eine ganz andere Gültigkeit als den individuellen Vorstellungen zukommt, welche doch immer an ein Hier und Jetzt gebunden sind, weist auch deutlich darauf hin, daß ein Begriff keine Vorstellung, also kein Teil der Wirklichkeit sein kann, wie von der Begriffstheorie gefordert wird. „Es ist .. etwas anderes, ob ich dieses oder jenes Einzelmerkmal an einem Dinge ergreife, ob ich etwa aus dem Wahrnehmungskomplex eines Hauses seine bestimmte rote Färbung heraushebe, oder aber ob ich auf ‚das' Rot als Spezies hinblicke. Es ist etwas anderes, ob ich von der Zahl ‚Vier' mathematisch gültige Urteile fälle und sie dadurch in einen objektiven Zusammenhang von Relationen einreihe, oder ob mein Bewußtsein auf eine konkrete Ding- oder Vorstellungsgruppe von vier Elementen gerichtet ist. Die logische Bestimmtheit der ‚Vier' ist durch ihre Einreihung in ein ideelles und somit zeitlos gültiges Ganze von Beziehungen, durch ihre Stelle im mathematisch definierten Zahlsystem gegeben; diese Form der Bestimmt-

heit aber vermag die sinnliche Vorstellung, die sich notwendig immer auf ein individuelles Jetzt und Hier beschränkt, nicht wiederzugeben. So drängt die Psychologie des Denkens hier zur Setzung eines neuen Moments" (S. u. F., S. 32). Daß die Begriffe nicht Empfindungen oder Anhäufungen von Empfindungen sind, also nicht ein Teil der Wirklichkeit, wird auch deutlich, wenn man an die Aufgabe des Begriffs denkt. „Fallen die Gegenstände, von denen die reine Logik handelt, mit den individuellen Wahrnehmungsinhalten nicht schlechthin zusammen, sondern besitzen sie eine eigene Struktur und ‚Wesenheit', so muß notwendig die Frage entstehen, in welcher Art diese Wesenheit uns zum Bewußtsein kommt und durch welche Akte sie erfaßt wird. Es ist klar, daß bloß sinnliche Erlebnisse, wie sehr man sie auch gehäuft und kompliziert denken mag, für diese Leistung niemals zureichen können. Denn das sinnliche Erlebnis betrifft ausschließlich einen bestimmten Einzelgegenstand oder eine Mehrheit solcher Einzelgegenstände: alle Summierung von Sonderfällen aber schafft niemals die spezifische Einheit, die im Begriff gemeint ist" (S. u. F., S. 31). Ferner zeigt sich, wenn man die wissenschaftlichen Begriffe selber verfolgt, unausweichlich, daß sie kein Teil der gegebenen Wirklichkeit sind. Die Begriffe der Mathematik z. B. oder der theoretischen Physik beruhen nicht auf einer Widerspiegelung, sondern einer Umformung der Wirklichkeit, was immer ein unerklärbares Rätsel bleiben würde, wenn die geläufige Theorie der Begriffsbildung, nach welcher ein Begriff ein Teil der Wirklichkeit ist, richtig wäre. Die Grundbegriffe z. B. der elementaren Geometrie, die Punkte, Linien und Flächen sitzen nicht an physischen Körpern oder psychischen Vorstellungen fest und sind keine Bestandteile derselben. „Der Begriff des Punktes, der Linie, der Fläche läßt sich nicht als unmittelbarer Teilbestand des physisch vorhandenen Körpers aufweisen und sich somit nicht durch einfache ‚Abstraktion' aus ihm herauslösen" (S. u. F., S. 15). Daß die Begriffe nicht so entstehen wie es uns die gebräuchliche Theorie glauben machen will, dadurch nämlich, daß von einer Gruppe von Elementen ein Teil der Eigenschaften festgehalten wird, geht zum Überfluß daraus hervor, daß die Begriffsbildung so stattfinden kann, daß es erst den allgemeinen Begriff gibt und erst nachher die besonderen Fälle. Der allgemeine Begriff Vier-

eck z. B. geht den besonderen Fällen Rhombus, Trapez usw. voran. Der Begriff Viereck kann also nicht als gemeinschaftlicher Teil des Rhombus, des Trapez, des Quadrates usw. entstanden sein. Bei den mathematischen Begriffen handelt es sich immer darum, so sagt Cassirer, „die Mannigfaltigkeit, die den Gegenstand der Betrachtung bildet, erst zu schaffen, indem aus einem einfachen Akt der Setzung durch fortschreitende Synthese eine systematische Verknüpfung von Denkgebilden hervorgebracht wird" (S. u. F., S. 15).

IV. Die Theorie enthält einen Zirkelschluß. Denn um von einer Anzahl Elemente das Gemeinschaftliche bestimmen zu können, muß man imstande sein, von jedem der Elemente im einzelnen zu untersuchen, ob sie die betreffenden gemeinschaftlichen Eigenschaften haben, mit andern Worten muß man, um nach dieser Theorie einen Begriff bilden zu können, diesen Begriff schon vorher haben. „Die Begriffe der mannigfachen Arten und Gattungen sollen uns entstehen, indem die ‚Ähnlichkeiten' der Dinge allmählich das Übergewicht über ihre Verschiedenheit erlangen; — indem sie allein, dank ihres häufigen Auftretens, sich dem Geiste einprägen, während die individuellen Unterschiede, da sie von Fall zu Fall wechseln, die gleiche Festigkeit und Dauer nicht zu gewinnen vermögen. Die Ähnlichkeit der Dinge aber vermag nur dann fruchtbar und wirksam zu werden, wenn sie als solche erfaßt und beurteilt wird. Daß die ‚unbewußten' Spuren, die von einem früheren Wahrnehmungsbild in uns zurückgeblieben sind, einem neuen Eindruck tatsächlich gleichartig sind, bleibt für den Prozeß, um den es sich hier handelt, so lange gleichgültig, als beide Elemente nicht als ähnlich erkannt sind" (S. u. F., S. 18—19). Man muß einen Unterschied zwischen Gleichheit und dem Bewußtsein von Gleichheit machen. Daß einige Elemente hinsichtlich bestimmter Merkmale gleich sind, würde erst dann zur Begriffsbildung führen können, wenn wir diese Gleichheit konstatieren können, dieser Gleichheit uns bewußt geworden sind, aber dazu ist nötig, daß man bei jedem der Elemente verfolgen kann, wie seine Struktur hinsichtlich des betreffenden Merkmalkomplexes ist, d. h. der Begriff muß uns dazu schon vorher gegeben sein. „Was der Theorie der Abstraktion Halt verleiht, ist somit lediglich der Umstand, daß sie

die Inhalte, aus welchen der Begriff sich entwickeln soll, selbst nicht als unverbundene Besonderheiten voraussetzt, sondern sie bereits stillschweigend in der Form einer geordneten Mannigfaltigkeit denkt. Der ‚Begriff' aber ist damit nicht abgeleitet, sondern vorweggenommen: denn indem wir einer Mannigfaltigkeit eine Ordnung und einen Zusammenhang ihrer Elemente zusprechen, haben wir ihn, wenn nicht in seiner fertigen Gestalt, so doch in seiner grundlegenden Funktion bereits vorausgesetzt". (S. u. F., S. 22). Will man, um ein konkretes Beispiel anzuführen, das Gemeinschaftliche dreier Häuser, dreier Baumarten und dreier Gesetze bestimmen, dann wird es uns nicht gelingen, auch nicht wenn wir die Anzahl der drei unbestimmt vermehren, falls wir nicht imstande sind, diese „Elemente" zu zählen, d. h., falls wir nicht schon von vornherein über den Zahlbegriff verfügen.

Dasselbe Argument gegen die traditionelle Begriffstheorie wird in etwas anderer Formulierung, wie folgt, zum Ausdruck gebracht: „Gegenüber der empiristischen Lehre, die die ‚Gleichheit' bestimmter Vorstellungsinhalte als eine selbstverständliche psychologische Tatsache hinnimmt und für die Erklärung des Prozesses der Begriffsbildung verwendet, ist mit Recht darauf verwiesen worden, daß von Gleichheit irgendwelcher Elemente nur dann mit Sinn geredet werden kann, wenn bereits eine bestimmte ‚Hinsicht' festgestellt ist, in welcher die Elemente als gleich oder ungleich bezeichnet sein sollen" (S. u. F., S. 33). In der Tat, um beurteilen zu können, ob einige Elemente sich in bestimmter Hinsicht gleichen, muß man diese „Hinsicht" zuvor kennen. Die traditionelle Begriffstheorie, nach welcher ein Begriff als das Gemeinschaftliche einer Gruppe von Elementen entsteht, enthält demnach einen circulus vitiosus, welcher nicht durchbrochen werden kann, solange man meint an dieser Theorie festhalten zu müssen.

Dies sind die vier Argumente, die im ersten Kapitel, jenem Kapitel, in welchem Cassirer die Begriffstheorie behandelt, gegen die traditionelle Lehre angeführt werden. Diese Kritik der allgemein geläufigen Theorie der Begriffsbildung, wodurch diese sich als unhaltbar erweist, wurde nicht um ihrer selbst willen ausgeübt, auch nicht als Anlauf zu einer andern Theorie, sondern als un-

entbehrlicher Bestandteil bei der Entwicklung der eigenen Theorie. Für Cassirer ist es unvermeidlich, daß er zur Entwicklung seiner Begriffstheorie — welche zugleich die Begriffstheorie ist, die im philosophischen System der Schule Kants gefordert wird und die einen integrierenden Teil dieses Systems ausmacht —, die traditionelle Theorie einer genauen Untersuchung unterwirft. Nämlich erst dadurch wird es ihm möglich, die eigene Theorie aufzubauen. Die neue Begriffstheorie kann nicht aus dem Nichts erschaffen werden: sie verdankt der traditionellen Theorie ihre Entstehung, sie entwickelt sich auf Grund der Argumente, die gegen die traditionelle Theorie angeführt werden. Cassirer entwirft die neue Begriffslehre, die Begriffslehre der kritischen Philosophie, und zeigt ihre Richtigkeit, indem er die Fehler der traditionellen Lehre Stück für Stück aus dem Wege räumt; diese Methode, welche er konsequent durchführt, so wie man es bis in Einzelheiten verfolgen kann, bestimmt auch den Gang des ersten Kapitels in seiner logischen Disposition: erst wird eine Darstellung der traditionellen Begriffslehre gegeben, dann werden die Gegenargumente entwickelt und an der Hand dieser Argumente wird die eigene Lehre ausgeführt und bewiesen. Die Aristotelische Begriffslehre, die die Begriffslehre des Empirismus ist, und die Gegenargumente sind im vorangehenden behandelt, es gilt nun zur Begriffslehre des kritischen Idealismus überzugehen, wobei wir Cassirer Schritt für Schritt folgen werden, in dem Sinne, daß wir an den Argumenten gegen die traditionelle Lehre die neue Auffassung entwickeln werden.

Gegen die traditionelle Begriffstheorie wurde im ersten Argument eingewendet, daß nach dieser Theorie mit dem Umfang des Begriffes seine Unbestimmtheit zunehmen und daß auf diese Weise die Zunahme und Fortsetzung der logischen Arbeit zur Verminderung der Erkenntnis führen müsse. Ein Begriff wäre der gemeinschaftliche Teil einer Gruppe von Elementen, aber je nachdem die Anzahl der Elemente wächst, nimmt im allgemeinen der gemeinschaftliche Teil ab, genau so wie der größte gemeinschaftliche Teiler kleiner wird, wenn die Anzahl der Zahlen wächst. Nach der traditionellen Begriffstheorie, die auf dem Abstraktionsprozeß beruht, ist der allgemeine Begriff nur ein Aus-zug aus den Eigenschaften der Einzelfälle, und es führt umgekehrt kein

Weg vom allgemeinen Begriff zum Einzelfall zurück, da gerade bei der Bildung des allgemeinen Begriffs die individuellen Eigenschaften des Einzelfalles alle weggelassen werden müssen. Die Betrachtung der Mathematik, „derjenigen Wissenschaft, in welcher die Schärfe und Klarheit der Begriffsbildung ihre höchste Stufe erreicht" (S. u. F., S. 24), läßt uns die Ungereimtheit der traditionellen Theorie erkennen; denn in der Mathematik tritt scharf die Unwahrheit dessen hervor, was die Theorie fordert, daß nämlich der allgemeine Begriff aus den Einzelfällen durch Weglassung der individuellen Eigenheiten entstünde. Es zeigt sich nämlich, daß umgekehrt der allgemeine Begriff die Einzelfälle gänzlich und vollständig umfaßt. „Das Ideal des wissenschaftlichen Begriffs tritt hier der schematischen Gattungsvorstellung, die ihren Ausdruck in bloßen sprachlichen Wortzeichen findet, gegenüber. Der echte Begriff läßt die Eigentümlichkeiten und Besonderheiten der Inhalte, die er unter sich faßt, nicht achtlos beiseite..." (S. u. F., S. 25). „Der allgemeine Begriff erweist sich hier zugleich als der inhaltsreichere; wer ihn besitzt, der vermag aus ihm alle mathematischen Verhältnisse, die an dem besonderen Problem auftreten, abzuleiten,..." (S. u. F., S. 25). So können aus dem Begriff des allgemeinen Kegelschnitts die besonderen Begriffe wie Ellipse, Kreis usw. deduziert werden.

Wie ist dies zu begreifen? Dadurch, daß der allgemeine Begriff einen Parameter enthält, der bei seiner Variation zu den verschiedenen Einzelfällen führt. Durch Veränderung des Parameters in der allgemeinen quadratischen Form bekommt man nacheinander die besonderen Kegelschnitte. Der echte Begriff ist nicht selbst schon ein bestimmter Fall, die allgemeine Gleichung des Kegelschnitts ist keine bestimmte Kurve, und es ist deshalb auch unmöglich diese zu zeichnen, doch macht er die verschiedenen besonderen Fälle erst möglich. Die besonderen Fälle sind durch den allgemeinen Begriff zu Einem Ganzen zusammengefaßt und verbunden. Der Begriff — dies ist seine wahre Funktion — verknüpft die Einzelfälle zu einem Ganzen und bewirkt den Übergang von einem Fall zum anderen. „Was er gibt, ist eine universelle Regel für die Verknüpfung des Besonderen selbst.... Die Einzelfälle sind nicht von der Betrachtung ausgeschieden, son-

dern als völlig bestimmte Stufen im allgemeinen Prozeß der Veränderung fixiert und festgehalten" (S. u. F., S. 25). Cassirer charakterisiert dieses Verhältnis deutlich und zugleich scharf durch das Bild der Reihe: stellt man sich die Einzelfälle als die Glieder einer Reihe vor, so ist der Begriff das Reihenprinzip. Denn genau so wie das Reihenprinzip die Einzelglieder der Reihe miteinander verbindet und voneinander ableitet, verknüpft der allgemeine Begriff die Einzelfälle miteinander und leitet den folgenden Fall aus dem vorhergehenden ab. Der allgemeine Begriff ist die Verbindungsregel zwischen den Einzelfällen. Wir sehen so, daß „die Allgemeingültigkeit eines Reihenprinzips das charakteristische Moment des Begriffs bildet. Wir heben aus der Mannigfaltigkeit, die uns vorliegt, nicht irgendwelche abstrakten Teile heraus, sondern wir schaffen für ihre Glieder eine eindeutige Beziehung, indem wir sie durch ein durchgreifendes Gesetz verbunden denken" (S. u. F., S. 26). Diese Bedeutung des Begriffs beschränkt sich nicht auf die Mathematik, sie gilt ebenso für andere Gebiete. Zu dem Begriff Metall — das Beispiel, das neben dem Begriff Tier auf S. 28—29 angeführt wird — kann man nicht gelangen, wenn man die besondere Farbe des Goldes, den besonderen Glanz des Silbers, das Gewicht des Kupfers, die Dichtheit des Bleis einfach wegläßt und davon abstrahiert. Denn zur Charakterisierung des Begriffs Metall genügt es nicht, daß man weiß, daß es weder rot noch gelb ist, wieder dieses noch jenes spezifische Gewicht hat, weder diese noch eine andere Härte und Dichtigkeit besitzt, sondern man muß positiv wissen, daß es eine bestimmte Farbe hat und einen bestimmten Grad von Härte, Dichtigkeit und Glanz. Es dürfen also nicht bei der Begriffsbildung die besonderen und individuellen Merkmale ohne weiteres weggelassen werden, sondern diese müssen notwendig durch allgemeine Merkmale ersetzt werden, wobei das allgemeine Merkmal die Folge der besonderen Merkmale in sich einschließt. An die Stelle einer festen individuellen Eigenschaft tritt ein veränderlicher Parameter, der bei seiner Veränderung nacheinander die verschiedenen Grade der besonderen Eigenschaften durchläuft. Die feste Eigenschaft wird durch eine allgemeine Regel ersetzt. Sind die Eigenschaften des ersten Elements, aus denen der Begriff entsteht, $\alpha_1 \beta_1 \cdots$, vom

zweiten Element $a\,\alpha_2\,\beta_2\,..$, vom dritten Element $a\,\alpha_3\,\beta_3\,..$, .., dann findet die Begriffsbildung nicht so statt, daß der Begriff nun nur den gemeinschaftlichen Teil a in sich schlösse und von allen individuellen Zügen $\alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2, \ldots$ abstrahierte — was in der traditionellen Theorie verlangt wird —, sondern der allgemeine Begriff umschließt die Merkmale $a, x, y, \ldots$; d. h. an die Stelle der Folge $\alpha_1\,\alpha_2\,\alpha_3\,..$ kommt die Veränderliche x, an die Stelle der Folge $\beta_1\,\beta_2\,\beta_3\,.$ die Veränderliche y, wobei x und y jedes die Glieder ihrer Folge durchlaufen können. Deutlich hat Cassirer dies so ausgedrückt: „Wir gehen von einer Reihe $a\,\alpha_1\,\beta_1, a\,\alpha_2\,\beta_2, a\,\alpha_3\,\beta_3 \ldots$ nicht unmittelbar zu ihrem gemeinsamen Bestandteil a über, sondern denken uns das Ganze der Einzelglieder α durch einen veränderlichen Ausdruck x, das Ganze der Glieder β durch einen veränderlichen Ausdruck y gegeben. Auf diese Weise fassen wir das Gesamtsystem in einem Ausdruck $axy\ldots$ zusammen, der durch stetige Abwandlung in die konkrete Allheit der Reihenglieder übergeführt werden kann und uns daher den Aufbau und die logische Gliederung des Inbegriffs vollgültig darstellt" (S. u. F., S. 29). Der allgemeine Begriff faßt also die Einzelfälle zusammen, und die Einzelfälle können aus dem allgemeinen Begriff deduziert werden. Durch das erste Argument, das gegen die traditionelle Begriffstheorie angeführt wurde, sind wir so zu einer Auffassung der Begriffsbildung geführt worden, für die nicht länger gilt, daß mit dem Umfang die Unbestimmtheit zunimmt, und die deshalb in dieser Hinsicht — diese einschränkende Hinzufügung ist in diesem Stadium noch nötig — nicht mehr im Widerspruch zu dem Gang der Wissenschaft steht. Zu gleicher Zeit ist hierdurch das zweite Argument zu seinem Recht gekommen. Durch dieses Argument wurde nämlich dargelegt, daß der Wert der traditionellen Begriffstheorie auf der Voraussetzung beruht, daß die Eigenschaften, die einer Gruppe von Elementen gemeinsam zukommen, zugleich die wesentlichen Eigenschaften sind, während für die Richtigkeit dieser Auffassung nicht die geringste Sicherheit besteht, man im Gegenteil Beispiele anführen kann, die auf ihre Unhaltbarkeit hinweisen. Bei der Auffassung des Begriffs als Reihenprinzip wird die Voraussetzung, daß das Wesentliche dem Gemeinschaftlichen gleichen muß, nicht gemacht: indem wir an der Hand des ersten Arguments zu der Einsicht kamen, daß der Begriff sich

nicht dem Einzelelement gegenüber verhält wie der größte gemeinschaftliche Teiler zu den Einzelzahlen, sondern wie das Reihenprinzip zu den Gliedern der Reihe, scheint dadurch zugleich das zweite Argument zu seinem Recht gekommen zu sein.

Was für eine Bewandtnis hat es mit dem dritten Argument? Dieses Argument äußert ein Bedenken über die besondere Art der Wirklichkeit, die in der traditionellen Theorie dem Begriff zugesprochen wird. In der traditionellen Theorie ist nämlich der Begriff ein Teil der Wirklichkeit, die Begriffe liegen schon von vornherein in den wirklichen Dingen oder in den Vorstellungen fix und fertig da — genau so wie der größte gemeinschaftliche Teil in den Einzelzahlen enthalten ist — bis die Wissenschaft sie herausholt, herauszieht. Der Begriff hat hier dieselbe Realität wie der Inhalt einer Wahrnehmung, bzw. eine Wahrnehmung selbst, der Begriff ist ein Teil der Elemente, aus denen er selbst entsteht. Diese Konsequenz steht, wie wir schon oben sahen, regelrecht im Widerspruch zu der Bedeutung, die jeder Begriff in der Wissenschaft hat. Der Begriff bringt nämlich stets die Folge von Elementen, auf Grund deren er entstanden ist, zu einer Einheit. Der Begriff Metall faßt die Folge der einzelnen Metalle zu einem Ganzen zusammen, der allgemeine Begriff Kegelschnitt verknüpft die Folge der einzelnen und besonderen Kegelschnitte zu einer zusammenhängenden Einheit. Diese Bedeutung des Begriffs macht es nicht gut möglich, ihn als einen Teil der Realität anzusehen. „Denn das sinnliche Erlebnis betrifft ausschließlich einen bestimmten Einzelgegenstand oder eine Mehrheit solcher Einzelgegenstände: alle Summierung von Sonderfällen aber schafft niemals die spezifische Einheit, die im Begriff gemeint ist" (S. u. F., S. 31). „Was den Elementen der Reihe *a, b, c* ... ihren Zusammenhalt verleiht, ist nicht selbst ein neues Element, das mit ihnen sachlich verschmolzen wäre, sondern es ist die Regel des Fortschritts, die als ein und dieselbe festgehalten wird, gleichviel an welchen Gliedern sie sich darstellt. Die Funktion $F(a,b), F(b,c)$.... die die Art der Abhängigkeit zwischen den aufeinanderfolgenden Gliedern festsetzt, ist augenscheinlich nicht selbst als Glied der Reihe aufzeigbar, die ihr gemäß entsteht und sich entwickelt" (S. u. F., S. 21—22). Der Begriff ist also nicht selbst ein Element, sondern die Regel, das Band zwischen

den Elementen; er führt neben, oder besser gesagt, zwischen den Elementen ein eigenes „Dasein", das nicht auf derselben Stufe steht wie das der einzelnen Elemente. Man muß daher bei einem Inhalt einen Unterschied machen zwischen seinem materiellen Charakter und seiner logischen Bedeutung. Die Begriffe sind gleichsam logische Momente, die wir an Empfindungen und Vorstellungen festhalten können und die dadurch den Vorstellungen, welche vorher lose und unzusammenhängend nebeneinander standen, ihre besondere logische Bedeutung für den Zusammenhang und die Einheit der Erkenntnis verleihen, oder, kürzer gesagt: der Begriff ist kein Teil der einzelnen Elemente und kein selbständiges, materielles Element, sondern das Band zwischen den Elementen. Cassirer drückt dieses (in Zusammenhang mit der von Husserl gebrauchten Terminologie) folgendermaßen aus: „Neben dasjenige, was der Inhalt seinem materialen sinnlichen Gehalt nach ist, tritt dasjenige, was er im Zusammenhang der Erkenntnis bedeutet; und diese seine Bedeutung erwächst ihm aus den wechselnden, logischen ‚Aktcharakteren', die sich an ihn heften können. Diese Aktcharaktere, die den sinnlich einheitlichen Inhalt differenzieren, indem sie ihm verschiedene gegenständliche ‚Intentionen' aufprägen, sind auch psychologisch ein völlig ursprüngliches Moment; es sind eigene Weisen des Bewußtseins, die auf das Bewußtsein der Empfindung oder Wahrnehmung in keiner Weise zurückführbar sind. Will man jetzt noch davon sprechen, daß die ‚Abstraktion' es ist, der der Begriff sein Dasein verdankt, so besagt dies doch, gegenüber der herkömmlichen sensualistischen Lehre, etwas völlig anderes: denn jetzt ist die Abstraktion nicht mehr ein gleichförmiges und unterschiedsloses Bemerken gegebener Inhalte, sondern sie bezeichnet den einsichtigen Vollzug der verschiedenartigsten, selbständigen Denkakte, deren jeder eine besondere Art der Deutung des Inhalts, eine eigene Richtung der Gegenstandsbeziehung in sich schließt" (S. u. F., S. 32—33). Aus dem Vorhergehenden geht zur Genüge hervor, daß bei der Begriffsbildung in der Naturwissenschaft der Begriff nicht ein Bestandteil der einzelnen Wahrnehmungen, oder, allgemein ausgedrückt, kein Bestandteil der einzelnen Elemente ist, sondern ein Bindemittel zwischen den Elementen, durch das der Zusammenhang und die Einheit der Elemente konstituiert

nicht dem Einzelelement gegenüber verhält wie der größte gemeinschaftliche Teiler zu den Einzelzahlen, sondern wie das Reihenprinzip zu den Gliedern der Reihe, scheint dadurch zugleich das zweite Argument zu seinem Recht gekommen zu sein.

Was für eine Bewandtnis hat es mit dem dritten Argument? Dieses Argument äußert ein Bedenken über die besondere Art der Wirklichkeit, die in der traditionellen Theorie dem Begriff zugesprochen wird. In der traditionellen Theorie ist nämlich der Begriff ein Teil der Wirklichkeit, die Begriffe liegen schon von vornherein in den wirklichen Dingen oder in den Vorstellungen fix und fertig da — genau so wie der größte gemeinschaftliche Teil in den Einzelzahlen enthalten ist — bis die Wissenschaft sie herausholt, herauszieht. Der Begriff hat hier dieselbe Realität wie der Inhalt einer Wahrnehmung, bzw. eine Wahrnehmung selbst, der Begriff ist ein Teil der Elemente, aus denen er selbst entsteht. Diese Konsequenz steht, wie wir schon oben sahen, regelrecht im Widerspruch zu der Bedeutung, die jeder Begriff in der Wissenschaft hat. Der Begriff bringt nämlich stets die Folge von Elementen, auf Grund deren er entstanden ist, zu einer Einheit. Der Begriff Metall faßt die Folge der einzelnen Metalle zu einem Ganzen zusammen, der allgemeine Begriff Kegelschnitt verknüpft die Folge der einzelnen und besonderen Kegelschnitte zu einer zusammenhängenden Einheit. Diese Bedeutung des Begriffs macht es nicht gut möglich, ihn als einen Teil der Realität anzusehen. „Denn das sinnliche Erlebnis betrifft ausschließlich einen bestimmten Einzelgegenstand oder eine Mehrheit solcher Einzelgegenstände: alle Summierung von Sonderfällen aber schafft niemals die spezifische Einheit, die im Begriff gemeint ist" (S. u. F., S. 31). „Was den Elementen der Reihe *a, b, c* ... ihren Zusammenhalt verleiht, ist nicht selbst ein neues Element, das mit ihnen sachlich verschmolzen wäre, sondern es ist die Regel des Fortschritts, die als ein und dieselbe festgehalten wird, gleichviel an welchen Gliedern sie sich darstellt. Die Funktion $F(a,b), F(b,c)$.... die die Art der Abhängigkeit zwischen den aufeinanderfolgenden Gliedern festsetzt, ist augenscheinlich nicht selbst als Glied der Reihe aufzeigbar, die ihr gemäß entsteht und sich entwickelt" (S. u. F., S. 21—22). Der Begriff ist also nicht selbst ein Element, sondern die Regel, das Band zwischen

den Elementen; er führt neben, oder besser gesagt, zwischen den Elementen ein eigenes „Dasein", das nicht auf derselben Stufe steht wie das der einzelnen Elemente. Man muß daher bei einem Inhalt einen Unterschied machen zwischen seinem materiellen Charakter und seiner logischen Bedeutung. Die Begriffe sind gleichsam logische Momente, die wir an Empfindungen und Vorstellungen festhalten können und die dadurch den Vorstellungen, welche vorher lose und unzusammenhängend nebeneinander standen, ihre besondere logische Bedeutung für den Zusammenhang und die Einheit der Erkenntnis verleihen, oder, kürzer gesagt: der Begriff ist kein Teil der einzelnen Elemente und kein selbständiges, materielles Element, sondern das Band zwischen den Elementen. Cassirer drückt dieses (in Zusammenhang mit der von Husserl gebrauchten Terminologie) folgendermaßen aus: „Neben dasjenige, was der Inhalt seinem materialen sinnlichen Gehalt nach ist, tritt dasjenige, was er im Zusammenhang der Erkenntnis bedeutet; und diese seine Bedeutung erwächst ihm aus den wechselnden, logischen ‚Aktcharakteren', die sich an ihn heften können. Diese Aktcharaktere, die den sinnlich einheitlichen Inhalt differenzieren, indem sie ihm verschiedene gegenständliche ‚Intentionen' aufprägen, sind auch psychologisch ein völlig ursprüngliches Moment; es sind eigene Weisen des Bewußtseins, die auf das Bewußtsein der Empfindung oder Wahrnehmung in keiner Weise zurückführbar sind. Will man jetzt noch davon sprechen, daß die ‚Abstraktion' es ist, der der Begriff sein Dasein verdankt, so besagt dies doch, gegenüber der herkömmlichen sensualistischen Lehre, etwas völlig anderes: denn jetzt ist die Abstraktion nicht mehr ein gleichförmiges und unterschiedsloses Bemerken gegebener Inhalte, sondern sie bezeichnet den einsichtigen Vollzug der verschiedenartigsten, selbständigen Denkakte, deren jeder eine besondere Art der Deutung des Inhalts, eine eigene Richtung der Gegenstandsbeziehung in sich schließt" (S. u. F., S. 32—33). Aus dem Vorhergehenden geht zur Genüge hervor, daß bei der Begriffsbildung in der Naturwissenschaft der Begriff nicht ein Bestandteil der einzelnen Wahrnehmungen, oder, allgemein ausgedrückt, kein Bestandteil der einzelnen Elemente ist, sondern ein Bindemittel zwischen den Elementen, durch das der Zusammenhang und die Einheit der Elemente konstituiert

und gesichert werden. Das schon oben an Hand des ersten Arguments erzielte Resultat von dem Begriff als Reihenprinzip, wird hier somit bestätigt und zugleich in dem Sinne erweitert, daß jetzt festgestellt ist, daß der Begriff, das Reihenprinzip, nicht ein Element ist von derselben Realität wie die Folge der Einzelelemente, sondern ein Element von ganz neuer logischer Bedeutung. „Der Gefahr, den reinen Begriff zu verdinglichen, ihm eine selbständige Wirklichkeit neben den Einzeldingen anzuweisen, kann diese Auffassung nicht unterliegen. Die Reihenform $F(a,b,c....)$, die die Glieder einer Mannigfaltigkeit verknüpft, läßt sich offenbar nicht in der Art eines einzelnen a oder b oder c denken, ohne damit ihres eigentlichen Gehalts verlustig zu gehen. Ihr ‚Sein' besteht ausschließlich in der logischen Bestimmtheit, kraft welcher sie sich von anderen möglichen Reihenformen $\Phi, \Psi, ..$ in eindeutiger Weise unterscheidet.." (S. u. F., S. 34). Daß dies ebenso für die Begriffsbildung der Mathematik gilt, hat Cassirer Seite 14—18 auseinandergesetzt; hier kommt es, wenn möglich, noch schärfer zum Ausdruck, daß der Begriff kein Teil der Elemente ist, sondern ein Band zwischen ihnen. Die Begriffe der Geometrie z. B. kommen überhaupt nicht in der Wirklichkeit vor, und es ist deshalb a fortiori unmöglich, sie von der Wirklichkeit abzulesen. „Diese Gebilde können nicht durch bloße Aussonderung aus den Tatsachen der Natur und der Vorstellung gewonnen sein, weil sie in der Gesamtheit dieser Tatsachen kein konkretes Gegenbild besitzen" (S. u. F., S. 18). Der geometrische Begriff Viereck entsteht nicht durch Abstraktion aus der Folge der einzelnen, besonderen Vierecke, sondern umgekehrt wird die Reihe der besonderen Vierecke aus dem allgemeinen Begriff entwickelt. Bei den mathematischen Begriffen kommt es darauf an, „die Mannigfaltigkeit, die den Gegenstand der Betrachtung bildet, erst zu schaffen, indem aus einem einfachen Akt der Setzung durch fortschreitende Synthese eine systematische Verknüpfung von Denkgebilden hervorgebracht wird. Der bloßen ‚Abstraktion' tritt daher hier ein eigener Akt des Denkens, eine freie Produktion bestimmter Relationszusammenhänge gegenüber" (S. u. F., S. 15). Der allgemeine Begriff erschafft hier den einzelnen, indem er das Band zwischen den einzelnen enthält und so den Übergang von dem einen Einzelbegriff zum folgenden bewirken kann. In

den Begriffen der Mathematik und der theoretischen Physik, so dürfen wir jetzt sagen, sind die Empfindungen und Wahrnehmungen nicht einfach photographiert und widergespiegelt, sondern zu einer zusammenhängenden Ordnung umgeformt. Und untersucht man, wie dies möglich ist, untersucht man, auf welche Weise diese Umformung stattfindet, dann bemerkt man, daß die Werkzeuge dazu ein System von Denkmitteln und Begriffen sind, die das Band zwischen den einzelnen Wahrnehmungen bilden, und die Folge der einzelnen Wahrnehmungen zu einer Reihe von Wahrnehmungen machen — wie man sich ausdrücken kann, wenn man den Unterschied zwischen den Bezeichnungen „Folge" und „Reihe" in dem Sinne gebraucht, wie es die moderne Mathematik tut — und welche so die Erfahrungen zu einem ineinandergeketteten Ganzen vereinigen. „Verfolgt man die Art und den Weg dieser Umbildung, so heben sich hierbei bestimmte Formen der Beziehung, so hebt sich ein gegliedertes System streng unterschiedener gedanklicher Funktionen heraus.." (S. u. F., S. 18). Jeder dieser Begriffe ist eine selbständige Funktion des Denkens, die nicht in den Wahrnehmungen selbst liegt. „Dem Denken wird eine eigentümliche Funktion zugestanden, einen gegenwärtigen Inhalt auf einen vergangenen zu beziehen und beide in irgendeiner Hinsicht als identisch zu erfassen. Diese Synthese, die die beiden zeitlich getrennten Zustände miteinander verknüpft und in eins setzt, besitzt in den verglichenen Inhalten selbst kein unmittelbares sinnliches Korrelat. Je nach der verschiedenen Art und Richtung, in der sie sich vollzieht, kann vielmehr der gleiche sinnliche Stoff in sehr verschiedene begriffliche Formen gefaßt werden" (S. u. F., S. 19). Daß der Begriff kein Teil der Realität sein kann, ist auch mit logischer Notwendigkeit Folge des vierten Arguments. Nach der Abstraktionstheorie findet die Begriffsbildung statt, indem die Elemente in eine Reihe gestellt, dann eins nach dem anderen analysiert und zum Schluß ihre gemeinschaftlichen Eigenschaften festgehalten werden, geradeso wie in der Arithmetik der größte gemeinschaftliche Teiler von einer Folge von Zahlen bestimmt wird. Wer aber den Prozeß der Bestimmung des größten gemeinschaftlichen Teilers zur Definition der Zahlen gebrauchen würde, würde einen doppelten Kreislauf machen: denn sowohl um die

vom Begriff kein Weg mehr nach den Elementen zurückführt. Die kritische Begriffstheorie lehrt den konstruktiven Charakter eines Begriffs in bewußtem Widerspruch zur empiristischen Auffassung, von welcher sie nachweist, daß sie in Streit liegt mit der Wissenschaft und auf einem Zirkel beruht. Nach der allgemeingeläufigen Lehre enthält der Begriff nur das einer Gruppe von Elementen Gemeinschaftliche, in Wahrheit aber, so sagt die kritische Philosophie, führt der Begriff gerade zu dem Unterschied zwischen den Elementen. „Nicht darum handelte es sich", sagt Cassirer, zwar im Hinblick auf die mathematische Begriffsbildung, aber er fügt unmittelbar darauf hinzu, daß dies durch die physikalische Begriffsbildung bestätigt wird, „aus einer Mehrheit gleichartiger Eindrücke das Gemeinsame herauszuschälen, sondern ein Prinzip festzustellen, kraft dessen das Verschiedene auseinander hervorgeht" (S. u. F., S. 196). Die konstruktive Rolle, die der Begriff in der kritischen, die destruktive, die er in der empiristischen Begriffstheorie spielt, sind auch scharf durch die Gegenüberstellung von Reihenprinzip und größtem gemeinschaftlichem Teiler zu beleuchten. In der traditionellen, empiristischen Lehre entsteht der Begriff als größter gemeinschaftlicher Teil einer Gruppe von Elementen; das Verhältnis zwischen den Elementen und dem Begriff ist hier also dem Verhältnis zwischen einer Folge Zahlen und ihrem größten gemeinschaftlichen Teiler vergleichbar. Nach der empiristischen Begriffstheorie wird derjenige, der über die Begriffe der Wissenschaft verfügt, ebenso recht und schlecht die Wirklichkeit kennen und beherrschen wie derjenige die ursprünglichen Zahlen kennt, der über den größten gemeinschaftlichen Teiler verfügt. Von dem größten gemeinschaftlichen Teiler einer Folge von Zahlen kann man nicht mehr zu den ursprünglichen Zahlen zurückkehren, weil man bei der Feststellung des größten gemeinschaftlichen Teilers destruktiv zu Werke geht, insofern man die besonderen Teile (hier Teiler), die jede Zahl hat, wegläßt. Gibt man aber von einer Zahlenfolge das Reihenprinzip oder das allgemeine Glied an, dann ist dadurch die Kenntnis und Beherrschung von jeder einzelnen der Zahlen in vollstem Maße beglaubigt.

Der konstruktive Charakter des Begriffs ist die eine Seite der kritischen Begriffslehre, die andere, hiermit zusammenhän-

gende ist seine Einheitsfunktion. Indem der Begriff den Übergang vom einen Element zum anderen angibt, faßt er die Folge der Elemente zu einem zusammenhängenden Ganzen zusammen. Der Begriff schafft Einheit unter den zuvor vereinzelten und unzusammenhängenden Elementen, indem er diese Elemente miteinander verbindet und aneinander festkettet. Durch den Begriff wird aus einer Gruppe loser Elemente ein geschlossenes Ganzes. Der Begriff macht eine Folge von Elementen zu einer Reihe von Gliedern (vgl. S. u. F., S. 334—335), wie man sich mathematisch ausdrücken kann. Der Begriff bindet die Elemente zusammen, bildet also eine Einheit. Begriffsbildung ist Einheitsbildung. Was mit dem Begriff gemeint ist, das ist diese „spezifische Einheit" (S. u. F., S. 31). Jeder Begriff schließt die Elemente zu einem fest geschlossenen Ganzen zusammen. Auch in dieser Hinsicht befindet sich die kritische Philosophie in ausgesprochenem Widerspruch zu der empiristischen. Denn nach dieser letztgenannten Theorie gibt es keinen Weg vom allgemeinen Begriff zu den Einzelfällen. In der empiristischen Theorie ist Begriffsbildung nicht Einheits-, sondern gerade umgekehrt Teilbildung. Ebenso wie der größte gemeinschaftliche Teiler einer Folge von Zahlen diese nicht zu einer Einheit bringen kann, sondern nur ein Teil der Zahlen ist, ebenso macht hier der Begriff nur einen Teil der Elemente aus. Aber ebenso wie das allgemeine Glied einer Reihe alle Glieder zu einem Ganzen zusammenfaßt, ebenso faßt der Begriff nach der kritischen Theorie die Folge der Elemente zu einer Einheit zusammen. Man kann diese Gegenüberstellung auch so formulieren, daß nach Aristoteles der Begriff Gemeinschaft ausdrückt, nach Cassirer Verwandtschaft, daß nach Aristoteles die gemeinschaftlichen Merkmale den Inhalt des Begriffs, nach Cassirer die identischen Relationen ihn bilden. Dieses Verhältnis läßt sich deutlich verfolgen bis in Cassirers Auffassung von der Funktion des Denkens hinein. „.... das Denken erschöpft sich ... nicht in der Heraushebung des analytisch Gemeinsamen aus einer Mehrheit von Elementen, sondern erweist seine eigenste Bedeutung erst in dem notwendigen Fortgang, den es von einem Element zum anderen vollzieht" (S. u. F., S. 430). Aus diesen Worten, die die Definition des Denkens enthalten, spricht in charakteristischer Weise die kritische Begriffsauffassung.

Kommt hier indes mehr die Einheitsfunktion des Begriffs zum Ausdruck, so findet man in der Definition, die Cassirer zu Anfang seines Buches vom Begriff gibt, deutlich den konstruktiven Charakter und die unitarische Funktion zusammen: „Wir nennen ein Mannigfaltiges der Anschauung begrifflich gefaßt und geordnet, wenn seine Glieder nicht beziehungslos nebeneinander stehen, sondern gemäß einer erzeugenden Grundrelation von einem bestimmten Anfangsglied aus in notwendiger Folge hervorgehen. Die Identität dieser erzeugenden Relation, die bei aller Veränderlichkeit der Einzelinhalte festgehalten wird, ist es, die die spezifische Form des Begriffs ausmacht" (S. u. F., S. 19—20).

Der Inhalt des ersten Kapitels ist hiermit wiedergegeben; die Argumente, die Cassirer gegen die traditionelle und zugunsten der kritischen Begriffstheorie vorbringt, haben wir aufgezählt und danach eine kurze zusammenfassende Charakteristik der kritischen Begriffslehre, vor allem in ihrem Verhältnis zur empiristischen gegeben. Bei all diesem hielten wir uns strenge an das erste Kapitel und zitierten nur ausnahmsweise aus den anderen Kapiteln von „Substanzbegriff und Funktionsbegriff"; wir hielten uns an Kapitel I, weil hier die allgemeine Begriffslehre im ganzen und kurz zusammengefaßt entwickelt ist, während, insofern Cassirer später bei der Behandlung der Begriffslehre der einzelnen Wissenschaften auf die allgemeine Begriffslehre zurückkommt, dies mehr geschieht, um das erste Kapitel wieder in die Erinnerung zurückzurufen als um neue Momente diesem hinzuzufügen. Das erste Kapitel enthält die allgemeine Begriffslehre vollständig, nur mit Ausnahme eines Problems. Ein Problem der kritischen Begriffstheorie blieb dort fast unberührt. Das erste Kapitel enthält zwar bis zu einem gewissen Grade die Mittel zur Lösung des betreffenden Problems und es kommt schon eine Stelle darin vor, die geradeswegs auf die Lösung hinweist, aber explizit und ausführlich wird dies Problem erst in den folgenden Kapiteln, in denen Cassirer die Begriffsbildung der Einzelwissenschaften untersucht, gestellt und behandelt. Es hat schon seinen guten Sinn, daß Cassirer diese Disposition gewählt hat, was damit zusammenhängt, daß er sein Werk ganz der Untersuchung der Begriffsbildung gewidmet hat, aber in dieser Studie muß dies Problem

jetzt schon an die Reihe kommen, zumal die Begriffsbildung der Einzelwissenschaften hier nur insofern dieses strikt notwendig ist, gesondert zur Sprache kommen darf. Das Problem, das wir im Auge haben, nimmt seine deutlichste Gestalt an, wenn wir es als ein Bedenken gegen die kritische Begriffsauffassung formulieren. Der Begriff, im kritischen Sinne aufgefaßt, ist das Reihenprinzip einer Folge von Gliedern. Aber was sind die Glieder? Der Begriff bewirkt den Übergang von einem Glied zum nächstfolgenden und ist so mit einem Prinzip des Fortganges von n zu $n+1$ zu vergleichen; an der Hand des Begriffs wird das folgende Glied aus dem vorhergehenden geschaffen, der Begriff ist die „erzeugende Relation", nach welcher aus einem Glied eine ganze Reihe von Gliedern entsteht. Aber wie entsteht das erste Glied? Ein Prinzip des Fortganges von n zu $n+1$ kann erst wirklich fruchtbar und produktiv werden, wenn ein Anfangselement von vornherein gegeben ist, ein Reihenprinzip hat nur Bedeutung als Prinzip für Reihenelemente, aber was sind denn diese Anfangselemente und Reihenglieder und wie entstehen sie? Wir wissen nun, wie ein Begriff entsteht, wenn die Elemente zuvor gegeben sind, solange jedoch das Wesen und das Entstehen der Elemente im Dunkel liegt, ist die Begriffstheorie noch unvollständig, noch nicht in sich selbst abgeschlossen. Oder sollte man die Begriffstheorie dadurch vervollständigen und abschließen können, daß man einfach die These aufstellt, daß es zwei Arten von Begriffen gibt? An erster Stelle Verknüpfungsbegriffe, die nach der kritischen Theorie entstehen und als ein Reihenprinzip das Band zwischen den Elementen bilden und an zweiter Stelle Seinsbegriffe, die so entstehen, wie es die empiristische Theorie angibt und der Ausgangspunkt für die Verknüpfungsbegriffe sind? Aber würde man auf diese Weise das Entstehen der Elemente im Sinn der traditionellen Begriffsbildung auffassen, dann wären dagegen wieder alle Argumente anzuführen, die gegen jede Begriffsbildung, bei der der Begriff als das Gemeinschaftliche einer Gruppe von Empfindungen oder Objekten entstehen würde, erhoben werden müssen. Es gibt eine andere Möglichkeit das Problem der Elemente zu lösen. Die Lösung, die Cassirer gibt und die in gewisser Beziehung paradox erscheinen kann, lautet: die Elemente sind nichts anderes und haben keine andere Bedeutung als die-

jenige, welche sie den Relationen, an denen sie teil haben, entlehnen, ebenso wie ein Reihenglied nur dasjenige ist, wozu das Reihenprinzip es gemacht hat. Ein Element kann mit verschiedenen anderen Elementen in Relation stehen, das Element selbst ist dabei in logischer Hinsicht nichts anderes als die „Synthese dieser Relationen". Wendet man dieses zum Beispiel auf die Grundbegriffe der Geometrie an, so bedeutet es, daß ein Punkt, eine Linie, eine Fläche nichts anderes „sind" als Synthesen der gegenseitigen Relationen, die in den Axiomen festgelegt sind. Der Inhalt der geometrischen Grundelemente, so lehrt die kritische Theorie, und darin stimmt sie, wie Cassirer S. 122—123 feststellt, vollkommen mit Hilberts „Grundlagen der Geometrie" überein, wird also durch die Axiome bestimmt und hängt nur von ihnen ab. Und dasselbe, daß der Inhalt eines Elements nämlich nichts anderes ist als die Relationen, in welchen das Element auftritt, gilt für alle geometrischen Elemente. „Die besonderen Elemente werden in der mathematischen Begriffsbildung nicht nach dem, was sie an und für sich sind, sondern stets nur als Beispiele für eine bestimmte, allgemeingültige Form der Ordnung und Verknüpfung erfaßt: die Mathematik zum mindesten kennt an ihnen kein anderes ‚Sein' als dasjenige, was ihnen kraft der Teilhabe an dieser Form zukommt. Denn dieses Sein allein ist es, das in die Beweisführung ... eingeht und das somit der vollen Gewißheit zugänglich ist, die die Mathematik ihren Objekten verleiht (S. u. F., S. 122). Hier steht es schon deutlich: die Geometrie erkennt ihren Begriffen keine andere Wirklichkeit zu als diejenige, welche sie den Relationen, an denen sie teilhaben, entlehnen. Und entscheidend wird diese These dadurch bewiesen, daß man Nachdruck legt auf die Tatsache, daß in den Beweisen der Geometrie nur diese Seite der Begriffe vorkommt. Als Folge der Auffassung, daß die Elemente Synthesen der Relationen sind, gilt, daß die Relationen primär und die Elemente als Resultat der Verbindung von Relationen sekundär sind. „Die Elemente und alles, was sich aus ihnen aufbaut, erscheinen als Ergebnisse bestimmter ursprünglicher Regeln der Verknüpfung..." (S. u. F., S. 125). Deutlich auch erkennt man Cassirers Auffassung der Elemente dort, wo er über das Objekt der Geometrie spricht: „Was der Geometer betrachtet, das sind nicht sowohl die Eigenschaften einer gegebenen

Figur, als das Netz von Korrelationen, in welchem sie mit anderen verwandten Bildungen steht" (S. u. F., S. 105). „Wo immer eine bestimmte Weise der Verknüpfung gegeben ist, die wir in gewissen Grundregeln und Axiomen aussprechen können, da ist im mathematischen Sinne ein identisches ‚Objekt' fixiert. Die Relationsstruktur als solche, nicht die absolute Beschaffenheit der Elemente, macht den eigentlichen Gegenstand der mathematischen Betrachtungs- und Untersuchungsweise aus. Zwei Urteilskomplexe, von denen der eine etwa von Geraden und Ebenen, der andere von Kreisen und Kugeln eines bestimmten Kugelgebüsches handelt, gelten vom Standpunkt dieser Betrachtungsweise einander als äquivalent, sofern sie denselben Gehalt begrifflicher Abhängigkeiten bei einem bloßen Wechsel der anschaulichen ‚Subjekte', für welche die Abhängigkeiten ausgesagt werden, in sich schließen" (S. u. F., S. 121—122).

Gilt es für die Elemente der Geometrie, daß diese Elemente Systeme von Relationen sind, so wird dieses noch deutlicher und schneller für die Elemente der Arithmetik sichtbar. „Der ganze ‚Bestand' der Zahlen beruht", sagt Cassirer anläßlich Dedekinds Begründung des Zahlbegriffs, „auf den Verhältnissen, die sie in sich selber aufweisen, nicht auf der Beziehung zu einer äußeren gegenständlichen Wirklichkeit: sie bedürfen keines fremden ‚Substrats', sondern halten und stützen sich wechselseitig, sofern jedem Glied durch das andere die Stelle im System eindeutig vorgeschrieben ist" (S. u. F., S. 49). „... die Zahl besitzt nach ihrer ursprünglichen Erklärung keinerlei spezifisch-inhaltliche Merkmale, sondern ist lediglich der allgemeinste Ausdruck der Ordnungs- und Reihenform überhaupt.... Die Schnitte ‚sind' Zahlen, weil sie in sich eine streng gegliederte Mannigfaltigkeit bilden, in welcher die relative Stellung der Elemente nach einer begrifflichen Regel feststeht" (S. u. F., S. 78—79). „Keine Zahl — die ganze so wenig wie die gebrochene und irrationale ‚ist' etwas anderes als das, wozu sie in bestimmten begrifflichen Definitionen gemacht worden ist" (S. u. F., S. 78).

Mit den Elementen der Physik ist es nicht anders als mit den Elementen der Arithmetik und der Geometrie, wie Cassirer es ausführt. Die Elemente der Physik gleichen in dieser Hinsicht den Elementen der Mathematik völlig, beide sind ihrer logischen Bedeutung

nach Synthesen von Relationen. „Auch die Gültigkeit des physikalischen Begriffs beruht nicht auf seinem Gehalt an wirklichen, direkt aufzeigbaren Daseinselementen, sondern auf der Strenge der Verknüpfung, die er ermöglicht. In diesem Grundcharakter bildet er die Erweiterung und Fortsetzung des mathematischen Begriffs" (S. u. F., S. 194). Dies bringt Cassirer sehr scharf wie folgt zum Ausdruck: „Die ‚Dinge' ... erweisen sich, je deutlicher sie in ihrem eigentlichen Gehalt erfaßt werden, immer mehr als metaphorische Ausdrücke für dauernde Gesetzeszusammenhänge der Phänomene.." (S. u. F., S. 366—367). „Das einzelne Ding ist für den Physiker nichts anderes, als ein Inbegriff physikalischer Konstanten" (S. u. F., S. 196). Und er fügt hinzu, daß ein Ding für den Physiker unmöglich mehr bedeuten kann; „außerhalb dieser Konstanten besitzt er keine Möglichkeit und keine Handhabe, die Besonderheit eines Objekts zu bezeichnen" (S. u. F., S. 196). Daß die physikalischen Grundbegriffe als Synthesen von Relationen aufzufassen sind, weist Cassirer Begriff für Begriff nach. So zeigt er dies aus der historischen Entwicklung der Atomistik für den Atombegriff. „Aller Inhalt, der ihm (sc. dem Atom) zugesprochen werden kann, stammt aus den Beziehungen, deren gedachter Mittelpunkt es ist" (S. u. F., S. 211). „Auch die Materie im Sinne der reinen Physik ist kein Gegenstand der Wahrnehmung, sondern der Konstruktion" (S. u. F., S. 224). Ferner wird dies für den Ätherbegriff (S. u. F., S. 216), den Energiebegriff (S. u. F., S. 261—62) usw. nachgewiesen. Hierin Cassirer auf dem Fuße zu folgen würde zu weit führen, zumal aus dem Vorhergehenden schon zur Genüge hervorgeht, wie man die Elemente aufzufassen hat. Sowohl für die Begriffe der Physik als auch der Mathematik gilt dasselbe, was Seite 42 bei der Behandlung der Zahlbegriffe gesagt wurde: „Was ein Begriff ‚ist' und bedeutet: dies kann nicht anders ermittelt werden als dadurch, daß wir ihn als Träger und Ausgangspunkt bestimmter Urteile, als Inbegriff möglicher Relationen, auffassen. Begriffe sind identisch, wenn sie sich in allen Aussagen, in welche sie eingehen, durcheinander ersetzen lassen; wenn jede Beziehung, die von dem einen gilt, auch auf den andern übertragbar ist." Es gilt für die Begriffe der beiden Wissenschaften in gleichem Maße, daß sie ein „Inbegriff möglicher Relationen", oder, wie Cassirer

an anderer Stelle sagt, eine Synthese von Relationen sind. Diese Auffassung führt nicht dazu, wie vielleicht scheinen könnte, den eigenen, individuellen Charakter jeder der beiden Wissenschaften zu beeinträchtigen, und den Unterschied zwischen der mathematischen und physikalischen Begriffsbildung zu verwischen. Der Unterschied äußert sich nämlich darin, daß bei der mathematischen Begriffsbildung die Synthese der Relationen abgeschlossen werden kann, während sie bei der physikalischen Begriffsbildung immer unabschließbar bleiben muß. „Gegenüber dem mathematischen Begriff aber zeigt sich jetzt der charakteristische Unterschied, daß der Aufbau, der innerhalb der Mathematik zu einem festen Ende gelangt, innerhalb der Erfahrung prinzipiell unabschließbar bleibt. So viele ‚Schichten' der Beziehung wir auch übereinander sich erheben lassen mögen und je näher wir damit auch allen Einzelumständen des wirklichen Vorgangs kommen mögen, so bleibt doch stets die Möglichkeit offen, daß irgendein mitbestimmender Faktor des Gesamtergebnisses außer Rechnung blieb und erst durch den weiteren Fortschritt der experimentellen Analyse zur Entdeckung gelangen wird. Jeder Abschluß, den wir hier vollziehen, besitzt somit nur den relativen Wert einer vorläufigen Fixierung, die das Gewonnene nur darum festhält, um es zugleich als Ansatzpunkt für neue Bestimmungen zu brauchen" (S. u. F., S. 337).

Wir stehen jetzt bei der Entwicklung der Begriffstheorie schon mitten in der Lösung des Problems, das am Ende des vorigen Kapitels aufgeworfen wurde und das die kritische Objekt- und Wahrheitslehre in hohem Maße zu gefährden schien. Es wurde dort nämlich der Einwurf gemacht, wie Wissenschaft entstehen könne, falls man die absolute Realität leugnet. Gibt es eine von uns unabhängige, absolute Wirklichkeit, dann kann man sich das Entstehen und Wachsen der Wissenschaft nach der gewöhnlichen Auffassung sehr einfach vorstellen. Aber wie ist Wissenschaftsbildung, wie Begriffsbildung möglich, wenn man die Existenz einer absoluten Natur meint verneinen zu können? Ist nicht umgekehrt die Tatsache der Wissenschaftsbildung das triftigste Argument für den entscheidenden Nachweis der Realität der absoluten Natur? So entstanden Zweifel an den gewonnenen Ergebnissen. Die Theorie der Begriffsbildung

mußte die Entscheidung bringen. Zur Begriffslehre übergehend stellte sich zuerst heraus, daß der Begriff nicht als das Übereinstimmende einer Gruppe von Objekten entsteht. Es zeigte sich, daß der Begriff nicht das Gemeinschaftliche einer Mannigfaltigkeit von Elementen, sondern die Relation, das Band zwischen diesen Elementen ist. Durch diese Einsicht wurde schon eher die Möglichkeit denkbar, daß Wissenschaftsbildung ohne Einmischung einer absoluten Realität stattfinden könnte. Für den, der an der traditionellen Begriffstheorie festhält, in welcher der Begriff ein Teil der absoluten Realität ist, kann Wissenschaftsbildung ohne absolute Realität nicht vor sich gehen und existiert ein logischer Widerspruch zwischen der Tatsache der Wissenschaftsbildung und der Abwesenheit einer absoluten Natur. Hat man aber einmal an Hand der vier oben wiedergegebenen Argumente die Unhaltbarkeit der empiristischen Begriffslehre eingesehen und die Notwendigkeit, daß diese durch die kritische ersetzt werden müsse, zugegeben, so wird die Weigerung der kritischen Erkenntnistheorie, die Hypothese der absoluten Realität aufzustellen, schon eher mit der Tatsache der Wissenschaftsbildung vereinbar, und zwar deswegen, weil der wissenschaftliche Begriff nach der kritischen Theorie kein Teil der Elemente, sondern das Band zwischen den Elementen ist. In diesem Stadium ist immerhin das Problem vom Zusammengehen von Wissenschaftsbildung und Substanzabwesenheit noch nicht völlig gelöst. Denn fordern die Elemente, zwischen welchen der Begriff das Band und das verknüpfende Prinzip bildet, nicht die Existenz einer absoluten Natur? Was können die Elemente sonst sein? Auch die Frage nach den Elementen konnte indes, ohne daß es nötig war, eine neue Hypothese aufzustellen, gelöst werden; die Untersuchung der Wissenschaft lehrt nämlich, daß die Elemente nichts anderes als Synthesen von Relationen sind. Was das Atom der Physik bedeutet und „ist", geht aus den Naturgesetzen hervor, genau so wie die wirkliche Bedeutung des Punktes der Geometrie aus den Axiomen folgt, d. h. also jedesmal aus den Relationen, an welchen das betreffende Element teil hat. Die Relation ist immer das Primäre, und durch eine Aneinanderkettung, Verbindung und Zusammenfassung der Relationen entsteht erst das besondere Element. Das Element, der besondere und individuelle Fall, ist darum auch

nicht zu Anfang des Denkprozesses gegeben — so wie es die gebräuchliche Auffassung lehrt —, sondern wird am Anfang gesucht und erst gegen Ende des Prozesses bestimmt. Auf die Bestimmung des Besonderen und Individuellen ist das Denken und die Wissenschaft gerichtet, und sie trachtet diese Bestimmung zu erreichen, indem sie die Relationen jedesmal fester ineinander greifen und sich besser ergänzen läßt. „Die Bestimmung der Individualität der Elemente steht daher nicht am Anfang, sondern am Ende der Begriffsentwicklung; sie ist das logische Ziel, dem wir uns durch die fortschreitende Verknüpfung allgemein gültiger Beziehungen annähern" (S. u. F., S. 124). Durch Aufbau und Synthese der Relationen entstehen erst und wachsen die wissenschaftlichen Elemente. Bei einem Begriff ist dies deutlicher und schneller erkennbar als beim andern, aber bei genauer Untersuchung wird man dies immer finden. Klar ergibt es sich z. B. nach Cassirer aus der Entwicklung des Energiebegriffs: erst wurde ein bestimmtes festes, zahlenmäßiges Verhältnis gefunden und darauf erst der Energiebegriff eingeführt. „Wir beginnen mit der Entdeckung eines exakten, zahlenmäßigen Verhältnisses und setzen als Ausdruck dieses Verhältnisses jenen neuen ‚Gegenstand', den wir Energie nennen" (S. u. F., S. 265). Und aus der Geschichte der Atomistik geht hervor, wie die Struktur des Atoms nicht sofort und unvermittelt von einem Dinge abgelesen wird, sondern umgekehrt aus den Naturgesetzen bestimmt wird. Die Funktion, die dem Atom zukommt, ist diese „..den jeweiligen Stand der Erkenntnis zu fixieren und auf seinen prägnantesten gedanklichen Ausdruck zu bringen..." (S. u. F., S. 214), während der Inhalt des Atombegriffs jedesmal mit dem Stand der Erkenntnis und mit der Erkenntnis der Naturgesetze sich verändert. Wie die kritische Philosophie das gegenseitige Verhältnis zwischen den Relationen und den Relationsgliedern sieht, und zwar in direktem Widerspruch zu der traditionellen Auffassung, so, daß die Relationen primär sind und die Elemente, die Relationsglieder erst an zweiter Stelle als Zusammenfassung und Synthese der Relationen kommen, hat Cassirer folgendermaßen zum Ausdruck gebracht: „Nicht dies ist die Meinung, daß wir stets nur die Beziehungen zwischen Seinselementen denkend erfassen können, wobei diese Elemente selbst doch immer noch als ein dunkler, für sich be-

stehender Kern gedacht sind, sondern daß wir nur durch die Kategorie der Beziehung hindurch zur Kategorie des Dinges gelangen können. Wir erfassen nicht an absoluten Dingen die Verhältnisse, die aus ihrer Wechselwirkung resultieren, sondern wir verdichten die Erkenntnis empirischer Zusammenhänge zu Urteilen, denen wir gegenständliche Geltung zusprechen. Die ‚relativen' Eigenschaften bedeuten demnach nicht im negativen Sinne den Rest an Dinglichem, den wir noch gerade zu erfassen vermögen, sondern sie bilden den ersten und positiven Grund, in welchem der Begriff der Wirklichkeit selbst wurzelt" (S. u. F., S. 407). Hier steht die kritische Auffassung in klarer und scharfer Formulierung vor uns. Die Relationen bilden den Grund der Wirklichkeit; durch die Kategorie der Relation kann man erst zur Kategorie des Dinges gelangen. Ist diese Auffassung richtig, so fällt die anfängliche Schwierigkeit weg, und es gibt keinen Widerspruch mehr zwischen der Tatsache der Wissenschaft und dem Nichtvorhandensein einer absoluten Realität. Die Bildung der Wissenschaft, der Begriffe, findet einfach durch ein fortdauerndes feineres Ausarbeiten und Ineinanderfügen des Systems der Relationen statt; die Hypothese der absoluten Natur, sei es eine transzendente, sei es eine immanente, ist dabei überflüssig und ohne jede Bedeutung. Ein Zweifel könnte nur noch aufkommen, insoweit man sich fragt, ob das Vorhergehende keinen Zirkel enthält. Eine Relation ist stets eine Relation zwischen Relationsgliedern. Ein Verhältnis setzt die Verhältnisglieder voraus. Wie können dann umgekehrt die Glieder erst durch die Relationen bestimmt werden? Setzt eine Relation nicht die Relationsglieder, ein Reihenprinzip die Reihenglieder, ein Axiom die geometrischen Elemente, für welche dies Axiom gilt, ein Naturgesetz die Naturobjekte, für welche das Gesetz gilt und durch welche das Gesetz erst zum Naturgesetz wird, voraus? Daß aber der Kreislauf nur scheinbar ist, wird klar, wenn man logischen Grund und psychologischen Ursprung zur Genüge auseinander hält. Es handelt sich hier nur dann um einen Zirkel, wenn man logischen Grund und psychologischen Ursprung verwirrt. Es ist wahr, daß unsere psychische Struktur so ist, daß wir Relationen immer mit Relationsgliedern verbinden und uns die Relationen an den Relationsgliedern zum Bewußtsein bringen, aber diese psychologische Tat-

sache wird durch die kritische Philosophie, welche nur lehrt, daß in logischer Hinsicht die Relationen vor den Elementen kommen, nicht beeinträchtigt. Fallen doch die Relationsglieder, die uns durch die Sinne gegeben werden, keineswegs mit den wissenschaftlichen Elementen und Objekten zusammen. Daß es hier auf diese Unterscheidung ankommt, hat Kant schon an der klassischen Stelle zu Anfang der „Kritik der reinen Vernunft" angedeutet: „Wenn aber gleich alle unsere Erkenntnis mit der Erfahrung anhebt, so entspringt sie darum doch nicht eben alle aus der Erfahrung"[1]), und Cassirer führt es wie folgt aus: „Im psychologischen Sinne ist es freilich zutreffend, daß wir uns den Sinn einer bestimmten Relation immer nur an irgendwelchen gegebenen Relationstermen, die als ‚Fundamente' der Beziehung dienen, vergegenwärtigen können. Aber diese Termini, die wir zunächst der sinnlichen Anschauung verdanken, bezeichnen keinen absoluten, sondern einen veränderlichen Bestand. Wir legen sie nur als hypothetischen Ansatz fest; alle nähere Bestimmung aber erwarten wir von der Einordnung in die mannigfachen Bedingungskomplexe, in die sie successiv eintreten. Erst durch diesen gedanklichen Prozeß wird der gleichsam provisorische Inhalt zum festen logischen Gegenstand" (S. u. F., S. 123—124).

Das Problem, das hiermit in diesem Zusammenhange hinreichend beleuchtet ist, ist eins der Hauptprobleme, wenn nicht das Hauptproblem der kritischen Theorie der Erkenntnis. Dem Werke Cassirers hat dieses Problem den Namen gegeben. Der Substanzbegriff liegt der Aristotelischen Logik zugrunde; stoffliche Dinge mit ihren Eigenschaften bilden hier das Wesentliche der Wirklichkeit, während die Relationen eine abhängige und untergeordnete Rolle spielen und in keinem Fall zu den eigentlichen Merkmalen des Begriffs zählen. Auf dem Funktionsbegriff ist die kritische Logik aufgebaut; hier kommt den Relationen die erste Stelle zu, während der Substanzbegriff nur untergeordnet ist. Die Untersuchung nach dem gegenseitigen Verhältnis des Substanz- oder Dingbegriffs zum Funktions- oder Relationsbegriff ist das Kernproblem von Cassirers Buch „Substanzbegriff

[1]) Kant, B., S. 1.

und Funktionsbegriff" und das ganze Werk ist im Hinblick auf dieses Problem disponiert. Der erste Teil behandelt das Verhältnis zwischen dem System der Relationen und dem einzelnen Ding (der „engere" Substanzbegriff), der zweite Teil das Verhältnis zwischen dem System der Relationen einerseits und der ganzen Wirklichkeit (der „weitere" Substanzbegriff) andererseits. Was uns im zweiten Teil über die Wirklichkeit als Ganzes gelehrt wird, lehrt uns der erste Teil vom einzelnen Begriff. Cassirer charakterisiert auch den Hauptstreit in der modernen Logik als einen Streit um das richtige Verhältnis zwischen Substanz- und Funktionsbegriff: „...je nach dem verschiedenen Wertverhältnis, das zwischen Dingbegriff und Relationsbegriff angenommen wird, unterscheiden sich...die beiden typischen Hauptformen der Logik, die insbesondere in der modernen wissenschaftlichen Entwicklung einander gegenüberstehen" (S. u. F., S. 11). Nach der traditionellen Auffassung sind Begriffe Abbildungen der stofflichen Dinge, also Substanzbegriffe. Die Eigenschaften, die eine Gruppe von Dingen gemeinschaftlich haben, treten häufiger als die von Fall zu Fall wechselnden ins Bewußtsein, wodurch ein Artbegriff entsteht, der nur die gemeinschaftlichen Merkmale trägt. Wir haben ausführlich verfolgt, wie unhaltbar diese Auffassung ist. Man würde jedoch das Vorhergehende mißverstehen, wenn man daraus schließen würde, daß die kritische Philosophie den Substanzbegriff ganz ausschalten und über Bord werfen wollte. Es ist nicht so, daß Cassirer den Substanzbegriff durch den Funktionsbegriff ersetzen will, er will nur im gegenseitigen Verhältnis beider Begriffe den Schwerpunkt auf die richtige Stelle verlegen und den logischen Vorrang, den man dem Substanzbegriff mit Unrecht zugesprochen hat, ihm wieder entziehen. Der Wert des Substanzbegriffs wird hier ganz entschieden anerkannt und sogar seine Notwendigkeit für die wissenschaftliche Untersuchung ausführlich erörtert. So wird bei der Behandlung des chemischen Atombegriffs gesagt: „Der Gang der Wissenschaft würde schleppend, ihre Darstellung würde umständlich und mühsam werden, wenn sie jedesmal, ehe sie an ein neues Tatsachengebiet herantritt, sich die Fülle des bereits gewonnenen empirischen Materials explizit wiederholen und in all seinen Einzelzügen vergegenwärtigen müßte. Indem der Atombegriff hier eine gedankliche Kon-

zentration aller dieser Züge schafft, bewahrt er ihren wesentlichen Gehalt, während doch andererseits alle Kräfte des Denkens nunmehr für die Erfassung des neuen Erfahrungsinhalts frei werden. Der Inbegriff des empirisch Bekannten verdichtet sich gleichsam in einem einzigen Punkt.... Die Bedeutung, die der allgemeine Substanzbegriff innerhalb des tatsächlichen Prozesses der Erfahrung besitzt, tritt an diesem Beispiel klar hervor. Die empirische Erkenntnis kann diesen Begriff nicht entbehren..." (S. u. F., S. 278). Als System von Relationen, oder, mehr in Rücksicht auf die Entstehungsweise, als Synthese von Relationen hat der Substanzbegriff eine unersetzliche und unentbehrliche Rolle beim Erkenntnisprozeß auszufüllen: er faßt nämlich auf prägnante und anschauliche Weise den zeitweiligen Stand der Erkenntnis zusammen. Man muß sich nur davor hüten, wozu stets die Gefahr vorliegt, diesen Relationskomplex zu verdinglichen. Der Substanzbegriff in seiner richtigen Auffassung ist mehr aktualistisch und fließend als fest und starr. Der Substanzbegriff in seiner richtigen Auffassung ist nicht ein auf sich selbst stehender Begriff von besonderer Schwere, sondern einfach ein besonderer Fall des Funktions- oder Relationsbegriffs. Im allgemeinen kann man sich einen Komplex von Relationen nicht psychologisch als ein Ding vorstellen; der Substanzbegriff ist ein besonderer Fall des Relationsbegriffes, sofern hier der Relationskomplex derartig ist, daß die psychologische Tatsache der Vorstellbarkeit stets damit Hand in Hand geht. Wir sahen, wie die traditionelle Begriffstheorie den Nachdruck auf das Gemeinschaftliche einer Folge von Elementen und damit auf die Kategorie des Gleichartigen legt. Nach der traditionellen Theorie müssen die Elemente, aus denen der Begriff entsteht, stets nach dem Gleichheits- oder Ähnlichkeitsprinzip zusammenhängen. Wenn man nun diese Auffassung so rein wie möglich hält und sie demnach von der These von der Existenz stofflicher Substanz getrennt hält, so spricht daraus zweifelsohne eine richtige Einsicht. Es ist nämlich tatsächlich der Fall, daß die Begriffsbildung manchmal auf dem Ähnlichkeitsprinzip beruht und daß es dieses Prinzip ist, welches das Band zwischen den einzelnen Elementen bildet, allein es ist einseitig anzunehmen, daß nur dies Prinzip die Funktion, die Elemente einer Folge

zu einer Reihe zu verknüpfen, verrichten kann. „Man erkennt in diesem Zusammenhange, daß der eigentliche Mangel der Abstraktionstheorie in der Einseitigkeit besteht, mit der sie aus der Fülle der möglichen Prinzipien wechselseitiger logischer Zuordnung lediglich das Prinzip der Ähnlichkeit herausgreift. In Wahrheit wird sich zeigen, daß eine Reihe von Inhalten, um begrifflich erfaßt und geordnet zu heißen, nach den verschiedensten Gesichtspunkten abgestuft sein kann: sofern nur der leitende Gesichtspunkt selbst in seiner qualitativen Eigenart, im Aufbau der Reihe unverändert festgehalten ist" (S. u. F., S. 20). „In Wahrheit aber ist der Zusammenhang der Glieder einer Reihe durch den Besitz einer gemeinsamen ‚Eigenschaft' nur ein sehr spezielles Beispiel der logisch möglichen Zusammenhänge überhaupt" (S. u. F., S. 21). Hieraus ergibt sich, wie mir scheint, zur Genüge, daß der logische Vorrang, der dem Substanzbegriff durch und seit Aristoteles zuerkannt worden ist, unberechtigt ist und daß der Substanzbegriff, richtig und kritisch gesehen, zwar ein wichtiger Begriff für die wissenschaftliche Untersuchung ist, jedoch in logischer Hinsicht nur einen besonderen Fall des allgemeinen Relationsbegriffs ausmacht. Dies stimmt vollkommen überein mit der Lösung, die das Problem, wie die Tatsache der Wissenschaftsbildung vereinbar sei mit dem Nichtvorhandensein von absoluten Substanzen, gefunden hat, was freilich kein Erstaunen hervorrufen kann, denn dem Wesen nach ist das Problem des gegenseitigen Verhältnisses von Substanz- und Funktionsbegriff, wie dies die kritische Philosophie auffaßt, eins mit dem Problem von der Möglichkeit der Wissenschaft bei der Leugnung einer absoluten Natur. Die Frage, wie ein Relationsbegriff möglich ist ohne absolute Substanz, entspricht zwar nicht ihren Dimensionen nach, wohl aber nach ihrem logischen Charakter ganz der Frage, wie Wissenschaftsbildung bei Abwesenheit der sogenannten Wirklichkeit stattfinden kann.

Nachdem wir das, was hier über die allgemeine Begriffslehre gesagt werden mußte, zu einem Abschluß gebracht haben, geziemt sich ein kritischer Rückblick. Verschiedene Thesen wurden ausgesprochen und die Argumente dafür wiedergegeben. Aber waren die Argumente triftig? Ist die Begriffslehre der kritischen Philo-

sophie in diesem Kapitel streng bewiesen worden? Diese Frage in ihrer ganzen Ausführlichkeit zu behandeln, geht nicht an, und ist auch für den Zusammenhang, in dem wir die Begriffslehre brauchen, nicht notwendig, aber mit einem kurzen Wort muß dieser Punkt doch noch zur Sprache kommen. Welcher Art sind die Beweise, die in diesem Kapitel wiedergegeben wurden und wie weit reicht die Beweiskraft der Argumente? Die vier Argumente, die gegen die empiristische Begriffslehre angeführt worden sind, sind in prägnanter Formulierung folgende:

1. Je umfangreicher der Begriff, desto unbestimmter?
2. Das Gemeinschaftliche = das Wesentliche?
3. Der Begriff ein Teil der Einzelfälle?
4. Zirkelschluß bei der Feststellung des Gemeinschaftlichen.

Das erste Argument — das sich nicht, wie die drei anderen, auf Einen Begriff bezieht, sondern auf das gegenseitige Verhältnis mehrerer sich auseinanderentwickelnder Begriffe — ist an sich nicht zwingend. Es ist nur eine Schlußfolgerung aus der traditionellen Lehre, und eine Schlußfolgerung, mutet sie uns auch fremd an, kann in logischer Hinsicht uns nicht zwingen, eine These oder eine Theorie aufzugeben. An sich entbehrt dies Argument also aller beweisenden Kraft. Vollkommen triftig wird aber dies Argument, sobald man zeigt, daß die gezogene Schlußfolgerung in Streit liegt mit der Wissenschaft. Die zwingende Kraft liegt hier also in einem Vergleich der Konsequenzen der empiristischen Begriffstheorie mit den Begriffen der Wissenschaft.

Das zweite Argument, das im Gegensatz zum ersten nicht auf eine Konsequenz, sondern auf eine implizite Voraussetzung der Theorie hinweist, entlehnt ebenso dem Vergleich mit der Wissenschaft erst seine Beweiskraft. Daß das Gemeinschaftliche zugleich das Wesentliche sei, kann richtig oder nicht richtig sein, das kann man erst entscheiden, wenn man die Begriffe der Wissenschaft daraufhin untersucht.

Im dritten Argument wird bewiesen, wie eine bestimmte Eigenschaft, die dem Begriff der Theorie nach zukommen müßte, nämlich, daß der Begriff einen Teil der Wirklichkeit bildet, demjenigen widerspricht, was die psychologische Besinnung lehrt und den den Begriffen der Wissenschaft zukommenden Eigenschaften.

Das vierte Argument ist an sich logisch zwingend; es wider-

legt auf rein immanente Weise die traditionelle Lehre der Begriffsbildung.

Stützt sich das vierte Argument auf sich selbst, indem es unvermittelt auf einen Denkfehler in der traditionellen Lehre hinweist, so entnehmen die übrigen Argumente alle — und das ist auffallend — erst ihre beweisende Kraft der Wissenschaft. Was die ersten drei Argumente erst wirklich zu Argumenten macht, das liegt in dem wechselseitigen Vergleich der Begriffslehre mit der Mathematik und der theoretischen Physik.

Dies gilt für die Argumente, die gegen die empiristische Lehre angeführt werden. Verfolgen wir die anderen Argumente dieses Kapitels, so finden wir dasselbe Resultat: der Beweis für die kritische Begriffslehre beruht völlig auf der Wissenschaft. Ohne daß dadurch eine Lücke entsteht, können wir von einer ins einzelne gehenden Beweisführung ruhig Abstand nehmen. Verfolgt man genau die oben wiedergegebenen Beweise, dann wird man jedesmal dort, wo tatsächlich beweisende Kraft steckt, finden, daß diese Kraft von der Wissenschaft ausgeht. Der Beweis der kritischen Begriffslehre beruht darauf, daß sie sich auf die Wissenschaft beruft. Daher greift Cassirer auch in Kapitel I immer wieder zu mathematischen und physikalischen Beispielen; denn in diesen Beispielen steckt nicht allein eine anschauliche Illustration, sondern zugleich die logische Beweiskraft. Eigentlich ist dies selbstverständlich; die Theorie der Begriffsbildung läßt sich nicht willkürlich ausdenken, sondern man muß sie Schritt für Schritt an der Hand der Praxis der Begriffsbildung, d. h. an der Hand der Wissenschaft, feststellen. Wie Begriffe gebildet werden, das kann man nicht dem Spiel der Phantasie überlassen, sondern muß man der Wissenschaft entnehmen. Der Phantasie kann man die Theorie der Begriffs- und Ideenflucht entlehnen, der Wissenschaft die Theorie der Begriffs- und Ideenbildung, sofern die spielende Phantasie die Praxis der Begriffs- und Ideenflucht genannt werden darf, die Wissenschaft die Praxis der Begriffs- und Ideenbildung. Genau so, wie der Physiker die Gesetze der Bewegung nur dadurch entdecken kann, daß er die sich bewegenden Körper untersucht, so kann der Erkenntnistheoretiker die Gesetze der Begriffsbildung nur dadurch bestimmen, daß er das Gebiet, wo wirklich Begriffsbildung stattfindet, nämlich die Wissenschaft, untersucht.

Da demnach eine Theorie der Begriffsbildung an der Hand der Wissenschaft aufgestellt werden muß, so ist es unumgänglich — soll die Möglichkeit der Richtigkeit vorhanden sein —, daß der Beweis für eine bestimmte Begriffslehre sich auf die Wissenschaft stützen und der Begriffsbildung der Wissenschaft seine Argumente entlehnen muß. Es ist folglich ein befriedigendes und gesundes Zeichen, daß wir, nachdem wir die kritische Begriffstheorie wiedergegeben haben, beim Untersuchen ihrer Beweismethode zu dem Ergebnis kommen, daß die logisch-zwingende Kraft ihrer Argumente stets auf den Begriffen der Wissenschaft beruht. — Zu gleicher Zeit liegt in diesem Sachverhalt eine Dispositionsschwierigkeit, die wir uns nicht verhehlen dürfen. Dadurch, daß die Begriffstheorie nur aus der Wissenschaft abgeleitet werden kann, kann eine allgemeine Begriffslehre nicht anders als vorläufig sein; die allgemeine Lehre kann dadurch nur die allgemeinen Umrisse der Theorie geben und nur die Richtung, in welcher der Beweis sich bewegt, aber nicht schon die abgeschlossene Theorie in all ihren Details und nicht schon den strengen vollständigen Beweis in seiner ganzen Kraft. Denn für die Endtheorie genügt es nicht, daß man sich auf der Wissenschaft entnommene Beispiele beruft, womit die allgemeine Lehre sich schon zufrieden geben kann, sondern es ist notwendig und unvermeidlich, daß man der Wissenschaft auf dem Fuße folgt und all ihre Hauptbegriffe einer besonderen Untersuchung unterwirft. Die allgemeine Begriffslehre, die im vorhergehenden wiedergegeben ist, erfordert so zu ihrer notwendigen Ergänzung, die Begriffslehre der einzelnen Wissenschaften. Cassirer, der sich dieser Forderung deutlich bewußt war und dies auch im Vorwort zu verstehen gibt, läßt deshalb der allgemeinen Begriffstheorie, so wie er diese im ersten Kapitel seines Buches behandelt, unmittelbar die einzelne Untersuchung der Hauptbegriffe der Arithmetik, Geometrie, Physik, Chemie aufeinanderfolgen. In dieser Studie, in welcher das Problem der Begriffsbildung nicht den Mittelpunkt einnimmt, brauchen wir ihm hierbei nicht zu folgen. Die Lehre der zahlentheoretischen und der chemischen Begriffsbildung wird hier nicht zur Sprache kommen, die der geometrischen und physikalischen nur, insofern dies für unser Problem erforderlich sein wird.

Kapitel IV.

Die Struktur der theoretischen Physik und die Aufgabe der theoretischen Philosophie.

Die kritische Auffassung von der Struktur der Physik, welche für eine Charakteristik der kritischen Erkenntnistheorie, wenn nicht in Einzelheiten, so doch in großen Zügen, wiedergegeben werden muß, kann nicht in einem einzigen Sätzchen zusammengefaßt werden. Von vornherein ist es klar, daß jede Bemühung in dieser Richtung notwendigerweise mißlingen müßte. Wäre es auch nur, weil das was die Schule Kants in ihrer Untersuchung der theoretischen Naturwissenschaft an Resultaten bringt, noch nicht als ein abgeschlossenes und vollendetes Gebiet vor uns liegt. Kants „Kritik der reinen Vernunft" ist eine Studie über den Bau der Physik, Cohens „Logik der reinen Erkenntnis", Natorps „die logischen Grundlagen der exakten Wissenschaften" und Cassirers „Substanzbegriff und Funktionsbegriff" desgleichen. Die vier großen und systematischen Werke der Vertreter der kritischen Philosophie geben, aufeinander weiterbauend, die Resultate ihrer Untersuchung über diesen Gegenstand, aber liegt in diesen auch die wesentliche Kraft und der Wert ihres Werkes, zu einem letzten Abschluß ist es nicht gekommen und konnte es nicht kommen. Blieb so die Lehre von der Struktur der Physik für die kritische Philosophie eine offene Aufgabe, sei sie auch die zentralste und von ihren Vertretern am häufigsten durchdachte, so ist es nicht tunlich, jetzt in einem einzigen Sätzchen die kritische Theorie über diese Struktur zusammenzufassen. Dies ist eine Unmöglichkeit. Ganz etwas anderes wäre es, wenn man in einer allgemeinen These die Richtung, in welcher die Untersuchung sich bewegt, würde andeuten wollen und zudem nicht die ziemlich zu-

fällige Formulierung der These, sondern vielmehr die Argumente dafür als das Wesentliche betrachten würde. Hierauf beschränkt sich die Absicht des ersten Teils dieses Kapitels.

In der Physik wird mittels selbständig dazu konstruierter Begriffe und Gesetze die Mannigfaltigkeit und Verschiedenheit der einzelnen Erfahrungen geordnet und zusammengeschlossen zu einem fest zusammenhängenden und meßbaren Ganzen.

Diese These gibt einerseits an, wie innerhalb der Physik bewußt davon abgesehen wird, in das absolut Seiende einzudringen und die absoluten Ursachen der Naturgeschehnisse zu entschleiern, andererseits, wie die Physik sich nicht damit zufrieden gibt, nur eine Beschreibung der isoliert nebeneinanderstehenden und lose aufeinanderfolgenden Empfindungen zu geben. Positiv wird in ihr ausgesagt, wie der Gang und die Struktur der Physik eine feste Ordnung und einen aneinandergeschlossenen Zusammenhang der Erscheinungen zu erreichen trachtet, mit Begriffen und Gesetzen als den dazu nötigen Instrumenten. Daß das Streben nach der Erkenntnis der absoluten Wirklichkeit preisgegeben und dieses Streben durch etwas ganz anderes ersetzt wird, hat Cassirer bei Gelegenheit der Untersuchung der Chemie, die er in dieser Hinsicht in eine Reihe mit der Physik stellt, folgendermaßen zum Ausdruck gebracht: „In das absolute Sein der Körper dringen wir.. freilich nicht tiefer ein; aber wir erfassen jetzt schärfer die Regeln ihres systematischen Zusammenhangs“ (S. u. F., S. 291) oder noch genauer auf folgende Weise: „Haben wir einen gegebenen Inbegriff von Beobachtungen durch ‚Superposition‘ mehrerer Grundreihen mathematisch dargestellt, so haben wir damit freilich unsere Kenntnis von den absoluten und transzendenten Ursachen des Geschehens nicht vermehrt; wohl aber ist es ein neuer Typus des Wissens, zu dem wir uns damit erhoben haben. Wir begreifen nunmehr zwar nicht den Zwang in den Dingen, der aus einer bestimmten Ursache eine bestimmte Wirkung hervortreibt; aber wir verstehen den Fortschritt von jeglichem Einzelschritt der Theorie zum nächstfolgenden in derselben Strenge und Genauigkeit, in der wir die Umformung irgendeiner Größenbeziehung in eine andere, die ihr logisch äquivalent ist, begreifen“ (S. u. F., S. 349). Daß man sich nicht mit der passiven Beschreibung der Wahr-

nehmungen zufrieden gibt, legt er wie folgt dar: „Der Begriff der ‚Beschreibung' ist .. nur dann berechtigt und zulässig, wenn man einen aktiven Sinn in ihn hineinlegt. Eine Gruppe von Phänomenen beschreiben heißt alsdann nicht lediglich rezeptiv die sinnlichen Eindrücke verzeichnen, die wir von ihr empfangen, sondern es heißt sie gedanklich umprägen. Unter den theoretisch bekannten und entwickelten Formen des mathematischen Zusammenhangs — also etwa unter den Gestalten der reinen Geometrie — soll eine derartige Auswahl getroffen und eine derartige Zusammensetzung gefunden werden, daß in dem Inbegriff, der auf diese Weise entsteht, die hier und jetzt gegebenen Elemente als konstruktiv abgeleitete Elemente erscheinen" (S. u. F., S. 349—350), während seine Auffassung dann u. a. S. 220 eine zusammenfassende scharfe Formulierung findet, wo er sagt, daß die Begriffe der Physik wie Masse, Kraft, Atom und Äther „die Instrumente .. sind, die der Gedanke sich schaffen muß, um das Gewirr der Erscheinungen selbst als gegliedertes und meßbares Ganze zu überschauen".

Was in der kritischen Auffassung vom Bau der mathematischen Naturwissenschaft uns am stärksten auffällt, und was sie zugleich typisch den anderen Auffassungen gegenüber kennzeichnet, ist das Verhältnis, das sie zwischen den theoretischen und den faktischen Faktoren, zwischen den Denkelementen und den Erfahrungselementen, den logischen und empirischen Momenten annimmt. Auf die verschiedensten Weisen wird dieses Verhältnis immer wieder scharf formuliert, z. B., indem unter der Bezeichnung „konstruktives Schema" das System der selbständig konstruierten Begriffe und Gesetze zusammengefaßt wird, folgendermaßen: „Wir zeichnen die Daten der Erfahrung in unser konstruktives Schema ein und gewinnen damit ein Bild der physischen Wirklichkeit" (S. u. F., S. 247). Gerne bezeichnet Cassirer dieses Verhältnis auch als eine „eigentümliche Verflechtung": „Es zeigt sich, daß es eine eigentümliche Verflechtung ‚wirklicher' und ‚nichtwirklicher' Elemente ist, auf denen jede naturwissenschaftliche Theorie beruht" (S. u. F., S. 155). In dieser Auffassung, daß die Physik ebensogut nichtwirkliche Elemente wie wirkliche enthält, ebensogut Begriffe, die dem Denken entlehnt sind, wie Zahlen, die das Experiment geliefert hat, steht die

kritische Philosophie dem Sensualismus und Positivismus schroff gegenüber, die meinen, daß die Physik sich darauf beschränkt und darauf beschränken muß, die Empfindungen übersichtlich zu klassifizieren und eindeutig zu beschreiben ohne Hinzufügung selbständiger Denkelemente. Die kritische Erkenntnistheorie meint, daß die Naturwissenschaft logische Elemente enthält und ohne diese nicht auskommen kann, der Positivismus und Sensualismus sind der Ansicht, daß die Physik keine andere als empirische Elemente enthält, die uns die Sinne übermitteln, während die Aufnahme apriorischer Elemente zu einer Fälschung des unmittelbar Gegebenen führen würde. Der Gegensatz ist hart und scharf, und das Problem, das in diesem Gegensatz zum Ausdruck kommt, muß einen integrierenden Bestandteil des Beweises ausmachen, der für die Notwendigkeit der kritischen These geliefert werden muß: es muß gezeigt werden, daß die kritische These nichts mehr enthält als was strikt notwendig ist, um die Erscheinungen der Erkenntnis, hier des Baus der mathematischen Naturwissenschaft, begreiflich zu machen. Wäre das Ideal der Beschreibung das wahre Ideal, dann müßte daraus folgen, daß ein wesentlicher Teil der kritischen These über die Struktur der Physik überflüssig wäre. Für den Notwendigkeitsbeweis der These wird deshalb eine Untersuchung und Widerlegung des Positivismus verlangt. Steht die kritische Erkenntnistheorie einerseits dem Positivismus gegenüber, der Auffassung, welche meint, daß die Physik sich darauf zu beschränken habe, den Erfahrungsinhalt so einfach wie nur möglich zu beschreiben, so steht sie andererseits jenen gegenüber, die meinen, daß die Physik den wahren Ursachen des Geschehens und den absoluten Kräften der Natur nachzuspüren und sie zu enthüllen habe, und daß es für die Begreiflichkeit der Wissenschaft notwendig sei, die Existenz einer transzendenten Realität anzunehmen. Der physikalische Begriff hat also in der kritischen Auffassung nach zwei Seiten Front zu machen, was Cassirer, unter der Bezeichnung metaphysische Spekulation auch die Lehre von der Existenz einer transzendenten Realität verstehend, folgendermaßen ausdrückt: „Der physikalische Begriff grenzt sich in einer doppelten Entgegensetzung, sowohl gegenüber der metaphysischen Spekulation wie gegenüber der unmethodisch sinnlichen Wahrnehmung, seine Sphäre ab“ (S. u. F., S. 222). „Die absoluten

Substanzen und ihre inneren Kräfte bleiben dem mathematischen Physiker freilich unbekannt und müssen ihm unbekannt bleiben, sofern er, frei von allen fremdartigen Interessen, lediglich seiner eigenen Aufgabe nachgeht: aber die Abwendung von diesem Problem bedeutet keineswegs das Verharren in der gewöhnlichen empirischen Betrachtungsweise, die sich mit der bloßen Ansammlung vereinzelter Tatsachen begnügt" (S. u. F., S. 179).

Um die obengenannte These triftig zu beweisen, zeigt der kritische Idealismus, daß sie notwendig und hinreichend ist, um den Bau der Physik in seinen allgemeinen Zügen zu kennzeichnen, daß sie nicht zuviel und nicht zu wenig enthält, keine überflüssigen Elemente in sich aufgenommen, jedoch auch keine Lücken offen gelassen hat.

Der Beweis dafür, daß die These hinreichend ist, kann kurz sein. Denn die These wäre nur dann nicht hinreichend, wenn man meint, daß die Physik den tieferen Ursachen des Geschehens und den absoluten Seinsgründen nachzuspüren habe, oder wenn man meint, daß die Annahme der transzendenten Realität nötig sei. Die erste Möglichkeit war wichtig zur Zeit der Entstehung der mathematischen Naturwissenschaft, zur Zeit Galileis, Keplers und Newtons, als nämlich gegen die metaphysisch-spekulative Richtung vorgegangen werden mußte. Cassirer verfolgt die geschichtliche Entwicklung dieser Auseinandersetzung und weist auf den Standpunkt hin, den Kepler, Newton und seine Schüler, ferner Robert Mayer, den spekulativen Ansprüchen gegenüber entwickelten; näher darauf einzugehen brauchte er nicht, weil die Lösung, die das Problem der transzendenten Realität bei ihm findet, zu gleicher Zeit den spekulativen Standpunkt unmöglich macht. Wenn wir also das Hinreichen jener These beweisen wollen, so müssen wir den Nachdruck legen auf das Realitätsproblem. Wie jedoch die kritische Philosophie dieses Problem löst, welche Gründe sie dafür anführt, das haben wir schon im ersten und dritten Kapitel wiedergegeben, und darauf können wir hier hinweisen. Erschöpfend zeigte sich da die Überflüssigkeit einer transzendenten Realität. Für die wichtigsten Begriffe der Physik verfolgt Cassirer noch im einzelnen, wie für ihr Zustandekommen die Hypothese der transzendenten Realität entbehrlich ist und sogar zu Antinomien Anlaß geben kann. Indem er darauf hinweist, daß, was von

den physikalischen Objekten in den Gesetzen und Differentialgleichungen vorkommt, nur Zahlen und nicht absolute Substanzen sind, und daß auch die absoluten Dinge uns nie in einem Experiment gegeben werden, kommt er zu dem Ergebnis, daß z. B. der Äther „die Vereinigung und Konzentration objektiv-gültiger, meßbarer Beziehungen" (S. u. F., S. 216), daß das Atom nichts anderes als „ein Glied in einer systematischen Mannigfaltigkeit überhaupt" (S. u. F., S. 211) ist. Wie dies in Einzelheiten entwickelt wird, muß hier, da es in diesem Zusammenhange nicht strikt notwendig ist, unerwähnt bleiben, während wir, sofern dies die Begriffe Raum und Zeit betrifft, im zweiten Teile darauf zurückzukommen haben.

Der Notwendigkeitsbeweis kann nicht so kurz abgetan werden; die ersten vier Paragraphen des Kapitels 4 von „Substanzbegriff und Funktionsbegriff" sind diesem fast ausschließlich gewidmet, während bei der Einzeluntersuchung der physikalischen Begriffe diesem Punkt auch eine wichtige Stelle eingeräumt wird. Der Notwendigkeitsbeweis fällt in zwei Teile auseinander. Der erste Teil muß klarlegen, daß in der Tat die Naturwissenschaft danach strebt, die Erscheinungen zu einer systematischen Einheit zu bringen, der zweite und in erkenntnistheoretischer Hinsicht wichtigere Teil, daß die Begriffe selbständige logische Konstruktionen sind und nicht schon in den Empfindungen eingeschlossen liegen.

Für den Beweis des ersten Teils können wir von dem Umstand Gebrauch machen, daß wir die kritische Wahrheitstheorie schon wiedergaben. Es wurde in ihr nämlich, indem die Resultate der Naturwissenschaft, besonders die in Konfliktfällen getroffenen Entscheidungen, berücksichtigt wurden, erörtert, wie die Physik fortdauernd alle einzelnen Tatsachen und Regeln zu einem Zusammenhang und einer Einheit zu bringen trachtet. Nächst dieser Berufung auf die Resultate der Physik geht das logische Einheitsstreben auch aus den Mitteln der Physik hervor. Man kann deutlich erkennen, wie die der Physik zur Verfügung stehenden Mittel, Mittel sind zur Erreichung einer systematischen Einheit zwischen den ursprünglich isolierten Erscheinungen. Denn dies gilt für das Experiment, den Begriff, die Hypothese und das Gesetz. Für Hypothese und Gesetz erfordert dies keine nähere Auseinander-

setzung. Daß das Experiment und der physikalische Begriff Mittel und Werkzeug sind, um Zusammenhang unter die Erscheinungen zu bringen, geht daraus hervor, daß durch den Begriff, z. B. das Volumen oder den Ausdehnungskoëffizienten oder die Wärmekapazität usw. und das Experiment jede Erscheinung durch eine Zahl festgelegt werden kann, deren Bedeutung ja ist, daß durch sie die Erscheinung mit andern Erscheinungen, die ebenfalls durch eine Zahl ausgedrückt werden, verglichen werden kann. Durch die Zahl werden die Erscheinungen wechselseitig meßbar. Indem man eine Erscheinung durch eine Zahl ausdrückt, bekommt diese ihren Platz inmitten einer ganzen Reihe anderer und gleichartiger Tatsachen. „Die konstanten Zahlwerte, durch welche wir einen physikalischen Gegenstand oder ein physikalisches Ereignis bestimmen, besagen nichts anderes als eine Einordnung in einen allgemeinen Reihenzusammenhang" (S. u. F., S. 186). „Die verschiedenen physikalischen Begriffe bestimmen jeder für sich eine (derartige) Skala und ermöglichen somit eine immer innigere Verknüpfung und Zuordnung der Elemente des Gegebenen. Das Chaos der Eindrücke formt sich in ein System von Zahlen.." (S. u. F., S. 197). Wenn wir eine Erscheinung messen, beurteilen wir sie nach einem bestimmten Gesichtspunkt, einem physikalischen Begriff, nämlich, um sie in Verbindung und Zusammenhang mit den andern Tatsachen bringen zu können und ihr so einen Platz in dem Ganzen der Erfahrung einzuräumen. „Alle diese Begriffe (d. h. die physikalischen Grundbegriffe) erscheinen nunmehr als ebensoviele Mittel, das ‚Gegebene' in Reihen zu fassen und ihm innerhalb dieser Reihen seine feste Stelle anzuweisen. Der wissenschaftliche Versuch leistet diese letzte endgültige Fixierung...." (S. u. F., S. 196). Diese Rolle des physikalischen Begriffs stimmt überein mit dem, was wir früher schon vom allgemeinen Begriff gesehen hatten: seinem Charakter als Einheitsfunktion.

Bis jetzt machte die Motivierung der kritischen Auffassung über die Struktur der Physik keine ernstlichen Schwierigkeiten. Nun wir uns aber dem wesentlichen und umstrittensten Teil der These nähern, wird es anders. Bei dem Beweis, daß die physikalischen Begriffe — wir können uns auf die Begriffe beschränken, denn in der kritischen Philosophie, wo der Begriff als

Relation und Reihenprinzip aufgefaßt wird, ist der Unterschied zwischen Begriff und Gesetz, welches letztere die nähere Ausarbeitung und Spezifikation einer Relation ist, nicht wesentlich — selbständige, logische, nicht empirische Elemente sind, Elemente, die das Denken dem Sinnlich-Gegebenen hinzufügt, scheinen sich uns unüberwindliche Schwierigkeiten entgegenzustellen. Denn kann das wahr sein, daß in der Physik der Erfahrungsinhalt durch den Verstand umgeformt und verfälscht wird? Dies scheint allen normalen und gesunden Auffassungen zu widersprechen, während der entgegengesetzte Standpunkt plausibel scheint: die Naturwissenschaft hat die Erscheinungen übersichtlich zu gruppieren und die Empfindungen eindeutig zu beschreiben. Die Beschreibung der Tatsachen muß ferner so einfach und ökonomisch wie möglich vor sich gehen; aber vor allem hat sich die Wissenschaft an die Tatsachen selbst, so wie diese die Sinne uns überliefern, zu halten; die Erkenntnis ist gleichsam eine treue Kopie der Wahrnehmung, keine gefälschte Kopie, denn eine solche würde es sein, wenn die Eindrücke und Experimente mit selbständigen Begriffen vermischt würden. In der Naturwissenschaft kommen zwar Begriffe und Gesetze vor, aber diese hat sie den Erfahrungen und Tatsachen entlehnt. Die Begriffe und Gesetze, welche sie kennt, sind nicht selbständige Denkelemente, sondern wurden durch experimentelle Untersuchungen über die materiellen Dinge und ihre Beziehungen zueinander erworben. Übersehen wir den heutigen Stand der Physik, so finden wir, daß sie sich damit zufrieden gegeben hat, sich eine Sammlung der einzelnen Tatsachen anzulegen, welche sie nicht isoliert nebeneinander bestehen ließ, sondern durch gegenseitigen Vergleich und durch die Methode der Induktion in eine gewisse Ordnung zu bringen wußte. Dort, wo sie von den Tatsachen abwich und Hypothesen einführte, geschah dies nur vorläufig, und nur da, wo die Sinne jetzt noch nicht ausreichten, wohl aber nach Verbesserung und Vervollkommnung der experimentellen Hilfsmittel das noch Fehlende ergänzen und dadurch die Hypothese überflüssig machen würden. Die Wissenschaft hat sich auf eine getreue Wiedergabe des Erfahrungsinhaltes, durch welche allein die Sicherheit und Zuverlässigkeit ihrer Resultate möglich ist, zu beschränken. Würde sie mit subjektiven Elementen vermischt werden, dann wäre ihre Objek-

tivität dahin: die wissenschaftlichen Ergebnisse würden fortan subjektiv gefärbt sein und eine Trennung zwischen dem „Echten" und dem, was nur Hinzugefügtes und Beiwerk ist, wäre hinterher nicht mehr leicht durchführbar. Was die Erfahrung lehrt, darf nicht umgeändert und umgeformt werden, indem man es mit abstrakten Begriffen anderen Ursprungs vermischt, und nicht durch spekulative Begriffskonstruktionen gefälscht.

Wir sahen nun schon, daß die kritische These hinreicht und nicht zu wenig enthält. Daß sie notwendig ist und nichts überflüssiges in sich aufgenommen hat, kann dadurch bewiesen werden, daß man zeigt, wie jene Auffassung, die mit weniger auszukommmen meint, unhaltbar ist. Es kommt jetzt also darauf an, die positivistische Auffassung von der Struktur der Physik näher zu untersuchen.

Die Naturwissenschaft macht fortdauernd von der Mathematik Gebrauch; schon das Zählen und Messen und das Ausdrücken eines experimentellen Ergebnisses durch die Zahl beruht auf der Anwendung der Mathematik. Aber vom positivistischen Standpunkt aus betrachtet sollte diese Anwendung nicht gestattet sein; denn indem man die Empfindung in einer Zahl ausdrückt, entfernt man sich ja von dem den Sinnen unmittelbar Gegebenen und demzufolge vom Ideal des bloßen Beschreibens. „Für die Aufgabe der Naturerkenntnis, im positivistischen Sinne des Wortes, also ist der mathematische Begriff nicht sowohl ein rechtmäßiges und notwendiges Instrument, das wir neben Experiment und Beobachtung zur Anwendung bringen können, als vielmehr eine ständige Gefahr. Heißt es nicht das unmittelbare Dasein, das sich uns in der Sinnesempfindung erschließt, verfälschen, wenn wir es dem Schema unserer mathematischen Begriffe unterwerfen und damit die empirische Bestimmtheit und Gebundenheit des Seins wiederum in die Freiheit und Willkür des Denkens aufgehen lassen?" (S. u. F., S. 153). Bei einer naiven Auffassung der Mathematik wird diese Schwierigkeit nicht gesehen, denn bei dieser Auffassung ist die Zahl ebensowohl wie der Geschmack und der Glanz eine Eigenschaft der Objekte, aber die kritische Untersuchung der Grundlagen der Mathematik lehrt uns, daß die Zahl eine selbständige und autonome Konstruktion des Denkens ist, sollte auch, psychologisch gesprochen, die Außenwelt Anlaß zu dieser Konstruktion

gewesen sein. Das Zählen und Messen bedeutet auf diese Weise schon eine Umformung — in den Augen des Positivisten eine Verfälschung — des in den Empfindungen Gegebenen. Läßt sich dies von einer bestimmten Auffassung der Mathematik aus bestreiten, so ergibt sich doch die Entfernung vom Empfindungsinhalt ohne jeden Widerspruch, sobald man daneben den Gebrauch, den die Physik von der Infinitesimalrechnung macht, ins Auge faßt. Die Begriffe der Differentialrechnung sind nicht in der Wirklichkeit oder der Vorstellung realisiert, sondern überschreiten das von den Sinnen Gegebene, und dennoch sind es gerade diese Begriffe, von denen die Naturwissenschaft fortdauernd Gebrauch macht und sich dadurch je länger je weiter vom Empfindungsinhalt hinweg bewegt. „Auch diejenige Form der Erkenntnis, der die Aufgabe zufällt, das Wirkliche zu beschreiben und bis in seine feinsten Fasern bloßzulegen, beginnt mit einer Abkehr von eben dieser Wirklichkeit und ihrem Ersatz durch die Symbole des Zahl- und Größengebiets" (S. u. F., S. 155). Die Grundbegriffe der Mechanik weisen auch zweifelsohne auf dieses Abwenden der Wissenschaft — nach dem strengen Positivismus Verfälschung der Wissenschaft — von den unmittelbaren Wahrnehmungen und Erlebnissen: der klassischen Mechanik liegen ein Raum und eine Zeit, wie sie wegen ihren Eigenschaften von Kontinuität und Homogeneität nicht in der Erfahrung angetroffen werden, zugrunde „Solange wir unter dem Raum nichts anderes als eine Summe verschiedener Gesichts- und Tasteindrücke verstehen, die sich, je nach den besonderen physiologischen Bedingungen, unter denen sie zustande kommen, qualitativ voneinander unterscheiden, solange ist in ihm keine ‚Bewegung' im Sinne der exakten Physik möglich. Diese verlangt als Grundlage den stetigen und homogenen Raum der reinen Geometrie: Stetigkeit und Gleichförmigkeit aber eignen niemals dem Beisammen der sinnlichen Eindrücke selbst, sondern nur derjenigen Mannigfaltigkeitsform, zu der wir sie kraft bestimmter gedanklicher Forderungen konstruktiv umschaffen" (S. u. F., S. 156). Ferner wird die von der Mechanik untersuchte Bewegung niemals wahrgenommen und uns nicht durch den Empfindungsinhalt übermittelt, denn dazu würden unendlich viele Wahrnehmungen nötig sein. „Die einzelnen Orte des Mars, die Kepler nach den Beobachtungen Tycho

de Brahes zugrunde legt, enthalten für sich allein nicht den Gedanken der Marsbahn... Was die Empfindung darbietet, ist und bleibt eine Mehrheit leuchtender Punkte am Himmel: erst der rein mathematische Begriff der Ellipse, der zuvor konzipiert sein muß, schafft dieses diskrete Aggregat zum stetigen System um. Jede Aussage über die einheitliche Bahn eines bewegten Körpers schließt die Angabe einer Unendlichkeit möglicher Stellen in sich: das Unendliche aber kann offenbar als solches nicht wahrgenommen werden, sondern entsteht erst in der gedanklichen Synthese und in der Antizipation eines allgemeinen Gesetzes" (S. u. F., S. 157). Am deutlichsten kommt die Entfernung der Physik von der Erfahrung und von den Wahrnehmungen zum Vorschein, wenn man auf das Subjekt der Bewegung achtet. Wie anders ist das Subjekt oder der Träger der Bewegung, welche die Wahrnehmung uns liefert, als das in der Mechanik untersuchte Subjekt. Jedes Subjekt, das wir in seiner Bewegung wahrnehmen können, hat nur eine grobe Abgrenzung seiner Umgebung gegenüber und besteht, streng genommen, aus einer großen Anzahl sich in bezug aufeinander noch bewegender Elemente, während die Mechanik an erster Stelle lediglich den starren Körper untersucht. „... ein schärferes sinnliches Unterscheidungsvermögen würde uns dort, wo zwei verschiedene Körper sich zu berühren scheinen, einen beständigen wechselseitigen Austausch von Teilen und somit eine stete Verschiebung der Grenzflächen erkennen lassen. Erst indem wir dem Körper eine strenge geometrische Form beilegen und ihn auf diese Weise aus dem Umkreis des bloß Wahrgenommenen zur Bestimmtheit des Begriffs erheben, hat er diejenige Identität erlangt, die ihn zum ‚Träger' der Bewegung tauglich macht" (S. u. F., S. 159). Die Gesetze der Mechanik gelten folglich nicht für die Dinge der Wirklichkeit, für die Dinge, die uns in den Empfindungen gegeben werden, sondern für konstruierte Objekte, welche wir an Stelle der empirischen setzen. „Der ‚starre' Körper der reinen Geometrie muß an die Stelle des wahrnehmbaren Körpers und seiner schrankenlosen Veränderlichkeit gesetzt werden, wenn die Grundlegung der exakten Bewegungslehre gelingen soll" (S. u. F., S. 159). Durch dies alles ist es nicht mehr möglich, länger an dem Ideal der Beschreibung festzuhalten, überall sehen wir, daß die naturwissenschaftliche

Untersuchung sich von der Wirklichkeit entfernt. Die Naturwissenschaft beschreibt nicht dasjenige, was wahrgenommen wird, genau so wie es wahrgenommen wird, sondern sie formt Grenzbegriffe und entfernt sich dadurch vom Empfindungsinhalt. „Statt der bloßen passiven Wiedergabe sehen wir hier einen aktiven Prozeß vor uns, der das zunächst Gegebene in eine neue logische Sphäre überführt. Es wäre eine eigentümliche Weise, das Vorgefundene zu beschreiben, wenn wir uns zu diesem Zweck in lauter Begriffen bewegten, die selbst auf keine Weise mehr ‚vorgefunden' werden können" (S. u. F., S. 161). Der sinnliche Raum wird in der Physik durch den mathematischen ersetzt, das sinnliche Objekt durch den materiellen Punkt als Träger der Bewegung; jedesmal wird also ein Grenzbegriff gebildet. „Wir sahen, wie der erste Schritt der naturwissenschaftlichen Begriffsbildung darin besteht, an Stelle der Glieder einer bestimmten sinnlichen Mannigfaltigkeit die ideale Grenze einzuführen, die diese Mannigfaltigkeit abschließt" (S. u. F., S. 161). Vollkommen elastische Körper und ideale Gase sind nicht Aggregate von Wahrnehmungstatsachen oder Elemente, auf welche der Physiker stößt, wenn er sich auf das, was er sehen und greifen kann, beschränkt, sondern logische Begriffe, die dadurch entstanden sind, daß der Untersuchende sich an der Hand eines Grenzprozesses bewußt von dem Empfindungsinhalt abkehrt. „Keine naturwissenschaftliche Theorie bezieht sich unmittelbar auf die Tatsachen selbst, sondern auf die ideellen Grenzen, die wir gedanklich an ihre Stelle setzen" (S. u. F., S. 171). Die ideelle Bestimmtheit der Physik ist hiermit unverkennbar zutage getreten. Daß die Physik über das, was wahrgenommen wird, hinausgeht und sich vom Empfindungsinhalt entfernt, läßt sich jetzt nicht mehr leugnen. Aus der Untersuchung der Methoden der Physik selbst ergibt sich unzweideutig, daß sie die direkt wahrgenommenen empirischen Tatsachen durch die ideellen Grenzfälle ersetzt. — Erweist es sich jetzt schon, daß die mathematische Naturwissenschaft neben empirischen auch ideelle Momente enthält, so werden wir im folgenden sehen, wie das Verhältnis zwischen den experimentellen und den logischen Faktoren komplizierter und enger ist als bisher zu ersehen war. In dem Stadium, in dem wir uns jetzt befinden, steht noch die Möglichkeit offen, daß die physikalischen

Objekte und die physikalischen Gesetze von ganz derselben Art sind wie die wahrgenommenen Dinge und Verhältnisse, daß die physikalischen Elemente als Idealisierungen des empirischen Materials entstehen, welche Idealisierungen zur Vereinfachung stattfinden, um der ersten Annäherung der Beschreibung empirischer Erscheinungen zu dienen. In diesem Stadium würde es darum noch möglich sein, an dem positivistischen Ideal der „Beschreibung" festzuhalten, sofern man ihm eine kleine Ausdehnung zugesteht. Dieses Ideal der Beschreibung braucht dazu nur in dem Sinn verändert zu werden, daß der Grenzprozeß hierin aufgenommen wird, was zu der Auffassung führt, daß die Naturgesetze, wenn sie nicht mehr für die wahrgenommenen Objekte selbst gelten, doch in jedem Fall in erster Annäherung an sie Gültigkeit haben, und ferner vollkommen für die Objekte gelten, die unmittelbar und ohne weiteres aus den wahrgenommenen Objekten entstehen durch einen einfachen Idealisierungsprozeß, demnach für Objekte, die doch letzten Endes in derselben Linie liegen wie die Erfahrungsobjekte. Indem der Positivismus der obenstehenden Kritik Rechnung trägt und die Bedenken verarbeitet und gleichsam in sich aufnimmt, scheint er sich behaupten zu können. Der Sensualismus gibt dabei die rein empiristische Bestimmtheit der Physik schon preis, und es wird zugegeben, daß in gewisser Beziehung die Naturwissenschaft ideell bestimmt ist, aber nur um desto besser an der Grundauffassung festhalten zu können, daß die Wissenschaft sich darauf zu beschränken hat, die Erscheinungen so einfach wie möglich zu beschreiben, und daß sie sich dagegen zu verwahren hat, die Welt der Erscheinungen zu färben und zu fälschen durch Elemente einer ihr fremden und dadurch zweifelhaften Abkunft. In der Tat würde der Sensualismus auf diese Weise „gerettet" werden können, solange wir in der Bestimmung des Verhältnisses zwischen empirischen und ideellen Elementen der Physik noch nicht weiter gekommen sind als wir bis jetzt sind, in dem Stadium nämlich, in dem die Grenzbegriffe und die idealen Gesetze weniger als eine konstruktive Umbildung des Empfindungsinhalts, denn als eine Fortsetzung oder erste Annäherung an dieselbe angesehen werden können. Wir sagten schon, daß in Wahrheit das Verhältnis zwischen den theoretischen und den

experimentellen Faktoren viel fester und komplizierter ist. Dies wird durch die folgende These bewiesen, durch welche, falls sie sich bewahrheitet, der Positivismus völlig unhaltbar wird und die Notwendigkeit der kritischen Auffassung der Physik hinreichend bewiesen ist. In kürzester Formulierung würde diese These folgendermaßen lauten: Jedes Experiment setzt Theorie voraus.

Die Argumente, die in dem Werk „Substanzbegriff und Funktionsbegriff" für diese These angegeben werden, sind folgende:

a) Inwieweit das Experiment über den Empfindungsinhalt hinausgeht, ergibt sich schon zunächst daraus, daß in dem physikalischen Experiment niemals Empfindungen, sondern abstrakte Begriffe gemessen werden. „Wir messen niemals Empfindungen als solche; sondern stets nur die Objekte, auf die wir sie beziehen" (S. u. F., S. 187). So mißt z. B. der Experimentator nicht Farben oder Laute, sondern Wellenlängen oder Frequenzen und nicht Wärme- oder Druckempfindungen, sondern Temperatur oder Druck. Der Bericht eines Experimentes enthält deshalb auch nicht eine „Erzählung" von dem Erleben und von den Empfindungen des Physikers. „.. . die Erzählung dieser Beobachtungen ist es keineswegs, was den Kern und den eigentlichen Sinn der physikalischen Ergebnisse.. ausmacht. Was der physikalische Forscher objektiv vor sich sieht, sind gewisse Zustände und Veränderungen in seinen Meßinstrumenten. Aber die Urteile, die er fällt, beziehen sich nicht auf diese Instrumente, sondern auf die Gegenstände, die durch sie gemessen werden sollen. Nicht vom Stand einer bestimmten Quecksilbersäule wird berichtet, sondern ein Wert der ‚Temperatur' wird festgestellt; nicht eine Änderung, die im Manometer vor sich ging, sondern eine Variation des Drucks, unter dem das beobachtete Gas steht, wird verzeichnet. Dieser Übergang von dem, was die Wahrnehmung des individuellen Moments unmittelbar darbietet zu der Form, die die Elemente in der physikalischen Aussage schließlich erhalten, macht die eigentümliche und charakteristische Leistung des naturwissenschaftlichen Begriffs aus. Der Wert des Volumens, das ein Gas einnimmt, der Wert des Druckes, unter dem es steht, und der Grad der Temperatur, den es besitzt, sind sämtlich keine konkreten Objekte und Eigenschaften, die wir etwa den Farben und Tönen an die Seite stellen könnten: sondern es sind ‚abstrakte Sym-

bole', die lediglich die physikalische Theorie wieder mit den wirklich beobachteten Tatsachen verknüpft" (S. u. F., S. 190). „Zwischen den Phänomenen, die im Verlauf eines Experiments wirklich beobachtet werden und dem endgültigen Ergebnis dieses Experiments, wie der Physiker es formuliert, liegt also eine äußerst komplexe intellektuelle Arbeit: und diese ist es erst, die aus einem Bericht über einmalige Geschehnisse ein Urteil über Naturgesetze macht" (S. u. F., S. 190).

b) Der Übergang von dem, was wir unmittelbar wahrnehmen, zu dem, was wir messen, erfordert theoretische Einsicht und wissenschaftliche Überlegungen. So setzt der exakte Geschwindigkeitsbegriff die Differentialrechnung voraus. „Es ist ein weiter Weg von der unmittelbaren Empfindung der Wärme zum exakten Begriff der Temperatur. Das unbestimmte Stärker und Schwächer des Eindrucks bietet nirgends eine Handhabe und einen Ansatz zur Gewinnung fester Zahlwerte. Wir müssen von der subjektiven Wahrnehmung zu einem objektiven, funktionalen Zusammenhang zwischen Wärme und Ausdehnung übergehen, um auch nur das Grundschema der Messung festzustellen" (S. u. F., S. 188). Diesem Beispiel, das noch näher erörtert wird, um zu zeigen, wie noch andere theoretische Thesen und Hypothesen dem Temperaturbegriff zugrunde liegen, läßt Cassirer unmittelbar folgen: „Man erkennt bereits an diesem Beispiel, wie selbst die einfachste quantitative Fixierung eines physischen Tatbestandes diesen alsbald in ein Netzwerk theoretischer Voraussetzungen einbezieht, außerhalb deren nicht einmal die Frage nach der Meßbarkeit des Vorgangs gestellt werden könnte (S. u. F., S. 189).

c) Nicht nur, daß theoretische Einsicht erfordert wird zur Feststellung der Resultate des Experiments, auch schon das Instrument selbst, mit dem der Versuch gemacht wird, beruht auf bestimmten theoretischen Voraussetzungen. Der Apparat, mit dem Regnault bei seinen Experimenten über die Ausdehnung der Gase das Volumen bestimmte, enthielt ein gläsernes Rohr, das zuvor geaicht sein mußte, wozu aber nicht nur die Begriffe der Arithmetik und Geometrie, sondern auch der abstrakte Begriff Masse und die Grundlagen der allgemeinen Mechanik und der Mechanik der Himmelskörper, durch welche nämlich erst der Gebrauch der Wagschale zum Vergleich der Massen gerechtfertigt werden konnte,

nötig waren. „Der Apparat, kraft dessen das Volumen des Gases festgestellt wird, setzt nicht nur die Prinzipien der Arithmetik und Geometrie, sondern auch die abstrakten Grundsätze der allgemeinen Mechanik und der Himmelsmechanik voraus" (S. u. F., S. 190).

d) Die These ergibt sich auch aus dem Umstand, daß der wissenschaftliche Experimentator das Resultat einer Messung niemals kritiklos übernimmt, sondern den Wahrnehmungsfehlern gründlich Rechnung trägt. Stets wird er im Hinblick darauf Verbesserungen anbringen. Eine experimentell gefundene Zahl bekommt erst ihre volle Bedeutung und ihren Wert, nachdem die notwendigen Korrektive angebracht sind. Diese nun setzen ganze Kapitel aus der Theorie voraus. „Noch deutlicher tritt diese Abhängigkeit jeder praktischen Messung von bestimmten prinzipiellen Grundannahmen, die als allgemeingültig hingestellt werden, hervor", so sagt Cassirer, „wenn man erwägt, daß das eigentliche Fazit des Versuches niemals direkt zutage liegt, sondern erst durch eine kritische Diskussion, die auf die Ausschaltung der Beobachtungsfehler gerichtet ist, ermittelt werden kann. Kein Physiker experimentiert und mißt in Wahrheit mit dem Einzelinstrument, das er sinnlich vor Augen hat; sondern er schiebt ihm in Gedanken ein ideales Instrument unter, in dem alle zufälligen Mängel, die dem besonderen Werkzeug notwendig anhaften, ausgeschaltet sind" (S. u. F., S. 191).

e) Jede Messung setzt voraus, daß die Feststellung von Einheiten schon stattgefunden hat; diese Feststellung beruht jedoch nicht nur auf empirischen, sondern auch auf theoretischen Momenten, nämlich auf Hypothesen. So beruht das Längenmaß der Newtonschen Mechanik auf der Hypothese, daß diese Einheit nach jeder Richtung gleich lang ist und beim Transportieren ihre Länge nicht verändert. Deutlich tritt das Verhältnis von Prinzip und Tatsache zutage, sagt Cassirer, wenn man bedenkt, „daß jede konkrete Messung zuvor die Fixierung bestimmter Einheiten verlangt, die sie als konstant zugrundelegt. Die Konstanz, die hier gefordert wird, aber ist niemals eine Eigenschaft, die dem Wahrnehmbaren als solchem anhaftet, sondern sie wird ihm erst auf Grund begrifflicher Postulate und Definitionen verliehen" (S. u. F., S. 191—192). „Immer ist es . . der Versuch, gewisse

Gesetze als allgemeingültig festzuhalten, der uns in der Wahl der Einheiten leitet" (S. u. F., S. 193).

Mit dieser These über das Verhältnis von Experiment und Theorie, deren Argumente aus dem Werke „Substanzbegriff und Funktionsbegriff" wir jetzt wiedergegeben haben, hat sich Cassirer Duhem angeschlossen, der in einigen der letzten Kapitel seines Werkes „La Théorie Physique" dieses Thema gründlich untersucht hat und seine Ergebnisse folgendermaßen formulierte: „Une expérience de Physique est l'observation précise d'un groupe de phénomènes, accompagnée de l'interprétation de ces phénomènes; cette interprétation substitue aux données concrètes réellement recueillies par l'observation des représentations abstraites et symboliques qui leur correspondent en vertu des théories que l'observateur admet"[1]). Mit Entschiedenheit ist hierdurch die Unhaltbarkeit der gebräuchlichen Auffassung bestätigt, nach welcher die im Experiment festgestellten Zahlen schon von vornherein den wahrgenommenen Dingen und Erscheinungen anhaften sollten und gleichsam nur von diesen losgelöst zu werden brauchten. Es ist eine Illusion, zu glauben, daß man nur durch Analyse des Empfindungsinhaltes schon die Größe eines Druckes oder den Grad einer Temperatur finden könnte: dazu sind theoretische Faktoren unentbehrlich, so daß das Meßresultat nicht von Anfang an gegeben ist, sondern erst ein Endprodukt von Theorie und Wahrnehmung. „.. das gezählte und gemessene Phänomen ist nicht der selbstverständliche, unmittelbar gewisse und gegebene Ausgangspunkt, sondern das Ergebnis bestimmter begrifflicher Operationen" (S. u. F., S. 187). Im Lichte dieser These wird das gegenseitige Verhältnis von theoretischen und experimentellen Elementen im Aufbau der mathematischen Naturwissenschaft deutlicher und zugleich ist die positivistische Auffassung nicht länger zu verteidigen. Der Positivismus läßt nur den Wahrnehmungsinhalt als Quelle der Erkenntnis zu und in Übereinstimmung damit sieht er die Bestimmung der Wissenschaft in einer getreuen Wiedergabe und in einer möglichst einfachen und eindeutigen Beschreibung der wahrgenommenen Dinge und Erscheinungen. Dabei kann auch eine Bildung von Gesetzen stattfinden, sofern nämlich der Vergleich der

[1]) Duhem, La Théorie Physique, S. 238.

einzelnen Tatsachen dahin führt. Ein Gesetz, so lehrt der Positivismus, enthält nichts anderes als die Tatsachen, aus denen es sich ergibt und entsteht durch Induktion aus den einzelnen Experimenten.

Durch die Einsicht, die jetzt über das Verhältnis der empirischen und der logischen Elemente in der Physik erlangt ist, kann die positivistische Erkenntnistheorie sich nicht mehr behaupten, und es wird deutlich, daß sie einen Zirkelschluß enthält: das Gesetz soll aus den Experimenten abgeleitet werden, aber jedes Experiment setzt schon das Gesetz voraus. „. . die Erklärung, daß wir zu Gesetzen gelangen, indem wir einzelne Fakta vergleichen und messen, enthüllt sich jetzt als ein logischer Zirkel. Das Gesetz kann nur darum aus der Messung hervorgehen, weil wir es in hypothetischer Form in die Messung selbst hineingelegt haben" (S. u. F., S. 193—194). Dies mag paradox klingen, so sagt Cassirer weiter, aber man bedenke, daß das Gesetz durch die Tatsache nicht in fester und definitiver Form vorausgesetzt wird, sondern als Hypothese. „Die begriffliche Vorwegnahme des Gesetzes ist nicht widersprechend, weil sie nicht in der Form einer dogmatischen Behauptung, sondern lediglich als ein erster gedanklicher Ansatz erfolgt; weil sie nicht eine endgültige Antwort, sondern lediglich eine Frage in sich schließt. Erst wenn es auf Grund dieses Ansatzes gelingt, das Ganze der Erfahrungen zu einer lückenlosen Einheit zu verknüpfen, ist sein Wert und sein Recht erwiesen (S. u. F., S. 194). Clay schließt sich diesem vollkommen an und sagt, ehe er an Beispielen eine Illustration gibt: „wie paradox dies auch scheinen möge, es ist in der Tat richtig; in der neueren Zeit ist die theoretische Physik zumeist den Erscheinungen vorausgeeilt und hat die experimentelle Untersuchung beauftragt, die Erscheinungen, die ihre Gesetze bestätigen müssen, zu entdecken" [1]).

Die These über die Struktur der Physik und ganz besonders das Verhältnis von Gesetz und Tatsache, so wie wir es jetzt gefunden haben, gibt noch zu ernsten Bedenken Anlaß. Es hat sich klar herausgestellt, daß die Physik über die Erfahrung hinausgeht

[1]) J. Clay, Het begrip der natuurwet in de nieuwere wysbegeerte, blz. 274.

und sich von der Wirklichkeit abwendet; je weiter sie fortschreitet, desto mehr entfernt sie sich von der Realität. Dies führt jedoch zu großen Schwierigkeiten. Die reiche Verschiedenheit der Eindrücke wird schließlich durch abstrakte Symbole ersetzt; an Stelle individueller und farbiger Erlebnisse treten die allgemeinen und farblosen Zahlen. Das volle Leben wird solange entkleidet und analysiert, bis wir nur noch ein totes Gerippe von Zahlen und wieder Zahlen vor uns haben, an welchen nichts mehr von der ursprünglichen Vielheit und reichen Mannigfaltigkeit der Vorstellungen wiederzuerkennen ist. Die konkrete Wirklichkeit ist zu einem abstrakten Begriff entartet. Von den einförmigen Quantitäten führt kein Weg mehr zu den vielgestaltigen Qualitäten zurück. Die eigenen und bezeichnenden Züge des erlebten Erfahrungsinhaltes sind verwischt, und damit ist eine bleibende Scheidewand zwischen dem logischen System der abstrakten Begriffe und der lebendigen Anschauung der vollen Wirklichkeit aufgerichtet. Kommt demnach der Physik noch Sinn und Bedeutung zu? Es muß uns hier wohl vorkommen, als ob all ihre Methoden und Hilfsmittel, statt uns der Wirklichkeit näher zu bringen, uns weiter von ihr entfernen. Denn in der Tat, je weiter die naturwissenschaftliche Untersuchung fortschreitet, desto schärfer wird der Gegensatz zur Wirklichkeit und ein immer größerer Abstand bildet sich zwischen dem Untersuchenden und den lebendigen Vorstellungen und anschaulichen Eindrücken. Der wissenschaftliche Begriff macht sich auf die Dauer los von jedem Überbleibsel, das noch an die unmittelbare Empfindung erinnert, und der Konflikt wird nur um so heftiger. Diese Schwierigkeit, welche notwendig für die kritische Auffassung der Struktur der Physik entstehen mußte, ist nicht lebensgefährlich. Man muß zugeben, daß es scheinbar einen Konflikt zwischen Leben und Erkenntnis gibt, oder hier, zwischen Natur und Naturwissenschaft und daß tatsächlich zwischen beiden ein Unterschied besteht; dies kann aber der Naturwissenschaft ihre Bedeutung für die Natur nicht nehmen. Kehren wir zu diesem Zweck einen Augenblick zu einem Punkt in der Lehre der Begriffsbildung zurück. Den allgemeinen Begriff lernten wir als ein Reihenprinzip kennen, und wir sahen auch, wie die Funktion des physikalischen Begriffs ebenso mit dem Reihenprinzip verglichen werden kann. Der Begriff ordnet in

Reihen. Die physikalischen Begriffe sind „Mittel, das ‚Gegebene' in Reihen zu fassen" (S. u. F., S. 196). Wir sahen ferner, wie der Begriff nicht ein Teil der Wirklichkeit ist und wie es ein fehlerhafter Zirkel sein würde, zu meinen, die Begriffe wären durch Abstraktion aus den Reihengliedern abzuleiten. Die Gesichtspunkte, von welchen aus geordnet wird, d. h. die Reihenprinzipien oder Begriffe, müssen zuvor theoretisch festgestellt sein. Ebensowenig wie die Begriffe schon im Empfindungsinhalte gegeben sind, ebensosehr bewirken sie die Entfernung zwischen Wissenschaft und Wirklichkeit. Diese theoretischen Begriffe sind es, die die Kluft zwischen Physik und Realität verursachen und so an dem geschilderten Unheil Schuld tragen. Wir sehen jedoch auch, daß die Entfernung von der Wirklichkeit nur deshalb stattfindet, um sie desto besser beherrschen zu können. Durch ihre abstrakten Begriffe entfernt sich die Physik von der Welt der Erscheinungen, jedoch nicht, um diese aus dem Auge zu verlieren, sondern gerade umgekehrt, um Ordnung in den Erscheinungen und eine Übersicht über sie zu ermöglichen. „. . die naturwissenschaftlichen Idealbegriffe . . gehen über das Gegebene nur hinaus, um die gesetzlichen Strukturverhältnisse des Gegebenen um so schärfer zu erfassen" (S. u. F., S. 170). Die Abkehr von der Wirklichkeit ist nur scheinbar. „Gerade in dieser scheinbaren Abkehr von der Wirklichkeit der Dinge strebt sie ihr vielmehr auf einem neuen Wege zu" (S. u. F., S. 304). Es ist ebenso wie in der Funktionentheorie, wo man sich durch die Einführung von Funktionen von komplexen Veränderlichen zwar von den reellen Zahlen entfernte, aber gerade dadurch eine bessere Einsicht in ihre gegenseitigen Beziehungen erhielt, oder wie in der Geometrie, wo man über die Ebene hinausgeht und die Raumlehre gebraucht zu dem Zwecke, bestimmte Beziehungen zwischen planimetrischen Elementen beweisen zu können[1]). Durch die bunte Vielheit und reiche Verschiedenheit der Empfindungen ist es nicht möglich, diese schon unmittelbar zu übersehen und die Beziehungen zwischen ihnen festzustellen; will man dazu kommen, so ist man gezwungen, sich vom Empfindungsinhalt zu entfernen und Begriffe einzuführen, die die logischen Gesichtspunkte enthalten,

[1]) A. Voß, Über das Wesen der Mathematik, 2. Aufl., S. 58—59.

welche uns erst zur Erlangung einer vollständigen Übersicht über das Reich der Erscheinungen befähigen. Der theoretische Begriff kann nicht von den Empfindungen abgelesen werden und dennoch entfernt er uns keineswegs von dem Ziel der Physik, insofern durch ihn der gegenseitige Zusammenhang und die gegenseitige Abhängigkeit von den Tatsachen besser zu ihrem Rechte kommen können. Um die Gesetzmäßigkeit der Erscheinungen feststellen zu können, ist es unvermeidlich, sich über dasjenige zu erheben, was die Sinne, die keine Notwendigkeitsbeziehungen zu konstatieren vermögen, uns anbieten können. Wird ein Eindruck durch ein mathematisches Symbol ersetzt, so geht in der Tat die Lebendigkeit des Eindrucks verloren. Aber desto schärfer kommt jetzt der Platz, den die betreffende Erscheinung in der Natur einnimmt und ihr Zusammenhang mit den übrigen Erscheinungen, zum Ausdruck. „In der symbolischen Bezeichnung ist freilich die besondere Beschaffenheit des sinnlichen Eindrucks abgestreift; aber es ist alles dasjenige festgehalten und für sich herausgehoben, was ihn als Systemglied kennzeichnet. Das Symbol besitzt sein vollgültiges Korrelat nicht in irgendwelchen Bestandteilen der Wahrnehmung selbst, wohl aber in dem gesetzlichen Zusammenhang, der zwischen ihren einzelnen Gliedern besteht: dieser Zusammenhang aber ist es, der sich immer deutlicher als der eigentliche Kern des Gedankens der empirischen ‚Wirklichkeit' selbst enthüllen wird" (S. u. F., S. 197—198). Die idealen Grenzbegriffe, die sich von der Wirklichkeit entfernen, sind unentbehrlich zum Messen und Ordnen der empirischen Tatsachen. Die theoretischen Begriffe, die die logischen Werkzeuge der Wissenschaft sind und die Entfernung zwischen Physik und Realität veranlassen, gehen über die Erfahrung hinaus, damit wir diese um so besser ordnen und als ein rationelles Ganzes sehen können, in welchem alle Einzelzüge durch notwendige Relationen miteinander verbunden sind. „Die Ordnungsbegriffe der mathematischen Physik haben keinen anderen Sinn und keine andere Funktion, als dem vollkommenen gedanklichen Überblick über die Beziehungen des empirischen Seins zu dienen" (S. u. F., S. 219).

Dem Problem, das hier zur Sprache gekommen ist, kann man sich auch von einer anderen Seite her nähern und es von dort aus beleuchten. Bevor ein Experiment gemacht wird, hat sich in Ge-

danken die Erforderlichkeit desselben ergeben; ein Experiment findet dort statt, wo das theoretische Weltbild zu Fragen und Schwierigkeiten Anlaß gibt. Durch das Denken wird dann zuvor die Möglichkeit bestimmter Relationen erwogen, während das Experiment hinterher entscheidet, ob eine dieser Möglichkeiten verwirklicht ist, und welche dabei ihre genauen Maßverhältnisse sind. „Die Theorie betrachtet und umgrenzt die möglichen Formen des Reihenzusammenhanges überhaupt, während die Erfahrung die bestimmte Stelle bezeichnet, die ein empirisch ‚wirkliches' Sein oder ein empirisch wirklicher Vorgang innerhalb dieses Zusammenhangs einnimmt" (S. u. F., S. 307). „Das Experiment gibt in seinem Ergebnis Antwort darauf, welcher der möglichen Beziehungszusammenhänge in der Erfahrung tatsächlich verwirklicht ist: aber diese Antwort kann nur erfolgen, sofern die Frage zuvor klar und eindeutig gestellt ist, und dieser Prozeß der Fragestellung geht auf Konzeptionen zurück, kraft deren die unmittelbare Anschauung nach begrifflichen Gesichtspunkten sich scheidet und gliedert" (S. u. F., S. 341). Das Denken erwägt, welche Theorien möglich sind, die Erfahrung bestimmt danach, welche dieser Möglichkeiten realisiert ist. „Die deduktive Vorarbeit schafft eine Übersicht über die möglichen Weisen der exakten Zuordnung; während die Erfahrung bestimmt, welcher von den möglichen Arten der Verbindung für den vorliegenden Fall anwendbar ist. Das wissenschaftliche Experiment findet stets eine Mehrheit von Wegen vor, die die Theorie gebahnt hat und zwischen denen es nunmehr eine Auswahl zu treffen gilt" (S. u. F., S. 198—199). Ist dies aber so, dann gibt es keine Schwierigkeiten mehr, einzusehen, daß die Naturwissenschaft über die Erfahrung hinausgeht, und wir können begreifen, daß diese Entfernung notwendig stattfinden muß, damit bewußte Erfahrung, das Experiment also und dadurch die Physik selbst, möglich wird. Die selbständige und konstruktive Wirksamkeit des Denkens steht zwar über der Erfahrung, dennoch aber in ihrem Dienste. „. . das Denken trennt sich von der Anschauung nur, um mit neuen selbständigen Hilfsmitteln zu ihr zurückzukehren und sie dadurch in sich selbst zu bereichern" (S. u. F., S. 304). Für den Sensualismus, der meint, daß die Naturwissenschaft dahinstrebe, eine möglichst getreue Kopie der sinnlichen Wahrnehmungen zu geben und für

die traditionelle, empiristische Begriffstheorie, für welche tatsächlich mit dem Umfang die Unbestimmtheit zunehmen würde, bleibt es ein unlösbares Problem, und dadurch ein Beweis für ihre Unrichtigkeit, wie die Entfernung zwischen Wissenschaft und Erfahrung zu begreifen sei, für den kritischen Standpunkt liegen hierin keine Schwierigkeiten mehr, sobald man eingesehen hat, daß die Preisgabe der Lebendigkeit und Verschiedenheit der Eindrücke zur Ermöglichung einer besseren Ordnung und einer vollständigeren rationellen Übersicht geschieht. „. . die Schärfe und die vollkommene rationale Durchsichtigkeit der Zusammenhänge . . . wird nur mit dem Verlust der unmittelbaren dinglichen Realität erkauft.... Erst dadurch, daß die Wissenschaft darauf verzichtet, ein direktes sinnliches Abbild der Wirklichkeit zu geben, vermag sie eben diese Wirklichkeit selbst als eine notwendige Verknüpfung von Gründen und Folgen darzustellen" (S. u. F., S. 218). Es kommt hier nicht zur Sprache, ob der sinnlichen Anschauung oder dem wissenschaftlichen System höherer Wert zukommt. Es handelt sich hier nicht um eine Wertungsfrage. Jedes von beiden hat seinen eigenen und unersetzlichen Wert. Die Wissenschaft kann nicht an Stelle der sinnlichen Anschauung treten. und das uns von den Sinnen übermittelte Weltbild macht die Wissenschaft nicht überflüssig. Wir haben es hier mit zwei verschiedenen Arten und Weisen zu tun, die eine Wirklichkeit zu sehen. „So ist es nur eine Wirklichkeit, die uns gegeben ist, die uns aber in verschiedener Weise zum Bewußtsein kommt, indem wir sie das eine Mal in ihrer sinnlichen Anschaulichkeit, aber zugleich in ihrer sinnlichen Vereinzelung betrachten, während wir auf dem Standpunkt der Wissenschaft nur diejenigen Momente an ihr festhalten, auf denen ihre intellektuelle Verknüpfung und ‚Harmonie' beruht" (S. u. F., S. 220). „Zwischen der allgemeinen Geltung der Prinzipien und dem besonderen Dasein der Dinge besteht somit kein Widerspruch: weil zwischen beiden im letzten Grunde kein Wettstreit stattfindet. Sie gehören verschiedenen logischen Dimensionen an, so daß keines versuchen kann, sich unmittelbar an die Stelle des anderen zu setzen" (S. u. F., S. 305). Wie es hier ausgedrückt wurde, so ist es auch; aus den vorhergehenden Betrachtungen geht nachdrücklichst hervor, daß der Gegensatz zwischen den zwei so oft miteinander kämpfenden

Richtungen und Mächten von Cassirer auf das richtige Verhältnis zurückgeführt wurde. Zum Schluß seiner Besprechung von Rickerts Theorie der naturwissenschaftlichen Begriffsbildung, in welcher sich der Gegensatz für unsere Zeit vielleicht am meisten zuspitzte und auf die schärfste Formel gebracht wurde, bezeichnet Cassirer das Verhältnis prägnant und entscheidend wie folgt: „Der Widerstreit des ‚Allgemeinen' und ‚Besonderen' löst sich in einen Fortschritt komplementärer Bedingungen auf, die erst in ihrer Gesamtheit und ihrem Zusammenschluß das Problem des Wirklichen zu fassen vermögen" (S. u. F., S. 310).

In der Physik wird mittels selbständig dazu konstruierter Begriffe und Gesetze die Vielheit und Verschiedenheit der einzelnen Erfahrungen geordnet und zu einem fest zusammenhängenden und meßbaren Ganzen zusammengefaßt. Um die Zusammenfassung der einzelnen Erscheinungen zu einer systematischen Einheit, in der alle Teile miteinander verbunden sind und auseinander hervorgehen, ist es zu tun. Die Tatsachen, die isoliert nebeneinander im Raum und lose hintereinander in der Zeit auftreten, müssen zu einer theoretischen Einheit, die es ermöglicht, von der einen Erscheinung auf die andere zu schließen, vereinigt werden. Auf diese Einheit oder Geschlossenheit der Erfahrung nach Raum und Zeit geht die naturwissenschaftliche Untersuchung, so sahen wir oben. Die Richtung der Erkenntnis geht vom isoliert nebeneinander Stehenden und lose aufeinander Folgenden zur räumlich und zeitlich geschlossenen und geordneten Einheit. Dieser Gedanke kann auch auf eine ganz andere Weise zum Ausdruck gebracht werden, welche deutlicher bestimmte Erscheinungen der Erkenntnis beleuchtet und von der aus es eine direkte Verbindung mit der Aufgabe der Philosophie gibt. Die Einheit nämlich, die hier gemeint ist, ist nicht die Einheit der Erscheinungen mit allen ihren besonderen Zügen und zufälligen Eigenartigkeiten. Der geschlossene Zusammenhang, um den es sich hier handelt, entsteht nicht dadurch, daß jedes Ereignis in seiner individuellen Gestalt und unter sich nicht wiederholenden Umständen, darin aufgenommen wird. Wollte man alle individuellen und einmaligen Geschehnisse von Anfang an aneinanderreihen, so würde das Ergebnis keine systematische und objektive Einheit, deren Teile durch notwendige Relationen mit-

einander verbunden sind, sein können. Zu dieser kann man nur kommen, wenn man, wenigstens zunächst, von den besonderen und zufälligen Einzelzügen der Erscheinungen absieht, um desto schärfer auf das Konstante in jedem Phänomen und auf das, was repräsentativen und bleibenden Wert hat, acht zu geben. Die theoretische Einheit, die die empirische Untersuchung erstrebt, beruht im wesentlichen darauf, daß die festen und sich jedesmal wiederholenden Erfahrungen festgehalten werden, während von den flüchtigen und jedesmal wechselnden Nebenumständen abgesehen wird. Die Einheit der physikalischen Theorie wird aus den festen und konstanten Verhältnissen aufgebaut. Die empirischen Konstanten sind die Träger jeder physikalischen Theorie und sie sind es, die die systematische Einheit der Erscheinungen bewirken und ermöglichen. Daher geht das Streben nach Einheit notwendig mit dem Aufspüren von Konstanten Hand in Hand. Die physikalische Untersuchung sucht unter dem wechselnden und sich jedesmal verändernden Geschehen nach dem Bleibenden. „Wir suchen an Stelle der veränderlichen Inhalte dauernde Inhalte zu gewinnen . .“ (S. u. F., S. 368). Das Wesentliche aller Erkenntnis ist denn auch die „Richtung vom Variablen zum Konstanten“ (S. u. F., S. 366). Die Konstanten sind zugleich Träger und Bildner der Einheit. Denn unter konstant wird hier verstanden: mit dem ganzen Erfahrungsinhalt in Übereinstimmung bleibend. Die unveränderlichen und konstanten Größen bilden dadurch die Einheit der Theorie; es sind die festen Punkte im bunten Wechsel der einander folgenden Geschehnisse, um welche sich die Tatsachen systematisch gruppieren. Die Konstanten sind gleichsam die Kräfte, die die Erscheinungen zu objektiver Einheit zu zwingen wissen. Ist dies aber so, so fällt das Streben nach Einheitsbildung mit dem Streben nach Bestimmung von Konstanten zusammen. „Das Ziel, dem alle empirische Erkenntnis zustrebt, liegt . . in der Gewinnung letzter Invarianten . .“ (S. u. F., S. 362). Ist einmal das System der Konstanten vollständig bekannt, so ist auch die theoretische Einheit und Geschlossenheit der erst lose und unzusammenhängenden Erscheinungen vollkommen erreicht. Die Wissenschaft würde ihre Aufgabe erfüllt haben, wenn die letzten Konstanten gefunden wären. „Der Abschluß . . . wäre erreicht, sobald es uns ge-

lungen wäre, zu jenen letzten Konstanten der Erfahrung überhaupt vorzudringen . ." (S. u. F., S. 367). Das Streben nach Konstanten durchzieht die ganze Physik und dies kommt in allen ihren Teilen zum Ausdruck. Der Wert des Experiments z. B. besteht darin, daß es ein Mittel zur Feststellung von Konstanten ist. Schon in der Festlegung des Resultates eines Experiments durch eine Zahl kommt dies zum Ausdruck: in der Zahl ist von allen besonderen und zufälligen Eindrücken abgesehen, weil diese bei jedem Versuch anders sein können, während dadurch ein Vergleich mit den andern Meßresultaten ermöglicht wird, was zu einer definitiven Feststellung von Konstanten führen kann. Jedes empirische Urteil, das objektiv festgestellt ist, hat in sich die Neigung, auf dauernde Gültigkeit Anspruch zu machen und invariant zu sein, so wie dieses unter anderm dadurch deutlich wird, daß bei einem Widerspruch zwischen zwei empirischen Urteilen, zuerst danach getrachtet wird, die Lösung in dem Sinne zu finden, daß jedes Urteil richtig ist, jedoch für verschiedene Subjekte oder für verschiedene Umstände gilt. „Jede besondere Erfahrung . . setzt sich zunächst gleichsam absolut". Die beweisende Kraft, die einem Experimente zukommt, beruht auch nur auf diesem Streben nach bleibender und konstanter Gültigkeit: „Jede wissenschaftliche Entscheidung, die wir auf ein Experiment gründen, stützt sich auf die latente Voraussetzung, daß das, was hier und jetzt als gültig befunden wird, auch für alle Orte und alle Zeiten gültig bleibt, sofern die sonstigen Bedingungen des Versuchs ungeändert bleiben. Erst kraft dieses Prinzips wandelt sich die ‚subjektive' Tatsache der sinnlichen Wahrnehmung in die ‚objektive' Tatsache des wissenschaftlichen Urteils" (S. u. F., S. 321—322), während die Methode der Induktion ebenfalls nur hierdurch möglich ist: „Die Funktion, kraft deren wir einen empirischen Inhalt über die Grenzen, in denen er uns zeitlich gegeben ist, weiterverfolgen und ihn für alle Punkte der Zeitreihe in seiner Bestimmtheit festhalten, bildet somit den eigentlichen Kern des induktiven Verfahrens (S. u. F., S. 327). Schon im einzelnen Meßresultat lebt also das Streben nach Unveränderlichkeit und herrscht die Tendenz nach bleibender Gültigkeit, auf welche die ganze Physik gerichtet ist. Dieses Streben nach Beständigkeit kommt ferner — scheinbar verstoff-

licht sich hier sogar der Gedanke — im empirischen „Ding" zum Ausdruck: „denn es gehört zum Begriff dieses Objekts, daß es sich im Fortschritt der Zeit ‚mit sich selbst identisch' erhält" (S. u. F., S. 331). Wir sahen schon, wie das Ding, das Objekt der Physik, nicht von vornherein und apriori gegeben ist, sondern erst im Prozeß der Erkenntnis entsteht. Einer der wesentlichsten Momente in der Entstehung des Dinges ist, daß es an verschiedenen Zeitpunkten dasselbe ist, mit andern Worten, daß es invariant gegenüber Änderungen der Zeit ist. „Wir müssen freilich jeden Naturgegenstand prinzipiell bestimmten physischen Änderungen, die durch äußere Kräfte an ihm hervorgerufen werden, unterworfen denken: aber die Reaktion auf diese Einwirkungen selbst ließe sich nicht in gesetzlicher Form darstellen, wenn wir ihn nicht logisch als gleichbleibend, als ausgestattet mit denselben Grundeigenschaften und Merkmalen festhalten und gleichsam rekognoszieren könnten. Mitten in dem zeitlichen Chaos der Empfindungen schaffen wir, über die Zeit hinwegblickend, feste Verbindungen und Zuordnungen und diese sind es, die das Grundgerüst der empirischen Tatsächlichkeit ausmachen" (S. u. F., S. 331—332). Das Drängen der Physik zur Konstantenbildung kommt uns vielleicht am deutlichsten in den Naturgesetzen zum Bewußtsein. Ein Gesetz ist erst Gesetz, wenn es ein unveränderliches Element in sich schließt. Gesetzesbildung ist geradezu Konstantenbildung. Hinter die Feststellung der einzelnen Erscheinungen und der Verbindung dieser Erscheinungen zu einem Gesetze steht dieselbe Tendenz: „in beiden Fällen ist die Aufgabe gestellt, aus dem Flusse der Erfahrung Bestandteile herauszuheben, die sich als Konstanten der theoretischen Konstruktion brauchen lassen" (S. u. F., S. 352). Die „Jagd" auf Konstanten, so wie sie in dem Streben nach Gesetzbildung zum Ausdruck kommt, ist in diesem Sinne eine direkte Fortsetzung und nichts anderes als eine Fortsetzung der experimentellen Untersuchung, welche ja danach trachtet, wie wir sahen, aus dem bunten und fortdauernd wechselnden Empfindungsinhalt die gleichbleibenden Elemente zu ermitteln und „fest"zustellen. Lebt schon in jedem Experiment der Wille zur Erhaltung, will schon jedes Experiment für immer gelten und eine konstante Zahl als Meßresultat ergeben, so ist das Gesetz gleichsam eine Konstante höherer Ordnung. „Wir

entdecken nunmehr, in den letzten empirischen ‚Naturgesetzen', gleichsam Konstanten höherer Ordnung, die sich über dem bloß faktischen Bestand der Einzeltatsachen, der in bestimmten Größenwerten fixiert ist, erheben" (S. u. F., S. 352). Das Streben nach invarianten Größen, die „Rückführung des mannigfachen und rastlos wechselnden Wahrnehmungsstoffes auf letzte konstante Grundverhältnisse" (S. u. F., S. 345) spricht weiter deutlich aus der Form, in welcher Maxwell (S. u. F., S. 330), und später auch Painlevé, das Kausalitätsprinzip behandelt hat. „Lorsque les mêmes conditions sont réalisées, à deux instants différents, en deux lieux différents de l'espace, les mêmes phénomènes se reproduisent transportés seulement dans l'espace et le temps"[1]). Der Inhalt des physikalischen Urteils drückt folglich solche empirischen Verhältnisse aus, welche einer bloßen Änderung des Zeitmoments gegenüber invariant sind. „Hier tritt deutlich hervor, daß auch der Inhalt, auf den das physikalische Urteil sich richtet, zunächst in Gedanken einer bestimmten Änderung unterworfen wird, und daß das Urteil darauf geht, diejenigen Momente an ihm herauszuheben und abzulösen, die durch diese Veränderung nicht berührt werden, sondern sich gleichartig behaupten" (S. u. F., S. 331). Jede Geometrie kann man auffassen als einen Komplex von Eigenschaften, die bestimmten Transformationen gegenüber invariant sind.

Hier zeigt sich, daß für die Physik dasselbe gilt. „Wie wir als geometrische Eigenschaften eines bestimmten Gebildes alle diejenigen Merkmale seiner Gestalt bezeichnen, die ihm unabhängig von seiner absoluten Lage im Raume und von der absoluten Größe der Bestimmungsstücke zukommen, so greift eine analoge Betrachtungsweise hier auf die Zeit über. Ein funktionales Verhältnis $f(a, b)$, das nur für einen Zeitpunkt t_0 oder für eine Mehrheit diskreter Zeitwerte t_1, t_2, t_3... direkt festgestellt ist, wird von dieser Einschränkung losgelöst und der Abhängigkeit von irgendeinem einzelnen Zeitpunkt der Beobachtung entrückt" (S. u. F., S. 331). Die geometrische und die physikalische Untersuchung stehen so ganz auf einer Stufe: beide sind auf die Fest-

[1]) Painlevé im Sammelwerke: „De la méthode dans les sciences", p. 81.

stellung von Invarianten gerichtet. „Auch alle Erfahrung ist.... auf die Gewinnung bestimmter ‚invarianter' Beziehungen gerichtet und gelangt erst in ihnen zu ihrem eigentlichen Abschluß" (S. u. F., S. 331). Beide erstreben in gleichem Maße die Gewinnung konstanter Elemente: „die Tendenz auf einen unveränderlichen Bestand, der im Kommen und Gehen der sinnlichen Phänomene festzuhalten ist, eignet daher dem induktiven Denken nicht minder, als dem mathematischen Denken . . ." (S. u. F., S. 329). Diese Übereinstimmung in dem Ziel, das beide sich setzen, bedeutet keine vollkommene Gleichstellung. In der Geometrie ist der Prozeß eines Abschlusses fähig, in der Physik nicht, wie wir das früher schon in anderm Zusammenhange sahen. Das Objekt der Mathematik ist nichts anderes, als das wozu der Mathematiker es gemacht hat, das Objekt der Physik ist immer reicher und voller, als es in Symbolen ausgedrückt werden kann. „Hier liegt der eigentliche Vorrang der mathematischen Begriffsbildung: denn die Gegenstände dieser Begriffsbildung sind nichts anderes als das, wozu unsere ideale Konstruktion sie gemacht hat, während jeder empirische Inhalt unbekannte Bestimmungen in sich birgt, von ihm also niemals mit voller Sicherheit zu entscheiden ist, welchem der verschiedenen hypothetischen Begriffe, die wir zuvor konzipiert und in ihre Folgerungen entwickelt haben, er einzuordnen ist" (S. u. F., S. 324). Die Reichhaltigkeit der Natur verbietet es, die Invarianten ein für allemal festzustellen, immer bleibt es möglich, daß die Fortsetzung der Untersuchung uns dazu zwingt, die „alten" Invarianten aufzugeben und an ihre Stelle „neue" zu setzen: was zuerst als absolut beständig erschien, hat sich später als nur relativ beständig ergeben. „Wir suchen an Stelle der veränderlichen Inhalte dauernde Inhalte zu gewinnen; aber wir werden uns zugleich bewußt, daß jeder Ansatz, den wir in dieser Richtung unternehmen, die Grundforderung nur zum Teil erfüllt und daher der Ergänzung in einer neuen Setzung bedarf" (S. u. F., S. 368). In diesem Unterschiede zwischen Mathematik und Physik liegt die Aufgabe der theoretischen Philosophie eingeschlossen. Was der kritische Idealismus als die Aufgabe der Erkenntnistheorie betrachtet, wird durch diesen Unterschied eine notwendige Aufgabe.

Wir sahen, wie jedes Experiment, jede einzelne Tatsache

schon Theorie voraussetzt und wie jedes Experiment zunächst konstant sein will; alsbald ergeben sich jedoch Konflikte mit andern Experimenten, dann sind es aber das Gesetz und die physikalische Theorie, die für sich auf konstante Gültigkeit Anspruch erheben. Den Experimenten gegenüber sind Gesetz und Theorie schon in der Tat Konstanten höherer Ordnung. Aber absolut konstant sind auch diese nicht. „Dennoch gelangt das allgemeine Verfahren, das hier überall wirksam ist, auch in diesem Ergebnis nur scheinbar zur Vollendung. Die ‚Grundgesetze' der Naturwissenschaft, die zunächst die abschließende ‚Form' alles empirischen Geschehens in sich darzustellen scheinen, dienen, unter einem andern gedanklichen Gesichtspunkt angesehen, alsbald wiederum nur als das Material einer weitergehenden Betrachtung. Auch diese ‚Konstanten zweiter Stufe' lösen sich im ferneren Prozeß der Erkenntnis wiederum in Variable auf" (S. u. F., S. 352). Die Grundgesetze und die Theorie gelten nur für den bestimmten Stand der experimentellen Physik, für den sie aufgestellt sind und sind abhängig von ihrer Entwicklung. „So stehen wir hier vor einem unaufhaltsamen Fortgang, in welchem die feste Grundgestalt des Seins und Geschehens, die wir soeben gewonnen zu haben glaubten, wiederum zu zerrinnen scheint. Alles wissenschaftliche Denken ist beherrscht und durchdrungen von der Forderung unveränderlicher Elemente, während auf der anderen Seite das empirisch Gegebene stets aufs neue dieses Verlangen vereitelt (S. u. F., S. 352). Bei dem dadurch jedesmal eintretenden Wechsel der physikalischen Theorien bleiben aber vielleicht bestimmte Elemente konstant. Es ist nun die Aufgabe der Erkenntnistheorie, diese Konstanten zu ermitteln; sie hat festzustellen, welche Relationen den Veränderungen der mathematischen Physik gegenüber invariant sind. Daß es in der Tat Konstanten gibt, ergibt sich deutlich für die kleineren Veränderungen, bei denen nur die untergeordneten Regeln oder Gesetze wechseln; aber auch für die „Revolutionen", so wie man die Veränderungen, welche einen intensiven Fortschritt bewirken, zu nennen pflegt, bei den Veränderungen der Grundgesetze gibt es allgemeine Formen, die invariant bleiben; stets findet „Erhaltung einer allgemeinen ‚Form' der Gesamterfahrung" (S. u. F., S. 355) statt. Cassirer erwägt hier die Möglichkeit, daß man gezwun-

gen werden könnte, die drei Grundgesetze, welche Newton der klassischen Mechanik zugrunde legte, aufzugeben: „Auch diese Grundsätze, wie sie... Newton an die Spitze seiner Mechanik stellt, dürfen uns nicht als schlechthin unveränderliche Dogmen gelten, sondern als die jeweilig einfachsten gedanklichen Hypothesen, durch welche wir die Einheit der Erfahrung stiften. Wir gehen von dem Inhalt dieser Hypothesen nicht ab, solange noch irgendeine weniger eingreifende Variation, die also ein abgeleitetes Moment betrifft, den Einklang zwischen Theorie und Erfahrung wiederherzustellen vermag: hat dieser Weg sich aber endgültig als ungangbar gezeigt, so sieht sich die Kritik nunmehr zu den Voraussetzungen selbst und zu der Forderung ihrer Umgestaltung zurückgewiesen" (S. u. F., S. 355). Sogar bei einer solchen radikalen Veränderung gibt es noch gleichbleibende Faktoren und es ist nicht so, „daß die eine Grundgestalt absolut verschwindet, während eine andere an ihre Stelle absolut neu entsteht" (S. u. F., S. 355). Denn die neue Theorie beantwortet Fragen, die in der vorigen Theorie gestellt wurden. „Die neue Form soll die Antwort auf Fragen enthalten, die innerhalb der älteren entworfen und formuliert worden sind: schon dieser eine Zug aber setzt zwischen beiden einen logischen Zusammenhang ...." (S. u. F., S. 355). Daß es nicht so sein kann, daß die vorige Theorie ganz vernichtet und die folgende Theorie ganz neu geschaffen wird, ist auch klar, wenn man bedenkt, daß zur Ablehnung der ersten und zur Anerkennung der zweiten Theorie feste Maßstäbe, die bei allem Wechsel bleiben, nötig sind. „Die Veränderung muß einen bestimmten Bestand von Prinzipien unangetastet lassen; denn lediglich die Sicherung dieses Bestandes ist es, um derentwillen sie überhaupt unternommen wird und die ihr das eigentliche Ziel weist. Da wir niemals den Inbegriff der Hypothesen an sich mit den nackten Tatsachen an sich vergleichen, sondern stets nur ein hypothetisches System von Grundsätzen einem anderen, umfassenderen und radikaleren, gegenüberstellen können, so bedürfen wir für diese fortschreitende Vergleichung ein letztes konstantes Maß in obersten Grundsätzen, die für alle Erfahrung überhaupt gelten" (S. u. F., S. 355—356). Die Veränderung der physikalischen Theorie beruht demnach auf den gleichbleibenden Bestandteilen und ist erst durch sie möglich.

Das Erforschen und Feststellen dieser Faktoren ist die Aufgabe der Erkenntnistheorie; sofern diese sich wenigstens auf die Physik bezieht. „Die kritische Erfahrungslehre" ist, so sagt Cassirer, „gleichsam die allgemeine Invariantentheorie der Erfahrung" (S. u. F., S. 356). Die experimentelle Physik bestimmt, indem sie Versuche anstellt und Regeln feststellt, schon Invarianten der Erfahrung. Hier liegt der Anfang der Invariantenbestimmung. Es zeigt sich jedoch bald, daß diese Invarianten nur sehr relativ gelten und nicht hinreichende Widerstandsfähigkeit besitzen; sie können sich nicht den neuen Experimenten gegenüber unverändert behaupten. Durch die Vermehrung der experimentellen Erkenntnis werden diese Invarianten angetastet und auf die Seite geschoben. Die Gesetze und besonders die Grundgesetze und Grundprinzipien sind schon Erfahrungskonstanten höherer Ordnung. Diese Invarianten wissen sich zuweilen lange zu behaupten und bleiben vielen neuen Experimenten gegenüber beständig — bis auch sie sich als unhaltbar erweisen und angetastet werden. Einzelne Faktoren jedoch müssen bei der hierdurch eintretenden Änderung der Theorie invariant bleiben, und dieses sind die allgemeinen Erfahrungsinvarianten, die die Erkenntnistheorie durch Analyse zu ermitteln hat. Wir sehen hier, wie die theoretische Philosophie eine notwendige Vollendung des Prozesses enthält, der schon im Experiment beginnt und sich sodann in der Gesetzesbildung fortsetzt. Die Methode der kritischen Philosophie gleicht in dieser Hinsicht vollständig der der Geometrie: „das Verfahren der ‚Transzendentalphilosophie' kann an diesem Punkte dem der Geometrie unmittelbar gegenübergestellt werden: wie der Geometer an einer bestimmten Figur die Beziehungen heraushebt und untersucht, die bei bestimmten Transformationen ungeändert bleiben, so werden hier diejenigen universellen Formelemente zu ermitteln gesucht, die sich in allem Wechsel der besonderen materialen Erfahrungsinhalte erhalten" (S. u. F., S. 356). In dem speziellen Teil des Kapitels, der die physikalische Begriffsbildung behandelt, wird in Übereinstimmung mit der hier der Philosophie gestellten Aufgabe mit der Analyse ein Anfang gemacht; so wird dort dem Atombegriff und einigen andern Begriffen ihre bleibende Gültigkeit angewiesen. Ferner sind Relationen wie die Zahl, die Größe, die funktionale Abhängigkeit, die Kausalität usw. solche inva-

rianten Elemente. Sobald das System der logischen Invarianten, das System der universellen Formelemente entdeckt und festgestellt ist, wäre damit das Ziel der kritischen Analyse erreicht. „Das Ziel der kritischen Analyse wäre erreicht, wenn es gelänge, auf diese Weise das letzte Gemeinsame aller möglichen Formen der wissenschaftlichen Erfahrung herauszustellen, d. h. diejenigen Momente begrifflich zu fixieren, die sich im Fortschritt von Theorie zu Theorie erhalten, weil sie die Bedingungen jedweder Theorie sind" (S. u. F., S. 357). Dieses Ziel ist jedoch letztlich unerreichbar, es liegt als unbegrenzte Aufgabe vor uns, ebenso wie der Weg der Wissenschaft und weil dieser ein unendlicher Weg ist. „Dieses Ziel mag auf keiner gegebenen Stufe des Wissens vollständig erreicht sein: als Forderung bleibt es nichtsdestoweniger bestehen und bestimmt in der stetigen Entfaltung und Entwicklung der Erfahrungssysteme selbst eine feste Richtung" (S. u. F., S. 357).

Nach dem Positivismus würde man bei Analyse der Wissenschaft keine invarianten Elemente finden können. Was wir kennen, sind nur die Empfindungen, die jedesmal wechseln und schlechterdings variabel sind. Die Erfahrung enthält Veränderliche, aber nicht Invarianten. Oder, wenn der Sensualismus seine Lehre in eine einigermaßen andere Form kleidet, wird er wohl die Existenz logischer Invarianten anerkennen, zugleich aber betonen, daß diese konstanten Relationen von der Erfahrung abgelesen werden oder als assoziative Verbindungen aufgefaßt werden müssen. Hier entsteht eine neue, wichtige Frage. Nicht die Frage nach der Richtigkeit des Sensualismus. Wir wissen schon mit voller Bestimmtheit, daß wir in der Tat über eine Erkenntnis verfügen, die nicht von der Erfahrung abgelesen wird, sondern ‚apriorisch' ist. Dies geht auch wie mit einem Schlage aus der Tatsache hervor, daß jede Form des Empirismus implizit zugibt, was sie explizit leugnet. Jede Form des Empirismus beruht auf der latenten Voraussetzung, daß wir über ‚apriorische', d. h. nicht von dem-Empfindungsinhalt-abgelesene Erkenntnis verfügen, und wird allein durch diese Voraussetzung möglich. Als Beispiel hierfür wählt Cassirer die evolutionistische Lehre: „Wenn etwa die evo-

lutionistische Erfahrungslehre Gewicht darauf legt, daß die Zeitempfindung und Zeitvorstellung sich ‚in der Anpassung an die zeitliche und räumliche Umgebung' entwickelt, so enthält dieser gewiß unbestrittene und unbestreitbare Satz in dem Begriff der ‚Umgebung', den er voraussetzt, bereits alle diejenigen Momente in sich, die hier in Frage kommen. Es ist darin vorausgesetzt, daß es eine feste, objektive Zeitordnung ‚gibt' und daß die Ereignisse in ihr nicht beliebig und nach Willkür einander folgen, sondern nach einer bestimmten Regel ‚auseinander' hervorgehen. Die Wahrheit dieser Grundannahmen muß feststehen, wenn der Gedanke der Evolution irgendwelches Recht, ja irgendwelchen Sinn behalten soll: und diese Wahrheit eines Urteilszusammenhanges, nicht die Existenz irgendwelcher Vorstellungen in uns, ist es, auf welche der Begriff des Apriori in seiner reinen logischen Bedeutung allein anwendbar ist" (S. u. F., S. 357—358). Aus dem Sensualismus ergeben sich demnach hier keine Schwierigkeiten. Aber eine andere hiermit zusammenhängende Frage entsteht: ist das System der invarianten Relationen nicht den Erfahrungen entlehnt, was ist dann ihr Grund und Ursprung? Woher kommen die Relationen? Die Begriffe und die Wirklichkeit haben wir als eine Synthese von Relationen kennen gelernt. Aber was ist die Ursache und der Ursprung der Relationen? Solange diese Frage nicht beantwortet ist, sind die Lösungen der Probleme, die bis jetzt gegeben sind, nur Scheinlösungen gewesen, und es fand keine Erklärung der Schwierigkeiten, sondern nur eine Verschiebung derselben statt. Bei der Behandlung der Probleme wurden wir jedesmal auf die Relationen hingewiesen. Genau dieselben Fragen jedoch, von welchen wir ausgingen und die sich auf die Wirklichkeit und auf die Begriffe bezogen, können und müssen in Hinsicht auf die Relationen gestellt werden, soll von einer echten und vollen Lösung die Rede sein können. Eine Antwort auf die Frage nach dem Ursprung der Relationen scheint auf der Hand zu liegen, und zwar lautet sie: die Theorie der Konventionen. Die Konventionslehre, in unserer Zeit speziell durch Poincaré vertreten, erneuert und entwickelt, scheint auf die gestellten Fragen eine hinreichende Antwort zu geben. Was nicht von den Empfindungen abgelesen wird, ist Konvention. Die Ordnungsbegriffe und die logischen Invarianten sind

nur Verabredungen, welche aus Bequemlichkeitserwägungen gemacht wurden. Indem man bestimmte willkürliche Übereinkommen einführt, wird es möglich, die Tatsachen besser zu übersehen, und diejenigen Konventionen nun, die am einfachsten diese Aufgabe erfüllen, halten wir für „wahr". Diese Lösung, die nicht die Lösung der Kantischen Philosophie ist, hat doch immerhin einen wichtigen Punkt mit der kritischen Philosophie gemein, sofern nämlich aus der Konventionslehre hervorgeht, daß dem Denken eine selbständige Rolle zukommt. Konventionslehre und Kantische Philosophie gehen jedoch auseinander in bezug auf den Grad von Selbständigkeit, der dem Denken zugesprochen wird. Nach der kritischen Philosophie ist das Denken an das System der Erfahrungen gebunden, da nämlich die Forderung der Einheit und Geschlossenheit der Erfahrung der Autonomie des Denkens solche Beschränkungen auferlegt, daß für Willkür kein Platz übrig bleibt, während nach dem Konventionalismus die Wissenschaft auch willkürliche Momente aufweist. „Die Bezeichnung der ideellen begrifflichen Schöpfungen als ‚Konventionen' ... enthält den Hinweis und die Anerkennung, daß der Gedanke sich in ihnen nicht lediglich aufnehmend und nachbildend verhält, sondern eine eigentümliche und ursprüngliche Selbsttätigkeit entfaltet. Diese Selbsttätigkeit ist indessen keineswegs unbeschränkt und zügellos: denn ihre Bindung ist, wenngleich nicht in einer einzelnen Wahrnehmung, so doch im System der Wahrnehmungen, in ihrer Ordnung und in ihrem Zusammenhang, gegeben" (S. u. F., S. 248). Der Konventionalismus meint daran festhalten zu dürfen, daß ein Moment von Willkür im Denken vorhanden ist; die Lehre des kritischen Idealismus setzt nachdrücklichst auseinander, daß bei dem Fortgang der Erkenntnis das Denken an seinen Stoff gebunden und schließlich vollständig eindeutig bestimmt ist, während beide darin übereinstimmen, daß dem Denken Selbständigkeit zukommt.

Die Lösung, die in der Kantischen Schule auf die Frage nach den Ursachen der Relationen gegeben wird, ist eine andere als die der Konventionslehre. Diese versucht eine Lösung durch eine unmittelbare Beantwortung der Frage, ohne zuvor die Fragestellung selbst ins Auge zu fassen. Die Kantische Philosophie beginnt damit, die Frage kritisch zu betrachten. Bevor die kritische Philo-

sophie die Lösung eines Problems sucht, glaubt sie erst die Problemstellung an sich untersuchen zu müssen, um sodann, nachdem die Problemstellung sich als überhaupt sinnvoll erwiesen hat, eine Antwort zu finden. Die Untersuchung der Frage geht in der „transzendentalen" Philosophie stets der Bestimmung der Antwort voraus. Daß diese Regel in andern Systemen oft nicht befolgt wird, beruht vielleicht teilweise darauf, daß man den Vorwurf der Skepsis erwartet, schon wenn man die Möglichkeit, daß bestimmte Probleme als Problem abgelehnt werden müssen, anerkennt. In der Tat ist es so, daß gewöhnlich dann ein System zu den skeptischen Systemen gerechnet wird, wenn mehr oder weniger deutlich hervortritt, daß bestimmte Fragen für unlösbar gehalten werden, weshalb es denn auch die meisten Systeme bevorzugen, die in diesem System prinzipiell unzulässigen Fragen am liebsten nicht zu erwähnen oder in einen Winkel zu stopfen. Die skeptische Philosophie, so wird wohl raisonniert, hat den Grundsatz der prinzipiell unlösbaren Fragen zum System erhoben: erkennt nun ein anderes philosophisches System bestimmte Fragen als unzulässig an, so stimmt es offenbar in einem wichtigen Punkte mit der skeptischen Philosophie überein. Dieser Brauch, ein System, in welchem Fragen ungelöst bleiben, zur skeptischen Philosophie zu rechnen, muß man wohl zum größten Teil die Schuld zuschreiben, daß bei einer Charakterisierung von philosophischen Systemen, die Aufmerksamkeit nur auf diejenigen Fragen gerichtet wird, die das System sich stellt, und die Fragen, welche das System sich prinzipiell nicht zu stellen wünscht, meistens unerwähnt bleiben, während doch auch diese auf nicht unwichtige Weise den Charakter eines Systems mitbestimmen. Ob ein System in Wahrheit zur skeptischen Philosophie gehört, hängt nicht davon ab, ob in jenem System Fragen für prinzipiell unlösbar gehalten werden — vielleicht hat jedes System seine unlösbaren Fragen —, sondern nur davon, welche Fragen hier als unlösbar gelten und welches die dafür angeführten Argumente sind. Die Frage, die im System der Kantischen Philosophie daraufhin untersucht wird, ob sie unlösbar oder nicht, ist unter andern diejenige nach Ursprung und Ursache der Grundrelationen. Es ist nicht schwer, zu einer Entscheidung zu kommen, wenn man an die Ergebnisse der vorigen Kapitel und dieses Kapitels

zurückdenkt. Wir fanden, wie die Relationen die letzten Invarianten sind, d. h. wie in allen Aussprüchen die Relationen enthalten sind. Die Sätze über Objekt und Natur und ebenso die Sätze über das Ich bekommen erst Sinn, wenn sie auf das System der Relationen oder der Formen bezogen werden. „Diese Formen . . . bilden ein festgefügtes System von Bedingungen: und nur relativ zu diesem System erhalten alle Aussagen über den Gegenstand, wie über das Ich, über Objekt und Subjekt einen verständlichen Sinn. Es gibt keine Objektivität, die außerhalb des Rahmens der Zahl und Größe, der Beharrung und Veränderlichkeit, der Kausalität und Wechselwirkung stünde: alle diese Bestimmungen sind nur die letzten Invarianten der Erfahrung selbst und somit aller Wirklichkeit, die in ihr und durch sie feststellbar ist" (S. u. F., S. 411). Ist dies aber so, so ist ganz einfach einzusehen, daß man nicht tiefer eindringen und nicht nach der Ursache der Relationen fragen kann, denn die Quelle, auf die eine Antwort als nach dem Ursprung der Relationen hinweisen könnte, setzt auch selbst wieder die Relationen voraus und die Antwort würde uns demnach keinen Schritt weiter bringen. Obendrein enthält die Frage eine petitio principii. Denn es wird nach der Ursache der Relationen gefragt; diese Frage hat jedoch erst Sinn, wenn der Begriff Ursache schon gegeben ist, welcher ein Begriff ist, der zu den Relationen gehört. „Jede Frage nach dieser Entstehung, jede Zurückführung der Grundformen auf eine Wirksamkeit der Dinge oder auf eine Betätigungsweise des Geistes, würde eine deutliche petitio principii in sich schließen: denn das ‚Woher' ist selbst nichts anderes als eine bestimmte Form der logischen Beziehung. Ist einmal die Kausalität als Relation verstanden und eingeordnet, so entfällt jegliche Frage nach der Kausalität der Relationen überhaupt" (S. u. F., S. 411). Hat man dies erst eingesehen und zugegeben, daß die Frage nach dem Ursprung der Grundrelationen unzulässig ist, weil das Denken nicht tiefer eindringen kann, so ist dadurch zugleich möglich geworden, zu beurteilen, welche Bedeutung dem Kausalitätsargument für den Beweis von der Existenz einer transzendenten Realität im System der kritischen Erkenntnistheorie zukommt. Die Frage nach Ursache und Ursprung der Empfindungen kann nämlich keine andere Lösung erhalten als die Frage nach der Ab-

kunft der Relationen, — weil Empfindungen, die nicht schon auf Relationen bezogen sind, in erster Linie unbestimmt, ferner aber auch undenkbar sind. Die einzelne Empfindung kann nur im Vergleich zu anderen Empfindungen gedacht werden, also als Glied einer Reihe, was ein Reihenprinzip voraussetzt. Ein Absehen von den Relationen, so sagt Cassirer, „würde nicht nur eine größere oder geringere ‚Unbestimmtheit' ihres Inhalts zur Folge haben, sondern gänzlich ins Leere führen" (S. u. F., S. 412). „Die Materie gilt stets nur in bezug auf die Form, wie andererseits die Form nur in Beziehung auf die Materie gilt. Sieht man von dieser Zuordnung ab, so bleibt für beide kein ‚Dasein' mehr übrig, nach dessen Grund und Ursprung sich fragen ließe" (S. u. F., S. 412). Damit ist hinreichend gezeigt, daß hier die Auffassung, die auf Grund des Kausalitätsprinzips auf eine transzendente Realität schließt, nicht berechtigt ist. „Die materiale Besonderung der empirischen Inhalte kann (daher) niemals zum Beweis für die Abhängigkeit aller Gegenstandserkenntnis von einem schlechthin ‚transzendenten' Bestimmungsgrunde angeführt werden . . ." (S. u. F., S. 413).

Zweiter Teil

Ihr Verhältnis zur Relativitätstheorie.

Kapitel 5.

Zusammenfassung der kritischen Philosophie und ihr Verhältnis zur Relativitätstheorie.

Betrachten wir noch einmal die vier vorangehenden Kapitel, um das Wesentliche der kritischen Philosophie herauszufinden, dann wird bald eine Eigentümlichkeit, die in jedem Kapitel wiederkehrt und die dadurch vielleicht als Fingerzeig dienen kann, den Blick auf sich ziehen. Wir meinen die eigentümliche Selbstbeschränkung, die in jedem Kapitel zutage tritt und in demselben einen entscheidenden Einfluß ausübt. Es kann uns nicht entgangen sein, daß eine eigenartige Selbstbegrenzung dieses philosophische System beherrscht. Es stellte sich heraus, daß das Objekt der Erkenntnis ein System von Erfahrungen ist, oder, wenn man die logische Form, in welcher eine Erfahrung stets ausgesprochen, aufbewahrt und begründet wird, mehr betont, ein System von Urteilen. Die Einheit der Erkenntnis nach Raum und Zeit bildete das Kriterium der Wahrheit. Der Begriff ist eine Relation oder ein Komplex von Relationen. Die Physik beschäftigt sich nicht mit Ursachen und Erklärungen, sondern mit funktioneller Abhängigkeit und Anordnung. Wird über die Aufgabe der Physik gesprochen, so findet man nicht Ausdrücke, wie: „Ursachen ermitteln", sondern statt dessen „Anordnung bewirken". Um ein konkretes Beispiel, das wir schon in einem andern Zusammenhang erwähnten, zu wiederholen, könnten wir darauf hinweisen, daß S. u. F., S. 218 von der Physik gefordert wird, daß sie die Wirklichkeit als „eine notwendige Verknüpfung von Gründen und Folgen" sehen läßt. Nicht mehr ist hier die Rede von Ursachen

und Wirkungen, sondern von Gründen und Folgen. Die bewußte Selbstbeschränkung kommt in all diesem deutlich zum Ausdruck; in dem Kerngedanken jedes Kapitels tritt klar die methodische Selbstbegrenzung zutage. Es kann demnach keinem berechtigten Zweifel mehr unterliegen, daß diese logische Selbstbeschränkung hinweist auf einen wesentlichen Punkt der Kantischen Erkenntnistheorie, so wie wir sie im ersten Teil kennen lernten. Die kritische Philosophie wird bis in ihre Einzelausführungen hinein durch eine sich selbst beschränkende Kraft beherrscht, die ihren Stempel all ihren Teilen aufzudrücken weiß. Die Doppeldeutigkeit des Ausdrucks „Existieren", die im ersten Kapitel (S. 38—39) einige Schwierigkeiten machte, indem durch sie paradoxe Thesen entstehen konnten, hat ihren Ursprung in dieser eigentümlichen Selbstbeschränkung.

Aus der Bedeutung, die in der kritischen Philosophie dem Ausdruck Repräsentation zuerkannt wird, spricht gleichfalls die Wirkung der logischen Selbstbegrenzung. Was im Kantischen System unter „erkennen" verstanden wird (S. 62), ist nur dann begreiflich, wenn man nicht aus den Augen verliert, wie die kritische Erkenntnistheorie sich in jeder Beziehung selbst Grenzen zieht und sich einengt. Überall in der kritischen Philosophie, in ihren Hauptgedanken und in deren Ausarbeitung, spürt man den Einfluß der Selbstbeschränkung und Selbstbegrenzung, der diese Philosophie erst das Recht auf die Bezeichnung „kritische" Philosophie entlehnt.

Kant schreibt an der wichtigen Stelle seines theoretischen Hauptwerkes, B. S. 82—83: „Die alte und berühmte Frage, womit man die Logiker in die Enge zu treiben vermeinte und sie dahin zu bringen suchte, daß sie sich entweder auf einer elenden Diallele mußten betreffen lassen oder ihre Unwissenheit, mithin die Eitelkeit ihrer ganzen Kunst bekennen sollten, ist diese: Was ist Wahrheit? Die Namenerklärung der Wahrheit, daß sie nämlich die Übereinstimmung der Erkenntnis mit ihrem Gegenstande sei, wird hier geschenkt, und vorausgesetzt; man verlangt aber zu wissen, welches das allgemeine und sichere Kriterium der Wahrheit einer jeden Erkenntnis sei.

Es ist schon ein großer und nötiger Beweis der Klugheit oder Einsicht, zu wissen, was man vernünftigerweise fragen solle. Denn wenn die Frage an sich ungereimt ist und unnötige Ant-

worten verlangt, so hat sie, außer der Beschämung dessen, der sie aufwirft, bisweilen noch den Nachteil, den unbehutsamen Anhörer derselben zu ungereimten Antworten zu verleiten und den belachenswerten Anblick zu geben, daß einer (wie die Alten sagten) den Bock melkt, der andere ein Sieb unterhält." Hier tritt es ebenso wie an mehreren anderen Stellen deutlich und scharf zutage, wie Kant es für notwendig hielt, sich im Aufstellen der Probleme zu beschränken. Im Kapitel II zeigte es sich, daß die Frage nach der Wahrheit des Erfahrungsganzen durch die Philosophie der Schule Kants abgelehnt wird. Das Problem, ob der ganze Erfahrungsinhalt Schein oder Wirklichkeit ist, wird nicht zugelassen, weil diese Fragestellung auf einer logischen Illusion beruht (S. 74ff.). Am Schluß des IV. Kapitels zeigte es sich, daß auch die Frage nach Ursache und Ursprung der Empfindungen und Relationen von der Hand gewiesen wurde. Warum wir Empfindungen haben und warum es konstante Relationen gibt, ob die Empfindungen uns die Wirklichkeit objektiv kennen lehren oder ob sie uns betrügen, gegen alle derartigen Fragen verschließt sich die kritische Philosophie, sie hält sie für unzulässig. In der Ablehnung dieser Probleme hebt sich vielleicht am schärfsten die logische Beschränkung ab, die sich als das Wesentliche der Form der kritischen Philosophie ergibt und sie jeder alogischen und unlogischen, ontologischen und antilogischen Ausdehnung gegenüberstellt.

Verbirgt sich nun hinter der Einschränkungskraft, die in allen Teilen des Gebiets der kritischen Philosophie ihren beherrschenden Einfluß geltend macht, auf den Grenzen des Gebiets durch Ablehnung bestimmter Fragen, auf dem Gebiet selbst durch die Lösungen, aus denen die eigentümliche Selbstbeschränkung spricht, nicht vielleicht doch die Skepsis? Und ist der Ausdruck „logische Selbstbeschränkung" nur ein anderer und schönerer Name für den Agnostizismus; ein Name, gewählt, um den Klang des härteren Wortes abzuschwächen und zu mildern? Man kann leicht auf diesen Gedanken kommen. Der Wahrheitsbegriff der Kantischen Philosophie liegt ja nicht so weit ab von dem der Skepsis; auch Agnostizismus und Skeptizismus haben ihre unlösbaren Fragen. Weist schon der Ausdruck methodische Beschränkung nicht auf eine völlige Gleichheit mit der Skepsis hin, so

doch gewiß auf Gleichartigkeit und Verwandtschaft. Der Unterschied kann höchstens graduell, nicht essentiell sein. So scheint es wenigstens. — Wer sagt, daß er nichts wisse oder an allem zweifle, der ist — vorausgesetzt, daß sein Agnostizismus oder Skeptizismus ein wissenschaftlicher ist — zu diesem Standpunkt gekommen durch einen Konflikt zwischen seinen an die Wahrheit gestellten Fragen und den Ergebnissen der Wissenschaft. Er stellte Forderungen an die Wahrheit, die durch die Wissenschaft nicht erfüllt wurden und, dadurch unbefriedigt, wurde er Agnostiker bzw. Skeptiker. Nicht skeptisch zu sein und diesem Konflikt zu entgehen ist nur dadurch möglich, daß man von der zukünftigen Entwicklung der Wissenschaft all dasjenige erwartet, was man bisher vergeblich bei ihr suchte, oder dadurch, daß man seine Forderung ermäßigt und weniger hohe Bedingungen an die Wahrheit stellt. Kant und seine Schule schlagen den zweiten Weg ein; hier wird eingesehen, daß man früher zu viel von der Wissenschaft verlangt und an die Wahrheit Forderungen gestellt hatte, denen die Wissenschaft unmöglich nachkommen konnte. Hierin liegt der Grund, weshalb die kritische Philosophie nur beschränkte Anforderungen an den Wahrheitsbegriff stellt, und die Einschränkung des Wahrheitsbegriffs bringt notwendig die übrigen Einschränkungen mit sich. Hinter der methodischen und kritischen Selbstbeschränkung, die das wesentliche Merkmal der Kantischen Philosophie ist, versteckt sich folglich nicht die Skepsis; die Beschränkung ist umgekehrt eine Folge des Strebens, alle Skepsis zu vermeiden. Das kritische Beschränken und das logische Begrenzen sind nicht, so wie es oft der Fall sein mag, eine negative, sondern eine ausgesprochen positive Funktion. Durch sie erst empfängt die Kantische Philosophie ihre Form und Sicherheit, ebenso wie in der Umzäunung eines Terrains seine Form verdeutlicht wird und in ihr auch sein Schutz und Schirm liegt.

Wenn man die vielen und zahlreichen Untersuchungen über das Objekt der Erkenntnis und über das Realitätsproblem einmal betrachtet und, schon über die bloße Verwunderung über die Vielartigkeit und Verschiedenheit der Lösungen hinaus, sich fragt, was die tiefere Quelle des Mißverständnisses sein könne, dann kann man zu der Ansicht kommen, daß das verschiedenartige Ergebnis der Untersuchungen wohl in dem verschiedenen

Charakter der Argumente, sowie in der mangelnden Einsicht in die Tragweite von bestimmten Gründen liegen könne. Oft schon hat ein Schriftsteller gemeint, das Bestehen einer transzendenten Realität unausweichlich nachgewiesen zu haben und vielleicht kam es ebenso oft vor, daß ein anderer die Überzeugung hatte, einen schlagenden Beweis des Gegenteils entdeckt zu haben. Der kritische Idealismus steht außerhalb dieser beiden Lager; er meint, daß die Macht und Tragweite der Argumente nicht zur Begründung solcher Thesen ausreicht. An keiner einzigen Stelle in der „Kritik der reinen Vernunft" oder in „Substanzbegriff und Funktionsbegriff" oder in irgendeinem andern Werk des exakt gehaltenen kritischen Idealismus wird man — nimmt man die Worte in dem Sinne, in welchem sie gemeint sind — eine These finden, in der die Existenz oder die Nichtexistenz von absoluten Substanzen zu verteidigen versucht wird, und zwar deshalb, weil der kritische Idealismus weiß und davon durchdrungen ist, daß es Gewißheit nur auf Kosten der Ausdehnung des Erkenntnisbereiches gibt. Um das, was man sagt, beweisen zu können, ist es an erster Stelle nötig, daß man nicht über alles eine Aussage wagt und sich beschränkt. Die Kantische Philosophie beschränkt sich darauf, so sahen wir im Objektkapitel, zu zeigen, daß die Erscheinungen der Erkenntnis erklärt werden können, ohne daß man dem Objekt das Existenzmerkmal zuerkennt. Die Kantische Philosophie verzichtet also bewußt darauf, die Streitfrage nach der Existenz der absoluten Substanz und der „Dinge-an-sich" anzugreifen und zu lösen, weil sie einsieht, daß dieses Problem einer exakten Antwort, zu der jeder logisch gezwungen werden kann, nicht zugänglich ist und darum, erkenntnistheoretisch betrachtet, unfruchtbar genannt werden muß; an Stelle aber dieser zu weit gehenden und deshalb unfruchtbaren Fragen stellt sich die kritische Objekttheorie das Problem, welche Merkmale dem Objekte der Erkenntnis zugeschrieben werden müssen, Merkmale, notwendig und hinreichend zur Erklärung der Erscheinungen der Erkenntnis, notwendig und hinreichend, um das Leben der Erkenntnis tragen zu können. Nun erst wird es möglich, zu einer entscheidenden und allgemein gültigen Antwort zu kommen; weil diese Fragestellung noch innerhalb des Gebietes liegt, das durch Argumente bestrichen werden kann. Es ist hier in der

Erkenntnistheorie so wie in andern Wissenschaften, z. B. der Mathematik.

Gerade durch die Beschränkung entsteht auch in der Mathematik erst die Exaktheit, die so bezeichnend für sie ist. Wenn man, um ein elementares Beispiel zu wählen, einen Mathematiker fragt, ob die Summe der Winkel eines Dreiecks 180^0 sind, so wird er, als Mathematiker wenigstens, die Antwort geben müssen: bei der Wahl der folgenden Axiome: A_1, A_2, A_3, usw. ist die Summe der Winkel kleiner als, bei der Wahl der Axiome A_1', A_2', A_3'' usw. gleich, und bei Annahme des Systems von Axiomen A_1'', A_2'', A_3', usw. größer als 180^0. Von der Wahl der Voraussetzungen und Grundsätze hängt die Größe der Winkelsumme ab: die Summe der Winkel ist eine Funktion der Axiome. Wie groß diese Summe ist, kann man erst genau sagen, nachdem die Axiome gewählt sind. Und was hier von einem besondern Satz der Geometrie behauptet wird, gilt für jeden ihrer Sätze. Jedes geometrische Urteil kann man folgendermaßen formulieren: wenn die und die Axiome gelten, so gilt der und der Satz. Man sieht, daß die geometrischen Sätze immer Bedingungsurteile sind. Der Geometer, der die Grenzen, welche im Vordersatz des hypothetischen Urteils angegeben werden, überschreitet, überschreitet seine Befugnis. Was in der Wissenschaft über diese Grenzen hinausgeht, entbehrt aller Exaktheit und an ihre Stelle tritt Unbestimmtheit und Willkür. Ebenso ist es in der Erkenntnistheorie. Stellt man sich das Problem der Existenz oder Nichtexistenz der transzendenten Realität, so scheint eine exakte Lösung unmöglich; man kann sich wohl gelehrt oder ungelehrt darüber hin und her streiten, aber es scheint ausgeschlossen, daß man zu einem logisch fundierten Endresultat kommen kann. Das Problem ist erst lösungsfähig, nachdem es eingeschränkt worden ist, so wie die Kantische Philosophie dies tut, indem sie das Problem folgendermaßen stellt: Ist es notwendig, eine transzendente Realität anzunehmen, um die Tatsachen der Erkenntnis zu begreifen? Eine exakte Beantwortung der Frage nach der Summe der Winkel eines Dreiecks ist erst möglich, wenn man diese Frage begrenzt und sie auf das System der angenommenen Axiome bezieht. Eine exakte Beantwortung des Objektproblems ist ebenso erst möglich nach einer Begrenzung, die die Frage speziell auf die Erscheinungen der Erkenntnis bezieht.

Einschränkung kann stets zur Präzisierung und Konzentration Anlaß geben; die eigentümliche Einschränkung, in welcher das Wesentliche der Kantischen Philosophie zum Ausdruck kommt, führt außerdem zur Exaktheit. Hier liegt in der kritischen Beschränkung die logische Kraft. So sehen wir auch von dieser Seite noch einmal mit voller Klarheit, daß die Selbstbeschränkung der transzendentalen Philosophie zweifelsohne ein positives Element ist, wodurch erst ihre Lösungen möglich und gewiß werden, und kein negatives Element, das auf Skepsis hinauslaufen würde. Durch die methodische Selbstbeschränkung erlangt die Kantische Philosophie ihre Form und daneben die sie charakterisierende Exaktheit. Von den verschiedensten Seiten hat sich jetzt herausgestellt, daß die methodische Selbstbeschränkung ein für die kritische Philosophie wesentliches Moment ist und daß erst sie Philosophie zu kritischer Philosophie umbildet, und wie der Gang der kritischen Philosophie durch die Kraft der Selbstbeschränkung geleitet und gefördert wird.

In der Wiedergabe der Kantischen Philosophie, wie diese im ersten Teile ausgeführt ist, wurden die Argumente stark betont. Dies ist eine der vielen Weisen, ein philosophisches System wiederzugeben und zu charakterisieren. Ein anderer Weg ist die Betonung der vom System benutzten Terminologie. Man unterschätze diesen Weg nicht. Ohne auch nur im mindesten dem bekannten Ausspruch zuviel Bedeutung beilegen zu wollen, der sehr böse Dinge über Philosophen und ihre selbstangefertigte Terminologie sagt, spricht aus ihm doch die richtige Einsicht, daß viele philosophische Systeme den üblichen Ausdrücken eine besondere Bedeutung geben. Jene Systeme nun, in denen dieses besonders stark zutage tritt, kann man einfach dadurch kennzeichnen und charakterisieren, daß man die Bedeutung, die in ihnen den Ausdrücken zugelegt wird, erklärt. Wenn man weiß, daß der kritische Idealismus unter „Metaphysik" den Satz von der Annahme einer transzendenten Realität und alle Sätze, die über die transzendente Realität nähere Aufschlüsse geben, versteht; daß der Realismus den Satz von der Verneinung einer transzendenten Realität zur Skepsis rechnet, so kann man schon aus diesem Wortgebrauch ein und das andre über diese beiden Systeme lernen und hier ist nur die Bedeutung Eines Ausdrucks gegeben. Weil die Kantische Philosophie den

Ausdrücken einen eigenen Stempel[1]) aufgedrückt hat, darum geht aus der Bedeutung, in welcher sie die philosophischen Ausdrücke gebraucht, schon ihr Standpunkt hervor, und ein vollständiges System der Wortbedeutungen würde vielleicht das System selbst vollständig repräsentieren können. Ebenso wie im ersten Teile versucht wurde, die kritische Philosophie durch eine bestimmte Zusammmenfassung der Argumente zu charakterisieren, ebenso würde man auch den Versuch machen können, durch die Zusammenfassung der Definitionen zu einer Kennzeichnung der Auffassungen und Ergebnisse der kritischen Philosophie zu gelangen. Vielleicht sind das „Wörterbuch" und das „Argumentenbuch" zwei verschiedene Wege, auf welchen man dasselbe Ziel erreichen kann. Ob vom Wörterbuch dieselbe logische Kraft und Gewißheit ausgehen kann, die von einem guten Argumentenbuch zweifelsohne ausströmt, bleibt hier eine offene Frage; ebenfalls, ob vielleicht das richtige Verhältnis einigermaßen dadurch wiedergegeben wird, daß in einem Wörterbuch die Betonung mehr auf den erlangten Resultaten, im Argumentenbuch mehr auf der befolgten Methode und der logischen Entstehungsweise liegt; fest steht jedoch, daß in einer Liste von Definitionen verschiedene wesentliche

[1]) Es sei in aller Kürze darauf hingewiesen, daß es nicht notwendig eine Sprachfälschung oder etwas Derartiges zu sein braucht, wenn ein philosophisches System bestimmten Ausdrücken eine eigene Bedeutung beilegt. Jede Wissenschaft, wenigstens jede wachsende Wissenschaft, tut dies. Hat nicht jedesmal beim Fortschritt der Wärmelehre der Begriff Temperatur eine andere Bedeutung bekommen? Und hat nicht bei jedem Fortschritt der Arithmetik, erst bei der Entdeckung der Brüche, dann bei der der negativen Zahlen, der komplexen Zahlen, und wieder bei der Entdeckung der Quaternionen das Wort Zahl wirklich einen anderen Sinn erhalten? Würde man die Ausdrücke bei ihrer Bedeutung beharren lassen, so wäre man gezwungen, bei fast jedem Fortschritt der Wissenschaft die alten Termini abzuschaffen und wiederum neue zu schaffen. Weil dies nicht tunlich ist und Schwierigkeiten macht, die größer sind als diejenigen, die mit einem Bedeutungswechsel der ursprünglichen Termini verbunden sind, ist es das gute Recht der Wissenschaft, und bis zu einem gewissen Grade auch der Philosophie, über die Bedeutung ihrer Termini selbständig zu verfügen. [Vgl. die Bemerkung Max Plancks über den Ausdruck „Atom" in seinem Buche „Physikalische Rundblicke", Leipzig 1922, S. 70.] Ebenso wie man jedes bestimmte Stadium, worin die Arithmetik sich befand, vollständig bestimmen kann, indem man die Definition der zu diesem Stadium passenden Zahl gibt, so kann vielleicht auch jedes philosophische System durch die Definitionen der zu ihm gehörenden Termini bestimmt werden.

Punkte in kurzer Fassung ihren Ausdruck finden können. Geht man der Bedeutung nach, welche die philosophischen Ausdrücke in der Kantischen Philosophie haben, so ergibt sich alsbald, wie diese Bedeutung auf bezeichnende und zwar bei allen Ausdrücken auf die gleiche Weise von der traditionellen Bedeutung abweicht. Unter dem Ausdruck Notwendigkeit wird stets die hypothetische Notwendigkeit [s. z. B. „Substanzbegriff und Funktionsbegriff" S. 335, 343, 25, 91] verstanden. Der Ausdruck „erklären" wird in dem Sinne gebraucht, daß eine Erscheinung erklärt heißt, wenn sie einen Platz im System der anderen Erscheinungen eingenommen hat (S. u. F., S. 186, 349), während unter Kausalität, wofür hier keine Beweise vonnöten sein werden, funktioneller Zusammenhang verstanden wird. Unter „Wahrheit" versteht die kritische Philosophie Übereinstimmung zwischen dem Einzelnen und dem Ganzen. Ich brauche die Aufzählung nicht fortzusetzen: schon von Anfang an fällt auf, wie jeder Ausdruck in seiner Bedeutung eingeengt und beschränkt wird. Nehmen wir ganz andere Begriffe, z. B. „Hypothese" (S. u. F., S. 179—180, 186—187) oder „Transzendenz" (S. u. F., S. 397) oder „Repräsentation" [siehe Kapitel I hier] oder noch andere Ausdrücke, so fällt uns stets die Einschränkung auf, wodurch wir noch einmal von ganz anderer Seite bestätigt sehen, wie jene eigentümliche Selbstbeschränkung das Wesentliche der Form der Kantischen Philosophie und die ihr Richtung verleihende Kraft ist. Die philosophischen Ausdrücke bekommen, sobald sie von der Kantischen Philosophie gebraucht werden, eine eigentümliche Bedeutungsverschiebung und zwar immer in beschränkendem Sinne.

„Die Selbstbeschränkung ist die richtende Kraft der kritischen Philosophie." „Die Entwicklung der Kantischen Philosophie wird geleitet vom Prinzip der Einschränkung." Diese und ähnliche Aussprüche klingen fremdartig und sind es auch. Wie kann Beschränkung Fortschritt bewirken? Wir stehen damit vor der Frage nach dem Ursprung der Beschränkung. Wir wiesen jedesmal darauf hin, daß die Selbstbeschränkung, die einen zentralen Platz in der Kantischen Philosophie einnimmt, eine eigentümliche und besondere Selbstbeschränkung ist. Was ist das Moment, das sie von aller nur negativen Beschränkung unterscheidet? Wir nannten die methodische Selbstbeschränkung, die für die kritische Philosophie

charakteristisch ist, das Wesentliche des Kantianismus. Das ist richtig, sofern damit das Wesentliche in der Form der Kantischen Philosophie gemeint wurde. Diese Form jedoch ist die äußere Erscheinungsweise einer tieferliegenden Ursache. Die Selbstbeschränkung, die Form ist, ist wesentlich, weil diese Form auf die formende Kraft hinweist. Und wo wir von der von der Selbstbeschränkung ausgehenden Kraft sprachen, wurde, schon vorgreifend das sich später Erweisende, die Kraft gemeint, die sich unter anderm in der Selbstbeschränkung äußert.

Die methodische Beschränkung — aller unmethodischen Ausdehnung gegenüberstehend —, die, wie wir sahen, grell beleuchtet wird durch die Bedeutung, die den üblichen Ausdrücken zuerkannt wird, die sich ferner intensiv wirksam zeigt in der Ablehnung bestimmter Probleme, und die vielleicht in der Lösung einiger großer Probleme, die durch den Kerngedanken in jedem Kapitel des ersten Teils ausgedrückt wurden, gipfelt, wird erst in ihrer Wirkung begreiflich, wenn wir ihre Ursache kennen, in der auch das Geheimnis ihrer Kraft stecken muß. Denn Beschränkung — ohne weitere Kennzeichnung — würde nur Kraft entwickeln können insofern sie zur Konzentration führen kann, und auf keine andere Weise. Beschränkung — ohne weiteres — ist nicht an sich eine Kraftquelle, höchstens kann sie die Wirkung einer Kraftquelle auf ein kleineres Gebiet beschränken, wodurch sie sich auf diesem begrenzten Gebiet intensiver geltend machen kann. Die Termini haben eine begrenztere Bedeutung erhalten, aber wie ist die neue Bedeutung zustande gekommen? Doch nicht durch eine willkürliche Beschneidung? Welches Gesetz hat diese Bedeutungsbegrenzung geregelt? In „Substanzbegriff und Funktionsbegriff" beantwortet Cassirer diese Frage. Seite 367 sagt er kurz und bündig, und zwar anläßlich des Begriffes Objektivität, nach welcher Regel die Ausdrücke in ihrer Bedeutung beschränkt werden. Der Ausdruck muß auf diejenige Bedeutung beschränkt werden, so sagt Cassirer, „die der Erkenntnis völlig faßbar und erreichbar ist". Dieser Ausspruch läßt an Deutlichkeit nichts zu wünschen übrig: dem Ausdruck Objektivität und ebenso allen anderen Ausdrücken wird in der kritischen Philosophie eine Bedeutung zuerkannt, die innerhalb des Bereiches der Erkenntnis liegt. Alles was hier ein Aus-

druck bedeutet, muß in dem Gebiet liegen, das von der Wissenschaft bestrichen wird. So weit die Wissenschaft reicht, so weit darf auch die Bedeutung der philosophischen Termini reichen, auf keinen Fall weiter. Das Prinzip tritt hier klar zutage: an Hand der wissenschaftlichen Erkenntnis werden die Bezeichnungen in ihrer Bedeutung beschränkt; was darüber hinausgeht, wird abgeschnitten. Ist dies aber so, so ist es auch begreiflich, wie durch Einschränkung Sicherheit und Exaktheit entstehen können. Denn es stellt sich heraus, daß diese Beschränkung ein Sich beschränken auf das Gebiet der größtmöglichen Gewißheit ist. Die logische Selbstbeschränkung, deren Wirkung wir an einigen Beispielen verfolgten, ist die Beschränkung auf die Wissenschaft. Dadurch konnte diese „eigentümliche" Beschränkung ein so besonders positiver Faktor sein, denn die Gültigkeit der kritischen Philosophie kann, nun sie die Wissenschaft als Ausgangspunkt nimmt, denselben Grad wie diejenige der wissenschaftlichen Untersuchung erreichen. Eine der verschiedenen Arten und Weisen, auf die zum Ausdruck kommt, daß die wissenschaftliche Erkenntnis den Ausgangspunkt der kritischen Erkenntnistheorie bildet, ist diese methodische Beschränkung, die überall in der Kantischen Philosophie hervortritt. —

Das vierte Kapitel des ersten Teils lehrte uns, daß in der Physik mittelst autonomer Begriffe die einzelnen Erfahrungen zu einer methodischen und gesetzmäßigen Einheit zusammengeschlossen werden. Es zeigte sich auch, ohne daß dies ausdrücklich und mit Betonung gesagt wurde, daß die Begriffe, die die Einheit bewerkstelligen, zwei Gruppen angehören, von denen die eine die empirischen Konstanten, die andere Gruppe die logischen Konstanten umfaßt. Indem man die Invarianten der Erfahrungserkenntnis ermittelt, findet man diejenigen Elemente, die dazu fähig sind, die ursprünglich isoliert nebeneinanderstehenden und lose aufeinanderfolgenden Wahrnehmungen zu einem objektiv und fest zusammenhängenden systematischen Ganzen zu verknüpfen. Eins der Hauptresultate — vielleicht sogar das Hauptresultat — des vierten Kapitels war eben dies, daß die Begriffe, die die Wahrnehmungen zu einer systematischen Einheit verknüpfen, zugleich die Invarianten der Erfahrungserkenntnis sind. Bestimmt man die Konstanten, so findet man die „einheitsbildenden" Begriffe,

bestimmt man die einheitsbildenden Begriffe, so stößt man auf die Konstanten. So wird durch das vierte Kapitel der kritischen Begriffslehre ein neues Moment hinzugefügt, daß die Begriffe nämlich nicht, wie die traditionelle Theorie behauptet, das Gemeinschaftliche einer Gruppe von Erscheinungen sind, sondern das Sichgleichbleibende und Konstante in denselben. Dem Begriff kommen also zwei Seiten zu: der Begriff ist eine Invariante, die durch Analyse gefunden werden kann, und ein theoretisches Element, dem konstruktive Kraft zukommt. Durch Analyse der Wissenschaft stößt man auf die Begriffe und umgekehrt sind für den Aufbau der Wissenschaft die Begriffe wegen ihrer konstruktiven Kraft die unentbehrlichen Elemente. Dies schließt das vierte Kapitel in sich und dies ist der springende Punkt desselben, während alles andre eine Folge dieser Doppelseitigkeit des Begriffs ist. Das III. Kapitel, das eigentliche Kapitel der Begriffslehre, wies auch schon auf diese Doppelseitigkeit hin, ohne, daß sie dort schon streng begründet werden konnte. Wir sahen dort ausführlich, wie der Begriff einen konstruktiven Charakter hat. Es wurden jedoch im III. Kapitel schon auch Andeutungen gemacht, die auf die Invariabilität des Begriffs hinwiesen. Wir lernten nämlich den Begriff als das Reihenprinzip kennen, als die Relation, welche die aufeinanderfolgenden Glieder aneinanderfügt, eine Relation, die gleichbleibend und konstant ist und zwar dadurch, daß der Übergang vom ersten zum zweiten Glied auf dieselbe Weise vor sich geht — kraft des Wesens der Reihe — wie der Übergang vom n-ten Glied zum $(n+1)$-ten. Die Doppelseitigkeit des Begriffs, die auch zu formulieren ist als die Identität einerseits der ideellen Elemente, die die Erfahrungserkenntnis aufbauen und zur Einheit bringen, andererseits der Invarianten der Erfahrungserkenntnis, war es auch, die das wesentliche Ergebnis des ersten und des zweiten Kapitels bildete. Was das vierte Kapitel für die Begriffe „im kleinen" nachwies, bewiesen Kapitel I und II für den Begriff „im großen". Aus dem vierten Kapitel ging die Gleichheit der Konstanten der Erfahrung und derjenigen theoretischen Elemente, die die Einheit der Erfahrung konstituieren, hervor; aus dem ersten und zweiten Kapitel ging die Gleichheit der Wahrheit, die Die Konstante bildet, und der Wirklichkeit, die die Einheit der Erfahrung selber ist, hervor

(siehe S. 77ff.). Kapitel I lehrt uns, daß die Wirklichkeit nichts anderes als die Einheit der Erfahrung ist, oder, wie dies dort ausgedrückt wurde, ein System von Erfahrungen, Kapitel II aber lehrte uns, daß das Kriterium der Wahrheit in dem Konstantsein, oder wie dies dort formuliert wurde, in der Einheit der Erfahrung nach Raum und Zeit liegt, während wir am Schluß von Kapitel II darauf hinweisen konnten, wie jetzt zugleich die Identität von Wahrheit und Wirklichkeit zutage getreten sei. In der Tat ist so die Lehre von der Zweiseitigkeit des Begriffs das wesentliche Ergebnis der zwei ersten Kapitel gewesen. In diesem Kapitel sahen wir schon, wie die methodische Selbstbeschränkung für die Form der Kantischen Philosophie wesentlich ist, jetzt stellt sich heraus, wie die Zweiseitigkeit des Begriffs, oder, anders ausgedrückt, der Satz von der Koinzidenz der die Wissenschaft aufbauenden Elemente und der Invarianten der Wissenschaft, für den Inhalt der Kantischen Philosophie wesentlich ist. In der verschiedenartigsten Gestaltung trifft man diesen Grundsatz, aus dem die übrigen Sätze folgen, in der kritischen Philosophie an. So wird man schon wieder erkannt haben, daß es in der „Kritik der reinen Vernunft" „der oberste Grundsatz aller synthetischen Urteile" ist, in welchem Kant diese logische Koinzidenz ausspricht: „die Bedingungen der Möglichkeit der Erfahrung überhaupt sind zugleich Bedingungen der Möglichkeit der Gegenstände der Erfahrung, und haben darum objektive Gültigkeit in einem synthetischen Urteile a priori"[1]). Was nämlich genannt wird „Bedingungen der Möglichkeit der Erfahrung", das sind die Erfahrungsinvarianten, während unter den „Bedingungen der Möglichkeit der Gegenstände der Erfahrung" die die Wissenschaft konstituierenden Elemente verstanden sind. In der Lehre, daß der einzelne Substanzbegriff eine Synthese von Relationen ist, die einzelne Erscheinung eine Synthese von Gesetzen (S. u. F., S. 338) und die Wirklichkeit ein „Ergebnis elementarer Abhängigkeitsreihen" (S. u. F., S. 341) findet man auch leicht den Grundsatz von der Zweiseitigkeit des Begriffs oder von der Koinzidenz von Invarianten und konstitutiven Erfahrungselementen, der in jeder Hinsicht die wesentliche Lehre und den Kern der Kantischen Philosophie bildet, wieder. Ausdrücklich spricht

[1]) Kant, B., S. 197.

Cassirer den Grundsatz in „Substanzbegriff und Funktionsbegriff" auf Seite 362 wie folgt aus: „Das Ziel, dem alle empirische Erkenntnis zustrebt, liegt, wie sich zeigte, in der Gewinnung letzter Invarianten, die die notwendigen und konstitutiven Faktoren jedes Erfahrungsurteils bilden", während dieser Grundsatz vielleicht noch klarer und prägnanter zugleich zu seinem Rechte kommt in den Worten, mit denen Cassirer, auf das Vorhergehende zurückblickend, eins der letzten Kapitel von „Substanzbegriff und Funktionsbegriff" anfängt: „Die Analysis der Erkenntnis endet in bestimmten Grundrelationen, auf denen der inhaltliche Bestand aller Erfahrung beruht" (S. u. F., S. 410).

Um den Grundsatz der logischen Koinzidenz auf eine kurze Formel zu bringen, kann man von der Bedeutung ausgehen, in welcher Cassirer den Terminus „relativieren" gebraucht. Er unterscheidet dies Wort von den Termini „subjektivieren" und „individualisieren", um es in seinem buchstäblichen Sinn anwenden zu können, nämlich für das Feststellen und Setzen von Relationen [z. B. S. u. F. S. 186, 10, 407]. Durch die Übernahme dieser Terminologie wird es möglich, dem Grundsatz der Kantischen Philosophie eine einfache Gestaltung zu geben. Der Satz lehrt nämlich, daß in dem Prozeß der Wahrheit die Wirklichkeit gebildet wird, anders ausgedrückt, daß die konstanten Relationen das Objekt bilden. Je mehr die Erkenntnis der Invarianten, der konstanten Relationen zunimmt, je weiter schreitet der Aufbau der systematischen und objektiven Einheit der Erfahrung, die wir die Wirklichkeit nennen, fort. Das Feststellen und Festsetzen der konstanten Relationen, die durch Analyse gefunden werden, geht zusammen mit dem objektiven Aufbau der Wirklichkeit, weil es diese Relationen sind, die dem Grundsatz gemäß die Einheit der Erfahrung bewirken. Der Grundsatz kann darum wie folgt formuliert werden: das Feststellen der Relationen geht zusammen mit dem Aufbauen der Wirklichkeit. Indem wir nun für den Ausdruck „Feststellen von Relationen" den Terminus „relativieren" substituieren und den Ausdruck „Aufbauen der Wirklichkeit" durch den Terminus „objektivieren" ersetzen, kann der Kerngedanke der Kantischen Philosophie auf die folgende Formel zurückgeführt werden: relativieren geht zusammen mit objektivieren[1]).

[1]) Es sei bemerkt, daß diese These, so weit wir sehen können, eine

Reichenbach geht bei der Bestimmung des Inhalts der „Kritik der reinen Vernunft" zum Zwecke der Untersuchung des Verhältnisses der Lehre Kants zur Relativitätstheorie, von den zwei Bedeutungen aus, in welchen Kant den Ausdruck apriori gebraucht[1]). Wenn einem Worte in ein und demselben Werke eine doppelte Bedeutung zugesprochen wird, so ist dies ein prinzipieller Fehler, zumal hier, wo es sich um einen der Haupttermini handelt. Ergebnisse, die deduziert und festgelegt werden mit doppeldeutigen Worten, verlieren dadurch viel von ihrem Wert, auf jeden Fall ihre eindeutige Auffassung, die doch wohl die erste Bedingung ist, welche an eine wissenschaftliche Abhandlung gestellt werden darf. Eines so prinzipiellen Fehlers kann man — so scheint es — schwerlich Kant verdächtigen, und es liegt weit mehr auf der Hand, anzunehmen, daß derjenige, der bei Kant eine Doppeldeutigkeit glaubt aufweisen zu können, sich geirrt haben muß. Das genaue Studium der „Kritik der reinen Vernunft" gibt jedoch Reichenbach mit voller Bestimmtheit recht. Den Terminus „apriori" gebraucht Kant in der Tat in zwei ganz auseinandergehenden Bedeutungen. Wird in der „Kritik" einem theoretischen Element die Eigenschaft der Apriorität zugesprochen, so bedeutet dies bald, daß dies Element „für alle Zeiten gültig" ist, bald daß es ein „den Gegenstandsbegriff konstituierendes" Element ist. Die Doppeldeutigkeit beschränkt sich nicht einmal nur auf die Bezeichnung apriori. Eine ganze Reihe von anderen Ausdrücken, und auch wieder gerade solche, die in der Vernunftkritik an erster Stelle stehen, leidet ebenfalls an dem Übel des Doppelsinns. Man kann ruhig sagen, daß alle wesentlichen Termini aus Kants Hauptwerk zwei ganz auseinandergehende Bedeutungen haben und dadurch die Begreiflichkeit des Werkes vermindern und seine eindeutige Interpretation erschweren, wenn nicht gar unmöglich machen. So z.B. der Terminus „Kategorie" und der Terminus „Bedingung der Möglichkeit der Erfahrung", die Begriffe „Synthesis" und „synthetisches Urteil", die Worte „Raum", „Zeit", „Kausalität", „Zahl" usw. Unter Kategorien werden an erster

---

andere Bedeutung als Borns gleichnamige These über die Struktur der Physik hat; s. Max Born, Die Relativitätstheorie Einsteins.

[1]) H. Reichenbach, Relativitätstheorie und Erkenntnis apriori, 1920, Kap. V.

Stelle jene Funktionen verstanden, die von den Urteilen vorausgesetzt werden, aber an zweiter Stelle auch diejenigen Begriffe, die von aller Erfahrung unabhängig sind. Die Doppeldeutigkeit und der Doppelsinn in der Terminologie der kritischen Philosophie sind ferner nicht bei Kant stehengeblieben, leicht kann man nachweisen, wie auch die Hauptbegriffe aus den Werken Cohens, Natorps und Cassirers stets eine doppelte Bedeutung haben. Nun wir aber die Doppeldeutigkeit so weit verfolgt haben und daran zurückdenken, wie in dem doppelten Sinn, der dem Terminus „Begriff" zukommt, der wesentliche Kern der Kantischen Philosophie liegt, kann die tiefere Bedeutung und die wahre Ursache dieser Erscheinung nicht länger verborgen bleiben: der doppelte Sinn, den die Haupttermini des Kantianismus haben, ist keine Unzulänglichkeit, vielmehr drückt sich darin umgekehrt gerade das Wesentliche der kritischen Erkenntnislehre aus. Im Zusammengehen von Relativieren und Objektivieren, in der Koinzidenz von den die Wissenschaft konstituierenden theoretischen Elementen und den logischen Invarianten, fanden wir, liegt der Kern des kritischen Idealismus. All jene doppeldeutigen Ausdrücke nun drücken diese Koinzidenz aus. Daß der Begriff zwei Bedeutungen hat, nämlich die als invariante Relation und die als konstruktives Element, daß das apriori zwei Bedeutungen hat, a) für alle Zeiten gültig, b) den Objektbegriff konstituierend, daß man diese zwei Seiten auch bei allen anderen Haupttermini antrifft, ist nicht mehr und nicht minder als eine jedesmal andere Formulierung des Kerngedankens, der noch auf andere Weise zum Vorschein kommt in der von Kant gemachten Unterscheidung zwischen „metaphysischer Erörterung" und „transzendentaler Erörterung". Will man ausdrücken, daß A und B koinzidieren, so kann man dies dadurch tun, daß man sagt, daß es ein C gibt, so daß C und A und C und B koinzidieren. Will man ausdrücken, daß die invarianten Relationen und die die Wissenschaft aufbauenden Elemente zusammenfallen, so kann man dies erreichen, indem man sagt, daß es „Kategorien" gibt, die sowohl den Invarianten der Erkenntnis als auch den die Wissenschaft aufbauenden Elementen gleichen.

Überblickt man die Ausdrücke, die diesen doppeldeutigen Charakter aufweisen, so fällt es auf, wie es gerade diejenigen

Ausdrücke sind, die die Ergebnisse der Kantischen Philosophie sei es genau angeben, sei es unter einen zusammenfassenden Ausdruck bringen. Hier tritt zutage, warum es gerade diese Ausdrücke sind, die die doppelte Bedeutung haben: der Koinzidenzsatz bezieht sich ja auf das Wesentliche des Inhalts der Kantischen Philosophie.

Zwei Probleme beherrschen die „Kritik der reinen Vernunft". Erstens das Problem des apriori, zweitens das des Objekts. Wie apriorische Erkenntnis möglich sei, ist die eine große Frage, die andere lautet, wie Erfahrung möglich sei. Dies sind zwei Probleme, die nach Kant, aber auch ebensogut vor ihm, wiederholt — in der mehr oder weniger gleichen Formulierung — zur Sprache kamen und in ihnen kann demnach nicht das Eigentliche und Ursprüngliche von Kants Problemstellung liegen. Vergleicht man jedoch die Art und Weise, in der die kritische Philosophie diese zwei Probleme anpackt, mit den andern Versuchen dazu, so stellt sich alsbald heraus, wodurch sich die kritische Problemstellung auf charakteristische und vielbedeutende Weise von den andern unterscheidet. Gewöhnlich werden ja beide Probleme gesondert behandelt und bekommt jedes seine eigene und gesonderte Lösung; in der kritischen Philosophie jedoch weisen diese zwei Probleme aufeinander hin und ergänzen sich zu Einem Ganzen. In den andern Systemen bleiben es stets zwei Probleme, im System der Kantischen Philosophie bilden sie in Wahrheit nur zwei Seiten ein und desselben Problems. In dem Zusammenfallen des Problems des apriori und des Problems des Objekts liegt das Wesentliche der kritischen Problemstellung. Ist hier die Lösung des einen Problems gefunden, so wird dadurch zugleich die Antwort des andern bestimmt. Wir sehen damit wieder von einer andern Seite, wie der wesentliche Inhalt der kritischen Philosophie im Prinzip der logischen Koinzidenz wurzelt. Das Problem des apriori fragt, welches die allgemeingültigen Relationen sind, die bei der Analyse der Erkenntnis gefunden werden, das Problem des Objekts fragt, welches die theoretischen Elemente sind, die den Gegenstand aufbauen, und die durch Synthese die Wissenschaft entstehen lassen. Das Zusammenfallen dieser beiden Probleme, das seine klassische Bezeichnung in der einen Frage nach der Möglichkeit synthetischer Urteile apriori gefunden hat, ist demnach eine Form,

in welcher wiederum die Koinzidenz der logischen Invarianten und der konstruktiven Elemente, das Zusammengehen von Relativieren und Objektivieren zutage tritt. Was die Wiedergabe der kritischen Philosophie schwierig macht und was zugleich die Kenntnisnahme derselben stets erschwert, liegt eben in diesem Zusammenfallen der zwei Probleme. Um nämlich die Betonung genügend auf die Koinzidenz legen zu können, haben Kant, Cohen, Natorp und Cassirer in ihren systematischen Hauptwerken die beiden Probleme fortdauernd gleichzeitig behandelt. Dadurch tritt gleichsam auf jeder Seite andauernd die Koinzidenz in den Vordergrund; diese Werke bekommen aber auch hierdurch, wenn man diese Eigentümlichkeit nicht rechtzeitig beachtet, etwas Schwieriges. Wer nicht eingesehen hat, daß gerade in der Zusammenziehung der zwei Probleme zu einem einzigen das Wesentliche der Kantischen Philosophie liegt, würde leicht dazu kommen können, die gleichzeitige Behandlung der zwei Probleme als eine Verwirrung zu betrachten, ebenso wie man die doppelte Bedeutung der Haupttermini, worauf wir schon hinwiesen, für eine doppelsinnige Terminologie halten könnte. Von Anfang an kann man z. B. in dem Werke „Substanzbegriff und Funktionsbegriff" die gleichzeitige Behandlung der zwei Probleme verfolgen. Zeigt sich dies schon im ersten Kapitel, so wird es bei der Behandlung der Begriffe der Mathematik noch deutlicher. Ferner sieht man die gleichzeitige Behandlung in aller Schärfe bei der Untersuchung der physikalischen Begriffe. Von jedem der einzelnen Begriffe wird nämlich jedesmal abwechselnd gezeigt erstens, daß sie Invarianten, und zweitens, daß sie die die Wissenschaft konstituierenden theoretischen Elemente sind. In den zwei darauffolgenden Kapiteln scheint die Behandlung der Probleme getrennt vor sich zu gehen: das fünfte Kapitel scheint nur das Invariabilitätsproblem zu behandeln, das sechste nur das Objektproblem. Dies ist aber nur Schein. Zwar fällt im Induktionskapitel die Betonung etwas mehr auf das Problem des apriori, deutlich aber auch sind ganze Abschnitte darin dem Objektproblem gewidmet, z. B. Seite 334 bis 341, während umgekehrt im sechsten Kapitel wiederholt auf das Aprioritätsproblem zurückgegriffen wird. Hinter der Dispositionsform dieser gleichzeitigen Behandlung steht das Wesen der Kantischen Philosophie: das System der Funktionsbegriffe,

der invarianten Relationen bildet zugleich die Elemente, die die Substanzbegriffe und damit die Wirklichkeit und die Wissenschaft aufbauen. Auch hat Cassirer die gleichzeitige Behandlung jedesmal im Titel zum Ausdruck gebracht. „Dingbegriffe und Relationsbegriffe", der Titel des ersten Teils, oder „Das System der Relationsbegriffe und das Problem der Wirklichkeit", der Titel des zweiten Teils, oder „Substanzbegriff und Funktionsbegriff", der Titel des vollständigen Werkes, sprechen hierin eine deutliche Sprache. Auf das „Und" fällt die Betonung; es weist auf die Notwendigkeit oder das Wünschenswerte einer gleichzeitigen Behandlung der zwei Probleme hin, die jedes ihren Ausdruck in einer der Bezeichnungen, die durch das Und verbunden werden, finden.

Was als Kern und eigentlicher Sinn des Inhalts der Kantischen Philosophie gelten mag, ist vielleicht durch das Vorangehende zur Genüge beleuchtet. Man wird bemerkt haben, wie hierdurch dasjenige bestätigt wird, was wir schon bei der Behandlung des Wesentlichen in der Form der Kantischen Lehre sahen, daß die Wissenschaft nämlich der Ausgangspunkt der kritischen Philosophie ist. Sie geht von der Wissenschaft aus, analysiert diese, um die logischen Invarianten zu finden und läßt ferner erkennen, wie die logischen Invarianten zugleich die theoretischen Elemente sind, die die Einheit und den synthetischen Aufbau der Wissenschaft ermöglichen und bewerkstelligen. Aber hierauf kommen wir noch zurück. —

Insofern wir hier eine Zusammenfassung des ersten Teils geben wollen, fehlt noch ein wichtiger Punkt. Neben der Form und dem Inhalt muß noch die Methode zur Sprache kommen. Wir sahen, worin das Wesentliche der Form der kritischen Erkenntnistheorie und ferner, worin das Essentielle des Inhalts und der Ergebnisse besteht, aber über das Kennzeichnende der Argumentationsweise und der Beweismethode wurde noch nicht gesprochen. Da man die Ableitung von Ergebnissen mindestens als ebenso wichtig anzusehen hat wie die Ergebnisse selbst — wäre es auch nur darum, weil die Methode des Beweises uns befähigt, sofort die betreffenden Resultate aufs neue zu deduzieren und außerdem dazu die Untersuchung weiter fortzusetzen und neue Ergebnisse zu entdecken —, würde es eine große Lücke geben, wenn

die Feststellung des Wesentlichen der Argumentationsmethode des kritischen Idealismus unterbleiben würde. Weil wir bei der Wiedergabe der kritischen Philosophie die Argumente so stark betonten und schon von Anfang an dahinstrebten, das Kennzeichnende der Beweismethode herauszufinden, macht dieser Punkt jetzt keine Schwierigkeiten mehr; was zum Feststellen des Wesentlichen der Beweismethode nötig ist, wurde schon im ersten Teile ausgeführt, weshalb wir hier sehr kurz sein können. Beim Gruppieren der Beweisgründe, die Cassirer für die kritische Objekttheorie anführt, zeigte sich, daß diese auf natürliche Weise in zwei Gruppen auseinanderfallen, von denen die eine beweist, daß die kritische Objekttheorie zur Erklärung der Erkenntniserscheinungen notwendig ist, die andere, daß sie auch dafür hinreichend ist. Im Kapitel über die Physik stellte sich dasselbe heraus. Auch dort konnten wir die Argumente, ohne sie zu vermehren oder zu vermindern, in zwei Gruppen verteilen, von denen die eine den Notwendigkeitsbeweis, die andere den Beweis des Hinreichens brachte. Wir sind also berechtigt, daraus zu schliessen — denn die Argumente für den Wahrheitsbegriff und die Begriffslehre dienen für diese Gruppierung —, daß der Beweis dessen, was notwendig und hinreichend zur Erklärung der Erkenntniserscheinungen ist, die Methode ausmacht. Kritische Philosophie ist die Philosophie des Notwendigen und des Hinreichenden.

Man darf erwarten, daß aus der Beweismethode schon etwas von der Form und dem Inhalt zu ersehen ist. In der Tat macht diese uns begreiflich, warum wir überall in der kritischen Erkenntnistheorie die Selbstbeschränkung antreffen. Sich zufrieden zu geben mit dem, was notwendig und hinreichend ist, führt zur Einfachheit und Beschränkung; dadurch, daß es die Methode der kritischen Philosophie ist, dem nachzugehen, was noch eben gerade notwendig und doch schon hinreichend zur Erklärung der Erscheinungen der Erkenntnis ist, fällt all das Überflüssige von selbst weg. Die Methode, diejenigen Thesen aufzustellen, die notwendig und hinreichend zur Erklärung der Erkenntnis-Erscheinungen sind, führt zum logischen Minimum. Auch wird schon aus der Beweisart ersichtlich, daß wesentlich für den Inhalt der Kantischen Philosophie die gleichzeitige Behandlung zweier Probleme und der Satz vom Zusammen-

gehen des Relativierens und Objektivierens ist. Die Methode schreibt ja vor, nach jenen Elementen zu fragen, die notwendig zum Verständnis der Erscheinungen der Erkenntnis sind, das heißt, nach dem Problem der logischen Invarianten, andrerseits verlangt sie aber auch, daß nach denjenigen Elementen gefragt wird, die hinreichen, um die Erscheinungen zu erklären, was mit dem Problem vom Aufbau der Wissenschaft übereinstimmt. So spiegelt sich demnach sowohl das Wesentliche des Inhalts als auch das Wesentliche der Form der Kantischen Philosophie in der Beweismethode wider und findet in ihr seinen tieferen Grund. Wie die Art des Argumentierens und die Methode der kritischen Theorie der Erkenntnis von den Beweisen von dem, was notwendig und hinreichend ist, gebildet wird, eine Methode, die in den verschiedenen Teilen der modernen Mathematik eine beherrschende Rolle spielt, hat König deutlich empfunden, als er schrieb: „Die Art, wie Kant in der ‚Kritik der reinen Vernunft' speziell in der ‚transzendentalen Erörterung' des Raumbegriffes und in der ‚transzendentalen Deduktion der Kategorien' aus der Forderung die Möglichkeit synthetische Sätze a priori zu begreifen, seine sämtlichen grundlegenden Annahmen über die Bedingungen des Zustandekommens einer Erfahrungswelt entwickelt, ist ein glänzendes Beispiel exakter Methodik, das in logischer Hinsicht dem mathematischen Schlusse von einem bestimmten Sachverhalte auf seine notwendigen und hinreichenden Bedingungen vollkommen an die Seite gestellt werden kann"[1]). Daß auch Cassirer dies anerkennt, zeigt sich dort, wo er den Ausdruck ‚logische Axiomatik' gebraucht[2]), während Cohen dies zum Ausdruck brachte, als er folgendes als Prinzip und Norm der transzendentalen Methode angab: „solche Elemente des Bewußtseins seien Elemente des erkennenden Bewußtseins, welche hinreichend und notwendig sind, das Faktum der Wissenschaft zu begründen und zu festigen"[3]).

Bei der Zusammenfassung des ersten Teils, bei der wir nacheinander sahen, was als das Wesentliche der Form, des Inhalts

---

[1]) König, Kant und die Naturwissenschaft, S. 44.
[2]) Cassirer, Zur Einsteinschen Relativitätstheorie, S. 53, 54.
[3]) Cohen, Kants Theorie der Erfahrung, III. Aufl., S. 108.

und der Methode des wiedergegebenen erkenntnistheoretischen Systems gelten darf, fiel Licht auf einen wichtigen Punkt der Kantischen Philosophie, der sich von entscheidendem Einfluß auf die Ergebnisse dieser Studie erweisen wird. Der Grund der kritischen Selbstbeschränkung ist, wie wir sahen, daß die theoretische Philosophie sich auf die Wissenschaft beschränkt und sie zu ihrem Ausgangspunkt nimmt. Das Wesentliche des Inhalts der kritischen Philosophie wird bestimmt durch die Koinzidenz der logischen Konstanten, die durch Analyse der Wissenschaft entstehen, und die konstruktiven Elemente der wissenschaftlichen Theorie; auch dies schließt deutlich in sich ein, daß und auf welche Weise die Erkenntnis-Kritik von der Wissenschaft ausgeht. Und schließlich ergibt sich aus der Beweismethode noch einmal, wie die Erscheinungen der Erkenntnis, das ist die Wissenschaft, den Anfangspunkt und das Endkriterium der kritischen Philosophie bilden. Dies ist eine Tatsache, die für dieses philosophische System von der fundamentalsten Wichtigkeit ist und die sich auch insbesondere für diese Studie von großem Belang erweisen wird. Denn es geht aus ihr hervor, daß die Erkenntnistheorie nicht im Widerspruch stehen kann zur Naturwissenschaft. Wenn das Verhältnis von kritischer Philosophie und Wissenschaft derart liegt, daß jene die Naturwissenschaft zum Ausgangspunkt nimmt, in dem Sinne, daß die Erkenntnistheorie alles, was die Naturwissenschaft lehrt, zunächst einfach hinnimmt, dann ist ein Gegensatz zwischen beiden und folglich auch zwischen den Kantischen Lehren und der Relativitätstheorie grundsätzlich von Anfang an ausgeschlossen, und wir können schon, sogar bevor wir die kritische Raum- und Zeitlehre betrachtet haben, mit Sicherheit darauf schließen, daß diese Raum- und Zeittheorie völlig mit derjenigen der Physik übereinstimmt. Schon hier dürfen wir alsdann alle Untersuchungen, die beide Theorien gleichsam gegeneinander ausspielen, und, sei es den kritischen Idealismus auf Grund der Relativitätstheorie oder die Theorie Einsteins auf Grund derjenigen Kants, verwerfen zu können glaubten, als unrichtig beiseitelegen, ehe wir sie überhaupt näher ins Auge gefaßt haben. Da indessen so weitreichende Konsequenzen auf dem Spiel stehen, ist es nicht berechtigt, diese Schlüsse, bevor die Prämisse wirklich völlig feststeht, zu ziehen, und dies erfordert, daß wir jeden der Haupt-

vertreter der Kantischen Schule in bezug auf das Verhältnis zwischen Wissenschaft und Philosophie um seine Meinung befragen.

Das theoretische Hauptproblem Kants lautet: wie ist Wissenschaft möglich? Daß er von der unbedingten Gültigkeit der Wissenschaft ausgeht, liegt demnach schon in seiner ganzen Problemstellung enthalten. Die Wissenschaft ist für ihn ein „Factum". Nach Kant kann folglich hieran kein Zweifel sein. Die Wissenschaft ist der Ausgangspunkt, dem vollständige Gültigkeit zugesprochen wird. Deutlicher und klarer kann dies wohl kaum gezeigt werden als durch Erwähnung des Arguments, das Kant Locke und Hume entgegenhielt: er lehnt die philosophischen Auffassungen beider radikal ab, weil diese nicht mit der Wissenschaft übereinstimmen. Theoretische Philosophie, die nicht mit den Ergebnissen der Wissenschaft in vollem Einklang steht, ist für Kant abgetan. Hören wir, was er über Locke und Hume sagt: „Die empirische Ableitung aber, worauf beide verfielen, läßt sich mit der Wirklichkeit der wissenschaftlichen Erkenntnisse a priori, die wir haben, nämlich der reinen Mathematik und allgemeinen Naturwissenschaft, nicht vereinigen und wird also durch das ‚Factum' widerlegt"[1]). Daß Kant von der mathematischen Naturwissenschaft ausging, darin sieht Cohen eine Tat von entscheidender und weltgeschichtlicher Bedeutung, was er mit den Bezeichnungen „die entscheidende Tat Kants", „die weltgeschichtliche Tat Kants", „der bleibende Wert der Kantschen Gedankenwelt" ausdrückt [Cohen, Logik der reinen Erkenntnis, S. 9]. Natorp sagt, den Terminus „Faktum" im Sinne Kants gebrauchend: „Das Faktum sei vorauszusetzen, nach dem Rechtsgrund zu fragen; das war der für die Problemstellung seiner ‚transzendentalen' Logik leitende Gedanke Kants" [Natorp, Die logischen Grundlagen der exakten Wissenschaften, S. 12].

Ausgegangen wird von der Wissenschaft, darin liegt der Grundzug der Kantischen Philosophie und der transzendentalen Methode. „Es ist ein Grundzug von Kants transzendentaler Methodik, daß sie überall auf ein bestimmtes ‚Faktum' Bezug nimmt, an welchem die philosophische Kritik durchgeführt wird. So schwierig und verwickelt der Gang dieser Kritik selbst sein mag,

[1]) Kant, B. S. 127—128.

so steht doch der Gegenstand, auf den sie gerichtet ist, von Anfang an in unverkennbarer Bestimmtheit fest. Für die ‚Kritik der reinen Vernunft' war dieses Faktum in der Form und Struktur der Mathematik und der mathematischen Physik gegeben..." [Cassirer, Kants Leben und Lehre, S. 293]. Auch Denker, die außerhalb dieser Schule stehen, erkennen dies an. So weist z. B. Külpe darauf hin, daß für Kant die Philosophie nicht der Schulmeister ist, der alles schon weiß, sondern der Schüler, der von den einzelnen Wissenschaften noch zu lernen hat. „Die Philosophie spielt bei ihm nicht die Rolle eines albernen Schulmeisters, der alles weiß und alles seiner Zensur unterwirft. Sie ist vielmehr in allem, was den Inhalt der einzelwissenschaftlichen Forschung anbetrifft, was deren Ergebnisse und Methoden ausmacht, von ihr abhängig.."[1]) und Bruno Bauch sagt nachdrücklich, „daß die exakten Wissenschaften ganz wohl ohne die Philosophie, aber die Philosophie, wenigstens in ihren Disziplinen der Methoden- und Erkenntnislehre, nicht ohne die exakten Wissenschaften auskommen könne. Diese selbst methodologische Unterscheidung.... sollte nach Kants Kritiken.... so selbstverständlich sein, daß man darüber nicht weiter zu reden brauchte"[2]). Auch Schlick, ein entschiedener Gegner der Philosophie Kants, gibt dies zu: „Ein unverwischbarer, unveräußerlicher Charakterzug der kritischen Philosophie ist ihre Verwurzelung in der exakten Wissenschaft.."[3]). Das Wesentliche der Form der kritischen Philosophie liegt in der kritischen Beschränkung. In einer Hinsicht jedoch schränkt sie nicht ein, nämlich im Festhalten an der Gültigkeit der Wissenschaft. In all ihren Teilen spürt man den beschränkenden Charakter der kritischen Erkenntnistheorie. Überall macht sie ihre Restriktionen und grenzt sie ab und dämmt sie ein, mit Ausnahme der Stellen, wo es sich um die Wahrheit der wissenschaftlichen Untersuchungen und Ergebnisse handelt. Die Restriktionen werden sogar ausschließlich deswegen gemacht, um an der vollen Wahrheit und vollständigen Gültigkeit der Erkenntnis festhalten zu können. Der „Philosoph", der die Wissenschaft beeinträchtigen würde, steht auf keinen Fall auf der Höhe des kritischen Idealismus,

[1]) Külpe, Erkenntnistheorie und Naturwissenschaft, S. 6.
[2]) Bauch, Studien zur Philosophie der exakten Wissenschaften, S. IV.
[3]) Moritz Schlick, Kant-Studien, 1921, S. 96.

welchen andern Standpunkt er auch einnimmt. „Wer nach der Fabel von Hund und Mond das Faktum und Arbeitsgebiet der Wissenschaft bekrittelt, entzieht sich der Laufbahn und Tendenz des kritischen Idealisten" (Cohen, Kants Theorie der Erfahrung, 3. Aufl., S. 736). Für den Philosophen sind hier zwei Möglichkeiten: nimmt er nicht die Wissenschaft als Ausgangspunkt, so wird er von den Dingen selbst ausgehen müssen. Mit aller Klarheit weist Kant darauf hin, daß wenigstens die kritische Philosophie nicht auf die Dinge, sondern auf die Erkenntnis der Gegenstände gerichtet ist, d. h. von der Wissenschaft ausgeht. In einer berühmten Definition des Transzendentalen, in welcher, wie Cohens Kantbücher zur Genüge zeigen, das Grundprinzip der „transzendentalen" Philosophie dargelegt wird, drückt er dies folgendermaßen aus: „Ich nenne alle Erkenntnis transzendental, die sich nicht sowohl mit Gegenständen, sondern mit unserer Erkenntnisart von Gegenständen, sofern diese a priori möglich sein soll, überhaupt beschäftigt. Ein System solcher Begriffe würde Transzendental-Philosophie heißen" (Kant, B., S. 25). Mit dem denkbarsten Nachdruck hat auch Cassirer diese Unterscheidung betont und durchgeführt. „Den wesentlichen Inhalt der Kantischen Lehre bildet nicht das Ich, noch sein Verhältnis zu den äußeren Gegenständen, sondern worauf sie sich in erster Linie bezieht, das ist die Gesetzlichkeit und die logische Struktur der Erfahrung. ..... die Methode der Kantischen Untersuchung ist damit bereits sicher abgegrenzt. Nicht die Dinge, sondern die Urteile über die Dinge bilden ihren Vorwurf" (Cassirer, Das Erkenntnisproblem, 3. Aufl., II, S. 662). „.. die Transzendental-Philosophie will und muß von den verschiedenen Formen der Gegenständlichkeit handeln; aber jede gegenständliche Form ist ihr erst durch die Vermittlung einer bestimmten Erkenntnisform faßbar und zugänglich" (Cassirer, Kants Leben und Lehre, S. 165). „. . die kritische Betrachtungsweise . . geht, wie es ihrer Grundtendenz entspricht, nicht sowohl auf die Form der Wirklichkeit selbst, als auf die Form unserer Begriffe vom Wirklichen. Nicht die Systematik der Welt, sondern die Systematik dieser Begriffe bildet für sie den Ansatzpunkt" (Kants Leben und Lehre, S. 307). Auch in dem Werke „Substanzbegriff und Funktionsbegriff" wird mit voller Betonung darauf hingewiesen, daß die Erkenntnistheorie „lediglich

auf die Grundmomente des Wissens, nicht auf die des absoluten Seins" gerichtet ist (S. u. F., S. 270). „Nicht um den Ursprung der Dinge, sondern um den Ursprung und die Beschaffenheit unserer Einsicht in die Dinge kann es sich hier allein handeln" (S. u. F., S. 341). Fortwährend kann man in seinem Werke verfolgen, wie Cassirer stets von der Gültigkeit der Wissenschaft als dem festliegenden Anfangspunkt ausgeht. So wirft er dem Positivismus z. B. zweimal vor (S. u. F., S. 318—320, u. S. 151—152), daß „die vorurteilslose Analyse der Tatsachen der Erkenntnis" mit seinem philosophischen System im Widerspruch liegt. Aber, wenn möglich noch charakteristischer, ergibt sich seine Auffassung des gegenseitigen Verhältnisses von Wissenschaft und Philosophie aus einem Gedankengange von Substanzbegriff und Funktionsbegriff (S. 360): Die Entwicklung der Wissenschaft wird durch das wechselnde Schicksal der philosophischen Auffassungen des Objektproblems nicht gestört. *Folglich* ist zu erwarten, daß man aus dem Gang der Wissenschaft zu einer befriedigenden und vorurteilsfreien Lösung kommen kann. „Der stetige Gang der Wissenschaft wird durch die wechselnden Schicksale der Metaphysik nicht von seinem Ziele abgelenkt. Über die Richtung d i e s e s Fortschritts muß sich also Klarheit gewinnen lassen, ohne den Dualismus der metaphysischen Grundbegriffe bereits vorauszusetzen" (S. u. F., S. 360).

Nach diesem Übermaß von Zitaten scheint mir ein Moment des Besinnens angebracht. Um darzulegen, daß durch die kritische Philosophie die Wissenschaft, so wie sie ist, akzeptiert und übernommen wird, haben wir an erster Stelle darauf hingewiesen, daß dies eine notwendige Folge jener Prinzipien ist, von denen wir gezeigt zu haben glauben, daß sie das Wesentliche der Kantischen Philosophie zum Ausdruck bringen; ferner haben wir uns zu diesem Zwecke einige Stellen aus Kants „Kritik der reinen Vernunft" ins Gedächtnis zurückgerufen und darauf Stellen aus den Hauptwerken von Cohen, Natorp und Cassirer angeführt; schließlich aber beschränkten wir uns bei den Zitaten nicht nur auf die zu der Schule zählenden Denker, was der Sicherheit und Objektivität des Resultates nur zugute kommen kann. Fügen wir noch hinzu, daß es die Aufgabe der theoretischen Philosophie ist, die Invarianten der Wissenschaft festzustellen, wie es sich aus der

letzten Hälfte des 4. Kapitels ergab, so scheint durch all dies wohl ein Überfluß an Beweisen geliefert worden zu sein für die Wahrheit der These, daß zwischen Kantianismus und Naturwissenschaft kein Streit möglich ist, weil die kritische Philosophie die mathematische Naturwissenschaft[1]) zum Ausgangspunkt nimmt und als Ganzes unverändert übernimmt. Ein größerer und ausgiebigerer Beweis scheint kaum möglich. Es ist nicht notwendig, die Anzahl der Zitate noch zu vermehren. — Wir dürfen uns jedoch, wenn ich mich nicht irre, mit dem Vorhergehenden nicht zufriedengeben, und zwar deshalb, weil die vollkommene Übereinstimmung zwischen Philosophie und Wissenschaft nicht durch Worte bewiesen werden kann. Daß die kritische Theorie der Erkenntnis in Harmonie mit der Wissenschaft lebt, kann man nicht durch Worte oder Zitate beweisen, weil sich aus Worten höchsten ergeben kann, daß die Vertreter des kritischen Systems diese Harmonie als eine Maxime aufstellen oder ihr als einem Ideal nachstreben. Auch eine Anhäufung der Zitate oder Worte kann hier nicht helfen. Sehe ich eins oder zehn Zitate, wonach die transzendentale Methode, der Kant und seine Schule folgt, vor allem darauf beruht, daß man von der Erkenntnis der Dinge, nicht von den Dingen selbst ausgeht, daß sie an der unbeschränkten Gültigkeit der Wissenschaft festhält und deren „Möglichkeit" sich als das große Problem stellt, so folgt daraus nur, daß man den Willen und den Wunsch hat und sich die Aufgabe stellt, beim Aufbau des philosophischen Systems von der Gültigkeit der Wissenschaft auszugehen, aber auch sonst nichts. Will man exakt darlegen, daß die Kantische Philosophie tatsächlich in vollkommener Harmonie mit der Wissenschaft steht und nicht mit ihr in Streit liegen kann, so ist dazu nur ein Weg möglich: die Untersuchung der Argumente. Zeigt sich, daß die kritische Philosophie alle ihre Argumente der Wissenschaft und der Erkenntnis der Dinge, nicht den Dingen selbst entlehnt, dann erst ist Sicherheit hinsichtlich des Verhältnisses von Wissenschaft und

[1]) Dasselbe gilt ebenso für die anderen Wissenschaften, z. B. die Mathematik, was jedoch im Hinblick auf das Ziel dieser Studie in den Hintergrund treten kann. So lag es auch auf unserm Wege, die vier Kapitel des I. Teils vor allem auf die Physik zu richten.

Philosophie erlangt. Die naturwissenschaftliche Untersuchung hat die Natur zum Objekt. Enthält die Philosophie auch Aussprüche über die Natur und würde sie diese regelrecht der Natur entnommen haben, so bleiben stets Widersprüche zwischen Philosophie und Wissenschaft möglich, eine Möglichkeit jedoch, welche hinfällig wird, sobald feststeht, daß der Erkenntnistheoretiker die Natur nur durch das Medium der Naturwissenschaft hindurch sieht. Wenn der Erkenntnistheorie alles, was sie von der Natur aussagt, von der Naturwissenschaft verschafft wird, so ist damit ein Konflikt ausgeschlossen. Nur durch eine Untersuchung der Quellen, aus denen ein erkenntnistheoretisches System schöpft, kann sein Verhältnis zur Physik festgestellt werden. Diese Untersuchung nun führten wir schon aus: der erste Teil als Ganzes zielte darauf hin. Seine vier Kapitel beweisen, daß alle Argumente, die die Kantische Philosophie anführt, bis auf einige weniger wesentliche, der Wissenschaft und kein einziges den Dingen entlehnt sind. Sagt ein System, daß es die wissenschaftlichen Ergebnisse übernimmt und die Struktur der Wissenschaft so wie sie ist, anerkennt, so sind dies schließlich nur Worte, die ebenso schnell und ebenso entschieden gewünschte Taten wie faktische Taten auszudrücken pflegen. Aber hier zeigt sich unzweifelhaft, daß die kritische Philosophie in der Tat die Wissenschaft übernimmt, so wie sie ist, ohne an ihrer Gültigkeit zu rütteln; denn alle Argumente der Kantischen Philosophie sind Sätze aus der Wissenschaft, wie im ersten Teil Punkt für Punkt nachgewiesen wurde. Bei der Wiedergabe der Kantischen Philosophie legten wir einen starken Nachdruck auf die Argumente. Es war uns vor allem darum zu tun, ihre Argumente zutage zu fördern. Waren wir durch die Wahl dieses Weges früher imstande, die kritische Philosophie als die Philosophie des Notwendigen und Hinreichenden zu charakterisieren, was die Form der Argumente kennzeichnet, so wird jetzt einer der Gründe, warum es unvermeidlich war, dieser Methode bei der Wiedergabe zu folgen, scharf sichtbar. Nur hierdurch sind wir nämlich imstande, auf triftige Weise darzutun, daß tatsächlich die kritische Erkenntnistheorie all ihre Argumente aus der Wissenschaft schöpft. Nur hierdurch sind wir berechtigt, auf die vollständige Übereinstimmung und die Unmöglichkeit eines Konfliktes zwi-

schen Erkenntnistheorie und physikalischer Theorie zu schließen und mit aller Bestimmtheit die Schlußfolgerung zu ziehen, daß von einem Streit zwischen der Raum- und Zeitlehre der Relativitätstheorie und derjenigen der Kantischen Philosophie in Wahrheit keine Rede sein kann. Die Philosophie wurzelt in der Wissenschaft und die Kraft, die von ihren Argumenten ausgeht, ist die Kraft der Wissenschaft. Die Wissenschaft ist der Ausgangspunkt und das Endkriterium für die Erkenntnistheorie. Man fühlt die Kraft, die hinter einem erkenntnistheoretischen System, das auf diese Weise fundiert ist, steht, womit zugleich der Unterschied, der immer bestehen bleiben wird zwischen der kritischen Philosophie und denjenigen Philosophen, die nicht von der Erkenntnis der Dinge, sondern von den Dingen selbst ausgehen, d. h. — wenn wir den Gedanken Kants und Cassirers etwas gröber ausdrücken dürfen — die nicht von den objektiv festgestellten Eigenschaften und Beziehungen der Dinge ausgehen, sondern von ihren eigenen Einfällen über die Dinge, in präzise Formel gebracht ist. Die Kantische Philosophie ist Theorie der Wissenschaft, nicht Theorie der Einfälle. Die Kantische Philosophie geht von der Wissenschaft in ihrer ganzen Fülle aus, wobei der Einfall höchstens eine dienende Funktion hat, im Gegensatz zu einigen andern Systemen, die von dem zufälligen Einfall ausgehen, wobei die Wissenschaft höchstens als Vorratskammer für Illustrationsmaterial und als Speicher voll mit Stoff für Beispiele dient.

Wir haben gesehen, daß die Erkenntnistheorie die Aussprüche der Wissenschaft übernimmt, wodurch ein Konflikt unmöglich wird. Der theoretischen Philosophie, die über keine anderen Argumente als diejenigen, welche die Wissenschaft ihr verschafft, verfügt, bleibt nichts anderes übrig, als die Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchung hinzunehmen. Die Erkenntnistheorie, die die Natur nur durch das Medium der Naturwissenschaft sieht, kann nie zu eigenen und selbständigen Äußerungen über die Natur kommen, wodurch ein Unterschied hinsichtlich der letzten Ergebnisse ausgeschlossen ist. Die Erkenntnistheorie verfügt nicht über Maßstäbe, um die Ergebnisse der Physik nachzumessen, sie muß sich damit zufrieden geben, die Theorien der Wissenschaft so zu übernehmen, wie

diese sie aufgestellt und entwickelt hat. Aber sollte dies ausführbar sein? Nach dem im 4. Kapitel über die Aufgabe der Erkenntnistheorie Gesagten wird die Frage, ob durch diese Auffassung des Verhältnisses von Erkenntnistheorie und Naturwissenschaft die erstere nicht überflüssig wird, keine Schwierigkeiten mehr machen. Aber eine andere Frage um so mehr. Streintz behandelt in seinem Buche „Die physikalischen Grundlagen der Mechanik" von S. 40—50 Eulers Standpunkt in bezug auf das Problem der absoluten und relativen Bewegung, so wie dieses in seiner „Theoria Motus" von 1765 zum Ausdruck kommt. Dabei ergibt sich, daß Euler im ersten Kapitel mit Nachdruck eine Lösung dieses Problems verteidigt, die schnurgerade der Lösung gegenübersteht, welche mit Entschiedenheit im zweiten Kapitel vertreten wird. Diese zwei entgegengesetzten Lösungen desselben Problems stehen in Einem Buch unversöhnt nebeneinander von demselben Verfasser aufgestellt. Der kritische Philosoph, der von der Wissenschaft auszugehen hat und diese passiv übernehmen muß, hat hier wahrlich eine mühsame Aufgabe, die keineswegs beneidenswert ist: übernimmt er die Lösung des ersten Kapitels, dann gerät er in Streit mit der wissenschaftlichen Theorie, die im zweiten Kapitel mit Überzeugung ausgesprochen und begründet wird, wählt er aber die Lösung des zweiten Kapitels, so befindet er sich geradeswegs in Widerspruch mit einer gut dokumentierten wissenschaftlichen Theorie, die Euler im ersten Kapitel mit Nachdruck aufstellt und verteidigt, während er selber nicht imstande ist, von sich aus der einen Theorie vor der andern den Vorrang zu geben, weil ihm die Kriterien zur Unterscheidung von physikalischen Theorien fehlen, seitdem er glaubt die unmittelbare Untersuchung der Natur der Naturwissenschaft überlassen zu müssen. Ein solcher Fall wie der hier geschilderte scheint demnach die kritische Philosophie in ihrem Ausgangspunkt anzutasten: die Ergebnisse der Wissenschaft passiv zu übernehmen erweist sich als undurchführbar. Der hier gegebene Fall ist nur eins der zahlreichen Beispiele[1]). Mag es auch selten vorkommen, daß man in ein und

[1]) Darum darf auch dahingestellt bleiben, ob die Betrachtungen Streintz' in jeder Beziehung standhalten können; vgl. Cassirer, Erkenntnisproblem II, S. 472ff.

demselben Buche diesen Gegensatz so scharf zugespitzt findet, so bemerkt man solche Gegensätze um so häufiger bei verschiedenen Vertretern derselben Wissenschaft. Die kritische Philosophie scheint daher gezwungen zu sein, in solchen Fällen eine selbständige Wahl zu treffen und dafür eigene Kriterien und Maßstäbe zu suchen und aufzustellen. Würde dies indessen der einzig mögliche Ausweg sein, würde die kritische Philosophie dazu übergehen müssen, die physikalischen Theorien nach ihrer Gültigkeit für die Natur zu beurteilen, so wäre sie gezwungen, sich geradeswegs nach den Dingen und nicht mehr allein nach der Erkenntnis der Dinge zu richten, womit im Prinzip das, was den Idealismus zum Transzendentalidealismus macht, aufgegeben wäre. Die kritische Philosophie der Wissenschaft hätte sich dann in eine willkürliche Philosophie der Einfälle aufgelöst. Es gibt jedoch einen auf der Hand liegenden und von den exakt-kritischen Erkenntnistheoretikern auch stets eingeschlagenen Weg, dieser Konsequenz zu entgehen, eine Lösung, die die aufgeworfene Schwierigkeit als überwindbar erscheinen läßt. Wo Cassirer das gegenseitige Verhältnis von Relativitätstheorie und Sensualismus behandelt, macht er einen Unterschied zwischen Mach als Physiker und Mach als Philosophen, ein Unterschied, aus dem wir schon die Richtung der Lösung ersehen können. (Zur Einsteinschen Relativitätstheorie, S. 97). Der Philosoph als solcher ist nicht berechtigt, in die Diskussion der einander bekämpfenden physikalischen Theorien einzugreifen und eine Entscheidung zu treffen, wozu ihm die Beurteilungsgesichtspunkte ermangeln, er muß sich einfach dessen enthalten mitzusprechen, vielleicht auch mitzudenken, bis in der Wissenschaft selbst eine Entscheidung gefallen ist. Will der Philosoph sich dennoch mit dem betreffenden Problem abgeben, so kann dies nur geschehen, nachdem er als Physiker einer der Theorien den Vorzug gegeben hat. Im allgemeinen wird demnach in solchen Fällen die kritische Philosophie davon absehen, eine der betreffenden Theorien in ihren Gesichtskreis zu ziehen, was sich denn auch in der Geschichte darin widerspiegelt, daß die Entwicklung der Philosophie hinter der der Wissenschaft zurückbleibt. Das Verhalten, auf diejenigen philosophischen Probleme, die abhängig sind von bestimmten noch umstrittenen wissenschaftlichen Theorien vorläufig

noch zu verzichten, befähigt die kritische Philosophie, an ihren eigenen Prinzipien festzuhalten und ist auch letzten Endes das einzig sinnvolle und berechtigte Verhalten. Würde sie von den eigenen Prinzipien abweichen, indem sie sich nicht mehr auf die Wissenschaft der Dinge sondern auf die Dinge selbst richtete, und dabei doch die Ausartung zu einer Philosophie der Einfälle vermeiden wollen, was gäbe es dann noch für Unterschiedspunkte zwischen theoretischer Naturwissenschaft und theoretischer Naturphilosophie?

Nachdem sich hinreichend erwiesen hat, daß und auf welche Weise die kritische Philosophie ihren Ausgangspunkt in der Wissenschaft nimmt und sich nach dieser, nicht nach den Dingen richtet, und auch das Bedenken, das dagegen innerhalb des Rahmens des Systems angeführt werden kann, erwähnt worden ist, müssen wir nun die Konsequenzen entwickeln, die sich hieraus für das Problem des gegenseitigen Verhältnisses der Raum- und Zeitlehre in der Kantischen Philosophie und in der Relativitätstheorie ergeben.

a) Es ist ausgeschlossen, daß die Kantische Philosophie irgendeinen berechtigten Einfluß auf die Physik geltend machen kann, so daß sie eine physikalische Theorie weder mit Berechtigung stützen oder beweisen, noch ihr ihre Stützen entziehen oder sie widerlegen kann[1]).

Diese These ist eine unmittelbare Konsequenz des Vorhergehenden, die wir, vielleicht weniger genau, schon vorgreifend gezogen hatten. Indem der Erkenntnistheorie keine andern Argumente und Quellen für ihre Aussagen über die Natur zur Verfügung stehen als diejenigen, die die Naturwissenschaft ihr verschafft, würde es von der Erkenntnistheorie, eine physi-

[1]) Wir müssen zur Vermeidung von Mißverständnissen an das im Vorwort Gesagte erinnern — was freilich der Sachverständige ohne weiteres bemerkt haben wird —, daß wir uns hier auf die analytische Seite des kritischen Systems konzentrieren. Für die synthetische Seite weise ich auf meinen Aufsatz hin: „Eine Prüfung der empiristischen und der idealistischen Auffassung des Zusammenhanges von Naturwissenschaft und Philosophie an der Relativitätstheorie, veranlaßt durch Ernst Cassirers Schrift ‚Zur Einsteinschen Relativitätstheorie' und ihre Kritik von Schlick und Reichenbach", in der holländischen Zeitschrift für Philosophie, 1923 und 1924.

kalische Theorie zu beweisen oder zu widerlegen, sinnlos sein. Ebensowenig wie der Mathematiker, der die logischen Folgen eines als solchen anerkannten Systems von Axiomen entwickelt, je auf Grund seiner Schlußfolgerungen mit Recht zu einem Beweis von der Gültigkeit oder Ungültigkeit dieses Axiomensystems würde kommen können, ebensowenig kann der Erkenntnistheoretiker je mit Recht eine Beurteilung über die Gültigkeit oder Ungültigkeit einer als solchen anerkannten Theorie geben. Denn der Philosoph experimentiert nicht. Die Wissenschaft ist primär und autonom, die Philosophie sekundär und heteronom. Die Autonomie der wissenschaftlichen Untersuchung ist die Voraussetzung, auf der die Möglichkeit der Erkenntnistheorie beruht. „Die Autonomie der Wissenschaft , . . ., das gerade ist die erste, unantastbare Voraussetzung der echten Philosophie" (Natorp, Philosophie und Pädagogik, S. 216). Da die Erkenntnistheorie die Natur durch das Medium der Naturwissenschaft sieht, würde es eine unberechtigte Anmaßung sein, die Entwicklung der Physik beurteilen zu wollen. Für eine Beurteilung sind Maßstäbe vonnöten. Die einzigen Maßstäbe jedoch, über welche der Erkenntnistheoretiker verfügt, sind eben die von der Wissenschaft verschafften, und an Hand dieser Maßstäbe die physikalische Theorie zu prüfen, wäre offenbar ein fehlerhafter Zirkel.

Einer der beiden Gründe, die Einstein für den Übergang von der speziellen zur allgemeinen Relativitätstheorie anführt, ist ein erkenntnistheoretischer und Lorentz weist darauf hin, daß die Entscheidung über Kontraktionshypothese und spezielle Relativitätstheorie hauptsächlich der Erkenntnislehre zukommt[1]). Wo die Großmeister der Physik sich auf Erkenntnistheorie und Erkenntnislehre berufen, und bereit scheinen, dieser Wissenschaft eine einflußreichere Rolle zuerkennen zu wollen, als wir oben glaubten tun zu dürfen, ist es für den Erkenntnistheoretiker wohl sehr verlockend, seinen Standpunkt, wenn möglich, zu modifizieren oder, war er schon vorher überzeugt von dem großen Einfluß der Erkenntnistheorie auf die Physik, in Einsteins und Lorentz' Sich-berufen darauf eine Bestätigung seiner Auffassung zusehen. Gleichwohl, sehe ich recht, läßt die oben gegebene Erörterung keinen Platz für Kompromisse übrig. Wir können nichts anderes als einen Zirkel darin sehen, wenn der

[1]) Lorentz, Das Relativitätsprinzip, 1920, S. 23.

Erkenntnistheoretiker mit denselben Maßstäben, die die physikalische Theorie ihm verschaffte, über diese ein Urteil aussprechen wollte. Und diese Auffassung wird bei näherer Betrachtung der Aussprüche Einsteins und Lorentz' nicht angetastet. Das „schwerwiegende, erkenntnistheoretische Argument“ [1]), das Einstein anführt, ist ein Sich-berufen auf eine bestimmte Form des Kausalitätsprinzips. Würde hiermit ein Sich-berufen auf ein Prinzip gemeint sein, das in den Büchern über Erkenntnistheorie mit dem Namen Kausalitätsprinzip angedeutet wird, so würde dieses „erkenntnistheoretische“ Argument explizit beweisen, was es implizit voraussetzt, weil die Erkenntnistheorie die Gültigkeit dieses Prinzips umgekehrt dadurch beweist, daß es der Physik zugrunde liegt. Die Ausarbeitung Einsteins läßt jedoch keinen Zweifel übrig: es ist nicht seine Absicht, sich auf ein Prinzip zu berufen, das in den erkenntnistheoretischen Lehrbüchern deduziert und bewiesen wird, sondern „erkenntnistheoretisch befriedigend“ [2]) muß in dem allgemeinen Sinn von logisch befriedigend aufgefaßt werden. Die Mechanik von Galilei und Newton und die spezielle Relativitätstheorie von Lorentz und Einstein erklären den Einfluß der Zentrifugalkräfte durch die Einführung des absoluten Raums. Dies kommt darauf hinaus, daß einem Koordinatensystem physikalische Wirkung zugeschrieben wird. Nach der klassischen Mechanik und auch noch in der speziellen Relativitätstheorie würde, um ein konkretes Beispiel zu wählen, die Umformung einer Kugel zu einem Ellipsoid in bestimmten Fällen nur durch den Einfluß eines Systems von drei einander in Einem Punkt schneidenden geometrischen Linien erklärt werden können. Da dies aber eine Erklärungsweise ist, die nicht befriedigt, weil unser logisches Gefühl sich gegen Erklärungen sträubt, bei denen geometrischen Linien physikalische Wirkung zugeschrieben wird und drei — nicht einmal notwendigerweise gezeichnete, sondern auch schon gedachte — Linien z. B. eine Stahlkugel abplatten und zu einer Ellipsoide ummodeln können, liegt darin einer der Gründe, warum von der speziellen zu der allgemeinen Relativitätstheorie übergegangen werden muß.

[1]) Lorentz-Einstein-Minkowski, S. 83; vgl. Weyl, Raum-Zeit-Materie, S. 197—198.

[2]) Lorentz-Einstein-Minkowski, S. 83.

Aber kann man in diesem Gedankengang, den Einstein an der schon zitierten Stelle anführt, eine Berufung auf das Prinzip der Erkenntnistheorie, das von Kant in der zweiten Ausgabe (S. 232—256) der „Kritik der reinen Vernunft" deduziert und bewiesen wird sehen? Irre ich nicht, so ist mit dem Ausdruck „ein erkenntnistheoretischer Mangel"[1]) ein allgemein logischer Mangel gemeint, d. h. eine derartige Unzulänglichkeit, daß sowohl ein Nichtphysiker wie auch ein Nichterkenntnistheoretiker die schwache Stelle als einen Mangel herausfühlen kann[2]).

Lorentz sagt in einem seiner Teyler-Vorträge, daß die Entscheidung zwischen der Theorie des ruhenden Äthers und der Kontraktionshypothese einerseits und der speziellen Relativitätstheorie andererseits zum größten Teil der Erkenntnislehre zukommt. Würden die Erkenntnistheoretiker diese Weisung durch ein Sich-berufen auf die Form des Kausalitätsprinzips, so wie Einstein dies formulierte, erfüllen, so würde eine Wiederholung des eben Gesagten genügen dürfen. Es kann aber auch, soweit ich sehe, die Erkenntnistheorie nicht über ein anderes Mittel verfügen, um zwischen dem Wahrheitsgrad dieser zwei Theorien einen Unterschied zu machen, wiewohl schon daraus hervorgeht, daß das allgemeine Wahrheitskriterium hier zu keiner Unterscheidung führt. Zwar scheint es, daß man an Hand des Kriteriums der Einheit der Erfahrungserkenntnis, das in Kapitel 2 deduziert wurde, zu dem Schluß kommen kann, der einen Theorie den Vorzug zu geben, weil in ihr eine fester zusammenhängende Einheit erzielt wird; aber eine solche Entscheidung wäre doch nicht stringent, wenigstens nicht, wenn der Erkenntnistheoretiker sie träfe. Mag vielleicht der Physiker auf diese Begründung hin eine Entscheidung treffen — was nach allem schon darüber Gesagten ausgeschlossen scheint —, der Erkenntnistheoretiker kann es auf keinen Fall, bei Strafe des circulus vitiosus. Denn die Deduktion des Kriteriums der Einheit beruht ganz und gar auf den Entscheidungen, die von der Physik in Konfliktfällen getroffen werden (s. Kap. 2).

[1]) Lorentz-Einstein-Minkowski, S. 82.

[2]) In der neuen Schrift Einsteins, „Vier Vorlesungen über Relativitätstheorie, gehalten im Mai 1921 an der Universität Princeton", finde ich S. 36 eine Bestätigung meiner Auffassung. Denn dort ist die Berufung auf das erkenntnistheoretische Kausalitätsprinzip durch die Berufung auf „den wissenschaftlichen Verstand" ersetzt.

Genau so wie die Meinung von der Hand gewiesen werden muß, daß die kritische Erkenntnistheorie die Physik stützen könne, ebenso muß mit aller Entschiedenheit die Auffassung abgelehnt werden, daß eine erkenntnistheoretische Lehre zur Bekämpfung oder Widerlegung einer physikalischen Theorie dienen kann. Und zwar aus demselben Grunde: die Argumente, die dem Erkenntnistheoretiker zur Verfügung stehen, sind schlechterdings nur die, welche die Wissenschaft ihm lieferte. Daß trotzdem schon mehr als einmal Kant und Einstein einander gegenüber gestellt wurden und man mit Stellen und Zitaten aus der kritischen Philosophie eine Widerlegung der Relativitätstheorie zu bewerkstelligen versuchte, beruht auf einer Verkennung der Fundamente und der Tragweite der kritischen Erkenntnistheorie. Sobald man eingesehen hat[1]), daß die Kritik Kants die mathematische Naturwissenschaft Newtons zum Ausgangspunkt hat, müßte man es als eine höchst seltsame und sehr eigentümliche Argumentationsweise ansehen, wenn man später bei Entwicklung von Newtons Lehre Kants Auffassung dieser Entwicklung gegenüber stellen würde. Wer dies dennoch tut, macht denselben Fehler wie jener Geometer, der die Grundlagen oder Axiome der Euklidischen Geometrie (bzw. der Nicht-Euklidischen) mit Hilfe von Konsequenzen der Nicht-Euklidischen (bzw. Euklidischen) Geometrie würde bekämpfen wollen. Ein geometrisches System von Begriffen muß aufgegeben werden, sobald es Widersprüche in sich selbst aufweist, nicht aber, wenn es in Streit liegt mit auf einem völlig anderen Axiomensystem beruhenden Begriffen. Kants Lehre ist auf die Physik Newtons aufgebaut. Würde die Physik, nachdem sie sich zu einem neuen Stadium entwickelt hat, in Streit mit allen Sätzen der Kantischen Erkenntnistheorie geraten, so dürfte dies nie ein Grund für sie sein, die eigene Entwicklung zu hemmen, einfach aus dem Grunde, weil Kants Erkenntnistheorie nur solange feste Gültigkeit hat, wie die klassische Mechanik gilt und sie nur im Hinblick auf sie und auf sie begründet wurde. Sobald ein früheres Stadium einem neuen weichen muß, besteht die Möglichkeit, daß damit alle Konsequenzen des früheren Stadiums gleichfalls wegfallen. Ohne also auf die Aufsätze und Studien, die Kant gegen Einstein gleichsam ausspielen, Punkt für Punkt

[1]) Kant, Kritik der reinen Vernunft; Cohen, Kants Theorie der Erfahrung; Cassirer, Kants Leben und Lehre.

einzugehen, sehen wir hier schon, wie eine solche Betrachtungsweise auf einer vollständigen Verkennung des Wesentlichen der Kantischen Lehre beruht, die notwendig zur Folge hat, daß die kritische Philosophie auf keinen berechtigten Einfluß auf die Physik Anspruch machen kann.

b) Es ist ausgeschlossen, daß die Physik mit der Kantischen Philosophie in Streit liegen kann, weil die Übereinstimmung beider eine notwendige Folge der Struktur der kritischen Philosophie ist.

Insofern die kritische Philosophie von der Wissenschaft, in dem hier schon angegebenen Sinne, ausgeht, ist jeder ihrer Sätze ein hypothetisches Urteil. Hierin stimmt die Erkenntnistheorie mit anderen Wissenschaften überein. Würde man z. B. einen Satz der Geometrie vollständig formulieren, so würde er immer folgendermaßen lauten: „wenn man von der Gültigkeit dieses Axiomensystems ausgeht, so gilt die Eigenschaft, daß ....“ und übrigens hat jedes exakte und vollständige Urteil immer die analoge Form: „wenn man von der Gültigkeit der folgenden Quellen oder des folgenden Ausgangspunktes ausgeht, . . ., dann läßt sich sagen, daß . . .“. Alle exakte und wissenschaftlich feststehende Erkenntnis ist hypothetische Erkenntnis, wobei der Unterschied zwischen den verschiedenen Wissenschaften vor allem in dem liegt, was der Vordersatz des hypothetischen Urteils als den Ausgangspunkt und die Quellen angibt. Jeder erkenntnistheoretische Satz, vollständig formuliert, ist denn auch so gebaut: „wenn man von dem und dem Stand der Wissenschaft ausgeht, dann ....“. Diese Form des erkenntnistheoretischen Urteils ist entscheidend für das gegenseitige Verhältnis von Erkenntnistheorie und Wissenschaft, im besonderen für das von Erkenntnistheorie und Physik. Weil der erkenntnistheoretische Satz vom Stand der Physik abhängt, müssen notwendigerweise nach jeder Entwicklung der mathematischen Naturwissenschaft die erkenntnistheoretischen Auffassungen revidiert, und, wenn nötig, verändert werden. Sobald bei dem Fortgang der wissenschaftlichen Untersuchung die physikalische Theorie in ein neues Stadium getreten ist, dann müssen die auf sie basierten erkenntnistheoretischen Auffassungen aufs neue untersucht und fundiert werden. Verändert sich die Wissenschaft, so bringt dies im allgemeinen eine Veränderung der Erkenntnistheorie mit sich. Die Wissenschaft ist die unabhängige Verän-

derliche, die kritische Philosophie die abhängige Veränderliche. — Ist das Verhältnis tatsächlich so, dann dürfen wir die These aufstellen, daß es nie einen Gegensatz zwischen Physik und Kantischer Philosophie geben kann. Die Erkenntnistheorie entnimmt alle ihre Argumente der Naturwissenschaft, folglich kann nicht umgekehrt letztere der ersteren widersprechen. Dies wäre nur möglich, wenn die Physik mit sich selbst in Streit läge, was auf Grund des im 2. Kapitel deduzierten Wahrheitskriteriums als ausgeschlossen gelten darf. Auch kann nicht dadurch ein Konflikt entstehen, daß die Physik sich fortdauernd weiterentwickelt und die neue physikalische Theorie nun Ansprüche enthält, die mit Auffassungen der zum früheren Entwicklungsstadium der Physik passenden Erkenntnistheorie in Streit liegen. Da das erkenntnistheoretische Urteil stets ein hypothetisches Urteil ist, kann auf diese Weise höchstens ein Scheinkonflikt entstehen: die zum vorigen Stadium der Naturwissenschaft passende Erkenntnistheorie beansprucht keine Gültigkeit für das folgende. Das Beispiel, das uns schon zu wiederholten Malen als Illustration diente, ist auch hier wieder angebracht. Ebensowenig wie zwischen den Axiomen und der dazu passenden Geometrie ein Konflikt entstehen kann, ebensowenig zwischen der Physik und der zu ihr passenden Erkenntnistheorie. Und genau so wie die Axiome mit der Geometrie, die zu einem anderen Axiomensystem gehört, in Streit liegen dürfen, ohne daß dadurch die Gültigkeit des ersten Systems auch nur im mindesten angetastet wird, genau so ist das Verhältnis zwischen Physik und Erkenntnistheorie. Die Erkenntnistheorie ist gleichsam eine Wissenschaft zweiter Odnung, weil sie nicht geradeswegs auf die Dinge, sondern auf die Erkenntnis der Dinge gerichtet ist und das Objekt der Untersuchung kann nie, wird die Untersuchung nach wissenschaftlichen Methoden ausgeführt, mit den Ergebnissen der Untersuchung in bleibenden Streit geraten.

Reichenbach kommt zu dem Resultat[1]), daß Kants Lehre auf Grund der Relativitätstheorie abgelehnt werden muß. Durch Gegenüberstellung der Voraussetzungen der Erkenntnistheorie Kants und der Ergebnisse seiner eigenen Analyse der Relativitätstheorie,

[1]) Hans Reichenbach, Relativitätstheorie und Erkenntnis apriori, Kap. 6. Vgl. jetzt auch Reichenbachs kritische Untersuchung: „Der gegenwärtige Stand der Relativitätsdiskussion", Logos, Bd. X, S. 316ff.

so sagt Reichenbach in seiner Einleitung auf Seite 4—5, „entscheiden wir, in welchem Sinne die Theorie Kants durch die Erfahrung widerlegt worden ist". Das sechste Kapitel, das den Titel trägt „Widerlegung der Kantischen Voraussetzung durch die Relativitätstheorie" enthält diese Entscheidung. Wollen wir angeben, was das entscheidende Moment ist, das Reichenbach veranlaßt, auf die Widerlegung von Kants Erkenntnistheorie durch die Relativitätstheorie zu schließen, so ist es wohl dieses, daß er durch Analyse einer der Beweise aus der „Kritik der reinen Vernunft" zeigt, wie Kant die absolute Gültigkeit jedes Systems synthetischer Elemente voraussetzte (Reichenbach: „Hypothese der Zuordnungswillkür"), während jetzt in der Relativitätstheorie auf zwingende Weise zutage getreten ist, daß auch unzulässige Systeme synthetischer Elemente zu konstruieren sind. Ich glaube nicht, daß man gegen Reichenbach hier einwenden darf, daß es nicht angeht, ein ganzes System nur deshalb zu verwerfen, weil einer seiner Beweise auf einer unrichtigen Voraussetzung beruhe. Denn, weist Reichenbach dies auch nicht nach, der Beweis, von dem er ausgeht, der Beweis nämlich von der Identität der zwei Bedeutungen des apriori, ist in der Tat wesentlich für die kritische Erkenntnistheorie, so wie wir es zu Anfang dieses Kapitels nachweisen konnten. Wohl glauben wir aber, einige andere Einwände machen zu können. Sehen wir davon ab, ob das von Reichenbach konstruierte System synthetischer Elemente in der Tat den Bedingungen genügt, die Kant für jedes synthetische Element aufgestellt hat — sicher ist es, daß die von Reichenbach angegebenen Prinzipien im allgemeinen nicht von Kant als apriorische Prinzipien erwähnt werden; über die Frage, ob sie dennoch dazuzurechnen sind, ist eine Diskussion schwierig, weil dabei die Interpretation Kants ein nicht eliminierbarer Faktor ist —, so würde noch auf folgende zwei Punkte hinzuweisen sein:

1. Das Prinzip der Zuordnungswillkür wird nicht von Kant vorausgesetzt. Der Beweis aus der Kritik der reinen Vernunft, den Reichenbach analysiert, wird zwar vollständig, wenn man die Hypothese aufstellt, daß jedem System von Kategorien und synthetischen Grundsätzen absolute Gültigkeit zukommt und es nie durch das Experiment widerlegt werden kann, aber dieser Beweis wird auch schon vollständig und stringent, bei der Voraussetzung,

daß das bestimmte System synthetischer Elemente, das Kant aus der klassischen Mechanik deduzierte, absolute Gültigkeit hat, eine Voraussetzung, die viel weniger hypothetische Elemente als die von Reichenbach aufgestellte enthält.

Und daß diese Voraussetzung, die hinreicht zur Vervollständigung des Beweises der „Kritik", durch die Relativitätstheorie widerlegt wird, wird von Reichenbach nicht nachgewiesen.

2. Wäre auch von Reichenbach nachgewiesen worden, daß das System der Zuordnungsprinzipien, das von Kant aus der Mechanik Newtons deduziert wurde, in Streit mit der Relativitätstheorie Einsteins liegt, so würde dennoch hierdurch Kants Erkenntniskritik in keiner einzigen Hinsicht widerlegt worden sein. Die Denkregel, die Reichenbach bei der Widerlegung und Ablehnung anwendet, ist im allgemeinen zulässig. Wenn eine bestimmte Theorie auf einer unrichtigen Voraussetzung beruht, dann muß jene Theorie verworfen werden. Diese Regel kann man immer anwenden mit Ausnahme des Falls, wo die Gültigkeit der betreffenden Voraussetzung im Vordersatz der hypothetischen Urteile, die die Theorie bilden, ausgesprochen wird. Wie ist das Verhältnis hier? Wir sahen, daß die Urteile der Erkenntnistheorie stets hypothetische Urteile von hypothetischer Notwendigkeit sind. Immer ist ein solches Urteil von dieser Form: „wenn diese wissenschaftlichen Theorien gelten, so gilt....". Werden nun bei dem Entwicklungsgang der Wissenschaft die Theorien, von denen man ausging, durch andere, die ihre Aufgabe besser erfüllen, ersetzt, so entsteht selbstverständlich die Möglichkeit, daß auch die Schlußfolgerungen der ersten Theorien damit wegfallen, aber wird dadurch widerlegt, daß jene Folgerungen richtige Folgerungen des vorigen Stadiums der Wissenschaft waren, was ja einzig und allein im hypothetischen Urteil ausgedrückt wurde? Kants Erkenntnistheorie huldigt freilich der Auffassung von der Gültigkeit der aus der klassischen Mechanik deduzierten synthetischen Elemente, und es ist wahr, daß die Mechanik durch die Relativitätstheorie in ein völlig neues Entwicklungsstadium getreten ist; aber Kants erkenntnistheoretische Aussprüche erheben nur den Anspruch, gültig zu sein, soweit die klassische Mechanik stimmt: diese Art von Gültigkeit aber kann unmöglich durch den Fortgang der Wissenschaft widerlegt werden. Glauben wir demnach Reichenbach wi-

dersprechen zu müssen, so sehen wir dennoch gleichzeitig ein, daß Kant durch sein zu großes Vertrauen in die Richtigkeit der Wissenschaft seiner Zeit bis zu einem gewissen Grade den Eindruck hervorrufen könnte, daß die Urteile der kritischen Philosophie nicht hypothetisch und relativ, sondern apodiktisch und absolut gelten. Kant vertraute nämlich darauf, daß die mathematische Naturwissenschaft, so wie sie von Galilei und Newton aufgestellt und entwickelt worden war, durch alle Zeiten hindurch im Prinzip unverändert beharren werde und unantastbar feststände. Da in einem hypothetischen Urteil dem Nachsatz genau dieselbe Gültigkeit zukommt wie dem Vordersatz, konnte er deswegen ein so festes Vertrauen in die Richtigkeit der Resultate der kritischen Erkenntnistheorie setzen. Worauf es hier ankommt, ist das Eigentümliche, daß die absolute Gültigkeit, die Kant seinem System synthetischer Elemente zuspricht, nicht primär ist, sondern eine Folge des Umstandes, daß er den Vordersatz und den Ausgangspunkt, nämlich die klassische Mechanik, für absolut gültig hält. Das Vertrauen, das Kant in die Gültigkeit der Ergebnisse der kritischen Philosophie setzt, ist zweiter Ordnung, weil es nichts anderes als eine notwendige Folge jenes Vertrauens ist, das er zu der Wissenschaft seiner Zeit hatte. Und was die kritische Philosophie kennzeichnet, ist nicht, ob man mehr oder weniger Vertrauen zu der Dauerhaftigkeit eines bestimmten Stadiums der Erkenntnis hat — etwas, worin übrigens die Schüler Kants von ihm abweichen (siehe z. B. Cassirer, Zur Einsteinschen Relativitätstheorie, S. 9) —, sondern, daß man die Wissenschaft als Ausgangspunkt für das philosophische System nimmt, und dabei den philosophischen Sätzen dieselbe Gültigkeit — weder von höherem noch von geringerem Grade — zuspricht wie den wissenschaftlichen Theorien, von denen man ausging und mit welchen die philosophischen Sätze in den hypothetischen Urteilen unverbrüchlich verbunden bleiben.

Wir haben die Beziehungen zwischen Physik und Erkenntnistheorie so ausführlich verfolgt, nicht als Zweck an sich, sondern im Hinblick auf das Problem, das das Thema dieser Studie ist. Denn was im allgemeinen für das gegenseitige Verhältnis von Erkenntnistheorie und Physik oder Relativitätstheorie gilt, hat im

besonderen auch Gültigkeit für das Verhältnis einer bestimmten Lehre des einen Gebiets zur korrespondierenden des anderen. Nun das gegenseitige Verhältnis von Kantischer Philosophie und Physik festgestellt ist, ist zugleich das Verhältnis der Raum- und Zeitlehre der Relativitätstheorie zu derjenigen der Kantischen Philosophie bestimmt.

Steht fest, daß die oben genannten beiden Wissenschaften nicht in einem dauernden Konflikt stehen können, so gilt dies erst recht für die untergeordneten Teile dieser Wissenschaften.

Fassen wir kurz zusammen, was sich über das gegenseitige Verhältnis der zwei Raum- und Zeittheorien hiermit ergeben hat, so muß die Betonung darauf fallen, daß wir, wenn wenigstens der erste Teil als eine richtige Wiedergabe der Kantischen Philosophie, bei der keine wesentlichen Argumente übersehen wurden, aufgefaßt werden kann, auf logisch stringente Weise zu der Einsicht kommen konnten, daß die Wissenschaft den Ausgangspunkt und das Endkriterium der kritischen Philosophie bildet. Es stellte sich heraus, daß die kritische Theorie der Erkenntnis die Naturwissenschaft so wie sie ist übernimmt und ihre Selbständigkeit darum nicht in freier Willkür gegenüber ihrem Objekt liegen kann. Auch die Erkenntnistheorie, so lautet das Ergebnis, ist ganz an ihren Gegenstand gebunden. Zu diesem Ergebnis und den daraus gezogenen Konsequenzen konnten wir erst durch die Untersuchung der Argumente der Kantischen Philosophie gelangen. Kann der erste Teil in Wahrheit als die Zusammenfassung aller wesentlichen Argumente, die sich auf die charakteristischen Züge der Philosophie der Schule Kants beziehen — so wie dies zuletzt von Cassirer in seinem Werk „Substanzbegriff und Funktionsbegriff" entwickelt ist — gelten, so können wir auch mit Sicherheit annehmen, daß zwischen der Relativitätstheorie und der Kantischen Philosophie und zwischen beider Auffassungen über Raum und Zeit kein Konflikt vorhanden sein kann, weder in dem Sinne, daß die erste die zweite widerlegt, noch umgekehrt; daß aber, genau so wenig wie ein Konflikt möglich ist, es denkbar ist, daß die Resultate der Philosophie logische oder erkenntnistheoretische Stützen für die Physik in ihrem Entwicklungsgange sein können.

Kapitel 6.

Die logischen Maßstäbe zur Beurteilung.

Um eine Anzahl Elemente in bestimmter Hinsicht gleich nennen zu können, muß der Gesichtspunkt, von dem aus verglichen wird, bekannt sein. Im dritten Kapitel, dem Kapitel der Begriffstheorie, zeigte es sich, wie dieser Gedankengang eines der Hauptargumente bildet, auf Grund dessen die kritische Philosophie die traditionelle Lehre der Begriffsbildung ablehnt. Das Gemeinschaftliche einer Folge von Elementen, das nach der empiristischen Lehre den Inhalt des Begriffs bedeutet, kann erst bestimmt werden, nachdem ein Maßstab gegeben ist. Der Maßstab muß erst festgestellt und bekannt sein, bevor gemessen und das gegenseitige Verhältnis bestimmt werden kann. Hierauf legt die kritische Philosophie den stärksten Nachdruck. Gebraucht sie es schon als ein Argument gegen die traditionelle Begriffstheorie, so treffen wir noch bei allen möglichen anderen Gegenständen dieses Argument und diesen Gedankengang wieder. In entscheidenden Augenblikken, an Stellen, wo ein für die Kantische Philosophie entscheidender Schritt getan wird, beobachten wir fast immer, daß dort auf dieses Argument in der einen oder anderen Form der Nachdruck fällt. So liegt z. B. die Bedeutung der Aussprüche des ersten Kapitels, daß jedes Urteil über die Erfahrung hinausgeht, und des vierten, daß jedes Experiment Theorie voraussetzt, oder daß jeder Messung schon theoretische Urteile voraufgehen, vor allem darin, daß sie die Einsicht zum Ausdruck bringen, daß in einem Meßresultat, neben den Eigenschaften des Objekts der Messung, auch noch die Eigenschaften des angewandten Maßstabes sich verbergen und darin enthalten sind und daß die Feststellung der Meßgrundsätze der Messung selbst vorauszugehen hat, während die These, die im zweiten Kapitel bewiesen wurde, daß im Prozeß

der Wahrheit die Bildung der Wirklichkeit stattfindet (S. 80), auch darauf hinweist, in welchem Sinne die logischen Maßstäbe stets das primäre Element bilden. Ebenso wird mit dem Ausdruck Apriorismus, mit dem man versucht hat, das System der Kantischen Philosophie zu kennzeichnen, angedeutet, wie sehr hier die Einsicht, daß die Meßinstrumente auf- und festgestellt werden müssen, bevor zu einer Messung geschritten werden darf, eine zentrale Stellung einnimmt.

Nicht weniger intensiv tritt in der Relativitätstheorie zutage, wie eine Theorie der Meßprinzipien der Messung selbst voraufzugehen hat. Schärfer als je zuvor und vielleicht schärfer als es je wieder möglich sein wird, wird uns schon in der speziellen Relativitätstheorie zum Bewußtsein gebracht, wie einer physikalischen Untersuchung erst eine Untersuchung der Meßinstrumente voranzugehen hat und wie das Studieren und Erkennen der Maßstäbe einen wesentlichen Teil einer Untersuchung ausmacht, während alles übrige „Meßresultate" sind, welchen nur dann ihr voller Wert zukommt, wenn die Erkenntnis der logischen oder empirischen Meßwerkzeuge hinreichend genau war.

Wenn auf diese Weise sowohl in der Kantischen Philosophie als auch in der Relativitätstheorie mit allem Nachdruck und größter Entschiedenheit dem Studium der Maßstäbe die höchste Bedeutung zugeschrieben wird und dieses mit peinlichster Sorgfalt ausgeführt wird, da ist es für denjenigen, welcher die Raum- und Zeitlehre der Relativitätstheorie und die der Schule Kants miteinander vergleichen will, nicht gut möglich, hierin nachlässig zu sein. Von beiden Seiten wird ihm gleichsam zugerufen, daß die Feststellung der Maßstäbe der Messung selbst voranzugehen habe. Es ist eine noch in der modernen Literatur oft vorkommende Erscheinung, daß Diskussionen, die zu keinem mehr positiven Resultat kommen, damit enden, daß man der Überzeugung ist, daß die zwei einander gegenüberstehenden Auffassungen eine verschiedene Sprache reden und sich deswegen nicht verstehen können. Die Neigung dazu, einem Unterschied der Standpunkte seine Schärfe zu entziehen und ihn auf einen sprachlichen und terminologischen Unterschied zu reduzieren, ist nicht gering. Sollte nicht auch, neben Fällen, in denen dies in jeder Beziehung berechtigt ist, öfters ein Maßstabunterschied als Sprachunterschied angesehen werden? Wenn, um

ein einfaches Beispiel zu wählen, der Instrumentenmacher und der Grobschmied denselben Abstand abweichend beurteilen, und der Instrumentenmacher schon das einen großen Abstand nennt, was dem Grobschmied noch sehr klein vorkommt, so kann man dies als eine terminologische Frage ansehen. Der wahre Grund ist jedoch ein Maßstabunterschied. Dadurch, daß der Instrumentenmacher den betreffenden Abstand mehr oder weniger bewußt mit den sehr kleinen Maßen, mit denen er täglich arbeitet, verglich und der Schmied mit dem größeren Maß, das für ihn sein täglicher Maßstab ist, ist der Unterschied in der Beurteilung entstanden. Wenn demselben Komplex wissenschaftlicher Urteile gegenüber der eine Denker sich skeptisch verhält, der andere mit dogmatischer Gewißheit darauf reagiert, und wenn man die rezeptive Fähigkeit beider Denker gleichstellen darf, muß dann dieser Unterschied in der Beurteilung stets ein terminologischer sein? oder kann der Unterschied nicht auch dadurch zustande gekommen sein, daß der eine Denker andere Forderungen stellte, also einen anderen Maßstab an den Wahrheitsgehalt der betreffenden Urteile angelegt hat? Der Wortunterschied ist nicht immer von wesentlicher Bedeutung, hinter dem Wortunterschied kann ein Maßstabunterschied stecken. Zweifelsohne wird dies nicht bei jedem Sprachunterschied, aber doch mehr als einmal der Fall sein. Ein bestimmter Standpunkt ist erst unzweideutig bestimmt und diskutabel, wenn wir uns der angewandten Maßstäbe bewußt geworden sind und sie explicite angegeben haben. Ein Meßresultat zu erlangen, ist nur wissenschaftlich ausführbar, wenn dazu Maßstäbe zur Verfügung gestellt worden sind; nur eindeutig, wenn die benutzten Maßstäbe mitgeteilt werden, und nur diskutabel, wenn man über die Maßstäbe übereingekommen ist. Bei der Messung, die in dieser Abhandlung ausgeführt werden soll, ist es von vornherein keineswegs auf der Hand liegend, auf welche Art und Weise sie stattfinden kann und welches die feste Richtschnur ist bei der Frage nach dem gegenseitigen Verhältnis zweier so heterogener Theorien, von denen die eine aus der Erkenntnistheorie, die andere aus der Physik stammt. Man weiß, wie Theorien, die Teile derselben Wissenschaft ausmachen und sich auf denselben Tatsachenkomplex beziehen, miteinander verglichen werden können. Will man, um ein Beispiel anzuführen, das uns

nicht zu weit vom Wege ableitet, die klassische Mechanik und die allgemeine Relativitätstheorie miteinander vergleichen, so ist bekannt (Kapitel II), daß hier die „Einheit der Erfahrung" den Maßstab bildet. Die Theorie, die alle Erscheinungen umfassen kann, erhält den Vorzug vor derjenigen, die einige Erscheinungen lose und unzusammenhängend neben den zur systematischen Einheit gebrachten übrigen Erscheinungen bestehen läßt. Und auf Grund dieses Kriteriums wird man der allgemeinen Relativitätstheorie den Vorrang geben müssen. Die allgemeine Relativitätstheorie ist, bei dem heutigen Stand der experimentellen Erkenntnis, die „wahre" und gültige physikalische Theorie: nicht, weil sie keine oder weniger hypothetische Elemente als die anderen Theorien enthält, sondern weil sie die einzige Theorie ist, von der sich ergibt, daß sie imstande ist, alle bekannten Erscheinungen zu einem methodischen und systematischen Ganzen zu vereinigen, so daß nicht einzelne der experimentellen Ergebnisse lose und unerklärt isoliert bleiben. Was den Maßstab und das Kriterium bildet für die Beurteilung des gegenseitigen Verhältnisses einzelner Theorien, die derselben Wissenschaft angehören und die sich gleichzeitig auf dasselbe Tatsachenmaterial beziehen, ist also klar. Aber wie eine Theorie der einen Wissenschaft mit der einer andern verglichen werden kann, ist nicht von Anfang an so deutlich. Ist dies wohl überhaupt denkbar? Zweifelsohne nicht. Allgemein gesprochen ist es schon nicht gut möglich, eine Theorie des einen Gebiets wissenschaftlicher Untersuchung mit einer Theorie eines andern Gebietes zu vergleichen, selbst wenn beide Theorien derselben Wissenschaft angehören; von dem Inhalt zweier Theorien jedoch, die verschiedenen Wissenschaften angehören, z. B. der elektromagnetischen Lichttheorie und der Erblichkeitslehre ein gegenseitiges Verhältnis zu bestimmen, entbehrt jeglichen Sinnes und ist nicht ausführbar. Der Grund hierfür liegt auf der Hand: wo es keine Übereinstimmungspunkte gibt, ist ein gegenseitiger Vergleich nicht möglich. In dem Problem, das uns hier beschäftigt, haben die beiden Theorien Berührungspunkte, so daß die Möglichkeit der Messung nicht ausgeschlossen ist. Die Raum- und Zeitlehre der Physik und der Erkenntnistheorie mögen zwei ganz verschiedenen Wissenschaften angehörende Theorien sein, von denen jede ein ganz anderes Material als Untersuchungs-

objekt hat, so bestehen hier doch auch unverkennbare Berührungspunkte, so wie dies schon aus dem gleichlautenden Namen hervorgeht. Beide Theorien enthalten Aussprüche über Raum und Zeit und beide wollen uns eine bessere Einsicht in die Eigenschaften und das gegenseitige Verhältnis von Raum und Zeit verschaffen. Dadurch ist die Möglichkeit, daß beide auf sinnvolle Weise vergleichbar sind, größer als dies bei zwei willkürlichen Theorien aus verschiedenen Wissenschaften der Fall wäre. Auch bevor wir schon eines und das andere über das Verhältnis von theoretischer Philosophie und Relativitätstheorie im vorigen Kapitel gefunden hatten, wäre demnach zu sagen gewesen, daß für die Möglichkeit eines Vergleichs vielleicht eine Chance vorhanden ist. Ein zweiter Grund, uns hoffnungsvoll zu stimmen, ist dieser, daß die Wissenschaft sich als Ausgangspunkt für die kritische Philosophie erwiesen hatte und von ihr zunächst passiv übernommen wurde, wodurch sich von selbst ein enger Kontakt bilden und viele Übereinstimmungspunkte zwischen den beiden Theorien über Raum und Zeit entstehen müssen. Hierdurch vergrößert sich die Möglichkeit, das gegenseitige Verhältnis beider Theorien sinnvoll zu bestimmen und zu positiven Ergebnissen dabei zu gelangen. Im vorigen Kapitel war mit der Feststellung des gegenseitigen Verhältnisses schon ein Anfang gemacht. Des Mangels an Maßstäben wurden wir uns dabei noch nicht bewußt, weil dort der Prozeß der Messung und das Problem der Maßstäbe zusammenfiel. Es wurde dort festgestellt, daß die Raum- und Zeitlehre der Kantischen Philosophie der Relativitätstheorie keine Stütze sein kann und keinen Einfluß auf sie ausüben kann und daß sich ferner zwischen den beiden Theorien unmöglich ein Konflikt herausbilden kann. Wenn wir mit der Bestimmung des Verhältnisses fortschreiten und auch, wenn möglich, zu mehr positiven Ergebnissen gelangen wollen, handelt es sich darum, feste Gesichtspunkte zu erlangen, von denen aus verglichen werden kann. Wir müssen festzustellen suchen, in welcher Hinsicht die beiden Theorien vergleichbar und meßbar sind.

Außer den Gesichtspunkten zur Beurteilung des gegenseitigen Verhältnisses der Raum- und Zeittheorien müssen wir uns noch zur Beurteilung eines ganz anderen Verhältnisses die dazu gehörigen Gesichtspunkte erwerben. Denn wir glauben, die Raum-

und Zeitlehre der deutschen Philosophie, so wie diese von Cohen, Natorp und Cassirer entwickelt wurde, nicht rein passiv übernehmen zu können. Im ersten Teil verschafften wir uns eine Übersicht über den Inhalt der kritischen Erkenntnistheorie — wenigstens insoweit sich diese auf die Physik bezieht —, indem wir von dem Werke „Substanzbegriff und Funktionsbegriff" ausgingen und dabei vor allem diejenigen Punkte wiederzugeben versuchten, die für die Kantische Philosophie bezeichnend sind. Wenn wir nun später die Auffassungen der Vertreter der Kantischen Philosophie in bezug auf besondere Themen kennenlernen, so ist es nicht angängig, alles ohne nähere Prüfung als einen Teil der kritischen Philosophie anzusehen. Was ein Angehöriger der Schule Kants über ein besonderes Thema sagt, braucht nicht notwendig ein Teil der Kantischen Philosophie zu sein. In der Hauptlehre herrscht selbstverständlich Übereinstimmung zwischen den Vertretern derselben Schule, aber in der Behandlung der speziellen Themen kann dabei immer ein ziemlich bedeutender Spielraum in der Richtung des persönlichen Interesses und eine Modifikation nach der Richtung der individuellen Auffassung übrigbleiben. Die Anerkennung dieser Möglichkeit zwingt uns dazu, die Raum- und Zeitlehre Cohens, Natorps und Cassirers nicht passiv zu übernehmen, und sie ohne eine nähere kritische Prüfung für „die" Lehre der Kantischen Philosophie zu halten, sondern sorgfältig zu verfolgen, inwieweit diese tatsächlich mit den eigenen Grundprinzipien derselben übereinstimmt. Dazu kommt noch das folgende. Cohen, Natorp, und Cassirer haben zwar der kritischen Philosophie die Form und den Inhalt gegeben, die sie jetzt aufweist, so daß sie auch das Recht beanspruchen können und zweifelsohne dazu am besten befähigt sind, die Anwendungsweise ihrer Lehre auf die besonderen Themen zu bestimmen; man darf daneben aber auch nicht aus dem Auge verlieren, daß Abweichung von den eigenen Prinzipien eine Möglichkeit ist, der Rechnung getragen werden muß. Es ist unser Problem, das gegenseitige Verhältnis der Raum- und Zeitlehre der Kantischen Philosophie und der Relativitätstheorie festzustellen. An erster Stelle ist dazu notwendig, zu einer sicheren und eindeutigen Feststellung der Raum- und Zeitlehre der Kantischen Philosophie selbst zu kommen. Und weil — darf wenigstens der erste Teil als eine

richtige Wiedergabe gelten — diese Lehre sich auf ein besonderes Objekt der kritischen Philosophie bezieht, haben wir das Recht und die Pflicht, die Raum- und Zeitlehre nicht passiv von ihren Vertretern zu übernehmen, sondern sie erst an den von ihnen selbst, in der Weiterentwicklung Kantischer Philosophie, aufgestellten Prinzipien zu prüfen. Für die Raum- und Zeitlehre ist dies vielleicht noch dringlicher als für die andern Gegenstände, weil gerade hier die einzelnen Vertreter, stimmen sie auch in den Hauptpunkten überein, in belangreichen Resultaten voneinander abweichen, wie wir noch sehen werden. Wir haben uns demnach auf die Bestimmung des Verhältnisses der Raum- und Zeitlehre, so wie Cohen, Natorp und Cassirer sie uns hintereinander darlegen, zu den Hauptprinzipien der Kantischen Philosophie vorzubereiten. Dies erfordert wiederum, daß wir zu einer Feststellung und Übereinstimmung kommen, über die methodischen Gesichtspunkte, unter denen, und die logischen Maßstäbe, mit denen die Bestimmung dieses Verhältnisses zu geschehen hat. Es kann und darf nicht die Absicht sein, eine ausführliche und ins einzelne gehende Abhandlung über das Problem der Maßstäbe, das genügend breit aufgefaßt die ganze Philosophie in allen ihren Gliederungen umfaßt, zu schreiben; wir werden uns auf dasjenige zu beschränken haben, was für das Thema dieser Studie notwendig und hinreichend ist. Worauf es dann an erster Stelle ankommt, ist dies, daß festgestellt wird, welche Momente der Objekte (Theorien), die miteinander verglichen werden sollen, dafür in Betracht kommen. Eine Uhr und eine Glühlampe kann ich z. B. nach der Länge oder dem Gewicht vergleichen, nicht aber nach der Lichtstärke oder nach der Zeit, die sie angeben. Es gibt bestimmte Gesichtspunkte, unter denen zwei Objekte auf sinnvolle Weise miteinander verglichen werden können, und solche, die sinnlos genannt werden dürfen. Was nun die Gesichtspunkte anbelangt, unter denen das gegenseitige Verhältnis der Relativitätstheorie und derselben Lehre der kritischen Philosophie bestimmt werden kann, so scheinen wir sehr schnell und ohne viel Umstände zu einer Entscheidung kommen zu können. Denn es ist klar, daß die Gesichtspunkte oder die Maßstäbe eine Eigenschaft angeben müssen, welche sowohl die eine wie die andere Lehre enthält. Zwei Theorien über Raum und Zeit müssen einander gegen-

übergestellt werden. Es liegt auf der Hand, wie dies möglich ist. Es kann kaum anders geschehen und es ist auch der natürlichste und wie von selbst gewiesene Weg, die Eigenschaften, die Raum und Zeit nach der einen Lehre zugesprochen werden, den Eigenschaften, welche Raum und Zeit nach der andern Lehre kennzeichnen, gegenüberzustellen. Wir haben demnach einfach eine Seite mit zwei Spalten aufzustellen: die eine Spalte enthält die in der Raum- und Zeitlehre erreichten Resultate der Relativitätstheorie, die andere zählt die Resultate auf, die sich in der Raum- und Zeitlehre der kritischen Philosophie ergeben haben. Vielleicht sind auf diese Weise einige Punkte in der einen Spalte zu führen, die kein Analogon in der andern finden. Das sind dann die untereinander unvergleichbaren Resultate. Aber es werden auch analoge Punkte in beiden Spalten vorkommen und das gegenseitige Verhältnis dieser kann sofort ohne Schwierigkeiten bestimmt werden. Ein Teil der Liste, die auf diese Weise entsteht, wenn man die Raum- und Zeitlehre Kants und Einsteins miteinander vergleicht, und zwar ein „fruchtbarer" Teil, in welchem über dieselben Eigenschaften in beiden Spalten etwas gesagt wird, ist folgender:

Vergleichsliste.

Die Raum- und Zeitlehre Kants.	Die Raum- und Zeitlehre der Relativitätstheorie.
. . . . .	. . . . .
p. In der Kritik der reinen Vernunft wird gelehrt, daß das Experiment über die Gesetze der Zeitbestimmung zu entscheiden hat. Dort steht nämlich, nachdem zuvor gesagt ist, daß jede Erscheinung ihre bestimmte Stelle in der Zeit hat: „Diese Bestimmung der Stelle kann nun nicht von dem Verhältnis der Erscheinungen gegen die absolute Zeit entlehnt werden (denn die ist kein Ge-	p. In der Relativitätstheorie wird mit dem Gedanken Ernst gemacht, daß das Experiment die entscheidende Rolle bei der Untersuchung nach den Gesetzen der Zeitbestimmung zu erfüllen hat.

genstand der Wahrnehmung), sondern umgekehrt, die Erscheinungen müssen einander ihre Stellen in der Zeit selbst bestimmen . . . " (B., S. 245).

q. In der „transzendentalen Ästhetik" wird an der unbedingten Gültigkeit der Euklidischen Geometrie festgehalten.

q. In der allgemeinen Relativitätstheorie gilt die Geometrie Riemanns.

r. Mehrere Sätze, speziell an Stellen in den „Gedanken von der wahren Schätzung der lebendigen Kräfte usw." legen dar, daß Kant die Aufmerksamkeit auf einen Zusammenhang zwischen den geometrischen Eigenschaften des Raumes und der Gravitation hinlenkt.

r. Nach der allgemeinen Relativitätstheorie sind die Größen, die die metrischen Eigenschaften des Raumes bestimmen, zugleich für das Gravitationsfeld bestimmend.

s. In den „Metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft" sagt Kant, „daß der Raum, wenn man es nötig finden sollte, auch ohne leere Zwischenräume innerhalb der Materie auszustreuen, allenfalls durchgängig (u. gleichwohl in verschiedenem Grade) erfüllt angenommen werden könne" (Allgemeine Anmerkung zur Dynamik; I. Kants Werke, herausgegeben von Cassirer, Bd. IV, S. 432).

s. Einstein hat die Hypothese aufgestellt, daß im Universum, durchschnittlich genommen, eine homogene Verteilung der Materie herrscht.

. . . . . .

Das Prinzip dieser Vergleichsmethode ist auf der Hand liegend, deutlich und einfach. So würde z. B. für die Punkte p, r, s eine schöne und vollständige Bestätigung der Lehre Kants konstatiert werden können, für Punkt q ein Widerspruch. Wer die Liste vollständig aufstellt und die Spalten genau miteinander

vergleicht, kommt zu einer fundierten und detaillierten, positiven Endkonklusion über das Verhältnis der Lehre Kants und Einsteins. — Wir werden aber diese Arbeit nicht fortsetzen und vollenden und ebensowenig eine Liste für Cohen, Natorp und Cassirer aufstellen, weil wir, allem Schein zum Trotz, glauben, daß dieser Weg zu keinen befriedigenden Resultaten führen kann. Zunächst erscheint die eingeschlagene Methode unerwünscht, weil sie nicht jenes Maß von Einfachheit besitzt, das ihr auf den ersten Blick zuzukommen scheint. Sie ist in gewissem Sinne verräterisch, insofern sie leicht falsch angewendet werden kann. Es besteht nämlich die nicht geringe Gefahr, daß nicht die kritische Raum- und Zeitlehre in ihrer Totalität der Relativitätstheorie gegenübergestellt wird, sondern nur ein Teil davon, der an Hand der Resultate der modernen Physik ausgewählt wurde. Wir wollen davon absehen, daß diese Gefahr auch umgekehrt von nicht geringem Einfluß sein kann, so wie Ostwald dies scharf wie folgt kennzeichnete: „. . nach einem stets wiederkehrenden Gesetz im Denken der Allgemeinheit wird eine neue Erkenntnis nie so rein und ungetrübt aufgenommen, wie sie dargeboten wird. Der Empfänger, welcher den Fortschritt nicht innerlich erlebt, sondern von außen entgegengenommen hat, strebt vor allem danach, das Neue, so gut es geht, an das Vorhandene anzuschließen. So wird der neue Gedanke gestört, und wenn auch nicht gerade verfälscht, so doch seiner besten Kraft beraubt. Ja, so wirksam ist diese Denkeigentümlichkeit, daß sie auch den Entdecker selbst nicht frei läßt“ [1]). Von dieser Möglichkeit noch abgesehen, besteht die Gefahr, daß man, mit den Resultaten der Relativitätstheorie vor Augen, die Lehre der kritischen Philosophie nachliest und jedesmal diejenigen Sätzchen herausgreift, die genau dasselbe oder genau das Gegenteil — je nach der Vorliebe desjenigen, der die Spalten aufbaut — wie die Relativitätstheorie ausdrücken und nur ihnen dann einen Platz in der Spalte überläßt. Die Spalte von Sätzen und Zitaten, die man auf diese Weise bekommt, ist in Wahrheit keineswegs die Theorie Kants, sondern eine Verdrehung und Verschiebung derselben in der — positiven oder negativen — Richtung der modernen Physik. Die Raum- und Zeitlehre der

[1]) Ostwald, Die Überwindung des wissenschaftlichen Materialismus, Leipzig, 1895, S. 23—24.

Kantischen Philosophie, die ein organisches Ganzes bildet, fällt hier gleichsam in ein Aggregat von Partikelchen auseinander, während obendrein nur auf diejenigen Teilchen geachtet wird, die durch die magnetische Kraft der Relativitätstheorie angezogen, beziehungsweise abgestoßen werden, so daß schließlich nicht Kants Lehre objektiv übernommen wird, sondern nur eine Interpretation davon, welche eine Funktion des jeweiligen Standes der Physik ist. Ferner bringt die eingeschlagene Methode die Gefahr mit sich, daß in der rechten und linken Spalte Sätze von verschiedener Dignität zu stehen kommen. In der rechten Spalte haben nur fundierte Aussprüche, die auf einer breiten Basis von Tatsachen-Material und wissenschaftlicher Untersuchung beruhen, einen Platz. Darf von einem echten Vergleich die Rede sein, so müssen in der linken Spalte genau ebenso nur Sätze aufgenommen werden, die fest fundiert sind und nicht nur Vermutungen oder lose Behauptungen aufstellen. Die hierzu erforderliche Sichtung innerhalb des Rahmens der kritischen Raum- und Zeitlehre verlangt eine pünktliche und vorurteilsfreie Untersuchung. Wer z. B. schon von vornherein von einer Bestätigung überzeugt wäre, käme leicht dazu, auch solche lose Bemerkungen oder Vermutungen oder Voraussagen, die erst jetzt in der Relativitätstheorie zu bewiesenen Sätzen geworden sind, in die linke Spalte aufzunehmen, was falsche Schlüsse zur Folge haben könnte. Wenn, um ein drastisches Beispiel zu wählen, in einer literarischen Phantasie über Raum und Zeit Erörterungen vorkommen, welche in ihrer Endformulierung gleichlautend mit den Ergebnissen der Relativitätstheorie klingen, wäre es dann berechtigt, daraus zu schließen, daß der Verfasser der literarischen Phantasie schon dasselbe lehrte wie jetzt die moderne Physik? Eine literarische Phantasie und eine physikalische Theorie kann man nicht einander gegenüberstellen, weil beide von prinzipiell verschiedener Dignität sind, womit nicht ein Wertunterschied, sondern ein qualitativer Unterschied angedeutet ist. Die lose hingeworfene Phantasie und die logisch aufgebaute Theorie stellen an sich selbst Anforderungen von prinzipieller Verschiedenheit. Eine Schöpfung der Phantasie entlehnt ihre Bedeutung ganz andern Momenten als eine Schöpfung der Theorie, was nicht dadurch vermindert oder aufgehoben wird, daß eine Phantasieschöpfung immer

mehr oder weniger durch theoretische Erwägung bewußt beschränkt oder unbewußt gehemmt wird, und daß keine einzige Theorie ohne Phantasie zustande gebracht werden kann. Bei einer dichterischen Schöpfung stehen die Argumente ganz im Hintergrunde, ja die ästhetische Wirkung würde durch eine Argumentation geradezu vermindert werden, während Wert und Wirkung einer physikalischen Theorie vor allem durch die Argumente, auf die sie sich stützt, bestimmt werden. Würde man, um ein anderes Beispiel zu geben, sagen dürfen, daß Schellings Spekulationen über die Verwandtschaft von Licht und Elektrizität schon dasselbe zum Ausdruck brachten, was in der elektromagnetischen Lichttheorie von Maxwell und Hertz zustande kam? Um der Gefahr eines Vergleichs ungleichartiger Dinge zu entgehen, wird man also vor allem vermeiden müssen, in die linke Spalte lose hingeworfene Bemerkungen aufzunehmen. — Die angegebene Listen- und Spaltenmethode scheint nichtsdestoweniger beibehalten werden zu können: was wir bis jetzt eingesehen haben, ist nur dies, daß die Methode mit hinreichender Umsicht und Sorgfalt angewendet werden muß, daß im einzelnen die Eigenschaften, die die Kantische Philosophie Raum und Zeit zuspricht, objektiv und nicht verdreht oder verschoben in die eine Spalte gestellt werden müssen, und ferner, daß es hier nicht um zufällige und nebensächliche Bemerkungen, sondern um die Grundzüge der kritischen Raum- und Zeitlehre zu tun ist. Hält man an diesen Regeln fest, so scheint die Methode ausführbar und fruchtbar zu sein. — Wenn hier dennoch an dem sie verwerfenden Urteil festgehalten wird und wir uns nicht mit der „Zitatenmethode" einverstanden erklären, so geschieht dies aus folgenden Gründen. Zunächst ist es nicht recht klar, wie man durch den Vergleich der Zitate oder Sätzchen der zwei Spalten zu einem Ergebnis kommen kann. Denn angenommen den Fall, daß alle Sätzchen und Zitate der linken Spalte Wort für Wort und Buchstabe für Buchstabe den Worten und Buchstaben der Thesen der rechten Spalte gleichen würden, müßte dann daraus folgen, daß Kants Lehre übereinstimmt mit der Relativitätstheorie und durch sie bestätigt wird? Ich kann es nicht glauben. Wenn Kant Raum und Zeit schon dieselben Eigenschaften zuerkannte, wie es jetzt durch die moderne Physik geschieht, dann ist nicht die einzige Schlußfolgerung, die

man mit Berechtigung hieraus ziehen kann, daß Kants Lehre durch die Relativitätstheorie bestätigt wird, sondern daß seine Lehre keinesfalls einen Anspruch auf das Prädikat ‚wissenschaftlich' machen kann und radikal verworfen werden muß. Denn zur Zeit Kants waren ja die Experimente von Fizeau und Michelson und die vielen andern Experimente, welche die Basis der Relativitätstheorie bilden, noch nicht vorhanden, ebensowenig wie die Theorie von Maxwell und Lorentz schon aufgestellt oder die Tensor-Analysis entwickelt war; und eine Theorie, die ohne diese oder eine gleichwertige experimentelle und theoretische Grundlage dennoch zu denselben Ergebnissen gekommen sein würde wie die moderne Physik, würde darum notwendig entweder auf einem nicht hinreichend motivierten oder auf einem falschen Gedankengang aufgebaut sein. Aus der Gleichheit oder Übereinstimmung zwischen den Sätzen der linken und der rechten Spalte könnte also nur eine völlige Verwerfung der Lehre Kants gefolgert werden. Nehmen wir jetzt den andern Fall, daß durch Worte und Zitate der linken Spalte Raum und Zeit Eigenschaften zugesprochen werden, die von den Eigenschaften abweichen, welche nach den Thesen der rechten Spalte Raum und Zeit kennzeichnen: welchen Schluß müßte man daraus ziehen? Vielleicht eine Bestätigung der Lehre der kritischen Philosophie? Ich glaube, daß es schon für genügend sicher gelten darf, daß ein Vergleichen lose zusammenhängender Worte oder Sätze und Zitate der kritischen Raum- und Zeitlehre mit fundierten Sätzen der Relativitätstheorie wenig Sinn hat und kaum möglich ist. Nur für den Fall, daß die Ergebnisse der kritischen Lehre und der modernen Physik in jeder Hinsicht einander gleichen würden, könnte man auf diese Weise zu einer Entscheidung kommen, zu der Einsicht nämlich, daß in der kritischen Philosophie entweder unmotivierte oder falsche Schlußfolgerungen vorkommen. In allen andern Fällen jedoch kann ein Wort- oder Zitatenvergleich zu keiner Entscheidung führen. Eigentlich ist dies selbstverständlich und war von Anfang an vorauszusehen. Der logische Wert einer Theorie liegt ja nicht so sehr in den relativ zufälligen Worten, in welchen die Endresultate formuliert wurden, sondern weit mehr in den Argumenten, deren sie sich bedient; und so werden wir zur Erlangung sinnvoller Resultate dazu übergehen müssen, nicht

einen Wortvergleich, sondern einen Argumentenvergleich zu machen. Argumente, nicht Worte, sind die logischen Maßstäbe. Schon soeben, als die möglichen Gefahren eines Vergleichs, welcher auf der Abbildmethode beruht, aufgezählt wurden, stellte sich heraus, daß man auch bei einem Wortvergleich die Argumente nicht achtlos beiseite lassen kann: selbst bei einem Wort- und Zitatenvergleich muß man die Argumente im Auge behalten, um jene Worte in die Spalte stellen zu können, die sich auf Argumente stützen, und nicht solche, die nur Vermutungen ausdrücken. Nun zeigt es sich, daß es nur auf die Argumente ankommt, und die mehr oder weniger zufälligen Worte gar nichts zur Sache tun. Indem wir die Argumente beider Theorien vergleichen, erhalten wir einen Anhaltspunkt für die Bestimmung des Verhältnisses der beiden Theorien über Raum und Zeit und werden so erst positive Resultate möglich.

Wenn wir zur besseren Übersicht die Gründe, die uns dazu veranlassen, einem Argumentenvergleich den logischen Vorzug vor einer Zitaten- oder Abbildmethode zu geben, zusammenstellen und erweitern dürfen, ergibt sich das Folgende:

a) Die erstgenannte Gefahr wird hierdurch beseitigt. Denn nun ist es relativ unwahrscheinlich, an der kritischen Raum- und Zeitlehre die Operation der Verdrehung oder Verschiebung vorzunehmen, was immer möglich ist, wenn man nicht auf die Argumente, sondern auf die Worte, die die Endformulierung bilden, seine Aufmerksamkeit meint richten zu müssen. Bei einem gegenseitigen Vergleich der Argumente der kritischen Raum- und Zeitlehre mit den Argumenten der physikalischen Raum- und Zeitlehre ist es, geht man genügend genau zu Werke, ausgeschlossen, daß man nur diejenigen Aussprüche aus der ersten Theorie herausgreift, die mit einer vorgefaßten Meinung über das Verhältnis der beiden Theorien zueinander übereinstimmen, was auch ein Verfahren wäre, das der Untersuchung und ihrem etwaigen Resultat alle Bedeutung nehmen würde. Die Konzentration auf die Argumente ist hier das einzige Mittel, um den Einfluß einer vorgefaßten Meinung auf ein Minimum zu beschränken und somit eine Objektivität zu ermöglichen. Auch kann die Theorie nun nicht mehr in ein Konglomerat von einzelnen Bruchstücken auseinanderfallen, da es die Argu-

mente sind, die den Zusammenhang und die Einheit einer Theorie bewirken, indem sie die eine These mit der andern verbinden.

b) Die Argumente bilden das Wesentliche einer Theorie oder einer These. An erster Stelle sind sie Schild und Waffe, mit denen die Theorie die andern auf Gültigkeit Anspruch erhebenden Theorien angreifen und sich selbst verteidigen kann. Ferner aber ist das System der Argumente der Kern der Theorie (These), bzw. dasjenige, wodurch die theoretische Konstruktion (These) erst möglich und sinnvoll wird und dem sie vor allem ihre logische Kraft, ihre historische Wirkung und ihr organisches Wachstum zu verdanken hat. Wenn man zwei Raum- und Zeittheorien dadurch miteinander vergleicht, daß man die Thesen, nachdem die Argumente davon abgezogen und nur Worte übriggeblieben sind, einander gegenüberstellt, so verwechselt man Grund und Folge und das Innerliche mit dem Äußerlichen, und läßt sich gerade das entgehen, worauf es ankommt. Daß die Argumente das Wesentliche einer Theorie bilden[1]) und daß demnach zur Feststellung des wechselseitigen Verhältnisses zweier Theorien das Verhältnis zwischen ihren Argumenten untersucht werden muß, kann kaum bestritten werden. Es gibt nur zwei Möglichkeiten: entweder bilden unmotivierte Worte oder Argumente den Kern einer Theorie (These). Außer demjenigen, was unter d) darüber noch zu sagen ist, ist auch darauf hinzuweisen, daß von den Argumenten die Widerstandsfähigkeit und die Tragkraft einer Theorie (These) abhängt: eine Philosophie ohne „folglich" hat vom kritischen Standpunkt aus keinen Wert, weil dann alle Möglichkeit der Deduktion aufgehoben sein würde, eine Theorie ohne Argumente ist eine Theorie ohne Ausdauer und Tragfähigkeit.

[1]) Plato bringt diese Einsicht in der Form zum Ausdruck, daß der Satz ohne Argumente (ἄλογος) außerhalb der Wissenschaft bleibt (Theaitetos 202 C). Theaitetos 201 D sagt Plato: „Wenn man nicht imstande ist, die Gründe über etwas zu geben und hinzunehmen, so hat man keine Erkenntnis davon. Nimmt man jedoch die Gründe dazu, so ist das alles möglich geworden und ist man vollständig zur Erkenntnis ausgerüstet (τελείως πρὸς ἐπιστήμην ἔχειν)." Kant sagt: „Eben darin besteht Vernunft, daß wir von allen unseren Begriffen, Meinungen und Behauptungen, es sei aus objektiven, oder, wenn sie ein bloßer Schein sind, aus subjektiven Gründen Rechenschaft geben können" (Kant, B., S. 642, Ausgabe Cassirer, Bd. III, S. 423).

Die Argumente sind auch die schöpferischen Kräfte einer Theorie. Die Argumente verleihen der Theorie ihre Form, gleichsam auf dieselbe Weise wie die Kräfte dem Körper, auf den sie wirken. Das Argument verhält sich zum Satz wie die schöpferische Kraft zum einzelnen Schöpfungsprodukt. Die Worte des Satzes sind nur eine der zahlreichen Arten der Äußerung von Argumenten, genau so wie ein bestimmtes Produkt nur eine der vielen Arten ist, auf welche die produzierende Kraft zum Ausdruck kommt. Würde man die Sätze gegeneinander abwägen, so würde das Ergebnis deshalb nicht so sehr das Verhältnis des Wesens der beiden Theorien, sondern vielmehr das der mehr oder weniger zufälligen Erscheinungsformen desselben, und den Grad, in dem die eine Theorie die andere abbildet, angeben können. Die Worte einer Theorie sind als das Flüchtige und jedesmal Wechselnde zu betrachten, die Argumente sind der feste und bleibende Kern und können daher, wenn sie mit genügender Sorgfalt aufgestellt sind, in jedem folgenden Stadium der Fortentwicklung der Erkenntnis wiederkehren und gleichsam „Ewigkeitswert" haben. Was bei dem Übergang einer Theorie zur folgenden beharrt, das sind Argumente, nicht Worte. Dies bedeutet nicht, daß wir den Worten alle Bedeutung absprechen wollen. Ein Satz kann z. B. unersetzlichen Wert haben als heuristisches Prinzip; man denke etwa an das Relativitätsprinzip. Ferner kann ein Satz von Nutzen sein als eine Zusammenfassung einer Reihe von Argumenten: die Worte sind dann das kurze Symbol für eine Gruppe von Argumenten, und statt die Argumente jedesmal vollständig aufzuzählen und zu wiederholen, nennt man den Satz. Sodann kann es vorkommen, daß die Worte und der Satz der einen Theorie von der andern übernommen, die Argumente aber zur Seite geschoben werden, eine Erscheinung, die wir im zehnten Kapitel zu wiederholten Malen noch antreffen werden. Auf den ersten Blick widerspricht diese Tatsache unserer Auffassung, daß die Argumente das Wesentliche einer Theorie sind. Denn wenn nun die nächstfolgende Theorie die Worte der vorhergehenden beibehält, die Argumente aber verwirft, ist dies kein Beweis dafür, daß in den Worten das wesentliche Element, in den Argumenten aber das Vorübergehende liegt? Aber abgesehen davon, daß man in einem solchen Fall vielleicht eine nicht genügend tiefe

Analyse gegeben hat, läßt sich auch dies bemerken, daß ein solcher Schluß nur richtig scheint: denn haben zwei Theorien dieselbe Endformulierung, gehen aber in ihren Argumenten auseinander, so sind es zwei ganz verschiedene Theorien. Es kann der Fall eintreten, daß man eine Auffassung verwirft und danach selbst die gleiche Auffassung entwickelt und verteidigt, ohne daß hierin die geringste Inkonsequenz liegt: nämlich dann, wenn man die betreffende Auffassung ablehnt, weil die für sie angeführten Argumente unrichtig sind. Im zehnten Kapitel, bei der Behandlung des Problems von absolutem Raum und absoluter Zeit werden wir einem Beispiel hierfür begegnen.

Hier könnte das folgende Beispiel angeführt werden. Natorp bestreitet, als Vertreter der kritischen Philosophie, den Skeptizismus. Dies verhindert ihn jedoch nicht, das traditionelle Argument gegen die Skepsis mit aller Kraft von der Hand zu weisen. Er beschreibt das Gefühl, das ein Syllogismus, der in logischer Hinsicht völlig der traditionellen Formel gegen die Skepsis entspricht: „wenn nichts gewiß ist, so ist es auch nicht gewiß, daß nichts gewiß ist; also ist nicht alles ungewiß", in ihm auslöst: „auf Jahre konnte einem jedes philosophische Kolleg verleidet werden durch Weisheitssprüche, wie ich sie von einem Berliner Katheder vernahm, z. B.: wenn alles Schein ist, so ist's auch Schein, daß alles Schein ist; also ist nicht alles Schein"[1]). Weit davon entfernt, daß diese Tatsache die den Argumenten zukommende Bedeutung widerlegen würde, sehen wir darin umgekehrt eine nähere Bestätigung derselben. Die Argumente machen die Kraft einer Theorie aus und können erst ihren Sinn enthüllen. Will man also eine wissenschaftliche Lehre wiedergeben und dabei mehr den Blick auf das Innerliche als auf das Äußerliche richten, so wird man die Argumente der Theorie nicht geheim halten dürfen. Gäbe man z. B. ein philosophisches System wieder und ließe dabei die Aufzählung der Argumente weg, so wäre es so, als ob man die Gedankenbilder eines andern in eigene Worte übertrüge — die literarische Begabung und das Darstellungsvermögen bestimmen, ob die Übersetzung geglückt ist — die Bilder übersetzend, die Gedanken jedoch vernachlässigend, wodurch man die Kraft der

[1]) Natorp in: Die deutsche Philosophie der Gegenwart in Selbstdarstellungen, 1. Bd., 1921, S. 152—153.

Gedankenbilder preisgibt. Statt des Eigenwesens des Originals gibt man nur seine Bilder und seinen Klang wieder, nur eine äußerliche Abbildung. Um eine Zusammenfassung z. B. der Kantischen Philosophie zu geben, könnte man einen Weg einschlagen, auf dem man den Nachdruck auf die kennzeichnenden Worte und Termini legte, aber auch der Methode folgen, die wesentlichen Argumente herauszuheben. Der erste Weg hat zweifelsohne Bedeutung, aber wenn es darauf ankommt, an Hand dieser Zusammenfassung eine Untersuchung einer andern Theorie vorzunehmen, dann kommt nur die zweite Methode in Betracht. Will ich, um das Beispiel konkreter zu machen, eine Untersuchung des Verhältnisses der kritischen Erkenntnistheorie zu andern erkenntnistheoretischen Systemen anstellen, so hilft es mir wenig, wenn ich weiß, was unter den Ausdrücken: transzendental, Kategorie, synthetisch, apriori, subjektiv usw. verstanden wird. Ohne diese Termini, die höchstens ein Durchgangsstadium für mich bedeuten, komme ich ebenso gut aus; nicht aber würde es mir gelingen, zu den richtigen Resultaten zu kommen, wenn ich die Argumente, welche die kritische Philosophie stets andern Systemen gegenüber anwendet, übersähe, wenn ich z. B. die Rolle übersähe, welche das Argument des speziellen fehlerhaften Zirkelschlusses spielt, mit dem u. a. die empirische Begriffstheorie auf S. 22 u. 33 von „Substanzbegriff und Funktionsbegriff" (s. hier Kap. 3, Arg. 4) widerlegt wird, und die sensualistische Zahltheorie S. 39—40, die Klassentheorie der Zahl S. 62, die empiristische Induktionslehre S. 193—194 (s. oben S. 139), und die evolutionistische Erkenntnistheorie S. 357 bis 358 (s. hier Ende Kap. 4), mit welchem Argument weiter die Unmöglichkeit der sensualistischen Objekttheorie gezeigt wird (s. S. 381) (s. oben S. 45 ff.). Weiter wird an Hand dieses Argumentes die Unhaltbarkeit der Darlegung Helmholtz', aus der gegenseitigen Wechselwirkung der Dinge auf die Relativität der Erkenntnis zu schließen (S. 407), und das Mißlingen der Versuche, die Relationen als Reaktionen auf Reizkomplexe aufzufassen (S. 444—445), nachgewiesen, während wir in den folgenden Kapiteln dieses Argument auch noch wiederholentlich antreffen werden. Fügen wir diesen Stellen noch alle diejenigen Stellen hinzu, wo Kant, Cohen und Natorp

dieses Argument gebrauchen, so kann sich die entscheidende Rolle, die es spielt, herausstellen. Beschreibt man die Kantische Lehre als diejenige Philosophie, für welche das obengenannte Argument und noch einige andere wesentlich sind, so ist man, scheint mir, mehr zu ihrem Kern und zu ihrem Innern durchgedrungen und hat einen bessern Blick für ihre Kraft und Grenzen gewonnen als derjenige, der die kritische Philosophie als die Philosophie dieser oder jener unmotivierten Worte oder Thesen betrachtet, im Wahn, an Symbolen, Bildern oder Klängen genug zu haben und sich die logische Arbeit einer Analyse der Argumentation ersparen zu können.

Man fragt sich wohl, ob ein wirklicher Fortschritt der Naturwissenschaft oder der Philosophie in der Geschichte zu konstatieren ist. Die moderne Atomtheorie kannten die Griechen schon: Leukippos und Demokritos stellten sie schon auf. Es mag schon wahr sein, daß seitdem Änderungen darin angebracht wurden, aber den Grundgedanken hatten bereits die Griechen. Aristarchos von Samos und Seleukos von Seleukeia kannten die Grundzüge des Kopernikanischen Systems. Die stetige Wirkung der elektrischen und magnetischen Kräfte, die Faraday und Maxwell lehrten, war schon vor Newton bekannt. Vor Galilei sprach man jeder Stelle des Raumes besondere Eigenschaften zu, was jetzt das neueste Resultat der Relativitätstheorie ist. Die Evolutionslehre wird im Keime bei Empedokles gefunden. Dies sind einige wenige Beispiele dessen, was man beim Lesen einer Geschichte der Naturwissenschaften — und ebenso der Philosophie — Schlag auf Schlag findet. Die Grundgedanken der Theorien datieren schon aus dem Altertum, und von einem wirklichen und wesentlichen Fortschritt kann kaum die Rede sein. — Dieser skeptischen Schlußfolgerung könnte man nicht entgehen, wenn die Hypothese, die ihr zugrunde liegt, richtig wäre. Implizit ist hier die unrichtige Voraussetzung gemacht, daß das Wesen einer Theorie in der Endformulierung und in den Klängen und Bildern, in denen sie sich ausdrückt, besteht, während dieses ihr Wesen in Wahrheit in den Argumenten liegt, welche zweifelsohne eine mehr regelmäßig fortlaufende Entwicklung aufweisen.

Daß das System der Argumente den Kern einer Theorie bildet, ergibt sich auch, wenn man sich fragt, worin sich eine wissen-

schaftliche Theorie von einer Mischung loser Einfälle, spekulativer Behauptungen und gewagter Prophezeiungen unterscheidet. Wird man dann nicht auch wieder auf die Argumente hingewiesen, die die Thesen fundieren, untereinander verknüpfen und zu der Einheit der Theorie zusammenschließen? Will man mit dem Vergleich zweier Theorien ernst machen, so wird man sie in ihrem gegenseitigen Verhältnis, nicht als den Zusammenstoß zweier Spalten von Worten, Zitaten und unmotivierten Sätzen, sehen müssen, sondern als den Zusammenprall zweier Systeme von Argumenten, die das Wesen und die Kraft der Theorie ausmachen.

c) Der Argumentenvergleich hat ferner dies vor einem Thesenvergleich voraus, daß er uns die Gewißheit verschafft, daß die rechte und linke Spalte Elemente derselben Dignität enthalten. In beiden Spalten der Liste kommen jetzt die Argumente der betreffenden Theorie zu stehen, so daß es als ausgeschlossen gelten kann, daß in der einen Spalte fundierte Sätze stehen, in der andern lose Behauptungen, wodurch dem Vergleichsresultat schon von vornherein aller Wert abgesprochen werden müßte; denn spricht ein „Philosoph" eine lose Behauptung aus, die später von der Wissenschaft bekräftigt oder verworfen wird, so kann man nicht der „philosophischen" Behauptung und dem wissenschaftlichen Ausspruch gleichen Wert zuschreiben. Indem man in beiden Spalten Argumente und nur Argumente aufnimmt — oder Thesen, die lediglich als Symbol für eine Gruppe von Argumenten aufgefaßt sein wollen — entgeht man dieser Gefahr und ermöglicht einen Vergleich zwischen gleichartigen und gleichwertigen Elementen, die notwendige Bedingung für jede sinnreiche Verhältnisbestimmung.

d) Auch wenn man, die vorhergehenden Punkte überspringend, dennoch einen Vergleich zwischen den unmotivierten Sätzen und Worten, nicht zwischen den Argumenten, würde ziehen wollen, so würde sich im Laufe der Untersuchung selbst, schon bei den ersten Schritten, die Unmöglichkeit desselben ergeben. Und zwar deshalb, weil eine These ohne Argumente nicht eindeutig bestimmt ist. Liest man einen Satz und sind die Argumente geheim gehalten, so weiß man nie genau, wie der Satz zu verstehen ist. Der Satz ohne Argumente ist notwendigerweise vieldeutig, ja,

streng und kritisch genommen, unmöglich. Und wäre der Satz auch von einem Kranz von Bemerkungen und Erläuterungen, welche die Meinung des Satzes klarmachen wollen, umgeben, so wäre doch nichts daraus mit Gewißheit abzuleiten. Wir sind erst überzeugt, den Satz (bzw. die Theorie) im Sinne des Verfassers aufzufassen, wenn er seine Argumente angibt, und wir sie mitdenken. Ein Satz, dem die Argumente fehlen, wirkt wie ein Rätsel, das wohl als solches einen heilsamen Einfluß ausüben kann, aber das dennoch stets ein unlösbares Rätsel bleiben wird, in dem Sinne wenigstens, daß nicht festgestellt werden kann, was der Autor damit ausdrücken wollte. Eine wissenschaftliche Theorie, die keine Argumente angibt, gleicht einer in Geheimschrift geschriebenen Theorie, sie ist vieldeutig und läßt sich auf mannigfache Weise interpretieren. Sobald jedoch die Argumente aufgezählt werden, geht, je nachdem die Anzahl — oder besser die Kraft — der Argumente wächst, die unbestimmte Vieldeutigkeit allmählich in scharf umgrenzte Eindeutigkeit über. Das Werk „Substanzbegriff und Funktionsbegriff" kann man als die Auseinandersetzung und Behandlung des Problems des gegenseitigen Verhältnisses zweier bestimmter Wissenschaften zueinander, der Mathematik und der Physik, betrachten; Cassirer deutet dies gewissermaßen an, wenn er sagt: „Der Blick der Philosophie darf . . weder auf die Mathematik, noch auf die Physik gerichtet sein; er richtet sich einzig auf den Zusammenhang beider Gebiete"[1]). In der Tat ist dieses Werk von Anfang bis zu Ende als eine Abhandlung über das gegenseitige Verhältnis von Mathematik und Physik anzusehen. Im 1. Kapitel wird angedeutet, wie die logische Entstehungsweise der Begriffe in der Mathematik und Physik dieselbe ist, was in den drei darauf folgenden Kapiteln näher ausgeführt wird. Kapitel 2 und 3 untersuchen nämlich die Begriffsbildung in der Mathematik, Kapitel 4 die in der Physik und das Ergebnis ist, daß diese in beiden Wissenschaften nach denselben Regeln stattfindet. Nachdem dies festgestellt ist, wird im 5. Kapitel das Verhältnis besprochen, das zwischen den Methoden der beiden Wissenschaften besteht. Im Anfang (S. u. F., S. 319—320) wird angegeben, wie man gewöhnlich mit Locke

[1]) Ernst Cassirer, Kant und die moderne Mathematik, Kant-Studien, 12. Bd., S. 48.

einen scharfen Gegensatz in beiden Methoden sieht und von dort aus das richtige Verhältnis an Hand einer Untersuchung des physikalischen Urteils festgestellt, wobei sich ergibt, daß ebenso wie das mathematische, so auch das physikalische Urteil über die Erfahrung hinausgeht und ein Notwendigkeitselement enthält, ferner, daß beide sowohl von der induktiven wie auch von der deduktiven Methode Gebrauch machen. Genau so wie für die Geometrie gilt es auch für die Physik, daß sie als eine Invariantentheorie aufgefaßt werden kann. Danach wird im sechsten Kapitel untersucht, wie das Verhältnis der Mathematik und Physik in Beziehung auf ihr Objekt ist. Hier wird gefragt, ob das Substantielle, das die physikalischen Objekte, und das Funktionelle, das die mathematischen Begriffe kennzeichnet, wohl einen Gegensatz bilden. Sind der substantielle Charakter der physikalischen Empirie und der funktionelle Charakter der mathematischen Beweisführung in jeder Hinsicht voneinander verschieden? Wir brauchen dies hier nicht näher auszuführen; was gesagt ist, genügt vielleicht schon, um einzusehen, wie in der Tat das Cassirersche Werk von Anfang bis zu Ende das Problem des gegenseitigen Verhältnisses von Mathematik und Physik behandelt. Der Titel „Substanzbegriff und Funktionsbegriff" bringt dies übrigens nicht undeutlich zum Ausdruck: es wird behandelt der Substanzbegriff, der der kennzeichnendste Begriff der Physik ist, in seinem Verhältnis zum Funktionsbegriff, der typisch für die Mathematik ist.

Diese Erörterungen machten wir nicht um ihrer selbst willen, sondern um ein Beispiel zu haben, das im Rahmen dieser Studie bleibt und imstande ist, die Auffassung, daß ein Satz ohne Argumente ein vieldeutiger ist, zu illustrieren. Im Laufe dieser Studie sahen wir hintereinander, wie dieselben drei Worte „Substanzbegriff und Funktionsbegriff" auf die auseinanderlaufendsten Weisen interpretiert werden können. An erster Stelle als Mitteilung, daß das Buch eine Behandlung des Wirklichkeitsproblems enthält (s. S. 49), ferner als Andeutung, daß das Verhältnis zwischen der empirischen und kritischen Theorie der Begriffsbildung darin behandelt wird (s. S. 115), an dritter Stelle kann man den Titel so auffassen, daß dadurch ausgedrückt wird, wie das Buch die gleichzeitige Behandlung des Problems der Ana-

lyse und des Problems des Aufbaus sein will (s. S. 178), und nun ergibt die wieder andere Interpretation des Titels, daß das Verhältnis zwischen Mathematik und theoretischer Physik in dem Buch untersucht wird. Dies sind vier Interpretationen, denen wir, wollten wir dies als ein Spiel fortsetzen, wohl noch manche andere hinzufügen könnten, ohne in Künstelei zu verfallen. So könnte man z. B. das Werk „Substanzbegriff und Funktionsbegriff" auch als den Streit zwischen Empirismus und Apriorismus auffassen, den der Titel auch ganz glücklich zum Ausdruck bringt. Die Anzahl der möglichen Interpretationen illustriert deutlich die Auffassung, daß ein Satz ohne Argumente noch unbestimmt ist, trotz aller Bemerkungen und Hinzufügungen. Hätte Cassirer jedoch irgendwo die Argumente angegeben, die ihn zur Wahl dieses Titels veranlaßten, so würde, glaube ich, sofort eindeutig feststehen, wie diese drei Worte zu verstehen sind. Worte ohne dahinterstehende Argumente sind doppeldeutige oder vieldeutige Worte, die erst einen festen Sinn und scharf umgrenzte Bedeutung erlangen, wenn die Argumente aufgezählt werden, wodurch der ursprüngliche Interpretationsspielraum eingeengt und aufgehoben wird. Man könnte vielleicht Einwände gegen das hier gewählte Beispiel erheben, weil wir nicht von einem Satze ausgingen, sondern von drei losen Worten, die keinen Ausspruch enthalten. Ich muß zugeben, daß diese Bedenken bis zu einem gewissen Grade berechtigt sind. Die Worte „Substanzbegriff und Funktionsbegriff" bilden nicht einen Satz oder ein Urteil, und daß lose Wörter oder Ausdrücke mehrdeutig sind, braucht hier nicht erst illustriert zu werden, da jedes Wörterbuch eine aneinandergekettete Reihe von Beispielen für diese Eigenschaft der Worte liefert. Dennoch glaubte ich dies Beispiel anführen zu dürfen, weil, drückt auch die Zusammensetzung: „Substanzbegriff und Funktionsbegriff" nicht an sich ein Urteil aus, der Titel als kurze Zusammenfassung aller Urteile, die auf den vierhundertund fünfzig Seiten dieses Werkes ausgesprochen sind und als deren Symbol aufgefaßt werden darf, weshalb wir auch jedesmal erkennen ließen, daß die Interpretation zu dem Inhalt des Werkes paßt. Übrigens kann jeder Satz als Beispiel dienen. Würde z. B. die These aus dem ersten Kapitel, daß die Wirklichkeit ein System von Erfahrungen ist, nur auf eine Weise aufgefaßt wer-

den können, so lange die Argumente zurückgehalten werden? Oder entnimmt der Satz, daß der Gang eines Uhrwerks von dem Bewegungszustand und von den in der Nähe sich befindenden großen Massen abhängig ist, seine eindeutige Bestimmtheit nicht erst den Argumenten der Relativitätstheorie? Es liegt auch nichts Geheimnisvolles darin, daß eine These ohne Argumente zahlreiche Auffassungen zuläßt. Hören wir den Satz aussprechen, daß die Philosophie eine derjenigen Wissenschaften ist, die sich in einem sehr fortgeschrittenen Stadium der Entwicklung befindet, dann wissen wir nicht genau, was der Redner meint. Dem Ungelehrten genügt ein halbes Wort, dem Gelehrten vermag auch eine ganze Häufung von Worten nicht zu dienen. Wird das Argument genannt, so liegt kein Zweifel mehr vor über die Bedeutung des Satzes. Was unter dem folgenden Ausspruch zu verstehen ist, ist eindeutig erkennbar: „Wenn es richtig ist, daß ein Unterschied der Standpunkte der Gelehrten immer Fortschritt der betreffenden Wissenschaft zur Folge hat, dann ist die Philosophie eine derjenigen Wissenschaften, die sich in einem sehr fortgeschrittenen Entwicklungsstadium befinden". Worauf es ankommt, ist klar. Eine These, von der die Argumente abgeschnitten und losgehackt sind, ist eine fragmentarische These. Jeder Satz ist, wenn man dies vollständig formuliert, ein hypothetisches Urteil, von dem im Vordersatz die Argumente aufgezählt werden. Läßt man den Vordersatz weg, so ist es nicht verwunderlich, wenn der Nachsatz dann zahlreiche Interpretationsmöglichkeiten offenläßt, ebensoviele jedenfalls, wie verschiedene Vordersätze auszudenken sind zur Vervollständigung der These. Es geht mit der durchschnittenen und isolierten These nicht anders als mit der isolierten Tatsache. Ebenso wie die isolierte Tatsache, so gibt auch der isolierte Satz zu genau so vielen Auffassungen und Interpretationen Veranlassung als es Möglichkeiten gibt, die Tatsache oder den Satz in das Ganze der Erkenntnis einzuordnen, was bei der Tatsache durch Hypothesen stattfindet, bei der These durch Argumente, wobei sich noch bemerken läßt, daß man vielleicht, wenn man bis auf die tiefsten Hypothesen und bis auf die letzten Argumente durchdringt auf die Koinzidenz beider wird schließen müssen.

Das Verhältnis der Zitaten- und Argumentenmethode, dem wir

ausführlicher nachgingen, weil die Abbildungsmethode so sehr auf der Hand liegt und für die Lösung des Problems dieser Studie in der Literatur oft angewendet zu sein scheint, ist hiermit zur Genüge beleuchtet. Wenn auf Grund der gegebenen Erörterungen für die Methode des Wort- und Thesenvergleichs das Prädikat minderwertig vielleicht nicht ganz unangebracht scheinen darf und wir zugleich einsehen, daß die Methode des Argumentenvergleichs schon auf einer bedeutend höheren Stufe steht, so können wir uns trotzdem mit dieser noch nicht in jeder Hinsicht einverstanden erklären. Daß die Argumente nicht zurückgehalten oder in den Hintergrund gedrängt werden dürfen, kann, war das Vorhergehende richtig, nunmehr wohl als genügend begründet gelten. Ebensosehr wie es jetzt gerechtfertigt ist und sich sogar als notwendig ergab, im ersten Teil bei der Wiedergabe der kritischen Philosophie auf die Argumente den Hauptnachdruck zu legen, ebensosehr ist es hierdurch auch gerechtfertigt und notwendig, dieselbe Behandlungsweise bei der Wiedergabe der kritischen Raum- und Zeitlehre anzuwenden. Um dann zu verfolgen, ob die Raum- und Zeitlehre eines Vertreters der Kantischen Philosophie mit der Hauptlehre übereinstimmt, werden wir gleichfalls an Stelle einer Wortuntersuchung eine Argumentenuntersuchung vornehmen müssen. Ergibt sich, daß die Argumente der Raum- und Zeitlehre von derselben Art und Ordnung sind wie diejenigen der kritischen Hauptlehre, so können wir daraus schließen, daß beide zusammenpassen können. Die Argumentenmethode ist hier, beim Vergleich einer speziellen Theorie mit der Haupttheorie im Rahmen derselben Wissenschaft, am Platze. Für einen Vergleich einer Theorie der einen Wissenschaft mit derjenigen der andern, im besonderen für den Vergleich der beiden Raum- und Zeittheorien, ist jedoch die Methode des Argumentenvergleichs noch nicht ausreichend. Zunächst nämlich wäre zu bemerken, daß die Elemente der zwei Spalten, auch nachdem die Worte durch Argumente ersetzt sind, noch nicht gleichwertig sind. Nicht ist es mehr möglich, daß, wie bei der Wortmethode, die eine Spalte unmotivierte Sätze, die andere wissenschaftlich fundierte Aussprüche enthält, aber zwischen den Argumenten der Physik und denen der Philosophie herrscht keine vollkommene Gleichartigkeit. Gleichartig und gleichwertig sind sie nur, sofern sowohl die

Argumente der einen Wissenschaft als auch die der andern in der Theorie, deren Träger sie darstellen, die wesentlichen Elemente bilden, aber ungleich, sofern das Objekt der theoretischen Physik und das Objekt der theoretischen Philosophie voneinander abweichen. Dadurch, daß die erstere Wissenschaft auf die Natur, die zweite auf die Naturwissenschaft gerichtet ist, haben die Argumente der ersteren eine andere Funktion und eine andere Tendenz als die der zweiten. Wir sahen schon, wie die kritische Philosophie die Ergebnisse der Naturwissenschaft übernimmt und die Argumente der Kantischen Philosophie der Physik entlehnte Thesen sind. Wer deshalb direkt und ohne Zwischenglied die Argumente miteinander vergleichen würde, würde, wenn er keine Fehler bei der Analyse der Beweise macht, am Ende das Verhältnis der Argumente der Physik zu den — Ergebnissen der Physik bestimmen, d. h. eine Untersuchung anstellen, die vollständig in das Gebiet der mathematischen Wissenschaft gehört und dort schon ausgeführt wurde und nichts mit der Bestimmung des Verhältnisses der Raum- und Zeitlehre der Kantischen Erkenntnistheorie zu derjenigen der Relativitätslehre zu tun hat. Gleichsam mit einem Schlage ergibt sich, daß die Argumentenmethode, in ihrer bisherigen Form wenigstens, unbefriedigend ist, ebenso unbefriedigend wie die Wortmethode, wenn man erwägt, was das Resultat eines solchen Vergleichs der Elemente der zwei Spalten der aufzustellenden Liste sein kann, bei Vermeidung aller gefährlichen Wendungen und Anwendung aller Vorsichtsmaßnahmen. Denn für ein anderes Ergebnis als ein „Ja" oder „Nein" ist diese Methode kaum zugänglich. Der Vergleich der Argumente ist schließlich auch noch eine Abbildungsmethode, wenn auch auf einer höheren Ebene als die Wortmethode. Ein Argument stimmt mit einem andern Argument überein oder liegt damit im Streit. Aber die Antwort: „Ja" oder „Nein" kennen wir schon, ehe wir die Argumente in einer Liste von zwei Spalten aufmarschieren lassen und einander gegenüberstellen; denn es ergab sich schon im vorigen Kapitel, daß die Raum- und Zeitlehre der Kantischen Philosophie nicht mit der der Relativitätstheorie in Streit liegen kann. Die kritische Philosophie übernimmt den Inhalt der mathematischen Naturwissenschaft; in dem, was die Wissenschaft lehrt, nimmt sie ihren Ausgangspunkt; dies hat

zur Folge, daß die Erkenntnistheorie in bezug auf ihr Objekt unselbständig ist. Die Freiheit der Erkenntnistheorie liegt nicht in einer Willkür dem Stoff gegenüber, sondern in einer Selbständigkeit hinsichtlich ihrer Aufgabe. Hier liegt das Moment, das uns weiterbringen kann. Die Selbständigkeit hinsichtlich der Problemstellung schließt schon die Art und Weise ein, auf welche die Argumentenmethode ergänzt und geändert werden muß. Was die Naturwissenschaft vorsagt, spricht die Philosophie nicht nach. Die theoretische Philosophie ist ebensowenig eine Abbildung der Wissenschaft, wie die Wissenschaft ein Abbild der Natur ist. Nur wenn das philosophische System die Physik nachbilden würde, wäre eine Abbildungsmethode zum Vergleich beider richtig, wie das Kriterium der „adaequatio rei et intellectus" nur dann das Wahrheitskriterium der Physik sein kann, wenn die Spiegelungstheorie richtig ist. Sowohl Naturwissenschaft wie Erkenntnistheorie sind an ihr Objekt gebunden, aber selbständig hinsichtlich ihrer Aufgaben. Hiermit in Übereinstimmung fanden wir im vierten Kapitel, daß es die Aufgabe der Erkenntnistheorie ist, die Invarianten der Naturwissenschaft zu ermitteln. Obwohl es dort nicht ausgesprochen wurde, wird man schon vermutet haben, daß die Kantische Philosophie unter anderem lehrt, wie Raum und Zeit solche Invarianten sind. Von jedem Vertreter der kritischen Philosophie wird gelehrt, daß der allgemeine Raum und die allgemeine Zeit invariant sind; über die besonderen Eigenschaften der Raum- und Zeitbestimmung weicht man voneinander ab. Von einigen wird auch die Euklidizität und Dreidimensionalität des Raumes zu den Konstanten gerechnet, andere betrachten die Maßbestimmung als etwas, das erst durch die Erfahrung und das Experiment festgestellt wird. Darauf werden wir noch ausführlich zurückkommen müssen. Ergibt es sich aber als richtig, daß das Wesentliche der Raum- und Zeitlehre hierin liegt, daß bestimmte Elemente als invariant bezeichnet werden, so wird dadurch deutlich, wie der Argumentenvergleich angewendet werden soll. Auf die Argumente wird die Betonung fallen müssen, um die Thesen der kritischen Raum- und Zeitlehre eindeutig begreifen zu können; und falls sich dann ergeben wird, daß die Argumente auf die Invarianz bestimmter Elemente hinweisen, dann wird es die Aufgabe des Vergleichs von Relativitätstheorie und Kantischer Phi-

losophie sein, sofern dieser das Raum- und Zeitproblem betrifft, zu untersuchen, ob auch jetzt — nach der Entwicklung der klassischen Mechanik über die spezielle Relativitätstheorie hinaus zu der allgemeinen Relativitätstheorie — die betreffenden Elemente noch als Invarianten betrachtet werden können. Die Aufgabe der Erkenntnistheorie ist eine unendliche, weil ihr Objekt andauernd besser bekannt wird und die Naturwissenschaft sich immer weiter entwickelt, was mit sich bringt, daß auch Elemente, die zuvor als invariant erschienen, Veränderungen unterworfen sind. Bestimmten Veränderungen der Physik gegenüber werden sie standhalten können, anderen nicht. Nach jeder Änderung und Entwicklung der physikalischen Theorien hat also die Erkenntnistheorie zu untersuchen, inwiefern die logischen Invarianten hierdurch angetastet werden. Daß zwischen der Raum- und Zeitlehre der Kantischen Philosophie und der Relativitätstheorie kein Streit bestehen kann, wissen wir schon; aber worauf es bei diesem Verhältnis genau ankommt, ist das, ob erstere auch ferner sich vollständig wird behaupten können, wozu die Untersuchung nötig ist, ob die Elemente, welche die Kantische Philosophie als invariant aufweist, durch die moderne Physik unangetastet bleiben, oder mit in den Strom der Relativierungen, die sie bewirkt hat, aufgenommen werden. Über die Maßstäbe zur Beurteilung des gegenseitigen Verhältnisses und der Gesichtspunkte des Vergleichs zwischen den beiden Raum- und Zeittheorien sind wir hiermit zu einem vorläufigen Ergebnisse gekommen. Da die Feststellung der Maßinstrumente, die bei der Bestimmung des Verhältnisses zweier Objekte angewendet werden müssen, nur möglich ist nach Kenntnisnahme und Studium der Objekte, müssen wir zu diesem Zwecke vorgreifen und schon andeuten, wo einer der Hauptpunkte der kritischen Raum- und Zeitlehre liegt, um die Gesichtspunkte der Beurteilung näher angeben und fester umgrenzen zu können. Der Argumentenvergleich als solcher ergab sich als zu allgemein und ohne Änderung nur anwendbar bei dem Vergleich zweier Theorien aus ein und derselben Wissenschaft. Für einen möglichen Vergleich zweier Theorien verschiedener Wissenschaften wird man an Hand der Argumente bestimmen müssen, was jede Theorie hinsichtlich der anderen will und lehrt, verteidigt oder bestreitet; um dann zu verfolgen, wie die andere Theorie hierauf reagiert. Im allge-

meinen wird man demnach die Untersuchung in zwei Hälften zerlegen. An erster Stelle wird zu untersuchen sein, wie der Standpunkt, den Theorie A einnimmt hinsichtlich der Theorie B, sich zur Theorie B verhält, und umgekehrt an zweiter Stelle, wie A reagiert auf den Standpunkt, den B einnimmt hinsichtlich A. In dem besonderen Fall, der das Problem dieser Studie ausmacht, ist der eine Teil schon ausgeführt. Denn im vorigen Kapitel konnten wir zu dem Ergebnis kommen, daß die Raum- und Zeitlehre der Relativitätstheorie keinen Standpunkt einnimmt hinsichtlich der kritischen Raum- und Zeitlehre und sie nicht behandelt. Die Feststellung der Maßstäbe zur Beurteilung der einen Richtung des Verhältnisses und die Ausführung dieser Messung fallen also zusammen, in dem, wenn man will, negativen Ergebnis, daß insofern nicht von einer Verhältnisbestimmung die Rede sein kann, als die kritische Philosophie die physikalischen Ergebnisse akzeptiert und anerkennt. Da die Untersuchung des gegenseitigen Verhältnisses der beiden Raum- und Zeittheorien nach einer Richtung schon stattgefunden hat, können wir uns in Zukunft auf die Frage konzentrieren, wie der Standpunkt, den die kritische Raum- und Zeitlehre hinsichtlich der physikalischen Raum- und Zeitlehre einnimmt, sich zu der Relativitätstheorie verhält.

Mit dem Obengesagten können wir das Problem der logischen Maßstäbe zur Beurteilung des Verhältnisses von kritischer und physikalischer Raum- und Zeitlehre vorläufig als erledigt ansehen, obschon viele Stellen noch Lücken aufweisen und berechtigte Fragen unbeantwortet bleiben. Dies konnte nicht anders sein. In dieser Studie, der das Problem der Methode nicht Selbstzweck ist, ist es erlaubt, nur so viel darüber zu sagen, als für die Ausführung der Untersuchung unentbehrlich ist. Wenn jedoch das Gesagte zugleich ausreichte, um zu zeigen, daß hier in der Tat ein Problem vorliegt, das, falls es übersehen wird, den Wert der Meßresultate stark herabsetzen, sie vieldeutig und sogar unbegreiflich, ja vielleicht sinnlos machen kann, wodurch die Behandlung des Maßstabproblems in dieser Studie nicht nur statthaft, sondern zu einem notwendigen Bestandteil derselben wird; wenn das Gesagte uns ferner den Weg weist, den wir in Zu-

kunft einzuschlagen haben, dann ist damit die Absicht, die der Verfasser mit diesem Kapitel und einem nicht unwesentlichen Teil der vorigen Kapitel hatte, zum Ausdruck gekommen — und es kann alsdann ein Plan zur Fortsetzung der Untersuchung entworfen werden:

Die Wiedergabe der kritischen Raum- und Zeitlehre, an die wir zunächst herantreten müssen, wird im Hinblick auf die Unterschiede bei Cohen, Natorp und Cassirer für jeden besonders erfolgen, mit jedesmaliger Betonung der Argumente, sofern dies wenigstens die betreffenden Denker ermöglichen. Von diesen speziellen Theorien haben wir zu verfolgen, ob sie in das System der kritischen Erkenntnistheorie hineinpassen, damit, falls sich dies als möglich erweist, wir Die kritische Raum- und Zeitlehre angeben können. Danach bleibt dasjenige zu tun übrig, was alles andere bezweckte und worauf alles andere von Anfang an hinzielte, die Bestimmung nämlich des Verhältnisses der kritischen Raum- und Zeitlehre zur Relativitätstheorie Einsteins, die Messung selbst also, welche — wie immer — vielleicht nicht mehr viel Raum und Zeit erfordern wird, sobald einmal die Objekte der Messung in Reinheit bereitstehen und die Meßinstrumente zur Verfügung gestellt sind.

Kapitel 7.

Hermann Cohen.

Durch den besonderen und eigenen Charakter von Cohens „Logik der reinen Erkenntnis" ist es keine leichte Aufgabe, einen Bruchteil derselben wiederzugeben. Und wenn es nicht notwendig wäre, auch und vor allem von Cohens Auffassung Kenntnis zu nehmen, wo es sich darum handelt, die kritische Raum- und Zeitlehre festzustellen, würden wir es vorgezogen haben, auf diese Wiedergabe zu verzichten. Es kommt noch hinzu, daß es außerordentlich schwierig ist, durch Zitate zu beweisen, daß wir seine Raum- und Zeitlehre in der Tat richtig begriffen haben. Denn Cohen zitieren und falsch zitieren liegt sehr nahe beieinander. Seine Auffassung der Logik bringt es mit sich, daß viele gebräuchliche Termini in neuer Bedeutung auftreten, während des weiteren manchmal nicht unwichtige Punkte ganz in Bildform entwickelt werden. Wollten wir versuchen, die Termini gleichsam in die traditionelle Sprache zu übertragen und die Bilder wegzulassen, so erhielten die Aussprüche eine so völlig neue Form, daß es ganz den Anschein hätte, als wären nicht mehr Cohens Auffassungen, sondern nur Auffassungen des Verfassers dabei wiedergegeben. Diese Schwierigkeiten wiegen um so schwerer, je kleiner der Teil der „Logik" ist, den wir ins Auge zu fassen haben. Um den ganzen Inhalt des Werkes oder einen größeren Teil desselben wiederzugeben, müßte der Weg eingeschlagen werden, daß man erst die genaue Bedeutung der Termini angibt, dabei darauf hinweisend, daß Cohen dieselben in diesem Sinne gebraucht und dann den Inhalt des Buches in die gebräuchliche Sprache überträgt. Daß sich dies ohne Irrtümer vollzogen hat, kann dann sofort durch Zitate bestätigt werden. Da Cohen das Raum- und Zeitproblem sehr kurz behandelt, würde dieser Weg hier zu viel

Arbeit erfordern. Da uns jedoch ein besonderes Hilfsmittel zur Verfügung steht, um das Wesentliche seiner Raum- und Zeitlehre zu bestimmen, brauchen wir den ausführlichen Weg, der vielleicht der einzig mögliche ist, falls es sich um die exakte Behandlung des vollständigen Inhalts oder eines sehr großen Teils seiner „Logik der reinen Erkenntnis" handelt, nicht einzuschlagen. Im folgenden werden wir uns mit einer weniger genauen Weise der Behandlung zufrieden geben. Die Termini, die Mühe verursachen, werden wir in unserer Wiedergabe so viel als möglich umgehen und so wenig wie möglich zitieren, während diejenigen Bilder, die eine wichtige Stelle einnehmen, von uns übernommen werden. Auf diese Weise kann nicht mit strenger Exaktheit bewiesen werden, daß wir Cohens Auffassungen in seinem Sinne wiedergeben, wohl aber wird dies vielleicht dadurch plausibel, daß wir ihn nun fortdauernd zitieren können, wobei wir danach streben werden, nicht diejenigen Stellen anzuführen, deren richtige Übernahme vielleicht schon für ein falsches Zitat gelten könnte. Als näheren Beweis müssen wir auf das Werk selbst als Ganzes angesehen, hinweisen.

Das Problem der Zeit wird vor dem Raumproblem behandelt und zwar, abgesehen von den Anwendungen, auf Seite 149—157. Die Zeit ist eine Kategorie. Mit diesem Ausspruch fängt Cohen die Darlegung seiner Auffassungen an. Nachdem er in einer historischen Einleitung (L., S. 149—152) seine Bedenken gegen die Auffassung, nach welcher die Zeit zu der „reinen Anschauung" gehört, angedeutet hat, fährt er folgendermaßen fort: „Alle diese Bedenken werden gehoben, indem wir uns entschließen, die Zeit wieder als Kategorie anzuerkennen" (L., S. 152).

Die Zeit ist eine Kategorie, weil sie ein notwendiger Begriff ist für den Aufbau der Wissenschaft. Denn ohne den Zeitbegriff ist weder physikalische Vielheit noch physikalische Bewegung und dadurch gar kein physikalisches Objekt möglich, so daß in der Tat die Zeit eine Kategorie, d. h. eine Bedingung für die Möglichkeit der Wissenschaft, „Bedingung des Gegenstandes" ist. „Wenn anders dies die Bedeutung der Kategorie ist, als reine Erkenntnis Bedingung des Gegenstands zu sein, so ist vorzugsweise der Zeit diese Bedeutung zuzusprechen, weil ohne

sie keine Mehrheit, also kein Inhalt entstehen kann." „Und nicht allein für die Zahl; sondern nicht minder auch für die Bewegung. Und nicht allein für diese ist sie als Bedingung zu erkennen; sondern um allen Inhalt, um die Möglichkeit des Inhalts handelt es sich" (L., S. 152). Von allen Kategorien hat wohl die Zeit am meisten unter den empiristischen Auffassungen gelitten. Um sich des Empirismus zu erwehren, kann die Einsicht, daß die Zeit eine Kategorie sei, nur dann helfen, wenn man diese Annahme streng und konsequent durchführt. Namentlich muß mit dem konstruktiven Charakter der Kategorien, hier des Zeitbegriffs, Ernst gemacht werden. Wenn man die Zeit als die Form des Denkens auffaßt und als das Gesetz, nach welchem das Denken zu seinem Inhalt kommt, so ist man wohl schon in der Richtung der kritischen Lehre, aber die Hauptsache zur Bestimmung der Zeit ist noch übersehen (L., S. 153).

Denn die Zeit ist nicht nur die Form des Bewußtseins. Wenn man die Zeit als die Form des Bewußtseins auffassen würde, im besonderen als das Nacheinander der Vorstellungen, so bleibt ja die Frage ungelöst, wie dies Nacheinander entsteht. Und ferner bringt diese Annahme notwendig mit sich, daß die Vorstellungen vor der Zeit sein würden und die Zeit bloß die Form und Anordnung der einander abwechselnden Vorstellungen, was sich der empiristischen Erkenntnistheorie stark nähert: „Deshalb muß das Bild des Nacheinander aufgegeben werden, weil es unter dem Banne des Nachbildes steht" (L., S. 153). Auch kann man nicht die Lösung in der Form geben, daß man die Zeit als die Kraft, die das Nacheinander bewirkt, betrachtet: „dann aber müßte man annehmen, daß das in der Sukzession folgende B nachgezogen würde an das A. Darin aber liegt ein neuer Fehler in dem Begriff der Folge" (L., S. 154), da bei dieser Auffassung die Zeit nur retrospektiv sein würde und weil außerhalb der „„retrospektiven Zeit"[1]) doch auch in der Zeit ein Zurückschauen und Voraussehen möglich ist. —

Die Zeit hat, wenn wir vorläufig noch von der Gleichzeitigkeit und dem Jetzt absehen, zwei Modi, das Nicht-Mehr

[1]) Albert Görland, Index zu Hermann Cohens Logik der reinen Erkenntnis, S. 103.

und das Noch-Nicht. „. . zur Folge tritt, wenn man das Zugleichsein unangetastet läßt, die Vorwegnahme hinzu" (L., S. 154). Das Nicht-Mehr ist der Modus, der der Vergangenheit entspricht, das Noch-Nicht der Modus der Zukunft. Während wir auf das „Jetzt", den Modus der Gegenwart, noch zurückkommen werden, handelt es sich jetzt darum, zu entscheiden, ob die Funktion der Aufeinanderfolge oder die Funktion des Voraussehens für die Zeit primär ist. Nach dem Sensualismus ist „die Folge als Ausdruck der Zeit bevorzugt" (L., S. 154), hier muß die Antizipation als das Wesentliche der Zeit verstanden werden: „. . . . Vorwegnahme ist die eigentliche, die Grundtat der Zeit. Die Antizipation ist das Charakteristikum der Zeit" (L., S. 154). Die Zeit, „die vorzugsweise das Organ der Zukunft ist, sie ist die Kategorie der Antizipation" (L., S. 155). Die Zeit holt die Zukunft nach dem Jetzt. Faßt man die Zeit so auf, so wird ihr konstruktiver Charakter streng durchführbar." „Diese erzeugende Bedeutung der Kategorie bewährt sich in typischer Weise an der Zeit" (L., S. 153). Denn die Zeit macht dadurch physikalische Vielheit möglich, daß sich der Zukunft, die antizipiert wird, die Vergangenheit gegenüberstellt. Die Zukunft und die Vergangenheit sind damit die erste Form physikalischer Vielheit: „An die antizipierte Zukunft reiht sich, rankt sich die Vergangenheit. Sie war nicht zuerst; sondern zuerst ist die Zukunft, von der sich die Vergangenheit abhebt. Angesichts des Noch-nicht taucht das Nicht-mehr auf. So entstehen in ihnen die beiden Punkte, welche die Reihe bilden. So entsteht in ihnen die erste Form der Mehrheit" (L., S. 154—155). Die Antizipation, die die Zeit ausdrückt, würde man in einem mathematischen Zeichen symbolisieren können, im Pluszeichen, das für sich genommen auch auf Etwas hinweist, das noch kommen muß. (A + . . .) „. . das Pluszeichen . . ist das Symbol, der Heroldstab der Zeit" (L., S. 155). In gewissem Sinne kann das Pluszeichen, die Hinzufügung ausdrückend, als das Symbol des logischen Wachstums gelten, so daß es als solches als Symbol für die Zeit, die die Vielheit und das Objekt in Antizipation entstehen läßt, dienen kann. Die genaue und vollständige Bestimmung von dem, was geschehen wird, kann die Zeit, für sich genommen, nicht geben; die Zeit, als die Kategorie der Antizipation, drückt nur aus, daß da entstehen wird. „Wenn

wir . . den Anteil der Zeit rein bestimmen wollen, so dürfte es ... zu fordern sein, das gesuchte Symbol als A + ... anzusetzen. Keine Art von Inhalt, weder ein bestimmter, noch ein bestimmbarer, wird jetzt bezeichnet, auf den die Vorwegnahme sich zu beziehen hätte. Nur die Vorwegnahme selbst bildet die Tätigkeit und die Tat der Erzeugung" (L., S. 156).

Da die Zeit allem Inhalt vorangeht — die Zeit ist als Kategorie umgekehrt die Bedingung für die Möglichkeit physikalischer Vielheit und Bewegung und damit alles physikalischen Inhalts, wie schon gezeigt wurde —, so scheint sich eine Schwierigkeit zu ergeben. Die antizipierende Wirkung der Zeit scheint das Gegenwärtige zum Ausgangspunkt nehmen zu müssen, was jedoch den noch aufzubauenden Inhalt voraussetzt. Diese Schwierigkeit ist jedoch nicht ernstlicher Art. Denn die Wirksamkeit der Zeit geht nicht vom Jetzt aus, sondern umgekehrt bietet sich uns das Jetzt als Vergangenheit dar, nach und kraft der Antizipation der Zeit. Die Vergangenheit kommt erst nach der Zukunft. „. . es ist nicht etwa die Gegenwart, von welcher die Tätigkeit ausging. Die eigentümliche Tätigkeit der Zeit ist auf die Zukunft gerichtet, die sie vorwegnimmt. Das Pluszeichen bezeichnet diesen eigensten Inhalt der Zeitereignisse. Erst rückwärts bildet sich daher aus dem + allein das A + ... A entsteht erst als der Beziehungspunkt zur Antizipation; und nur in dieser Korrelation besteht es; eine andere Art von Inhalt bedeutet es nicht" (L., S. 156). A muß demnach als das Korrelativum der Zukunft aufgefaßt werden, nicht als voller Inhalt. Der konstruktive Charakter geht nicht weiter als die Konstruktion der Vielheit, sofern diese in der Korrelation von Zukunft und Vergangenheit, die erste Form der Vielheit, zum Ausdruck kommt. „Die Zeit hat nicht die Aufgabe und nicht die Kompetenz, eine andere Art von Inhalt zu erzeugen als nur diese Korrelation von Zukunft und Vergangenheit. Also kann sie auch an sich noch keine Mehrheit erzeugen, sofern dieselbe eine andere Art von Inhalt zu vertreten hat als den jener Korrelativa der Zeit" (L., S. 156). Dies bringt mit sich, daß man den Worten Zukunft und Vergangenheit, so wie wir diese bis jetzt anwendeten, keinen größeren Inhalt zusprechen darf; daß diese Worte dennoch gebraucht wurden, geschieht deswegen, weil es unvermeidlich ist, sich die beiden Korrelativa der

Zeit als Elemente zu denken, worauf Cohen explizit hinweist. „Es war . . unvermeidlich, diese beiden Korrelativa der Zeit als Elemente zu denken. Sie wurden als Zukunft und Vergangenheit bezeichnet; ....“ (L., S. 157). Auch muß man die These, daß die Zeit eine antizipierende Funktion hat und die Zukunft nach dem Jetzt holt, als einen Ausspruch betrachten, dessen Worte in figürlichem Sinne genommen sind (L., S. 229). —

Während Cohen nun weiter deduziert, wie durch die Mitwirksamkeit der Kategorie der Zeit die physikalische Zahl zu ihrem Rechte kommt, werden wir ihm auf diesem Wege nicht folgen, sondern den Faden erst dort wieder aufnehmen, wo er zum Raumproblem übergeht (L., S. 187—198). Ist die Zeit eine notwendige Bedingung für die Wissenschaft, so ist diese einzige Bedingung noch nicht hinreichend. Durch die Zeit entsteht aus dem Chaos der Empfindungen und Vorstellungen ein Kosmos von Zahlen; die Natur, als ein System von Zahlen gesehen, ist jedoch bis jetzt nur ein „Innengehalt“; den Zahlen muß noch der Außencharakter hinzugefügt werden, ehe von einem „Inhalt“ der Natur die Rede sein kann. „Die Zeit erschafft aus dem Chaos der Empfindungen und der Vorstellungen einen Kosmos des reinen Denkens in Zahlen; aber der Inhalt, der darin entsteht, ist durchaus ein Innen-Gehalt . . Was unterscheidet hier die Natur von der Zahl? Dasselbe, was die Geometrie von der Arithmetik unterscheidet. Die neue Kategorie ist der Raum (L., S. 187—188). Der erste Punkt der Raumlehre ist demnach auch dieser, ebenso wie bei der Zeit, daß der Raum eine Kategorie ist. Die Zeit gibt den physikalischen Inhalt nur als ein System von Zahlen. Um den Inhalt in seiner Totalität zu erlangen, ist eine neue Kategorie nötig, die des Raumes. Das Problem des Raumes, so kann dies auch ausgedrückt werden, liegt in der Bedeutung der Geometrie für die Physik: „Das Problem des Raumes besteht in der Bedeutung der Geometrie für die mathematische Naturwissenschaft ....“ (L., S. 191). Da der Raum eine Kategorie ist, tastet er auch nicht die These der Koinzidenz von Denken und Sein an[1]). Im Prozeß der Erkenntnis wird mit der Kategorie des Raumes aus dem Innen das Außen kreiert.

[1]) S. ob. S. 77ff.

„Das Sein muß dem Denken[1]) zu einem Außen werden. Das ist keine Verletzung der Identität; denn das Denken selbst erzeugt dieses Außen; und durch diese Erzeugung erst wird das Denken zum Denken der Natur, also zum Sein. Der Raum ist Kategorie" (L., S. 188).

Die analytische Geometrie macht den Zusammenhang zwischen dem Denken und dem Raume durchsichtig. Durch die analytische Geometrie wird der Raum in die Zahl aufgelöst und so der Unterschied zwischen Raum und Ausdehnung einerseits und Denkinhalt andererseits aufgehoben (L., S. 189). Dennoch führt der Raum das Denken über sich selbst hinaus und macht das Innen zum Außen. Hierdurch wird der Charakter des Raumes als ideelles Element nicht angetastet. „So sehr er (der Raum) das Denken über sich selbst hinaustrug und das Innere in das Äußere verwandelte, so ließen sich seine eigensten Wege doch immer im reinen Denken rekognoszieren." „Das Äußere ist in der Tat das Innere; aber das Innere verwandelt sich zum Äußeren in dem Fortschritt der Erzeugungen von Zeit zu Raum" (L., S. 189—190 und S. 197).

Nach dem Empirismus würde der Raum nur Empfindung oder ein Produkt der Empfindungen sein. In diesem Falle wäre die Wissenschaft nicht ein rein gedachtes Ganzes, was die Meinung der Skepsis ist. Außerdem beruht der Empirismus auf einem Zirkelschluß, denn die Empfindung setzt schon den Raum voraus. „Man (der Empirist) macht das Denken zur Vorstellung . . und sieht nicht ein, daß man in der Empfindung das Äußere schon gesetzt hat, . . (L., S. 190). Nachdem auch die Lehre, daß der Raum zu der Anschauung gehöre, abgelehnt ist (L., S. 191—193), wird verfolgt, wie der Raum als Ergänzung der Zeit zu betrachten sei und worin der Unterschied zwischen diesen beiden liegt. In der Zeit liegen die Punkte nicht nebeneinander, sondern nacheinander. Die Reihe, die durch die Zeit entsteht, ist dadurch gekennzeichnet, daß das Vorbeigegangene mit dem Näherkommen

[1]) Cohen versteht unter dem „Denken" in seiner „Logik" nicht das Denken eines Subjekts, also das seelische Geschehen, sondern das Denken der Wissenschaft (siehe z. B. Logik der reinen Erkenntnis, S. 19). Der Ausdruck „Denken" würde bei Cohen also am besten zu übersetzen sein durch: der Prozeß der Erkenntnis.

des Zukünftigen wegzieht. Die Reihe, die die Zeit durchläuft, ist nichts Bleibendes, sondern ein ewiges Kommen und Gehen, ein fortdauernder Wechsel. Würde darum nur Zeit und nicht auch Raum wirklich sein, so würde wohl ein Keim von Inhalt entstehen, aber nicht der Inhalt selbst. Denn die Zeit läßt alles unvollendet: „Nur Antizipationen ereignen sich in der Zeit; und nur korrelativ zu einem Vorwärts taucht ein Rückwärts auf. Es bleibt nichts liegen auf diesem Felde; sondern es wechselt rastlos Kommen und Gehen;.... Aber nichts verbleibt; nur die eintönige Erzeugungsweise selbst verharrt. Schaltete die Zeit allein, so würde zwar die Anlage zum Inhalt bereitet werden, ein Inhalt selbst aber würde sich nicht bilden" (L., S. 193). Dieser Mangel der Zeit als unabgeschlossenes Ganzes wird von dem Raum ausgefüllt, insofern dieser das Wechselnde aufnimmt und die Einheiten, die in der Zukunft entstehen und in der Vergangenheit verschwinden, festhält. In der Anschließungsfähigkeit liegt hier das Kennzeichnende des Raumes. „Der Raum hält diese Einheiten fest; .... seine Allheit schließt sie alle zusammen. Das Beisammen, vielmehr das Zusammen, ist die neue Leistung, die dem Raume obliegt; die der Raum vollführt" (L., S. 194). Der Raum, der demnach die Form der Aneinanderschließung ist, steht dadurch in logischer Hinsicht der Empfindung gerade gegenüber; denn: „Die Empfindung ist isoliert.... Der Raum dagegen bedeutet das Zusammen" (L., S. 194). Noch in einer anderen Hinsicht stehen Empfindung einerseits und Raum und Zeit andererseits nach Cohens Darlegung einander gegenüber. Die Richtung des Prozesses ist nämlich eine entgegengesetzte. Durch die Empfindung wird die Außenwelt zur Innenwelt, durch Zeit und Raum die Innenwelt zur Außenwelt (L., S. 464). Könnte man daher auch sagen, daß Zeit und Raum beide das Innen zum Außen machen, so verrichten doch beide bei diesem Prozeß eine ganz verschiedene Funktion. Die Einheiten, die die Zeit entstehen läßt, halten für sich selbst nicht stand. Die Erhaltung dieser Einheiten wird durch den Raum als Form der Aneinanderschließung oder des Nebeneinanders bewirkt, wodurch erst in Wahrheit die physikalischen Objekte entstehen können (L., S. 195).

Wir sahen schon, daß der Raum der Naturwissenschaft zugrunde liegt, weil er die Funktion des Veräußerlichens erfüllt.

Auf zwei Weisen führten wir demnach den Raum ein: als Funktion des Veräußerlichens und als Form des Nebeneinanders. Diese zwei Weisen fallen jedoch zusammen, weil von einem Nebeneinander nur im Raum und durch denselben gesprochen werden kann. „Das Beisammensein bedeutet das Äußere." „Das Beisammen selbst ist das Außen; die Erhaltung des Beisammen selbst ist das Werfen nach Außen. Es gibt kein anderes Beisammen, und keine andere Erhaltung des Beisammen als im Raume und durch den Raum" (L., S. 195 u. 196). Wenn man auch wohl der Zeit das Zusammen zuschreibt, wie namentlich im Modus der Gleichzeitigkeit geschieht, so beruht dies auf einer Übertragung vom Raume auf die Zeit. Denn die Zeit ist ein Nacheinander, kein Nebeneinander. „Es ist nur Übertragung vom Raume, wenn man der Zeit unter dem Titel eines Modus des Zugleichseins das Beisammen zuschreibt. In der Zeit gibt es nur und ausschließlich Wechsel und Wandel; nur ein Vorbei, kein Beisammen" (L., S. 196)[1]). Nachdem ausdrücklich gesagt ist, daß man die Kennzeichnung des Raumes als eine Veräußerlichungsfunktion in bildlichem Sinne auffassen solle, als „einen bildlichen Ausdruck" (L., S. 197), wird noch einmal scharf die Bedeutung des Raumes und der Unterschied zwischen Raum und Zeit wie folgt formuliert: „Begrifflich kommt es auf die Einsicht an, daß in der Erzeugung des Beisammen der Unterschied von Raum und Zeit besteht. Damit schon ist es ausgesprochen, daß in dem Beisammen das Äußere besteht; daß die Erzeugung des Beisammen die Erzeugung des Äußeren ist, welche als Hinauswerfen oder Hinaustreten bildlich vorgestellt wird" (L., S. 197). — Hiermit wollen wir uns begnügen. Die fernere Bedeutung der Kategorien Zeit und Raum für den Aufbau der Wissenschaft, so wie sie Cohen in seiner „Logik der reinen Erkenntnis" entwickelt, wollen wir hier ebensowenig wie die geometrische „Füllung" des Raumes (S. 480 bis 485) wiedergeben, da, wie wir glauben, hiervon kein unmittelbarer Gebrauch in dieser Studie gemacht werden könnte. Was der Hauptpunkt von Cohens Raum- und Zeitlehre ist, dar-

[1]) An anderer Stelle (Seite 228) wird dieser Gedanke folgendermaßen ausgedrückt: „Gegenwart ist ein Moment des Raumes. Gegenwart ist die Festhaltung dessen, was ohne sie in Vergangenheit (Zeit) versinken müßte".

über würde man nach dem Vorhergehenden noch in Zweifel sein können, wenn es sich auch wohl ergibt, daß die These, daß Raum und Zeit Kategorien sind, der Ausgangspunkt der weiteren Entwicklung ist und die weiteren Betrachtungen auch erst ihre Sicherheit durch diese These erlangen. Daß die Auffassung von Raum und Zeit als Kategorien den wesentlichen Punkt bildet, geht aus dem Aufbau der „Logik", als Ganzes genommen, hervor. Um dies hier darzulegen, ohne den Aufbau von Cohens Logik zu entwickeln, dazu können wir uns auf die dritte Auflage seines Werkes „Kants Theorie der Erfahrung" berufen. Am Schluß desselben verfolgt er nämlich, worin das System, dessen Grundlagen in der „Logik der reinen Erkenntnis" ruhen, von der Philosophie Kants abweicht und diese überschreitet. Und auf die Raum- und Zeitlehre kommend, gibt er als Unterschiedspunkte nur an, daß nach Kant Raum und Zeit zur Anschauung, nach eigener Auffassung zu den Kategorien gehören. „Das wissenschaftliche Verständnis der Kritik kann gar keinen Zweifel darüber bestehen lassen, daß eine Revision dieser Grundelemente, welche die Scheidewand zwischen der reinen Anschauung und dem reinen Denken aufhebt, für die Behauptung und Verteidigung der Lehre unentbehrlich und unausweichlich ist; sowie nicht minder auch darüber, daß sie dem wissenschaftlichen Geiste der urkundlichen Kritik genau entspricht. Der Fortgang von der transzendentalen Ästhetik zur transzendentalen Logik wäre ein unvermittelter Sprung, wenn er nicht vermittelt wäre durch die methodische Gleichartigkeit die kraft der Reinheit zwischen den Formelementen der Anschauung mit denen des Denkens vollzogen wird" (Cohen, Kants Theorie der Erfahrung S. 786). Ich glaube hieraus, wenigstens im Zusammenhang mit dem Vorhergehenden, schließen zu dürfen, daß in der Tat die genannte These den wesentlichen Punkt von Cohens Raum- und Zeitlehre völlig zum Ausdruck bringt. —

Kapitel 8.

Paul Natorp.

Natorp beginnt seine Raum- und Zeitlehre mit der These, daß Raum und Zeit Bedingungen der Möglichkeit der Wissenschaft sind, oder, wie er dies meistens formuliert, „Bedingungen der Existenzbestimmung (in möglicher Erfahrung)". Die Wissenschaft strebt danach, die Wirklichkeit, das Seiende auf eindeutige Weise zu bestimmen. Darum sind die Ausdrücke „Bedingungen der Möglichkeit der Wissenschaft" (Kant: „Bedingungen der Möglichkeit der Erfahrung") und „Bedingungen der (Möglichkeit der) Existenzbestimmung" oder „Bedingungen der eindeutigen Existenzbestimmung" äquivalent. Aus dieser These ist zunächst zu entnehmen, daß Raum und Zeit mehr sind als die mathematische Zahl, während auch darin enthalten ist, worin beide sich von der Zahl unterscheiden. Raum und Zeit gehen durch ihr Auf-das-Seiende-gerichtet-sein, durch ihren „Existenzbezug" über die mathematische Zahl hinaus. „Die bloß mathematischen Bestimmungen der Zeit und des Raumes sind, wie sich zeigen wird, durch die Zahl vollständig gegeben; doch sind beide darum im Begriff der Zahl nicht erschöpft. Das, wodurch sie über diese hinausgehen, ist eben der direkte Bezug auf Existenz... Was unterscheidet die Folge in der Zeit von der Folge in der Abzählung? Nichts als der unmittelbare Bezug auf Existenz" (L. G.[1]), S. 279). Ferner liegt in dieser These, daß Raum und Zeit nicht selbst Objekte der Erfahrung sind. Denn als Bedingungen der Möglichkeit der Erfahrung sind sie „reine Denkbestimmungen" (L. G., S. 280). Es beruht auf einem Zirkelschluß, wenn man Raum und Zeit aus den Erfahrungsob-

[1]) Abkürzung für Natorps Werk „Die Logischen Grundlagen der Exakten Wissenschaften".

jekten abstrahieren zu können glaubt. „Ihre Herleitung aus fertigen Erfahrungen (im Sinne gegebener Existenzen) wäre derselbe Zirkel, wie wenn man die Gesetze der Zahl von den Hausnummern ablernen wollte. Das ist in der Tat in gewissem Maße möglich, aber nur, nachdem man zuvor die Häuser numeriert hat" (L. G., S. 280).

Nach diesen einleitenden Bemerkungen geht Natorp dazu über, die Zeit für sich ins Auge zu fassen, sodann das Verhältnis zwischen Raum und Zeit und endlich den Raum für sich. Sieht man, welche Eigenschaften der Zeit, die der klassischen Mechanik zugrunde liegt, zukommen, so findet man hinsichtlich der mehr mathematischen Eigenschaften eine vollständige Analogie mit der stetigen Zahlreihe. Als Zahlenreihe tritt die Zeit auch in den Bewegungsgleichungen auf. Mathematisch betrachtet ist die Zeit nichts anderes als die Zahlenreihe selbst. Ebenso wie die Zahlenreihe ist auch die Zeitreihe eindimensional, stetig und homogen. Hierdurch ist eine eindeutige Anordnung der Erscheinungen, insofern diese sich auf das Nacheinander beziehen, durch die Zeit möglich. Wäre die Zeit, die der Mechanik von Newton zugrunde liegt, ungleichförmig, unstetig oder mehrdimensional, dann würde damit alle Einheit und Eindeutigkeit in der Bestimmung der Existenz aufgehoben sein (L. G., S. 281—283). Der enge Zusammenhang, der zwischen der Zeitordnung und der Zahlenreihe besteht, bezieht sich an erster Stelle auf die Reihe der Ordnungszahlen. „Wenn also, worauf so vieles hindrängt, zwischen Zeit und Zahl ein besonders enger Zusammenhang besteht, so sind es doch unmittelbar und bedingungslos nur die Eigenschaften der Ordnungs- oder Stellzahl, die an der Zeit sich wiederfinden" (L. G., S. 283). Die Ordnungszahl findet man in erster Instanz in der Zeit wieder, erst an zweiter Stelle die Maßzahl. „Zeitordnung ist in sich nur Ordnung des Nacheinander, d. h. des Einen nach dem Andern, richtiger: des Andern nach dem Einen, oder des Folgens auf ein Vorhergehendes; und nur indem wiederum eine Folge sich an eine andere an- und mit ihr in einer umfassenderen zusammenschließt, ergibt sich sekundär eine Messung der Zeit" (L. G., S. 284). Bei einer Messung der Zeit findet eine Übertragung vom Raume auf die Zeit statt. Die Zeit wird dann gleichsam in den Raum projiziert (L. G., S. 284).

Der Charakter der Zeit als die Anordnung des Nach-Einander bringt auch mit sich, daß die Zeit stets in derselben Richtung läuft und daß höchstens dasjenige, was in der Zeit geordnet wird, auch in umgekehrter Richtung aufeinanderfolgen kann. Nach Analogie der Zahlenfolge illustriert Natorp dies folgendermaßen: „Wollte man gewaltsam den Zeitlauf selbst umwenden, so wäre es nicht anders, als ob man sich zwänge zu zählen: 10, 9, 8...; d. h., man tauscht im Grunde doch bloß die Worte, nennt Nachfolgen Vorhergehen, Vorhergehen Nachfolgen; die Zeit selbst aber lacht uns aus und geht, in buchstäblicher Bedeutung eigensinnig, ihren Weg vorwärts, nie zurück, so wie das Wasser nur zu Tal läuft". „Man kann die Zeit selbst nicht umkehren...; man kann nur etwa den Zeitinhalt in umgekehrter Folge aufmarschieren lassen, wobei die Zeit selbst immer gleichmäßig vorwärts läuft" (L.G., S. 286)[1]. Hieraus ergibt sich, daß zwischen zwei Punkten der Zeit nur eine Zeitlinie möglich ist. Die Frage, ob die Zeitdauer zwischen zwei Ereignissen in der Zeit verschieden sein kann, wird hier nicht erörtert, daß aber zwischen zwei Punkten des Zeitverlaufs selbst nur ein Abstand sein kann, geht aus der einen Richtung der Zeit hervor. „...; durch zwei beliebige Zeitpunkte ist die Zwischenzeit und ist die ganze Zeit vor- und rückwärts ins Unendliche in absoluter Eindeutigkeit bestimmt, da zu ihrem Aufbau nichts weiter zu Gebote steht oder erforderlich ist als die einzige, immer identische Grundrelation des Vor und Nach" (L. G., S. 286—287).

Die Zeitrelation bewirkt ursprünglich Disposition, nicht Komposition. „... die zeitliche Anordnung als solche verbindet nicht, sondern legt auseinander..." (L. G., S. 287). Am deutlichsten geht dies daraus hervor, daß durch das „Sein" eines bestimmten Zeitpunkts alle anderen Zeitpunkte „nicht sind". In der Zeitordnung liegt also ein negatives Element, das in der räumlichen Ordnung nicht liegt. Ebenso wie in der zeitlichen Ordnung die Trennung vorherrscht, so dominiert in der räumlichen Ordnung die Verbindung. Zeit und Raum verhalten sich zueinander wie

[1]) Diesen Gedanken, wie auch die Konsequenz für die Gleichzeitigkeit, ebenfalls auf S. 372—73 der Abhandlung „Nombre, temps et espace" in: Bibliothèque du Congrès international de philosophie. I. 1900.

Trennung und Verbindung, oder, dasselbe in anderer Formulierung, wie Ordnungszahl zur Maßzahl (L. G., S. 287—288). Der Raum ist, ebenso wie die Zeit, „eine bloße Stellenordnung" (L. G., S. 289), was mit sich bringt, daß auch der Raum die Eigenschaften der Zahlenreihe hat. Ferner stimmen Raum und Zeit darin überein, daß sie beide Bedingungen der Möglichkeit der Existenz sind. Diese weitgehende Übereinstimmung zwischen Raum und Zeit bringt Natorp zu der Einsicht, daß es notwendig sei, den Unterschied scharf zu betonen. Und er wiederholt darum noch einmal, wie man sich diesen Unterschied vorstellen muß. Zeit ist als die Form des Nach-einander ursprünglich Trennung, Raum als die Form des Neben-einander Verbindung.

Nachdem Natorp aus diesem Unterschied mit Hilfe des Theorems, daß Trennung der Verbindung voraufgeht, deduziert hat, daß die Raumordnung die Zeitordnung voraussetzt und die Zeit der allgemeinere Begriff sei, und ferner auch, daß Zeitmessung nur möglich ist, wenn die Zeit auf den Raum projiziert wird (L. G., S. 291—293), geht er zur Behandlung des Raumes über. Für das Grundelement des Raumes, die Gerade, müssen dieselben Eigenschaften gelten wie diejenigen, die wir oben für die Zeit fanden, z. B. Homogeneität und Kontinuität (L. G., S. 293 bis 294). Ferner muß auch die Gerade durch jedes Paar ihrer Punkte eindeutig bestimmt sein. Sind durch zwei Punkte mehr als eine Gerade möglich, dann ist diese nicht durch die zwei Punkte vollständig bestimmt, was für die Eindeutigkeit der Erkenntnis (Existenz) verlangt wird. Die gerade Linie muß darum so definiert werden, daß die Gerade der sphärischen Geometrie nicht mit darin einbegriffen ist: „Die zirkuläre Anordnung... läßt eben einen unendlichen Spielraum von Bestimmungsmöglichkeiten, sie taugt also nicht zur letzten Voraussetzung eindeutiger Bestimmung, da sie vielmehr selbst, wofern dieser Spielraum überhaupt bestimmt sein soll, wieder einer anderen Voraussetzung, als letzter, bedarf. Diese kann nur die Gerade im absoluten Sinne sein,..." (L. G., S. 295). Deutlich formuliert Natorp auch seine Auffassung wie folgt: „...alle Möglichkeit der Bestimmung von Position wird aufgehoben, wenn nicht eine Grundbeziehung der Position gesetzt wird, die als einzige bestimmt sei durch das bloße Gegebensein von zwei Bezugspunkten, ebenso wie

alle Bestimmbarkeit der Distanz aufgehoben wird, wenn nicht eine Grunddistanz angenommen wird als einzig bestimmt durch das bloße Gegebensein zweier Endpunkte. Warum gerade zweier? ...das allein kann hier entscheiden, daß eine gesetzmäßige und zwar einzige Ordnung verlangt ist, die aber sich allein aufbauen kann auf dem Prinzip des Fortbestandes immer derselben letzten Grundrelation. Diese muß durch zwei Elemente bestimmt gedacht werden, weil jede größere Anzahl von Elementen, um selbst ihrer Relation nach bestimmt zu sein, die durch zwei Elemente bestimmte Grundrelation voraussetzen würde" (L.G., S.299). Daß man hierin so schwer zu einer Übereinstimmung gelangen kann, daran tragen Empirismus und Realismus die Schuld. Empirismus und Realismus haben auch schuld, daß die Meinung verbreitet ist, daß das Experiment über die Struktur des Raumes zu entscheiden habe. „Besonders irreleitend mußte hier das Beispiel so großer, zweifellos philosophisch gerichteter, mathematischer Denker wie Gauß, Riemann und Helmholtz wirken, welche alle den Raum der Geometrie ganz und gar als ein Objekt der Physik fassen, dessen Eigenschaften durch Experimente festgestellt werden müßten; ohne auch nur zu fragen, ob dies Experiment denn anders als im Raum, somit unter Voraussetzung eben der Grundeigenschaften des Raumes, die das Experiment feststellen soll, ausführbar wäre" (L. G., S. 301—302). Mit Poincaré weist Natorp darauf hin, daß jede Empirie mit jeder Geometrie in Übereinstimmung gebracht werden kann. Die Wahl der Voraussetzungen der Mathematik kann also unabhängig von der Erfahrung stattfinden. Die Eigenschaften des Raumes, ebenso wie jene der Zeit und der Zahl, die Bedingungen der Möglichkeit der Erfahrung sind, werden durch das Denken bestimmt, die des Raumes „aus den logischen Erfordernissen einer einzigen, gesetzmäßig bestimmten Ordnung des Miteinander" (L. G., S. 302). Die Gesetze von Zahl, Zeit und Raum gehen aus der Forderung hervor, daß die Wissenschaft die Wirklichkeit eindeutig zu bestimmen habe. Weil die Gesetze von Zahl, Zeit und Raum so auf dieselbe Weise fundiert werden, wird dadurch zugleich die Gleichartigkeit dieser Begriffe deutlich. „Diese Gleichheit der letzten Begründung erklärt die völlige Gleichartigkeit der logischen Gestalt des Grundgebildes des Raumes, der geraden Linie, mit dem der Zeit und der Zahl" (L. G., S. 302).

Der Deduktion der Struktur des Raumes fehlt noch die Deduktion, daß der Raum, der der Physik zugrunde liegt, dreidimensional ist. Dies muß jetzt zur Sprache kommen. In drei Stufen beweist Natorp die Dreidimensionalität des Raumes. An erster Stelle zeigt er, daß der Raum notwendigerweise mehr als eine Dimension hat, an zweiter Stelle, daß die Anzahl der Dimensionen nicht unendlich sein kann, und schließlich, daß ihre Anzahl gerade drei sei. Der erste Schritt beruht darauf, daß der Raum die Form der Verbindung, nicht der Trennung ist: „Die Zeit entspricht nach ihrer Urbedeutung der Auseinanderstellung, der nur einzig gerichteten Reihenordnung, also der bloßen Stellenzahl, der Raum, nach seiner Urbedeutung der Zusammenordnung, der Zahl in ihrer vollen Entfaltung, d. h. der komplexen Zahl. Also findet die Mehrheit der Richtungen und Dimensionen, es findet der Begriff der Richtungsverschiedenheit und Richtungsänderung (oder des Winkels) mit gleicher Notwendigkeit wie der der Größenverschiedenheit und Größenänderung auf den Raum Anwendung. Es handelt sich nur noch darum, das genaue Gesetz und die etwaige obere Grenze für die damit gegebene Erweiterung des Raumbegriffs festzusetzen" (L. G., S. 303). Der zweite Schritt, daß die Anzahl der Dimensionen nicht unendlich sein kann, stützt sich auf die Forderung der eindeutigen Bestimmtheit der Existenz und ist eine Folge derselben: „Nun scheint in abstrakter Erwägung der Fortgang ins Unendliche hier nicht ausgeschlossen werden zu dürfen. Die bloßen Begriffe der Richtung und Dimension setzen rein aus sich dem Fortgang eine obere Grenze nicht.. Indessen ist eine Beschränkung unabweislich gefordert, wenn es sich nicht um bloße abstrakte Denkbarkeiten, sondern um die Möglichkeit von Existenzbestimmung handelt.. Denn Dimensionen sind nichts anderes als Bestimmungsstücke; aus unendlichen Bestimmungsstücken aber wäre überhaupt nichts bestimmbar" (L. G., S. 303—305). Der letzte und entscheidende Teil des Beweises, in dem bewiesen wird, daß die Anzahl der Dimensionen gerade drei sein müßte, lautet im wesentlichen wie folgt: Bestimme auf der Geraden 0—1 den Punkt $^1/_2$. Dann sind zwei entgegengesetzte Richtungen zu unterscheiden $^1/_2$—1 und $^1/_2$—0. Um die Richtung $^1/_2$—1 stetig in die Richtung $^1/_2$—0 hinüberleiten zu können, kann man mit einer Dimension nicht auskommen. Dazu ist die zwei-

dimensionale Ebene nötig. Stellen wir uns eine Ebene mit der Geraden 0—1 darin vor, so sind in dieser Ebene auch wieder in gewissem Sinne zwei entgegengesetzte Richtungen, übereinstimmend mit der Bewegung in der Ebene von der Geraden 0—1 ab zur einen Seite oder zur andern, zu unterscheiden. Um diese zwei entgegengesetzten Richtungen stetig ineinander überleiten zu können, genügen zwei Dimensionen nicht. Der dreidimensionale Raum ist dazu nötig. Verallgemeinern wir, was sich jetzt herausgestellt hat, so können wir das Prinzip aufstellen, daß wir dann und zwar nur dann eine neue Dimension einführen, wenn dies notwendig ist, um bestehende Richtungsgegensätze stetig ineinander überzuleiten. Aber aus diesem Prinzip geht hervor, daß der wirkliche Raum nicht mehr als drei Dimensionen haben kann. Denn können wir auch die Ebene in entgegengesetzten Richtungen in den Raum drehen, so können doch diese entgegengesetzten Richtungen stetig ineinander übergeleitet werden, ohne in eine vierte Dimension überzugehen, schon indem sie um eine Achse gedreht wird, die senkrecht auf der ersten Drehungsachse steht (L. G., S. 305—307). — Daß für den wirklichen Raum die Euklidische Geometrie gilt, geht aus der Forderung der Homogeneität hervor. Man verstehe recht. Es wird nicht gesagt, daß eine Geometrie von mehr Dimensionen oder von nicht-euklidischer Maßbestimmung undenkbar sei. Mehrmals legt Natorp hierauf allen Nachdruck. Die nicht-euklidischen und mehrdimensionalen Systeme werden völlig anerkannt; nur wird verneint, daß diese zur Bestimmung des wirklichen Raumes dienen können. „Es ist also gegen die Mathematik der allgemeinen ‚Räume' mit unseren obigen Aufstellungen durchaus nichts gesagt. Abgelehnt wird durch die Konsequenz unserer Voraussetzungen nur die Metaphysik der allgemeinen Räume...." (L. G., S. 308). Dasselbe drückt Natorp dort aus, wo er den Ton darauf legt, daß die Dreidimensionalität und Euklidizität des wirklichen Raumes keine notwendige Folge des Denkens, sondern des „Erfahrungsdenkens" seien, wobei das Erfahrungsdenken sich durch sein Gerichtetsein auf die Erfahrung vom Denken überhaupt unterscheidet. „Er (der Euklidische Raum) beruht also nicht auf einer Notwendigkeit des Denkens überhaupt, wohl aber des Erfahrungsdenkens, des Denkens von Existenz. Das Unterscheidende liegt in dem Hinzu-

tritt der Bedingung der Einzigkeit, nicht irgendwelcher besonderer, räumlicher Bestimmungen, sondern des Zusammenhanges aller der Bestimmungen, die mitsammen die Koexistenz der Dinge gesetzmäßig darstellbar machen" (L. G., S. 312). Mit dieser Lösung des Raumproblems steht Natorp dem Empirismus und Realismus schnurgerade gegenüber. Scharf umgrenzt er sein Verhältnis zu diesen Richtungen, indem er zunächst feststellt, daß unsere sämtlichen Begriffe selbstverständlich anläßlich der Erfahrung entstanden sind. Der psychologische Ursprung liegt in der Erfahrung. „Nur ist zwar daran gar kein Zweifel", so sagt Natorp, dabei an die ersten Sätze der „Einleitung" der „Kritik der reinen Vernunft" denkend, „daß diese, wie überhaupt alle unsere theoretischen Grundbegriffe allein in der Erfahrung ihren Gebrauch haben und allein durch diesen Gebrauch sich in uns haben entwickeln und zu bestimmtem, gesichertem Bewußtsein erheben können. Aber das gilt ebenso von den letzten Voraussetzungen der Arithmetik und selbst der allgemeinen Logik, die man doch darum nicht für bloß empirisch ansehen kann. Ihre Gültigkeit kann offenbar nicht von der Erfahrung abhängen, weil die Erfahrung, die sie beweisen oder widerlegen sollte, selbst ohne sie nicht möglich wäre. Es fragt sich aber, ob nicht ebendies auch von der Gesetzlichkeit der Raumordnung gilt" (L. G., S. 313—314). Nachdem Natorp auf diese Weise mit dem stärksten Nachdruck die Erfahrung als den psychologischen Ursprung der räumlichen Begriffe und als Anwendungsgebiet dafür anerkannt hat, lehnt er den Empirismus, nach welchem auch in logischer Hinsicht die Geometrie auf der Erfahrung beruhen soll, entschieden ab. Folgende vier Argumente gibt er dafür an:

1. Durch Messung die Struktur des Raumes feststellen zu wollen, beruht auf einem Zirkelschluß. Denn für die Ausführung der Messung wird die Euklidische Geometrie bereits vorausgesetzt (L. G., S. 314).

2. Würde ein Abweichen von der Euklidischen Geometrie durch das Experiment festgestellt werden, so braucht dies nicht notwendig eine Veränderung der geometrischen Gesetze zu veranlassen, da die Übereinstimmung zwischen Theorie und Erfahrung auch durch Änderung der physikalischen Gesetze hergestellt werden kann (L. G., S. 314—315).

3. Auch wenn die nicht-euklidische Geometrie eingeführt werden würde, so würde dies nur auf technischen Erwägungen über die Einfachheit der Rechnung beruhen, wodurch die wirkliche Natur des Raumes nicht angegriffen werden kann. „Durch bloßes Umrechnen kann einmal über Wirklichkeiten nichts ausgemacht werden. Über Wirklichkeit entscheidet Beobachtung und Experiment, . ." (L. G., S. 315).

4. Die Maßbestimmung des Raumes der Wirklichkeit kann nicht durch das Experiment festgestellt werden, weil der Raum nicht wirklich ist. „. . der reine Raum der Geometrie ist eben keine Wirklichkeit, an die Beobachtung und Experiment überhaupt herankönnten. Er selbst unterliegt nicht empirischer Messung; er ist für jede Art empirischer Bestimmung schlechterdings unfindbar, ein echtes Demokriteisches μὴ ὄν" (L. G., S. 315—316). —

Die Bekämpfung des Empirismus verbindet Natorp mit der scharfen Bestimmung seines eigenen Standpunkts über das Verhältnis von Geometrie und Erfahrung. So wie wir schon mehrmals, zuerst bei der Besprechung der Geraden, sahen, beweist Natorp die absolute Gültigkeit der Euklidischen Geometrie für den Erfahrungsraum, indem er darauf hinweist, daß diese eine Folge der Forderung der Eindeutigkeit sei. In der Wissenschaft muß die Existenz auf eindeutige Weise bestimmt werden. Man würde sogar sagen können, daß die Existenz nichts anderes sei, als das vollkommen eindeutig Bestimmte. Aber ist dies so, dann kann nur die Euklidische Geometrie für den empirischen Raum gelten. Die nicht-euklidischen Systeme würden alles unbestimmt lassen (L. G., S. 316). Die Euklidische Geometrie ist eine Bedingung der Möglichkeit der (Eindeutigkeit der) Erfahrung. Vom Standpunkt der abstrakten Logik betrachtet, sind alle geometrischen Systeme gleichwertig; jede Erfahrung kann in der Sprache jeder Geometrie beschrieben werden. Anders ist es, wenn man vom Standpunkt der transzendentalen Logik die verschiedenen geometrischen Begriffssysteme beurteilt. Denn die Möglichkeit der Erfahrung, im besonderen der Mechanik, erfordert, daß ihr ein eindeutig bestimmtes geometrisches System zugrunde liegt. Natorp drückt dies so aus, „daß der Raum für den rein begrifflichen Aufbau einer Mechanik als auf einzige Weise bestimmt zu-

grunde zu legen sei, aus keinem anderen als demselben transzendentalen Grunde, der für die Eindeutigkeit der Zeit entscheidet: weil nur so eine eindeutige Bestimmung der Bewegung und damit überhaupt irgendwelcher Veränderung in der Natur möglich wird" (L. G., S. 323). Mit voller Klarheit tritt seine Auffassung hervor, wenn er einen Augenblick weiter scharf umgrenzt, was für eine Art von Notwendigkeit es sei, welche der Gültigkeit der Euklidischen Geometrie für die Erfahrung zukomme: „Die so sich ergebende ‚Notwendigkeit' ist also nicht absolute Denknotwendigkeit, auch nicht subjektive Anschauungsnotwendigkeit, sondern die rein objektive Notwendigkeit der einzigen Bedingung eindeutiger Bestimmbarkeit zeiträumlicher Veränderung, die sonst, vom Standpunkt abstrakten Denkens und Rechnens ebenso wie vom Standpunkt bloßer Erfahrung, in absoluter Unbestimmtheit verbleiben müßte" (L. G., S. 323). „Darstellbar müssen ja die Vorgänge der Natur . . im Euklidischen Raume sein, wenn sie es überhaupt in irgendeinem sind. Da sie es aber, abstrakt genommen, in jedem von unendlichfach-unendlichen Räumen konstanter oder beweglicher Verfassung sind, so würde in der Tat alles in unendlichfach-unendlicher Unbestimmtheit verbleiben, wenn nicht solche letzte Bestimmungsgesetze existierten . ." (L. G., S. 323—324). —

Während bis jetzt Raum und Zeit vor allem auf ihre „mathematischen" Eigenschaften hin untersucht sind, fügt Natorp eine Auseinandersetzung seiner Auffassung über die Frage, ob der absolute Raum und die absolute Zeit, so wie diese der klassischen Mechanik zugrunde liegen, existieren, hinzu. Wenn der absolute Raum und die absolute Zeit nicht „wirklich" sind, mit welchem Recht, so fragt sich Natorp, setzt man dann diese Begriffe voraus? Weil sonst die Tatsachen nicht eindeutig bestimmt sein würden. Wissenschaft der Natur ist nur möglich, wenn die Natur eindeutig bestimmt ist. Und eindeutige Bestimmtheit ist nur möglich auf Grund der Annahme des absoluten Raumes und der absoluten Zeit. Eindeutig bestimmter Raum (resp. Zeit) und absoluter Raum (resp. Zeit) sind identisch. „Nur eine schlechthin eindeutige (und das heißt: absolute) Zeit- und Raumbestimmung würde die der Existenz selbst sein . . ." (L. G., S. 328). Die Anordnung der Tatsachen, die die Wissenschaft vollbringt, erfordert

die absoluten Begriffe des Raumes und der Zeit, die nichts anderes als eine „Stellenordnung des Existierenden" sind (L. G., S. 335). „L'ordre temporel est pour ainsi dire la numération (sériation, arrangement) de l'existence où chaque place individuelle ne peut être occupée qu'individuellement". „Comme le temps, l'espace n'est qu'un ordre de situations..." (Natorp; Nombre, temps et espace, p. 376 und p. 377. In: Bibliothèque du Congrès international de philosophie, I, 1900). — Dies scheint, nach unserer Meinung, zu genügen. Wo Natorp ferner über Raum und Zeit spricht, geschieht es als Anwendung oder Konsequenz der oben wiedergegebenen Einsichten. Seine Auffassung der Relativitätstheorie, sofern sich diese auf Raum und Zeit bezieht, wird im zehnten Kapitel zur Sprache kommen.

Kapitel 9.

„Zur Einsteinschen Relativitätstheorie."

Es ist wünschenswert, daß wir von dem Inhalt von Cassirers Studie über das Verhältnis von Kantischer Philosophie und Relativitätstheorie Kenntnis nehmen, bevor wir zu der Wiedergabe der kritischen Raum- und Zeittheorie, so wie Cassirer diese in „Substanzbegriff und Funktionsbegriff" entwickelt, übergehen. Von den Ergebnissen der Studie „Zur Einsteinschen Relativitätstheorie" zuvor Kenntnis zu nehmen, kann nur wünschenswert sein, weil wir dann schon besser wissen, auf welche Punkte besonders geachtet werden muß und wir dadurch vollständiger auf das letzte und entscheidende Kapitel vorbereitet sind. Selbstverständlich brauchen wir uns nicht auf Einzelheiten einzulassen, es mag genügen, wenn der allgemeine Gang dieses Werks angedeutet wird und nur dort mehr auf Einzelheiten eingegangen wird, wo das Raum- und Zeitproblem zur Sprache kommt.

In Cassirers Werk, das in sieben Kapitel eingeteilt ist, lautet die zentrale These des ersten Kapitels, daß jede Messung Maßstäbe voraussetze. Messen und Experimentieren ist erst möglich an Hand ideeller Elemente. Jedes Experiment setzt schon Theorie voraus. Daneben wird betont, daß die „Maßbegriffe" nicht zu „Dingbegriffen" verstofflicht werden dürfen, und es wird dargelegt, wie die Geschichte der Physik zeigte, daß fortdauernd Gefahr für diese Verstofflichung vorliegt. Fast jedes Maßprinzip ist zu seiner Zeit materialisiert worden; die Geschichte kennt sowohl einen Materialismus der Kraft und der Energie wie der Materie (E. R., S. 16). In dieser Möglichkeit der Erstarrung und Verstofflichung liegt eine Gefahr für den Fortgang der Physik, weil den aufgestellten Maßprinzipien in Wahrheit nur relative Gültigkeit zukommt und sie stets der Verbesserung zugänglich bleiben. Das

erste Kapitel deutet auf diese Weise die kritische Auffassung der Physik an, indem einerseits die kritische Philosophie an Hand des Satzes, daß jedes Experiment Theorie voraussetzt, dem Sensualismus, andererseits an Hand des Ausspruchs von der Gefahr der Verstofflichung dem naiven Realismus gegenübergestellt wird.

Nachdem der Inhalt des ersten Kapitels durch Beispiele von allen Seiten beleuchtet worden ist — der Beweis stützt sich besonders auf das Werk „Substanzbegriff und Funktionsbegriff" —, wird im zweiten Kapitel die Behandlung des Verhältnisses zwischen den empirischen und den theoretischen Elementen der Physik fortgesetzt. Die kritische Auffassung dieses Verhältnisses, mit der wir schon ausführlich im ersten Teile des vierten Kapitels Bekanntschaft machten, — ein Problem, das Cassirer („Substanzbegriff und Funktionsbegriff", S. 194) das logische Kernproblem der Physik genannt hat —, bildet das Hauptthema des zweiten Kapitels, das denn auch die Bezeichnung: „Die empirischen und begrifflichen Grundlagen der Relativitätstheorie" trägt. Wurde im ersten Kapitel angegeben, wie die Kantische Philosophie und wie der Sensualismus das Verhältnis zwischen den faktischen und den ideellen Elementen der Physik betrachten, so wird hier die konkrete Frage aufgeworfen, ob die Relativitätstheorie als Beweis für die sensualistische oder aber als Beweis für die idealistische Philosophie aufgeführt werden kann. Steht es mit der Relativitätstheorie so, wie es der Idealismus lehrt, daß sie neben empirischen auch ihr zugrunde liegende ideelle Momente enthält oder so, wie der Sensualismus behauptet, daß sie nichts anderes und nichts mehr als eine Aneinanderreihung von isolierten Empfindungen ist? An der Hand verschiedener Argumente kommt Cassirer zu einer Entscheidung im ersten Sinne. Das erste Argument weist auf die Entstehungsweise der speziellen Relativitätstheorie hin. Der Ausgangspunkt der speziellen Relativitätstheorie liegt in einem Widerspruch zwischen den Prinzipien der Mechanik und der Elektro-Dynamik, so wie dieser sich zuerst im entgegengesetzten Resultat des Experiments von Fizeau und des zweiten Experiments von Michelson äußerte. Nicht durch Anhäufung von neuen Experimenten, wie es mit dem Sensualismus übereinstimmen würde, sondern durch eine theoretische Un-

tersuchung der physikalischen Grundbegriffe, mit einer kritischen Analyse des Gleichzeitigkeitsbegriffs beginnend, die eine Umbildung und Neugestaltung der Erfahrung selbst forderte, wurde die Einheit der Erscheinungen hergestellt und die spezielle Relativitätstheorie entwickelt, was also *für* die kritische Philosophie spricht (E. R., S. 28—33). Das zweite Argument, das gegen die sensualistische und für die kritische Erkenntnistheorie angeführt wird, beruht auf dem Verhältnis der Kontraktionshypothese und der speziellen Relativitätstheorie, weil nämlich nicht das Experiment und die Empfindung, sondern die Erkenntnistheorie hier zu entscheiden hat (E. R., S. 35—37). Schließlich weist der Übergang von der speziellen zur allgemeinen Relativitätstheorie besonders deutlich darauf hin, wie das Wechselverhältnis der empirischen und der theoretischen Elemente in der Physik sich gestaltet. Denn die spezielle Theorie ist auf zwei Prinzipien aufgebaut, dem materiellen Prinzip von der Unveränderlichkeit der Lichtgeschwindigkeit und dem formellen Prinzip der Relativität, die nebeneinander stehen und gleichviel bedeuten. In der speziellen Relativitätstheorie sind diese zwei Prinzipien noch nicht voneinander getrennt. Der wesentliche Schritt, den in erkenntnistheoretischer Hinsicht die allgemeine Relativitätstheorie macht, ist der, daß in ihr die Trennung vollzogen wird, und zwar so, daß das formelle Prinzip über das materielle gestellt wird (E. R., S. 37—38)[1]. Nachdem auf diese Weise gezeigt worden ist, daß die Relativitätstheorie ein Beweis für die kritische und gegen die sensualistisch-positivistische Erkenntnistheorie ist und damit die Frage, die Cassirer sich im Anfang des zweiten Kapitels (E. R., S. 26—27) stellte, beantwortet ist, wird im übrigen Teil dieses Kapitels noch ein zweites, wichtiges Problem behandelt, das mit den anderen aufs engste zusammenhängt: das Problem nämlich, ob die Relativitätstheorie nicht notwendig eine relativistische und individualistische Naturauffassung in sich schließt.

[1]) Auf Seite 96—97 wird noch ein viertes Argument angeführt, der Umstand, daß die allgemeine Relativitätstheorie auf eine neue Interpretation der ältesten Tatsache, der Gleichheit schwerer und träger Masse, aufgebaut ist. In der Relativitätstheorie kommt es demnach neben den Tatsachen auch auf die Interpretation und ideelle Bedeutung der Tatsachen an.

Schon in der speziellen, aber mehr noch in der allgemeinen Theorie sind die Maßinstrumente vom Koordinatensystem abhängig. Der Bewegungszustand macht seinen Einfluß auf Maßstäbe und Chronometer geltend und tastet diese an. Zwei Laboratorien oder zwei Experimentatoren, die von verschiedenen Standorten der Erde aus dieselbe Erscheinung messen, können ihre Meßresultate erst exakt vergleichen, wenn dem Unterschied im Bewegungszustand Rechnung getragen worden ist. Und jeder Naturuntersucher hat seine eigenen Raum- und Zeitmaße, die nur für ihn Gültigkeit besitzen, jeder sieht die Natur anders; es gibt streng genommen ebensoviele „wahre" Weltbilder als es messende Physiker gibt. Die Einheit der Natur ist also aufgehoben und durch eine Vielheit gleichwertiger Naturbilder verdrängt. Ist es richtig, daß die Relativitätstheorie zu dieser weitgehenden Individualisierung führt?, fragt Cassirer. Um den Anfang damit zu machen, kann sogleich darauf hingewiesen werden, daß die Relativierung nicht stattfindet, um die Einheit zu zerbröckeln, sondern umgekehrt, um sie zu sichern und zu festigen. Zur Relativierung des Gleichzeitigkeitsbegriffs wird übergegangen, um die Einheit und Aneinandergeschlossenheit der Natur, die durch den Widerspruch in den Resultaten von Fizeau und Michelson gefährdet war, wieder herzustellen. Die Raum- und Zeitmaße, die in der klassischen Mechanik invariant sind, werden zwar relativiert, aber nur um andere und unantastbarere Invarianten, die eine festere Einheit der Natur ermöglichen, finden zu können. Um zu einer objektiven, zu einer eindeutigen und allgemeingültigen Beschreibung der Phänomene, die unabhängig ist vom zufällig zugrunde gelegten Koordinatensystem, gelangen zu können, wird zur Relativierung von Längenstab und Chronometer gegriffen (E. R., S. 34—35). Ferner kann man darauf hinweisen, daß, wenn auch der Dingbegriff durch die Relativitätstheorie angetastet wird, hierdurch noch keineswegs die physikalische Objektivität wegfällt und subjektiver Willkür Platz macht. Es ist wahr, daß in der Relativitätstheorie den Dingen nicht derselbe Grad von Objektivität wie in der klassischen Mechanik zukommt: nach der Mechanik Newtons würden die Dinge und ihre Maße invariant sein, während es sich aus der Relativitätstheorie von Einstein erwiesen hat, wie sehr man dabei vom Koordinatensystem abhängt.

Derselbe Gegenstand, der in dem einen System eine Kugel „ist", „ist" in dem anderen eine Ellipsoide. Die Physik bleibt jedoch bei dieser Relativierung der Dinge nicht stehen. Die Relativierung ist hier nicht Selbstzweck, sondern nur das Mittel zum Aufspüren tieferliegender, objektiver und allgemeingültiger Verhältnisse, die gegenüber jeder Koordinatentransformation standhalten. Die Objektivität der Natur wird durch die Relativitätstheorie nicht vernichtet, sondern gleichsam noch „objektiver" gemacht. Die Raum- und Zeitmaße, denen man früher glaubte, objektive Gültigkeit zuschreiben zu dürfen, erwiesen sich nur für ein bestimmtes System als gültig und als abhängig von der Individualität eines Koordinatensystems, während die wirklich objektiven Elemente, welche invariant allen Koordinatentransformationen gegenüber sind, tiefer zu liegen scheinen. Indem sie nun diesen „echten" Invarianten nachspürt, erreicht die Relativitätstheorie einen höheren Objektivitätsgrad als früher möglich war. Wer messen will, muß einen bestimmten Standpunkt einnehmen, von wo aus er mißt und um die Meßresultate eindeutig zu beschreiben, ist es notwendig, den Standpunkt, der gewählt ist, anzugeben. Jede Messung und jedes Naturgesetz schließt so eine Relation ein. Man könnte Naturgesetze oder Meßresultate überhaupt gar nicht aussprechen, wenn man sie nicht auf das eine oder das andere Koordinatensystem bezöge. Was jedoch die objektive und allgemeingültige Naturtheorie von der subjektiven und nur individuell-gültigen unterscheidet, das ist dies, daß die Verhältnisse und Gesetze der ersteren unabhängig von dem mehr oder weniger zufällig gewählten Laboratorium sein müssen und genau dieselben bleiben müssen, einerlei ob man einen anderen Standort und einen anderen Bewegungszustand einnimmt. Da die Gesetze der klassischen Mechanik sich verändern bei Veränderung des Koordinatensystems und die Gesetze der Relativitätstheorie —zufolge des Relativitätsprinzips — nicht, sehen wir auch von dieser Seite wieder, daß die Relativitätstheorie nicht individueller, sondern gerade umgekehrt objektiver macht und die in der klassischen Mechanik übriggebliebenen anthropomorphen und subjektiven Elemente verdrängt (E. R., S. 39—48).

Der Ausgangspunkt des dritten Kapitels ist der Wahrheitsbegriff der Kantischen Philosophie. Es wird darauf hingewiesen,

wie das Wesentliche der Kantischen Philosophie durch das Zusammengehen von Relativieren und Objektivieren ausgedrückt wird, oder, anders formuliert, in der Entwicklung der Bildertheorie der Erkenntnis zur Funktionstheorie besteht, und darauf die wichtige Schlußfolgerung für das Verhältnis zwischen Kantischer Philosophie und Relativitätstheorie gezogen: beide stimmen miteinander völlig überein, weil in beiden das Relativieren mit dem Objektivieren zusammengeht. In dieser Behauptung gipfeln die drei ersten Kapitel; dieser Satz ist das Ergebnis des ersten Teils des Werks „Zur Einsteinschen Relativitätstheorie". Dieses Werk besteht ja, wie sich schon aus den Titeln der Kapitel ergibt, aus zwei gesonderten, logisch geschiedenen Hälften, einem allgemeinen Teil, in welchem das allgemeine Verhältnis von Relativitätstheorie und Kantischer Philosophie untersucht wird, und einem besonderen Teil, in welchem dieses Verhältnis für einige spezielle Themen verfolgt wird, z. B. für das Realitätsproblem, für die nicht-euklidische Geometrie, für die Begriffe Raum und Zeit. Der erste Teil wird in seinem Zusammenhang bis in alle Einzelheiten durchsichtig und klar, sobald man als Höhepunkt den Gedanken gefunden hat, daß in beiden, der Kantischen Philosophie und der Relativitätstheorie, das Zusammengehen von Relativieren und Objektivieren zum Ausdruck kommt. Das erste Kapitel ist die Einleitung hierfür; es dient dazu, darauf hinzuweisen, daß in der kritischen Philosophie keine solche unüberbrückbare Kluft zwischen den Relationen des Denkens und den Objekten der Erfahrung gähnt, als andere philosophische Systeme uns glauben machen wollen. Dies wird uns vor allem auf zwei verschiedene Weisen im ersten Kapitel klar, durch den Satz nämlich, daß jede Messung eines Objektes schon Relationen voraussetzt, und durch den Hinweis, daß es gefährlich sei, diese Relationen zu verstofflichen. Die physikalischen Objekte besitzen nicht jenen Grad von Stofflichkeit, die der naive Realismus ihnen zuspricht. Weist so das erste Kapitel schon auf eine Annäherung zwischen Relationen und Objekten hin, so wird im dritten Kapitel im einzelnen ausgeführt, daß die Kantische Philosophie lehrt, wie Relativieren und Objektivieren zusammengehen, daß Relativierung im Dienste der Objektivierung stehe und ein Mittel dazu ist. In dieser Hinsicht, so zeigt Cassirer hier, steht die kritische Philo-

sophie regelrecht sowohl den transzendenten als den immanenten Abbildtheorien gegenüber. Denn in den beiden Bildertheorien führt eine fortgesetzte Relativierung nicht zu einem höheren Objektivitätsgrad, sondern zur radikalen Skepsis. Die Erkenntnistheorie, die auf den transzendenten Spiegelungstheorien, nach welchen die Erkenntnis ein getreues Abbild oder eine Kopie der reellen Objekte zu sein hat, beruht, führt uns schließlich zum Standpunkt der Skepsis und der Subjektivität aller Erkenntnis, sobald wir erst einsehen, daß es unmöglich ist, die absoluten Objekte regelrecht kennenzulernen, sondern höchstens die Art und Weise, auf welche sie sich dem individuellen Subjekt darbieten, die Art und Weise, auf welche sie auf andere Dinge und auf unsere physiologisch-psychologische Organisation reagieren. Je größer die Anzahl der gesetzten Relationen wird, je mehr wird man zur Skepsis und zur Auffassung der Subjektivität der Erkenntnis gedrängt. In der Erkenntnistheorie, die auf der immanenten Abbildtheorie beruht, welche lehrt, daß die Erkenntnis eine getreue Reproduktion der Empfindungen sei, ist es genau so. Hier ist bis zu einem gewissen Grade der Grund der Skepsis und der Individualisierung der Erkenntnis ein anderer, aber die Spiegelungstheorien stimmen dennoch darin überein, daß in beiden Fällen dem Gedanken der Relativität durch absolute Elemente Grenzen gezogen werden; in dem einen Fall durch absolute Substanzen, in dem anderen durch absolute Empfindungen, was notwendig zu einer skeptischen und subjektiven Auffassung der Erkenntnis führt (E. R., S. 53—54). Die kritische Theorie der Erkenntnis steht diesem geradeswegs gegenüber. Sie führt den Relativitätsgedanken streng konsequent durch und stellt keine absoluten Grenzen auf, was sofort zur Folge hat, daß der Relativierungsprozeß hier alle skeptische und individualistische Tendenz verliert. Dieser Prozeß ist dadurch von einem negativen Moment zu einem ungewöhnlich positiven Faktor im Fortgange der Erkenntnis geworden. Die Kantische Philosophie lehrt das Zusammengehen von Relativieren und Objektivieren, oder, wie Cassirer dies hier ausdrückt: in der kritischen Philosophie wird nicht die Wahrheit der Erkenntnis an transzendenten Elementen gemessen, sondern die Bedeutung des Objektbegriffs beruht umgekehrt auf der Bedeutung des Wahrheitsbegriffs, während die Wahrheit der Er-

kenntnis kein „Bildausdruck", sondern ein „Funktionsausdruck" ist. (E. R., S. 54—55). Lehrt das erste Kapitel, daß die Relationen und die Objekte im System der kritischen Philosophie nicht so weit auseinander liegen, und das dritte Kapitel, daß Relativieren und Objektivieren nach diesem philosophischen System zusammengehen, so wird im zweiten Kapitel ausgeführt, daß in der Relativitätstheorie gleichfalls Relativierungsprozeß und Objektivierungsprozeß aneinander gebunden sind. In der zweiten Hälfte des zweiten Kapitels, so sahen wir schon, wird ausführlich behandelt, wie die Relativierungen der Raum- und Zeitmaße und die weiteren Relativierungen nicht Zweck an sich, sondern ein Mittel zur Objektivierung sind. Auch in der Relativitätstheorie geht das Relativieren mit dem Objektivieren zusammen und hält gleichen Schritt damit. Wer glaubt, daß das allgemeine Relativitätsprinzip zur Subjektivierung und Individualisierung führt, hat vielleicht zu lange auf einen bestimmten Wortkomplex, der in der Tat eine mögliche Formulierung dieses Prinzips ist, gestarrt: „Jedes willkürliche Koordinatensystem ist für die Beschreibung der Naturerscheinungen gleich geeignet und richtig; weder ein Koordinatensystem, noch eine Gruppe solcher Systeme, genießt einen Vorzug vor den anderen"; aber er hat dabei aus dem Auge verloren, daß diese Worte, wenn man sie in dem Sinne auffaßt, in dem sie gemeint sind, nichts anderes ausdrücken, als was die folgende Formulierung besagt: „Die Naturerscheinungen sind vollkommen unabhängig von dem ihnen zugrunde gelegten Koordinatensystem und unempfindlich dafür; die Gleichungen, die die Gesetzmäßigkeit der Erscheinungen zum Ausdruck bringen, sind jeder Transformation gegenüber invariant", in welch letztere Formulierung nicht so leicht wie in die erstere hineingelegt werden kann, daß die Relativitätstheorie zur Subjektivität statt, wie tatsächlich der Fall ist, zu einem höheren Grade der Objektivität führt. Da sich ergibt, daß sowohl in der Relativitätstheorie als auch in der Kantischen Philosophie die Relativierung mit der Objektivierung zusammenfällt, kann auf eine Übereinstimmung zwischen beiden geschlossen werden. Schon zu Anfang des zweiten Kapitels wird diese Schlußfolgerung teilweise gezogen, auf den letzten Seiten des dritten Kapitels und damit auf den letzten Seiten des ersten Teils in ihrem ganzen Um-

tange. Die Relativitätstheorie paßt in die Auffassung, die die kritische Philosophie von der Physik hat, hinein und umgekehrt ist die Objektivität, die in der Relativitätstheorie erreicht wird, von nicht geringerem Grade als es der kritische Wahrheits- und Objektsbegriff erfordert (E. R., S. 55—57).

Der zweite Teil beginnt mit einem Kapitel, in dem ein spezieller Punkt, der sich auf das Zusammenfallen von Relativieren und Objektivieren bezieht, genauer untersucht wird. Das vierte Kapitel stellt sich nämlich die Frage, ob es wohl richtig sei, daß in der Relativitätstheorie nicht mehr solche tiefe Kluft zwischen den Relationen und den Objekten gähne, wie in der klassischen Mechanik. Muß nicht jede Physik neben Ordnungsbegriffen auch Inhaltsbegriffe enthalten? Von Naturwissenschaft kann doch erst dann die Rede sein, wenn sich die leeren Formbegriffe mit reellem Inhalt angefüllt haben. Solange wir nur über eine Form, z. B. den leeren Raum, sprechen, bleiben wir im Gebiet der Mathematik oder der Logik, zur Physik geht man erst in dem Augenblicke über, wo man auch und vor allem dasjenige ins Auge faßt, was die Form füllt, z. B. die Materie oder den Äther. Es scheint darum notwendig zu sein, daß in jeder Naturwissenschaft eine Zwiespältigkeit, ein Dualismus, was die Begriffe anbelangt, herrscht: neben Formbegriffen sind die Inhaltsbegriffe unentbehrlich, neben den Relationen die Objekte. Wenn dieser Gedankengang stringent ist, so ist damit das allgemein gewonnene Resultat, daß sowohl in der Relativitätstheorie als auch in der kritischen Philosophie der Relativierungsprozeß mit dem Objektivierungsprozeß Hand in Hand geht, in seinem Kerne angetastet; dieses Resultat würde abgelehnt werden müssen, weil zwischen den Relationen und Objekten ein unüberbrückbarer Unterschied bestehen bliebe, weil beide zu zwei ganz auseinandergehenden Begriffsklassen gehören würden, die Relationen zu der Klasse der reinen Form- oder Funktionsbegriffe, die Objekte zu der Klasse der physikalischen Ding- oder Substanzbegriffe. Wie sich die Relativitätstheorie diesem gegenüber verhält, erfordert eine genaue Untersuchung. Wird in der Relativitätstheorie dieser Dualismus anerkannt und verschärft? oder strebt sie gerade über ihn

hinaus, um den scheinbaren Gegensatz zu einer höheren Einheit zusammenzufassen? Cassirer kommt bei der Untersuchung zu dem befriedigenden Resultat, daß die allgemeine Relativitätstheorie sehr klar die Tendenz einer Annäherung zwischen Raum- und Materiebegriff zeigt, wobei er sich vor allem darauf beruft, daß dieselben zehn Funktionen, die für die Maßverhältnisse des Raumes entscheidend sind, zu gleicher Zeit die Komponenten des Gravitationspotentiale sind. Die allgemeine Relativitätstheorie geht weder vom absoluten Raum noch von der absoluten Materie aus, sondern vom Feldbegriff, der gleichsam ein Zwischenbegriff zwischen Materie und Raum ist (E. R., S. 61—63). Genau wie der Dualismus von Raum und Materie, so wird in der Relativitätstheorie der Dualismus von Materie oder Stoff einerseits und Kraft bzw. Energie andererseits aufgehoben (E. R., S. 65 bis 69), wodurch auch in dieser Hinsicht eine Trennung in zwei Klassen von Begriffen nicht mehr nötig zu sein scheint. Endlich auch scheint dem Äther in der Relativitätstheorie der substantielle Charakter völlig abgesprochen zu sein (E. R., S. 69—72). Die zu Anfang dieses Kapitels ausgesprochene Furcht vor der Existenz zweier Begriffsklassen erweist sich somit als unbegründet, so daß in der modernen Physik die Relativierung in der Tat zur Objektivierung führen kann.

Das spezielle Thema des fünften Kapitels ist die Feststellung des Verhältnisses des Raum- und Zeitbegriffes im kritischen Idealismus und in der Relativitätstheorie. Dazu muß erst die Raum- und Zeitlehre Kants, in ihren allgemeinen Prinzipien wenigstens, betrachtet werden. Diese Lehre, die ursprünglich in der Inaugural-Dissertation von 1770 entwickelt wurde, ist „zum guten Teil auf dem Boden physikalischer Probleme erwachsen" (E. R., S. 76). Die kritische Philosophie fragt nicht an erster Stelle nach der Realität von Raum und Zeit, sondern nach der Bedeutung beider Begriffe für den Aufbau der Wissenschaft. „Die Transzendentalphilosophie . . hat es nicht in erster Linie mit der Realität des Raumes oder der Zeit... zu tun, sondern sie fragt nach der objektiven Bedeutung beider Begriffe für den Gesamtaufbau unserer empirischen Erkenntnis" (E. R., S. 77 bis 78). Will man dieses mit berühmten Worten Kants ausdrücken, so kommt man vor allem zu den Ausdrücken „Erkenntnis-

quellen" und „Bedingungen der Möglichkeit der Erfahrung", um die wesentliche Stelle, die Raum und Zeit im System des kritischen Idealismus einnehmen, zu charakterisieren. Da Raum und Zeit hier Bedingungen der Möglichkeit der Objekte sind — nach Kants Grundsatz sind die Bedingungen der Möglichkeit der Erfahrung zugleich Bedingungen der Möglichkeit der Objekte der Erfahrung — können sie nicht selbst als Objekte gegeben sein, oder als solche wahrgenommen werden. „Was — wie der Raum und die Zeit — die Setzung von Gegenständen erst ermöglicht, das kann uns niemals selbst als einzelner Gegenstand im Unterschied zu anderen, gegeben sein" (E. R., S. 78). Die Objektivität der Raumform und der Zeitform kann sich dann auch nicht darin äußern, daß diese Formen wie die physikalischen Objekte selbständige Bestandteile des Wahrnehmungsinhalts sind, sondern sie kommt dadurch zum Ausdruck, daß diese Formen „Erkenntnisquellen" sind, d. h., daß sie zu notwendigen und allgemeingültigen Urteilen führen. Sehr deutlich und scharf drückt Cassirer dies wie folgt aus: „Wer nach einem absolut dinglichen Korrelat für beide verlangt, der hascht nach Schatten. Denn all ihr „Sein" geht in der Bedeutung und der Funktion auf, die sie für den Urteilskomplex, den wir Wissenschaft, den wir Geometrie oder Arithmetik, mathematische oder empirische Physik nennen, besitzen. Was sie innerhalb dieses Zusammenhangs als Voraussetzungen leisten, ist durch die transzendentale Kritik genau bestimmbar; was sie als Dinge an sich sind, ist eine müßige, im Grunde unverständliche Frage" (E. R., S. 78). In der Dissertation von 1770 wird schon alle Existenz dem absoluten Raum und der absoluten Zeit abgesprochen; ein absoluter Raum oder eine absolute Zeit, die eine eigene und selbständige Existenz führen würde, wird dort „als Unding, als eine bloße begriffliche Fiktion (inane rationis commentum) verworfen" (E. R., S. 78). Raum und Zeit sind nicht Dinge, sondern Gesetze, welche eine gewisse Anordnung des Empfindungsinhaltes bewirken und ermöglichen. „Beide, Raum und Zeit, bedeuten nur ein festes Gesetz des Geistes, ein Schema der Verknüpfung, durch welches alles sinnlich Wahrgenommene in bestimmte Beziehungen des Neben- und Nacheinander gesetzt wird" (E. R., S. 78). Kants These, daß Raum und Zeit sowohl transzendentale Idealität als auch

empirische Realität zukomme, verliert nun auch ihren paradoxen Charakter. Beide sind empirisch real, weil sie für alle Erfahrung gültig sind und diese erst ermöglichen, transzendental ideal, weil sie gerade als Folge des Umstandes, daß sie Bedingungen der Erfahrungsmöglichkeit sind, keinen eigenen und selbständigen Teil des Wahrnehmungsinhaltes bilden. Die Raum- und Zeitformen, so kann man den Satz vom Zusammengehen transzendentaler Idealität mit empirischer Realität ausdrücken, wenn man eine in der modernen philosophischen Literatur gern gebrauchte Unterscheidung anwenden will, gelten, aber existieren nicht. Bevor Cassirer die Auseinandersetzung der Raum- und Zeitlehre Kants verfolgt, weist er darauf hin, daß in dieser Hinsicht die vollkommenste Harmonie mit der Relativitätstheorie herrscht. Denn auch in dieser sind Raum und Zeit aller Substantialität entkleidet, die man ihnen in der klassischen Mechanik noch zusprach. „Wenn ... Einstein es als den Grundzug der Relativitätstheorie bezeichnet, daß durch sie dem Raum und der Zeit „der letzte Rest physikalischer Gegenständlichkeit" genommen werde, so zeigt sich, daß die Theorie hierin nur dem Standpunkt des kritischen Idealismus die bestimmteste Anwendung und Durchführung innerhalb der empirischen Wissenschaft selbst verschafft" (E. R., S. 79). — Vor allem in der zweiten Analogie betont Kant, daß nicht die Ordnung der Objekte in der Zeit primär sei, sondern die Regel, nach welcher diese Ordnung stattfinde. Die Stelle, die ein Objekt in der Zeit einnimmt, kann nicht durch eine absolute Zeit vorgeschrieben werden, sondern die Objekte weisen sich gegenseitig ihre Stelle an, und erst hierdurch entsteht die Zeitordnung. „(Insbesondere) wird für die Zeitmessung betont, daß die Bestimmung der Zeitstellen der einzelnen empirischen Gegenstände und Vorgänge nicht von dem Verhältnis der Erscheinungen gegen die absolute Zeit entlehnt werden kann, sondern daß sich umgekehrt die Erscheinungen einander ihre Stellen in der Zeit selbst bestimmen und dieselben in der Zeitordnung notwendig machen müssen (E. R., S. 79—80). Sind nach der traditionellen Auffassung die Regeln, welche die Erscheinungen ordnen, Konsequenzen der Tatsache, daß schon jede Erscheinung zuvor eine bestimmte Stelle in der Zeit einnimmt, so wird hier im be-

wußten Widerspruch damit gelehrt, daß die Regeln primär sind, und die Zeitordnung erst eine Folge dieser Regeln. Dasselbe wird hinsichtlich des Raumes in der dritten Analogie ausgeführt, vor allem B. S. 260, eine Stelle, auf die Cassirer besonderen Nachdruck legt, weil sie auch in anderer Beziehung durch ihre Verwandtschaft mit der Relativitätstheorie merkwürdig ist, die aber hier von Wichtigkeit ist, weil sie deutlich von der räumlichen Ordnung aussagt, daß diese im Verhältnis zu den Erscheinungen sekundär sei. Regeln und Gesetze sind auch beim Raume primär und erst auf Grund dieser Regeln entsteht die räumliche Ordnung. „Die räumliche Ordnung der Körperwelt ist uns m. a. W. als solche niemals unmittelbar und sinnlich gegeben, sondern sie ist das Ergebnis einer gedanklichen Konstruktion, die von bestimmten empirischen Gesetzen der Erscheinung ihren Ausgang nimmt, und von hieraus zu immer allgemeineren Gesetzen fortzuschreiten sucht, in denen schließlich dasjenige gegründet sein soll, was wir die Einheit der Erfahrung als räumlich-zeitliche Einheit nennen" (E. R., S. 80—81). Wie steht nun die Relativitätstheorie der Auffassung gegenüber, daß Regeln und Gesetze erst die Ordnung in Raum und Zeit bewerkstelligen und dadurch die Erscheinungen objektiv bestimmen? Ebenso wie die Relativitätstheorie in dieser Hinsicht über Newton hinausgeht, so geht sie auch über Kant hinaus, wird auch Kants Prinzip gehandhabt. Kant ging bei seinen Analogien von den drei Grundgesetzen Newtons aus, während die Relativitätstheorie lehrt, daß die objektive Bestimmung der Einheit der Erfahrung nach Raum und Zeit nur durch komplexere Gesetze bewirkt werden kann. „Daß hierin ein Schritt auch über Kant hinaus getan ist, ist unbestreitbar: denn auch er hat seine „Analogien der Erfahrung" im wesentlichen nach den drei Newtonischen Grundgesetzen: nach dem Trägheitsgesetz, dem Gesetz der Proportionalität von Kraft und Beschleunigung und nach dem Gesetz der Gleichheit von Wirkung und Gegenwirkung gestaltet. Aber gerade in diesem Fortschritt bewährt sich aufs neue der Gedanke, daß die „Regel des Verstandes" es ist, die die Richtschnur für alle unsere zeitlichen und räumlichen Bestimmungen bildet. In der speziellen Relativitätstheorie dient als solche Regel das Prinzip der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit; in der all-

gemeinen wird dieses Prinzip durch den umfassenderen Gedanken ersetzt, daß alle Gaußischen Koordinatensysteme für die Formulierung der allgemeinen Naturgesetze gleichwertig sind. Daß es sich hierbei nicht um den Ausdruck einer empirisch beobachteten Tatsache handelt — wie ließe sich überhaupt eine unendliche Allheit „beobachten"? — sondern um einen Grundsatz, den der Verstand in der Deutung der Erfahrungen hypothetisch als Norm der Forschung gebraucht, liegt auf der Hand. Und der Sinn und das Recht dieser Norm beruht eben darauf, daß wir allein durch ihre Anwendung hoffen können, die verlorene Einheit des Gegenstandes, nämlich die „synthetische Einheit der Erscheinungen nach Zeitverhältnissen" wiederzugewinnen (E. R., S. 82). Die Regeln, nach welcher die Anordnung stattfindet, sind somit andere geworden, aber Kants Grundgedanke, daß die Regeln primär und die räumlich-zeitliche Ordnung sekundär sei, findet sich hierdurch aufs neue bestätigt.

Um das Verhältnis der Raum- und Zeitlehre des kritischen Idealismus und der Relativitätstheorie ferner bestimmen zu können, müssen wir nachsehen, was Kant unter den Begriffen absoluter Raum und absolute Zeit oder unter dem Satz, daß Raum und Zeit „reine Anschauungen" sind, versteht. Sehr deutlich und explizit spricht Kant aus, daß der absolute Raum keine reelle Existenz hat, sondern eine Idee ist, der logische Allgemeinheit zukommt, und auf die relativen Räume bezogen werden können, so daß die Möglichkeit einer letzten Einheit aller räumlichen Bestimmtheit besteht. „Ihn zum wirklichen Dinge zu machen, heißt die logische Allgemeinheit irgendeines Raumes, mit dem ich jeden empirischen, als darin eingeschlossen, vergleichen kann, in eine physische Allgemeinheit des wirklichen Umfangs verwechseln, und die Vernunft in ihrer Idee mißverstehen . . Wir sollen uns einen absoluten Raum, d. h. eine letzte Einheit aller räumlichen Bestimmung, in der Tat denken; aber nicht, um mit seiner Hilfe nun absolute Bewegungen der empirischen Körper zu erkennen, sondern um in demselben ‚alle Bewegung des Materiellen als bloß relativ gegeneinander, als alternaiv-wechselseitig, keine aber 'als absolute Bewegung oder Ruhe' vorzustellen" (E. R., S. 83). Wie verhält sich diese Auffassung des absoluten Raumes zur modernen Physik? An erster

Stelle ist zu erkennen, daß der Begriff des absoluten Raumes nicht mit der Relativitätstheorie in Streit liegt; denn auch die Relativitätstheorie richtet sich auf eine letzte Einheit aller räumlichen Verhältnisse, was allein Kants absoluter Raum ausdrücken will (E. R., S. 83—84). Ferner aber enthält die Relativitätstheorie implizit den Begriff des absoluten Raumes. Im Begriff der „Koinzidenz" nämlich, worüber Einstein zu Anfang von „Die Grundlagen der allgemeinen Relativitätstheorie" spricht, liegt schon diese Voraussetzung. In dieser Hinsicht gehen, so sagt Cassirer, Physiker und Philosophen auseinander. „Hier liegt der Punkt, an dem die Wege des Physikers und des Philosophen sich deutlich trennen, — ohne daß sie sich darum widerstreiten müßten" (E. R., S. 84). Denn für den Physiker haben Raum und Zeit nicht neben den Koinzidenzen eine abgesonderte Bedeutung, während für den Philosophen Raum und Zeit die Bedingungen der Möglichkeit der Koinzidenzen oder Zuordnungen sind. „. . für den Physiker ist das, was er „Raum" und „Zeit" nennt, eine konkrete meßbare Mannigfaltigkeit, die er als Ergebnis der gesetzlichen Zuordnung der einzelnen Punkte gewinnt: für den Philosophen dagegen bedeuten Raum und Zeit nichts anderes, als die Formen und Modi, und somit die Voraussetzungen eben dieser Zuordnung selbst. Sie resultieren ihm nicht aus der Zuordnung, sondern sie sind eben diese Zuordnung und deren grundlegende Richtungen" (E. R., S. 84—85). Die Möglichkeit, Punkte aufeinander zu beziehen und miteinander zu verknüpfen, das ist das Wesen des absoluten Raumes und der absoluten Zeit, so wie Kant diese deduziert, und darum liegt im Begriff der Koinzidenz oder Zuordnung die Voraussetzung der Begriffe Raum und Zeit. „Wer dieses Gesetz und dieses Schema, diese Möglichkeit, Punkte auf Punkte zu beziehen und miteinander zu verknüpfen, anerkennt: der hat damit Raum und Zeit in ihrem ‚transzendentalen' Sinne . . anerkannt. Mögen wir somit die ‚Weltpunkte' x_1 x_2 x_3 x_4 und die Weltlinien, die aus ihnen resultieren, noch so abstrakt denken, indem wir unter den Werten x_1 x_2 x_3 x_4 nichts anderes als irgendwelche mathematische Parameter verstehen: so erhält schließlich die ‚Begegnung' solcher Weltpunkte nur dann einen faßbaren Sinn, wenn wir jene ‚Möglichkeit des Beisammen', die wir Raum, und jene ‚Möglichkeit des Nach-

einander', die wir Zeit nennen, schon zugrunde legen" (E. R., S. 85). So stellt sich heraus, daß Kants Lehre des Raums und der Zeit als „reine Anschauung" in Übereinstimmung mit der Relativitätstheorie ist. Wohl muß man hier den absoluten Raum und seine besonderen Maßverhältnisse genau auseinanderhalten. Was Kant unter absolutem Raum versteht, ist eine Idee, die allgemeine Form und Funktion der Räumlichkeit. Die Relativitätstheorie setzt diese allgemeine Form des Raumes und der Zeit voraus, „nicht als ob die Theorie hier, wie man ihr bisweilen vorgehalten hat, den Raum und die Zeit schon als ein fertig Gegebenes voraussetzte — von diesem erkenntnistheoretischen Zirkel ist sie durchaus freizusprechen —, wohl aber in dem Sinn, daß sie die Form und Funktion der Räumlichkeit und der Zeitlichkeit überhaupt als solche nicht entbehren kann" (E. R., S. 86). Einstein erkennt nicht an, daß der Physik der Raum- und Zeitbegriff zugrunde liegt. Denn ein Begriff existiert für den Physiker erst dann — so führt er bei der Analyse des Gleichzeitigkeitsbegriffs in „Über die spezielle und allgemeine Relativitätstheorie" auf Seite 14 aus — wenn er über eine Methode verfügt, um festzustellen, ob der Begriff in einem konkreten Fall realisiert sei oder nicht. Neben diesen Ausspruch setzt Cassirer einen Satz von Leibniz, in welchem ausgesprochen wird, daß das Konkrete notwendig das Abstrakte voraussetzt, womit Cassirer zu erkennen geben will, daß man nicht von allen Begriffen empirische Feststellbarkeit fordern kann, nicht von jenen ideellen Begriffen, die Bedingungen für die Möglichkeit der reellen Begriffe enthalten (S. 86—87). Auf eine andere Weise wird dies am Verhältnis von Mathematik und Wirklichkeit demonstriert. Die Anwendbarkeit der Mathematik auf die Erfahrung ist für den Physiker eine selbstverständliche Prämisse, für den Erkenntnistheoretiker ein Hauptproblem, für dessen Lösung der Erkenntnistheoretiker schließlich zu der Einsicht gelangt, daß schon jeder Ausspruch und jedes physikalische Experiment Theorie, im besonderen auch logisch-mathematische Begriffe, wie den Zahl- und Funktionsbegriff, den Raum- und Zeitbegriff, voraussetzt. Dies erklärt die Anwendbarkeit und — nach dem bekannten Wort Minkowskis aus dem letzten Satze seines in der Sammlung der Urkunden der Relativitätstheorie aufgenommenen Vor-

trags — die prästabilierte Harmonie zwischen Mathematik und theoretischer Physik. Hieraus kann abgeleitet werden, daß die logisch-mathematischen Begriffe, die dem Experiment zugrunde liegen, einzeln genommen, nicht realisierbar, nicht konkret feststellbar sind; nur in ihrer gegenseitigen Verknüpfung sind diese Begriffe empirisch brauchbar und einer konkreten Prüfung zugänglich. So ergibt sich auch von dieser Seite, daß für den Erkenntnistheoretiker ein prinzipieller Unterschied zwischen dem Sinn eines Begriffes und seiner konkreten Anwendung bestehen kann, was zur Folge hat, daß die Begriffe des absoluten Raumes und der absoluten Zeit der Relativitätstheorie zugrunde liegen können, ohne daß empirische Feststellbarkeit möglich sei. „Die Erkenntnistheorie . . kann . . den Satz, daß der Sinn eines Begriffs mit seiner konkreten Anwendung zusammenfällt, nicht zugeben: sondern sie wird umgekehrt darauf bestehen, daß dieser Sinn schon feststehen muß, ehe irgendeine Anwendung einsetzen kann. Demgemäß wird auch der Gedanke von Raum und Zeit, wird das, was sie als Verknüpfungs- und Ordnungsformen bedeuten, durch die Messung nicht erst geschaffen, sondern er wird in ihr und durch sie nur näher determiniert und mit einem bestimmten Inhalt erfüllt. Wir müssen den Begriff des „Ereignisses", als eines zeitlich-räumlichen, erfaßt, wir müssen den in ihm ausgedrückten Sinn verstanden haben, ehe wir nach der Koinzidenz von Ereignissen fragen und sie durch spezielle Methoden der Messung festzustellen versuchen können" (E. R., S. 87—88). Und nachdem Cassirer (Seite 89—91) — ausgehend von § 1 der grundlegenden Abhandlung „Zur Elektrodynamik bewegter Körper" — nachgewiesen hat, daß auch durch die spezielle Relativitätstheorie der absolute Raum und die absolute Zeit vorausgesetzt werden, nämlich im Begriff der Ortszeit und im Postulat der konstanten Lichtgeschwindigkeit, geht er zum Problem des Verhältnisses der Raum- und Zeitwerte über (E. R., S. 91—94). In der Erkenntnistheorie sind Raum und Zeit streng voneinander getrennt, während in der Relativitätstheorie der Unterschied zwischen beiden relativiert worden ist. Schon in der speziellen Theorie ist es möglich, Raum- und Zeitdistanzen ineinander überzuleiten und eine Raumdistanz in eine Zeitdauer zu transformieren, in der allgemeinen Theorie aber geht

die Einheit von Raum und Zeit noch weiter. In ihr ist es nicht mehr möglich, die vier Koordinaten eines Ereignisses so zu spalten, daß drei davon als die räumlichen Koordinaten und die vierte als die Zeitkoordinate aufgefaßt werden können. Daß hier dennoch kein Widerspruch zwischen Physik und kritischem Idealismus vorhanden ist, kommt daher, daß die Tatsache, daß die Raum- und Zeitmessung nur zusammen Bedeutung haben, nicht den Unterschied zwischen Raum- und Zeitform, zwischen der Ordnung des Neben- und Nacheinander aufhebt. „Zeigt sich also, daß physische Raum- und Zeitmessungen immer nur gemeinsam vorgenommen werden können — so ist damit doch der Unterschied in dem prinzipiellen Charakter des Raumes und der Zeit, der Ordnung im Neben- und im Nacheinander nicht aufgehoben. Auch wenn es zutrifft, daß — wie Minkowski betont — niemand einen Ort anders bemerkt hat als zu einer Zeit, und eine Zeit anders als an einem Orte, so bleibt doch damit die Grenze zwischen dem, was unter örtlicher und zeitlicher Unterscheidung zu verstehen ist, begrifflich aufrecht erhalten" (E. R., S. 92). Auch wenn Raum und Zeit hinsichtlich der physischen Messung eins sind, so bedeutet dies noch nicht, daß sie auch in jeder Hinsicht einander gleichen. „Das faktische Ineinander von Raum und Zeit in allen empirisch-physikalischen Messungen schließt nicht aus, daß beide, zwar nicht als Gegenstände, wohl aber als Arten der Gegenstandsbestimmung grundsätzlich Verschiedenes bedeuten" (E. R., S. 92—93). Der Unterschied zwischen der Form des Raumes und der Zeit, oder, in der Terminologie Kants, zwischen dem absoluten Raum und der absoluten Zeit, wird von der Relativitätstheorie nicht angetastet. „Mag . . auch — nach Minkowskis ‚Weltpostulat' — nur die in Raum und Zeit vierdimensionale Welt gegeben sein, aber die ‚Projektion in Raum und Zeit noch mit einer gewissen Freiheit vorgenommen werden können', so ist auch damit nur etwas über die verschiedene räumlich-zeitliche Interpretation der Erscheinungen gesagt, während der Unterschied der Form des Raumes von der der Zeit unangetastet bleibt" (E. R., S. 93). Mit dem folgenden Punkte schließt die Behandlung des Verhältnisses vom Raum- und Zeitbegriff der modernen Physik und der Kantischen Philosophie ab, insoweit

dies im sechsten Kapitel zur Sprache kommt. In der allgemeinen Relativitätstheorie ist das physikalische Feld und der metrische Raum durch die Komponenten des Gravitationspotentials bestimmt. Diese zehn Größen hängen von der Verteilung der Materie im Raume ab. Dies bringt mit sich, daß nicht nur Raum und Zeit, sondern auch Raum, Zeit und Materie zu Einem Ganzen verbunden sind, was in vollständiger Übereinstimmung mit dem kritischen Idealismus geschieht: „Denn daß weder der ‚reine Raum', noch die ‚reine Zeit', noch die wechselseitige Verknüpfung beider, sondern nur ihre Erfüllung mit einem bestimmten empirischen Material dasjenige ergibt, was wir die ‚Wirklichkeit', was wir das physische Sein der Dinge und der Ereignisse nennen: das gehört zu den Grundlehren des kritischen Idealismus selbst" (E. R., S. 93). Daß Raum und Zeit „Bedingungen der Möglichkeit der Erfahrung" sind, drückt dies mit voller Schärfe aus. Die ideelle Existenz des Raumes und der Zeit bedeutet ihr Bestehen für die reellen Dinge und zum Behuf derselben. Ohne die reellen Dinge würden auch nicht „die Bedingungen der Möglichkeit" dieser Dinge sein können. „. . die ideelle Trennung des reinen Raumes und der reinen Zeit von den Dingen (genauer von den empirischen Erscheinungen), duldet nicht nur, sondern fordert geradezu ihre empirische ‚Union'. Diese Union hat die allgemeine Relativitätstheorie in einem neuen Sinne bewährt und erwiesen, indem sie tiefer als alle vorhergegangenen physikalischen Theorien die Bedingtheit erkannte, die aller empirischen Messung, aller Feststellung konkreter räumlich-zeitlicher Maßverhältnisse anhaftet" (E. R., S. 94). Während dann besprochen wird (S. 94—97), wie es möglich sei, daß sowohl der radikale Empirismus und Positivismus als auch der Idealismus sich auf die Relativitätstheorie berufen und sie als Beweis für den eigenen Standpunkt anführen, behandelt Cassirer im folgenden Kapitel das Problem der nichteuklidischen Geometrie. Bevor wir ihm hierin folgen, ist es angebracht, anzugeben, wie die Stellung dieses Kapitels in bezug auf den Gesamtinhalt der Studie „Zur Einsteinschen Relativitätstheorie" sich verhält. Die ersten drei Kapitel lehrten, wie sowohl die Relativitätstheorie als auch die Kantische Philosophie durch das Zusammengehen von Relativieren und Objektivieren

gekennzeichnet werden. Im vierten Kapitel wurde die Möglichkeit eines Bedenkens, das von Seite der Relativitätstheorie dagegen ausgesprochen werden könnte, erwähnt und ins Auge gefaßt, die Frage nämlich, ob die Begriffe der Physik nicht in zwei Klassen auseinanderfallen, Form- und Inhaltsbegriffe. Nachdem sich herausgestellt hat, daß dies ein illusorisches Bedenken ist, wurde im fünften Kapitel untersucht, ob, umgekehrt, von der Seite des kritischen Idealismus keine Gefahr drohe: denn die kritische Philosophie hält an der Lehre des „absoluten" Raumes und der „absoluten" Zeit fest, während in der Relativitätstheorie alle physikalische Realität Raum und Zeit abgesprochen werden. Und ferner lehrte die Kantische Philosophie die Trennung von Raum und Zeit, während die Relativitätstheorie zur Einheit beider gelangte. Jedoch auch die Bedenken seitens der Kantischen Lehre ergaben sich als lösbar. Ein Problem blieb allein noch übrig: die Gültigkeit der Euklidischen Geometrie. Hier scheint es sich um einen regelrechten Widerspruch zu handeln. Das sechste Kapitel ist ganz der Untersuchung desselben gewidmet.

Die Theorie der Erkenntnis beschäftigte sich in letzter Zeit manchmal mit dem Problem der nicht-euklidischen Geometrie. Durch die allgemeine Relativitätstheorie scheint die Lösung dieses erkenntnistheoretischen Problems auf physikalischem Wege gefunden zu sein. „Damit scheint eine Frage, die die Erkenntnistheorie der letzten Jahrzehnte aufs lebhafteste beschäftigt hat, und auf die innerhalb ihrer selbst die verschiedensten Antworten versucht worden sind, auf physikalischem Wege entschieden. Die Physik beweist jetzt nicht nur die Möglichkeit, sondern auch die Wirklichkeit der nicht-euklidischen Geometrie: sie zeigt, daß wir die Verhältnisse, die im „wirklichen" Raume gelten, nur dann theoretisch verstehen und theoretisch darstellen können, wenn wir sie in der Sprache einer vierdimensionalen, nicht-euklidischen Mannigfaltigkeit wiedergeben" (E. R., S. 98). Galt früher die Euklidische Geometrie als die einzig wirkliche und galten die nicht-euklidischen Systeme nur als abstrakte Denkbarkeiten, so ist jetzt das Verhältnis radikal umgekehrt: die Geometrie des Euklid ist nur noch eine abstrakte Möglichkeit, die Riemannsche die wirkliche. Die Erkenntnistheorie vermag an dieser Tatsache nichts zu ändern, sie hat freilich dazu auch keinen einzigen

Grund, weil nur die allgemeine Funktion der Räumlichkeit, nicht das besondere Maßverhältnis, zu dem Apriori gehört. „Wenn die Physik . . bejaht, so hat die Erkenntniskritik keinen Grund und kein Recht . . zu verneinen. Denn das ‚Apriori' des Raumes, das sie als Bedingung jeder physikalischen Theorie behauptet, schließt, wie sich gezeigt hat, keine Behauptung über eine bestimmte einzelne Struktur des Raumes in sich, sondern geht nur auf jene Funktion der ‚Räumlichkeit überhaupt', die sich schon in dem allgemeinen Begriff des Linienelements als solchen — ganz abgesehen von seiner näheren Bestimmung — ausdrückte" (E. R., S. 101). Auf diese Tatsache der Wissenschaft kann die Erkenntnistheorie keinen Einfluß haben, sie hat die Tatsache anzunehmen, so wie die Physik sie ihr gibt: wohl aber ist es die Aufgabe der Erkenntnistheorie, zu verfolgen, von welcher Bedeutung diese Tatsache für sie ist. „Die Tatsache der Fruchtbarkeit der nicht-euklidischen Geometrie für die Physik darf sie, da sie sich nicht nur in einzelnen Anwendungen, sondern im Aufbau eines neuen physikalischen Gesamtsystems bewährt hat, nicht länger bestreiten: was hingegen in Frage steht, ist die Deutung, die dieser Tatsache zu geben ist" (E. R., S. 100). Namentlich muß die Erkenntnistheorie im Gebrauch, den die Naturwissenschaft von der nicht-euklidischen Begriffssprache macht, nicht den Sieg der empiristischen Auffassung der Geometrie sehen. Daß die Stelle, die früher das euklidische Kontinuum einnahm, jetzt von der nicht-euklidischen Geometrie besetzt ist, bedeutet nichts zugunsten des Empirismus. Denn:

a) Die Behauptung, daß die nicht-euklidische Geometrie ein Abbild des wirklichen Raumes sein würde, ist sinnlos, weil die Relativitätstheorie nicht einmal einen „wirklichen" Raum anerkennt. „Die Behauptung, daß irgendein Raum, er sei euklidisch oder nicht-euklidisch, der ‚wirkliche' sei, hat für uns jeden Sinn verloren. Eben dies war ja das Ergebnis des allgemeinen Relativitätsprinzips, daß durch dasselbe dem Raum ‚der letzte Rest physikalischer Gegenständlichkeit' genommen werden sollte" (E. R., S. 101). Aber wenn die Relativitätstheorie keinen wirklichen Raum kennt, welchen Sinn hat dann ihr eigener Ausspruch, daß für die Wirklichkeit die nicht-euklidische Geometrie gilt? Einfach diesen, daß zwischen den Symbolen der nicht-euklidischen

Geometrie und den empirischen Erscheinungen eine eindeutige Zuordnung möglich ist und daß die Sprache der nicht-euklidischen Geometrie uns am besten dazu befähigt, die Maßverhältnisse der Wirklichkeit mathematisch zu formulieren. Die Elemente der Geometrie, sei es der Euklidischen, sei es der nicht-euklidischen, haben kein Korrelat in der Welt des Seienden, „sondern all ihr ‚Sein', d. h. ihr Geltungs- und Wahrheitswert, geht in ihrer ideellen Bedeutung auf. Der Bestand, der ihnen kraft ihrer Definition, kraft eines reinen logischen Setzungsaktes zukommt, ist mit jeder Art empirischer ‚Wirklichkeit' prinzipiell unverwechselbar und unvertauschbar" (E. R., S. 102). Dies macht, daß die Elemente der Geometrie sich nicht mit jenen der Wirklichkeit decken, „so kann denn auch die Anwendbarkeit, die wir irgendwelchen Sätzen der reinen Geometrie zugestehen, niemals darauf beruhen, daß die Elemente der ideell-geometrischen und der empirischen Mannigfaltigkeit in irgendeiner Weise zur unmittelbaren Deckung gebracht werden.... Selbst von irgendeinem Grade der Ähnlichkeit, von einer größeren oder geringeren Abweichung des ‚Empirischen' vom Idealen kann streng genommen nicht gesprochen werden, da beide eben prinzipiell verschiedenen Gattungen angehören. Die theoretische Beziehung, die die Wissenschaft nichtsdestoweniger zwischen ihnen beiden herstellt, kann nur darin bestehen, daß sie, indem sie die inhaltliche Verschiedenheit der beiden Reihen durchaus zugibt und festhält, zwischen ihnen dennoch eine immer genauere und vollkommenere Zuordnung zu stiften versucht" (E. R., S. 102). „Nicht darum, was der Raum ‚ist' und ob ihm irgendeine bestimmte, sei es Euklidische, sei es Lobatschefskysche oder Riemannsche Beschaffenheit zuzuschreiben ist, handelt es sich mehr, sondern darum, welcher Gebrauch von verschiedenen Inbegriffen geometrischer Voraussetzungen in der Darstellung der Naturerscheinungen und ihrer gesetzlichen Abhängigkeiten zu machen ist" (E. R., S. 108).

b) Auch nicht in der Relativitätstheorie werden die geometrischen Axiome durch die Erfahrung fundiert. Die Erfahrung beschränkt sich darauf, eine Wahl aus den logisch möglichen Systemen zu treffen. „. . auch nun begründet ja keineswegs die Erfahrung die geometrischen Axiome, sondern sie trifft unter

ihnen, als verschiedenen logisch-möglichen Systemen, deren jedes in sich selbst streng rational gegründet ist, nur eine bestimmte Auswahl für ihren konkreten Gebrauch, für die Deutung der Erscheinungen" (E. R., S. 103). „. . nicht sie ist es, die den Inhalt der geometrischen Begriffe begründet, vielmehr greifen diese Begriffe ihr als methodische Antizipationen voraus — wie die Form der Ellipse lange als Kegelschnitt antizipiert war, ehe sie in der Bestimmung der Planetenbahnen zur konkreten Anwendung und Bedeutung gelangte. Die Systeme der nicht-euklidischen Geometrie schienen, als sie zuerst auftraten, von jeder empirischen Bedeutung entblößt: aber in ihnen drückte sich gleichsam die gedankliche Bereitschaft für Probleme und Aufgaben aus, zu denen die Erfahrung erst später hinführen sollte" (E. R., S. 113—114).

c) Die Relativitätstheorie beschränkt auf keine einzige Weise die wahre Bedeutung der geometrischen Begriffe. „Diese Begriffe sind freilich, wie sich jetzt aufs neue zeigt, weder ein empirisches Datum, noch ein empirisches Dabile; aber ihr ideeller Bestand und Sinn wird dadurch nicht im mindesten angetastet" (E. R., S. 106). Nur dann würden die Thesen der Euklidischen Geometrie dadurch beeinflußt werden, daß der starre Körper nicht mehr als Längenmaß und der gewöhnliche Chronometer nicht mehr als Zeitmaß Dienst tun kann, wenn man die Hypothese aufstellen würde, daß diese Thesen nichts anderes sind als Abstraktionen empirischer Wahrnehmungen, was ein petitio principii bedeutet. „. . diese Änderung der Maßverhältnisse kommt nicht auf Rechnung des Raumes, sondern auf Rechnung des durch das Gravitationsfeld bestimmten physikalischen Verhaltens von Maßstäben und Lichtstrahlen. Die Sätze und Wahrheiten der Euklidischen Geometrie würden hiervon nur dann mitbetroffen werden, wenn man voraussetzte, daß diese Sätze selbst nichts anderes als Verallgemeinerungen von empirischen Beobachtungen sind, die wir an festen Körpern angestellt haben. Eine solche Voraussetzung aber käme, erkenntnistheoretisch betrachtet, einer petitio principii gleich" (E. R., S. 106—107). —

Wie verhält sich die neue Entwicklung und die Einführung der Geometrie Riemanns in bezug auf Kant? Kant hatte schon gelehrt, daß die Maßbestimmung der Geometrie nicht durch die ‚reine

Anschauung' gegeben wird, sondern daß dazu Kenntnis der dynamischen Abhängigkeit der Erscheinungen untereinander notwendig sei, andererseits wird aber insofern ein Schritt weiter getan, als auch andere geometrische Systeme als das von Euklid fruchtbar für die Erfahrung gehalten werden. „Daß die Form der dynamischen Bestimmung nicht mehr der Anschauung als solcher angehört, sondern daß es die ‚Regeln des Verstandes' sind, durch welche allein das Dasein der Erscheinungen synthetische Einheit bekommen und in einen bestimmten Erfahrungsbegriff zusammengenommen werden kann: das hat auch Kant entschieden betont. Der Schritt über ihn hinaus, den wir nunmehr auf Grund der Ergebnisse der allgemeinen Relativitätstheorie zu vollziehen hätten, bestünde in der Einsicht, daß in diese verstandesmäßige Bestimmung, in welcher uns erst das empirisch-physikalische Weltbild entsteht, auch geometrische Axiome und Gesetze von anderer als euklidischer Form eingehen können, und daß die Zulassung solcher Axiome die Einheit der Welt, d. h. die Einheit unseres Erfahrungsbegriffs von einer Gesamtordnung der Phänomene, nicht nur nicht zerstört, sondern sie von einer neuen Seite her erst wahrhaft begründet, indem auf diesem Wege die besonderen Naturgesetze, mit denen wir in der Raum-Zeit-Bestimmung zu rechnen haben, sich zuletzt in die Einheit eines obersten Prinzips — eben des allgemeinen Relativitätspostulats — zusammenfassen" (E. R., S. 109). Die Fruchtbarkeit der nicht-euklidischen Maßbestimmung für die Empirie bedeutet keine vollständige Aufhebung des methodischen Unterschieds zwischen den verschiedenen geometrischen Systemen. Zwar kann dieser Unterschied nicht mehr ihrem verschiedenartigen Verhalten der Erfahrung gegenüber entnommen werden, trotzdem aber bleibt ein Unterschied bestehen, und zwar ein Unterschied von ‚relationstheoretischem' Charakter (E. R., S. 104). Im euklidischen Kontinuum sind nämlich alle Raumpunkte gleichwertig. „Als Geometrie des Raumes mit der konstanten Krümmung 0 ist sie durch die durchgehende Relativität aller Orte und Größen gekennzeichnet. Ihre Formbestimmungen sind von irgendwelchen absoluten Größenbestimmungen prinzipiell unabhängig. Während z. B. in der Geometrie Lobatschewskys die Winkelsumme in einem geradlinigen Dreieck von 180° verschie-

den ist und zwar um so mehr, je mehr der Flächeninhalt des Dreiecks wächst, geht die absolute Größe der Linien in keinen der Sätze der Euklidischen Geometrie ein" (E. R., S. 104). Die euklidischen Formen sind indifferent gegenüber Größenunterschieden, so daß die einzelnen Punkte hier gleichsam ohne individuelle Eigenschaften sind, und auf Grund von diesem nicht differenzierten System werden erst die komplexeren Systeme aufgebaut. „Die Setzung des Bestimmungslosen dient als Grundlage für weitere komplexere Setzungen und Bestimmungen, die sich an sie anschließen können" (E. R., S. 104). In dieser Hinsicht, so sagt Cassirer, ist die Euklidische Geometrie einfacher als die anderen Möglichkeiten, also „nicht in irgendeiner praktischen, sondern in streng logischer Bedeutung", ebenso wie, so fährt er fort, ein bekanntes Wort Poincarés zitierend, ein Polynom ersten Grades einfacher ist als ein Polynom zweiten Grades. Die logische Einfachheit des euklidischen Raumes ergibt sich ferner daraus, daß für das unendlich kleine Gebiet eines Raumes Lobatschefskys oder Riemanns, der durch eine willkürliche feste Krümmung bestimmt ist, die euklidische Maßbestimmung ebenso gilt, wie für das unendlich kleine vierdimensionale Gebiet der Wirklichkeit und für so ein endliches Gebiet, das bestimmten Gravitationsbedingungen genügt, wie dies die allgemeine Relativitätstheorie lehrt (E. R., S. 105—106). Die Anwesenheit von Materie, ein physischer Umstand also, bewirkt die Abweichung. Betrachten wir Gebiete, in denen dieser Umstand in Fortfall kommt oder heben wir ihn in Gedanken auf, so stehen wir alsbald wieder innerhalb der euklidischen Welt. Der Satz Poincaré's, daß alle physikalische Theorie und alle physikalische Messung über die Euklidische oder Nichteuklidische Beschaffenheit des Raumes schlechterdings nichts aussagen könne, weil sie es niemals mit diesem, sondern immer nur mit der Beschaffenheit des Physischen im Raume zu tun habe, bleibt also in dieser Hinsicht völlig in Kraft (E. R., S. 106). —

Hiermit ist der Inhalt des Werkes „Zur Einsteinschen Relativitätstheorie" wiedergegeben, sofern sich dieser auf die Relativitätstheorie selbst bezieht. Das siebente Kapitel, das die Frage behandelt, welche Stelle die Relativitätstheorie im Ganzen der Erkenntnis einnimmt, haben wir dabei keineswegs übersehen, aber

darauf können wir in natürlicherem Zusammenhang am Schluß dieser Abhandlung zurückkommen. Daß hier der Inhalt von „Zur Einsteinschen Relativitätstheorie" wiedergegeben wurde, hatte ja auch nicht den Zweck, eine in jeder Beziehung vollständige Übersicht zu geben, sondern nur den, unsere Aufmerksamkeit auf die erkenntnistheoretischen Probleme und deren mögliche Lösung zu richten. Nun dies erreicht ist, sind wir besser auf die Aufgabe vorbereitet, die unser im folgenden Kapitel harrt, auch wenn wir in Übereinstimmung mit der Entwicklung dieser Studie weder die Probleme noch deren hier gegebene Lösungen schon von vornherein als solche anerkennen dürfen.

Die Raum- und Zeitlehre Cohens und Natorps lernten wir in den zwei vorigen Kapiteln kennen; wir müssen jetzt dazu übergehen, diejenige Cassirers zu studieren, dann untersuchen, ob wir zu „der" kritischen Raum- und Zeitlehre gelangen können, um endlich mehr in Einzelheiten als wie bisher möglich war, das Verhältnis von kritischer Raum- und Zeitlehre und der Raum- und Zeitlehre der Relativitätstheorie feststellen zu können. —

Kapitel 10.

Ernst Cassirer.

Die Begriffe Raum und Zeit, die von alters her im Mittelpunkt des Streites zwischen den philosophischen Schulen standen, verdanken ihre zentrale Stellung vor allem dem symbolischen Charakter, den der Streit um diese Begriffe hat. In der Mechanik — so sagt Cassirer, zu Anfang von Paragraph 6 des vierten Kapitels, wo er das Raum- und Zeitproblem behandelt — werden Gesetze für die absoluten Bewegungen entwickelt, während bis jetzt kein Kriterium bekannt ist, das uns befähigt, über den absoluten oder relativen Charakter einer tatsächlich vorkommenden Bewegung zu entscheiden. Hat man die mechanischen Gesetze auch erworben, indem man von den gegebenen Tatsachen, welche man nach der Methode der Induktion bearbeitete, ausging, so haben sie jedenfalls nur vollkommene Gültigkeit für ideelle Bewegungen, sowie die Sinne sie uns nicht übermitteln: nur im absoluten Raum und in der absoluten Zeit findet die Bewegung genau so statt, wie die Gleichungen sie vorschreiben. Die idealistische Erkenntnistheorie kann sich hiermit einverstanden erklären, die empiristische nicht, und so bedeutet der Streit um die Begriffe des absoluten Raumes und der absoluten Zeit, welche der klassischen Mechanik zugrunde liegen, letzten Endes einen Streit um die Prinzipien von Idealismus und Empirismus. In dem Gegensatz zwischen den sinnlichen und den mathematisch-mechanischen Raum- und Zeitgebilden spiegelt sich der philosophische Streit über die Grundauffassung der Physik. Die Mechanik stellt Gesetze auf, die für Objekte Gültigkeit haben, die in der Wirklichkeit nicht vorkommen (Grenzbegriffe) und einen Raum und eine Zeit voraussetzen, die im Empfindungsinhalt nicht gegeben sind. Der Empirismus kann diese Auffassung sich nicht zu eigen

machen; denn dann würde er damit die Existenz empfindungs-fremder Elemente zugegeben haben, während der Idealismus, der die Notwendigkeit ideeller Konstruktionen für die systematische Einheit der Erscheinungen lehrt, sich unmittelbar dieser Auffassung anschließen kann und darin eine schöne Bestätigung des Systems sieht. So läßt sich begreifen, daß der philosophische Streit um den absoluten Raum und die absolute Zeit einen vorwiegend symbolischen Charakter angenommen hat und weitreichende Folgen mit sich bringt. Denn ist der Empirismus in diesem einen Punkt besiegt, so ist er vollkommen überwunden. „Der Streit um die Prinzipien hat immer wieder auf die Newtonische Gestaltung der Raum- und Zeitlehre zurückgegriffen, um hier zugleich die Entscheidung für den allgemeinen Weg der Begründung zu finden" (S. u. F., S. 227). Seine schärfste Formulierung findet dieser Gegensatz in der Frage, ob für die Fundierung der Mechanik nur solche Begriffe angewendet werden, die direkt von den wahrgenommenen Dingen ablesbar sind, oder ob wir in der einen oder anderen Richtung über die Erfahrung hinausgehen müssen, um zu einer vollständigen und systematischen Einheit der Erscheinungen zu gelangen. Sind mit andern Worten Raum und Zeit, so wie die Physik sie auffaßt, nur ein Komplex von Empfindungen, denen eine empirische Realität entspricht oder nicht entspricht — hier spaltet sich der Empirismus in eine sensualistische und eine realistische Richtung — oder sind beide selbständige und ideelle Konstruktionen? „Vor allem gilt es, Klarheit darüber zu gewinnen, ob Raum und Zeit in der Bedeutung, in welcher die Physik sie nimmt, nur Aggregate aus sinnlichen Eindrücken oder aber selbständige gedankliche „Formen" sind; ob das System, auf welches die Grundgleichungen der Newtonischen Mechanik sich beziehen, als empirischer Körper aufweisbar ist, oder aber nur ein ‚gedachtes' Sein besitzt" (S. u. F., S. 229). Cassirers Lösung kann in folgender These zusammengefaßt werden:

Die Annahme von Raum und Zeit als ideeller Konstruktionen ist notwendig und hinreichend, um die hierauf sich beziehenden wissenschaftlichen Erscheinungen zu begreifen.

Der Notwendigkeitsbeweis kann mit wenigen Worten gegeben werden. Denn die Mechanik kommt nicht aus ohne die Begriffe Raum und Zeit. Ohne diese Begriffe ist die klassische Mechanik

undenkbar. Die Mechanik Newtons ist aufgebaut auf die vier Begriffe Raum, Zeit, Masse und Kraft, während in der neuen Literatur von den Grundbegriffen Raum, Zeit, Masse und Energie ausgegangen wird. Hertz entwickelte noch eine andere Auffassung der Grundprinzipien: er nahm als solche die drei Begriffe Raum, Zeit und Masse. Was wir aber bei all diesem beobachten und worauf es für uns ankommt, das ist dies, daß die Begriffe Raum und Zeit in jedem System angewendet werden. Raum und Zeit kommen in jedem Aufbau der Physik vor, „die daher den unveränderlichen Bestandteil, die eigentliche Invariante für jede theoretische Grundlegung der Physik bilden" (S. u. F., S. 226). Die Notwendigkeit der Begriffe Raum und Zeit für die Mechanik steht damit fest.

Schwieriger ist es, zu einer Entscheidung zu kommen, ob es hinreichend ist, daß Raum und Zeit ideelle Konstruktionen sind, ob man nicht dazu übergehen muß, vorauszusetzen, daß Raum und Zeit, wie diese der Mechanik zugrunde liegen, von der Erfahrung gegeben werden. Folgende Argumente gibt Cassirer für den kritischen Standpunkt an:

a) aus dem Sachverhalt, daß es mehrere Möglichkeiten zum Aufbau der Mechanik gibt, worauf wir soeben hinwiesen, geht auch hervor, daß sie sich von den Empfindungen entfernt. Es ist demnach nicht ausgeschlossen, daß die Mechanik Begriffe gebraucht, die nicht im Erfahrungsinhalt liegen. „Schon in dieser Mehrheit möglicher Ausgangspunkte bekundet es sich, daß das ‚Bild', das wir uns von der Naturwirklichkeit entwerfen, nicht von den Daten der Sinneswahrnehmung allein, sondern von gedanklichen Gesichtspunkten und Forderungen abhängt, die wir an sie heranbringen" (S. u. F., S. 225).

b) gibt es objektive Erkenntnis der Natur, so kann diese nicht durch sensuelle oder reelle Elemente allein konstituiert werden, weil in diesem Fall die Wissenschaft stets von dem zufälligen Standort, von dem geographischen und physiologischen Zustand des Wahrnehmenden abhängig bleiben würde. „Gibt es objektive Naturerkenntnis, so muß sie uns die zeitlich-räumliche Ordnung des Alls nicht nur in der Art darstellen, wie sie einem empfindenden Individuum von seinem relativen Standort aus erscheint, sondern wie sie an sich und in schlechthin allge-

meingültiger Weise besteht. Der reine Begriff allein verbürgt diese Allgemeingültigkeit und Notwendigkeit, weil er von aller Verschiedenheit, die in der physiologischen Beschaffenheit und in der besonderen Stellung der Einzelsubjekte begründet ist, abstrahiert" (S. u. F., S. 226).

c) Alle konkreten Versuche, Raum und Zeit zu materialisieren, sind mißlungen:

α) Nach Mach hat das Trägheitsprinzip nur Sinn und Gültigkeit hinsichtlich der Fixsterne. Die Fixsterne bilden das feste und materielle Koordinatensystem, in bezug auf welches die Bewegungsgesetze den höchstmöglichen Grad von Genauigkeit haben.

Gegen diese Auffassung, daß nur ein Koordinatensystem, das uns Empfindungen verschafft, dem Trägheitsprinzip Sinn und Gültigkeit verleihen kann, kann eingewendet werden, daß freilich an Hand der Erfahrung entschieden werden muß, ob die entwickelte Mechanik auf die Wirklichkeit anwendbar ist, daß aber andererseits der logische und mathematische Sinn der Bewegungsgleichungen unabhängig von jeder Anwendung ist und daß die Gesetze auch nicht von Galilei durch Kopieren des Wahrnehmungsinhalts erworben sind. „Galilei zum mindesten läßt keinen Zweifel darüber, daß das Prinzip in dem Sinne, in welchem er es nimmt, nicht aus der Betrachtung einer besonderen Klasse empirisch wirklicher Bewegungen hervorgegangen ist" (S. u. F., S. 232). „Ob die Gesetze, die wir aus derartigen idealen Konzeptionen folgern, auf die Wahrnehmungswelt anwendbar sind, darüber muß freilich in letzter Linie das Experiment entscheiden: der logische und mathematische Sinn der hypothetischen Gesetze selbst aber steht unabhängig von dieser Form der Bewährung im Aktuell-Gegebenen fest" (S. u. F., S. 233). Auch wenn das Trägheitsprinzip hinsichtlich der Fixsterne vollkommen gelten würde, so wäre es dennoch möglich, das Koordinatensystem in Gedanken willkürlich zu variieren, ohne daß dies den Sinn oder den Inhalt der Prinzipien antasten würde, auch wenn man Machs Standpunkt einnimmt und sich von der Rolle, die das Denkexperiment bei ihm spielt, Rechenschaft ablegt. „Selbst wenn wir das Gesetz zunächst für den Fixsternhimmel be-

währt gefunden hätten, so stünde nichts im Wege, es von dieser Bedingtheit loszulösen, indem wir uns zum Bewußtsein bringen, daß wir das ursprüngliche Substrat beliebig variieren lassen können, ohne daß dadurch Sinn und Inhalt des Gesetzes selbst irgendwie berührt würde." „. . die Methode des „Gedankenexperiments" erschließt uns eine eigentümliche Aktivität des Denkens, die von den wirklichen Fällen zu den möglichen übergreift und auch von ihnen eine Bestimmung zu geben unternimmt" (S. u. F., S. 234). Bezieht man erst die Bewegungsgesetze auf den Fixsternhimmel und zeigt sich später, daß die Bewegung der Fixsterne die Gültigkeit der Gesetze beeinträchtigt, so würde man die mechanischen Gesetze trotzdem noch behaupten können: man würde einfach ein neues Koordinatensystem suchen. Eine solche Übertragung der Gesetze des einen Systems auf das andere würde jedoch, auch schon für das Denken, völlig ausgeschlossen sein, falls die Gesetze nur die Beziehungen wiedergäben, in welchem die sich bewegenden Körper zu Einem besonderen empirischen Koordinatensystem stehen. „Eine solche Übertragung aber wäre, selbst in Gedanken, unmöglich, wenn diese Sätze nur die Verhältnisse wiedergäben, die den bewegten Körpern relativ zu einem besonderen empirischen Bezugssystem zukommen" (S. u. F., S. 234). In der Mechanik wurde seit der Aufstellung des Trägheitsprinzips stets nach dem System gesucht, in bezug auf welches diesem Prinzip exakte Gültigkeit zukommt, und mehrere Male mußte man dabei ein zuvor für richtig gehaltenes System aufgeben und es ersetzen durch eins, das besser den Bedingungen zu entsprechen schien. Würden jedoch die Bewegungsgesetze nur hinsichtlich der Fixsterne gelten, so wäre dieses Verfahren unzulässig und unbegreiflich, so daß hieraus geschlossen werden darf, daß der Empirismus im Streit liegt mit der Empirie, und Machs Auffassung muß daher verworfen werden. „Hinge die Wahrheit des Beharrungsgesetzes von den Fixsternen als diesen bestimmten, physischen Individuen ab, so wäre es logisch unverständlich, wie wir jemals daran denken könnten, diese Anknüpfung fallen zu lassen und zu anderen Bezugssystemen überzugehen. . . Der Sinn, den das Trägheitsprinzip nach den

empiristischen Voraussetzungen allein haben könnte, entspricht in keiner Weise der Bedeutung, die es in der wissenschaftlichen Mechanik seit deren Anfängen gehabt und der Funktion, die es hier tatsächlich erfüllt hat (S. u. F., S. 235).

β) Nach Streintz kann jeder empirisch gegebene, willkürliche Körper, der keine Rotationsbewegung ausführt und auf den keine äußeren Kräfte einwirken, als verstofflichtes Koordinatensystem fungieren, in bezug auf welches die Bewegungsgleichungen Gültigkeit haben.

Würde dies stimmen, so wären die mechanischen Gesetze nur Induktionen, was mit sich bringen würde, daß die allgemeine Gültigkeit, auf welche die Grundprinzipien Anspruch erheben, unbegreiflich bleiben muß. „Bestände Streintz' Erklärung zu Recht, so wären die mechanischen Grundsätze lediglich Induktionen. . . Der Anspruch auf strenge Allgemeingültigkeit, den diese Grundsätze erheben, bliebe alsdann völlig unverständlich" (S. u. F., S. 237). Außerdem enthält der Gedankengang Streintz', sofern er damit eine Fundierung der Mechanik bezweckt, einen Zirkelschluß. Die Grundgesetze, die deduziert werden müssen, werden stillschweigend vorausgesetzt. Denn erst dadurch, daß zuvor der „Fundamentalkörper" theoretisch aufgestellt und rein konzipiert wurde, wird es möglich, diesen Körper in der Erfahrung zu suchen und zu finden. „Nicht aus Beobachtungen an bestimmten Körpern, denen wir die Eigenschaft, keiner fremden Einwirkung zu unterliegen, gleichsam sinnlich ablesen konnten, ist die Idee der Beharrung entstanden; sondern umgekehrt erklärt es sich erst auf Grund dieser Idee, daß wir nach Körpern dieser Art suchen und ihnen eine bevorzugte Stellung im Aufbau unserer empirischen Wirklichkeit zuweisen" (S. u. F., S. 237—238).

γ) Nach C. Neumann sind die dynamischen Grundgleichungen erst dann zu erklären und sinnvoll, wenn ein absolut unveränderlicher Körper postuliert wird, der irgendwo auf einer unbekannten Stelle des Raumes existiert, der sogenannte Alphakörper. Aus dem logischen Denken meinte Neumann auf die Existenz eines bestimmten Dinges schließen zu können. Dagegen ist einzuwenden, daß dadurch auch um-

gekehrt die ideellen Konzeptionen abhängig von Eigenschaften des Seienden werden würden. Wäre Neumanns Auffassung richtig, so würden, wenn der Alphakörper durch eine Naturmacht vernichtet würde, gleichzeitig die Gesetze der Mechanik ihre Begreiflichkeit einbüßen. „Man denke sich den Körper Alpha durch irgendeine Naturmacht vernichtet: und die Sätze der Mechanik müßten aufhören, für uns nicht nur anwendbar, sondern sogar — verständlich zu sein. . . So würden sich hier an ein Geschehen in der äußeren Welt nicht nur bestimmte physische, sondern auch die merkwürdigsten logischen Folgen anknüpfen; . . . " (S. u. F., S. 239—240). Ferner bewegt man sich auch hier genau so im Kreise, wie das bei Streintz geschieht.

Die konkreten Versuche, das absolute Koordinatensystem, in bezug auf welches die mechanischen Gesetze exakte Gültigkeit haben, zu verstofflichen und die logische Forderung von Raum und Zeit gleichsam zu ontologischer Substanz zu verdichten, dürfen demnach als mißlungen angesehen werden. Es ist überflüssig, den absoluten Raum und die absolute Zeit in materieller Form aufzufassen.

d) Das Trägheitsprinzip ist schon vollständig zu begreifen, wenn Raum und Zeit als ideelle Konstruktionen aufgefaßt werden. „So können wir uns... für die Aussprache des Trägheitsprinzips zunächst lediglich auf ein gedachtes Bezugssystem stützen, dem wir alle jene Bestimmungen zuschreiben, die hier erfordert sind" (S. u. F., S. 241). Ohne die absoluten Raum- und Zeitgebilde zu transzendenten Dingen zu erheben, kann die Mechanik streng exakt entwickelt werden mit Raum und Zeit als „reine Funktionen". Ob das so entwickelte System von Gesetzen auf die Wirklichkeit anwendbar sei, das ist eine andere Frage, welche nur an Hand der Erfahrung entschieden werden kann, ist auch die Erfahrung nicht imstande, Gesetz für Gesetz und Begriff für Begriff zu erkennen. „Ob dieses Schema auf die Wirklichkeit der physischen Dinge und Vorgänge anwendbar ist, vermag freilich zuletzt nur die Erfahrung zu lehren. Aber auch hier ist es niemals möglich, die Grundhypothesen zu isolieren und sie einzeln in konkreten Wahrnehmungen als gültig aufzuzeigen, sondern wir können immer nur mittelbar in dem gesamten Verknüpfungszusam-

menhang, den sie zwischen den Phänomenen herstellen, ihr Recht aufweisen" (S. u. F., S. 242). Dies macht auch erklärbar, daß die Natur nur annähernd den Bewegungsgleichungen genügt. „So wenig es eine wirkliche Gerade gibt, die alle Eigenschaften des reinen geometrischen Begriffs erfüllt, so wenig gibt es einen wirklichen Körper, der in allen Stücken der mechanischen Definition des Inertialsystems entspricht" (S. u. F., S. 242).

e) Die positivistischen Bedenken gegen den absoluten Raum und die absolute Zeit als ideelle Konstruktionen, die dazu führen, daß der Positivismus diese Prinzipien verstofflicht, können nichts beweisen, weil diese, konsequent durchgeführt, auch gegen jeden relativen Raum und jede relative Zeit gelten würden. Denn schon der Begriff Distanz enthält mehr, als der Empfindungsinhalt zu geben vermag. „Wenn wir von „Distanz" sprechen, so meinen wir damit streng genommen kein Verhältnis zwischen sinnlichen Körpern, da diese, je nachdem man den einen oder anderen Punkt ihres Volumens zum Ausgangspunkt der Messung nimmt, ja sehr verschiedene Entfernungen untereinander besitzen können. Um hier zu einem eindeutigen geometrischen Sinne zu gelangen, müssen wir vielmehr an die Stelle einer Beziehung von Körpern eine Beziehung zwischen Punkten setzen, indem wir etwa die Gesamtmasse der Körper auf die Schwerpunkte reduziert denken. Wir müssen somit die direkte empirische Anschauung bereits vermittels der reinen geometrischen Grenzbegriffe geformt und umgestaltet haben . . Die positivistischen Bedenken gegen den „reinen" Raum und die „reine" Zeit der Mechanik beweisen daher nichts, weil sie zu viel beweisen würden: sie müßten, konsequent zu Ende gedacht, auch jede Darstellung physisch gegebener Körper in einem geometrischen System, in welchem es feste Lagen und Entfernungen gibt, verwehren" (S. u. F., S. 246).

Cassirers Lehre des absoluten Raumes und der absoluten Zeit ist hiermit wiedergegeben. Übersehen wir sie und stellen wir ihr gegenüber die Totalität von Auffassungen, die zusammen und als Einheit gesehen die Kantische Philosophie bilden, so können wir schon sehr schnell entscheiden, ob diese Lehre einen Teil der kritischen Philosophie ausmacht. Zunächst ergibt sich, daß die Form der Argumente in Übereinstimmung steht mit dem

im Kapitel 5 Festgestellten über das Wesentliche der Methode, in welcher die kritische Philosophie argumentiert. Die Argumente für den absoluten Raum und die absolute Zeit passen auf natürliche und ungezwungene Weise in die Form des Beweises von dem, was notwendig und hinreichend ist, welcher die Erörterungen der transzendentalen Erkenntnistheorie kennzeichnet. Ferner ergibt sich, daß der Inhalt der Argumente auch dem Kriterium entspricht, das im 5. Kapitel — gleichfalls dabei zurückgreifend auf den ersten Teil — gefunden wurde. Denn kein einziges der Argumente beruft sich regelrecht auf Raum und Zeit, sondern nur auf die Wissenschaft von Raum und Zeit. Die Argumente sind der mathematischen Naturwissenschaft entlehnt, nicht den Dingen; an der unbedingten Gültigkeit der Mechanik wurde nicht gerüttelt, sondern von ihr ausgehend wurde die kritische Auffassung des absoluten Raumes und der absoluten Zeit aufgestellt und verteidigt. Sowohl die Form als auch der Inhalt der Argumente stimmen deshalb völlig mit dem überein, was wir als das Wesentliche für Inhalt und Form der Beweise der kritischen Philosophie erkannten. Der Charakter des gegebenen Beweises stellt sich als der Charakter des kritischen Beweises heraus. Ferner paßt auch das Resultat vollkommen in den Rahmen der kritischen Philosophie hinein. Die Koinzidenz der Invarianten der Wissenschaft und der die Wissenschaft aufbauenden Elemente stellte sich als das Kennzeichnende der Resultate der Kantischen Philosophie heraus; wir sahen, wie sich dies unter anderem darin manifestiert, daß alle Termini, die in der Philosophie der Schule Kants zur Angabe und Zusammenfassung ihrer Ergebnisse gebraucht werden, zwei Bedeutungen haben; einerseits werden sie für die Invarianten gebraucht, andererseits für die konstituierenden Elemente der Wissenschaft, und wie auf diese Weise die gleichzeitige Behandlung zweier Probleme, des Aprioritätsproblems und des Objektivitätsproblems, den tieferen Sinn der Kantischen Philosophie enthüllt. Dem wäre hinzuzufügen, daß diese Koinzidenz sich auch an der bekannten Stelle der Vernunftkritik äußert, wo Kant Raum und Zeit sowohl empirische Realität als auch transzendentale Idealität zuspricht. Gerade das Zusammenfallen dieser zwei Faktoren ist es auch, was die soeben wiedergegebene Lehre kennzeichnet. Im ersten Teile des Beweises zeigte Cassirer,

daß die ideellen Konstruktionen von Raum und Zeit Invarianten sind, im zweiten zeigte er, daß diese Konstruktionen die Mechanik ermöglichen und hinreichend sind zu deren Aufbau, und es darum überflüssig ist, den Raum und die Zeit, die „gedankliche Forderungen" sind (S. u. F., S. 240), zu transzendenten Dingen zu verstofflichen. Wenn der erste Teil dieser Abhandlung eine richtige Wiedergabe der Kantischen Philosophie ist, und die daraus gezogenen Konsequenzen berechtigt, dann unterliegt es somit keinem Zweifel mehr, daß Cassirers Lehre des absoluten Raumes und der absoluten Zeit in Übereinstimmung mit der kritischen Philosophie entwickelt wurde und einen notwendigen Bestandteil derselben ausmacht. Wir können ferner feststellen, daß sowohl Cohen wie Natorp dieselbe Auffassung hinsichtlich des absoluten Raums und der absoluten Zeit, gleichfalls im Anschluß und als Weiterentwicklung Kants transzendentaler Ästhetik und Analytik, lehren und verteidigen. Denn wenn der Hauptpunkt bei Cohen der ist — wie es sich im 7. Kapitel ergab —, daß Raum und Zeit Kategorien sind, dann wird unter dem Ausdruck: „Kategorie" gerade das verstanden, daß Raum und Zeit Invarianten sind und konstitutive Elemente der Wissenschaft, genau so wie die Betonung, die Natorp auf die „Existenzbedeutung der zeiträumlichen Ordnung" legt, nichts anderes sagen will. Übrigens weist Natorp auch explizit auf die Lehre vom absoluten Raum und der absoluten Zeit als ideelle Konstruktionen hin.

Nachdem wir auf diese Weise Gewißheit erlangt haben, daß wir es hier in der Tat mit der kritischen Raum- und Zeitlehre zu tun haben, handelt es sich nun darum, ihr Verhältnis zur Relativitätstheorie zu bestimmen. Schwierig fürwahr ist dies nicht. Dadurch daß genau die Argumente für die kritische These des absoluten Raumes und der absoluten Zeit aufgezählt sind, ist die These in der Tat eindeutig und klar, ist aber zugleich deutlich geworden, daß die These und die Argumente ihre Zeit gehabt haben. Nach der Relativitätstheorie gibt es keinen Zweifel, daß der gegebene Beweis vollständig abgelehnt werden muß. These und Argumente müssen als alte Lumpen abgelegt werden. Der Notwendigkeitsbeweis entfällt gänzlich, weil in der allgemeinen Relativitätstheorie die Begriffe absoluter Raum und absolute Zeit gar nicht mehr vorkommen und sich als überflüssig ergeben ha-

ben: Raum und Zeit haben sich in ihrer Stellung als Invarianten nicht behaupten können. Vielleicht kommt dies am deutlichsten darin zum Ausdruck, daß gerade umgekehrt die Entstehung der speziellen und allgemeinen Relativitätstheorie größtenteils dem zuzuschreiben ist, daß es sich als notwendig ergab, die Physik von den „absoluten" Begriffen des Raumes und der Zeit zu reinigen. Von dem Augenblicke ihrer Einführung an verursachten diese Begriffe der Physik große Schwierigkeiten, welche sich je länger je mehr anhäuften und immer deutlicher zum Bewußtsein kamen, bis die Begriffe des Raumes und der Zeit endlich beseitigt werden konnten, womit das Suchen nach dem absoluten Koordinatensystem dieselbe Lösung fand wie die Frage nach dem wahren Horizont oder wie das Problem des perpetuum mobile und der Kreisquadratur. „Die Frage des absoluten Raumes und der absoluten Bewegung konnte keine andere Lösung erfahren, als diejenige, die sich für die Aufgabe des Perpetuum mobile und der Quadratur des Zirkels ergeben hatte. Sie mußte aus ihrem bloß negativen Ausdruck in einen positiven Ausdruck umgesetzt, sie mußte aus einer Beschränkung des physikalischen Wissens in ein Prinzip dieses Wissens verwandelt werden, . ." (Cassirer, E. R., S. 74). Wo hier jeder Zweifel ausgeschlossen ist, muß auch mit aller Entschiedenheit die kritische Lehre des absoluten Raumes und der absoluten Zeit verworfen werden. Mag sie früher auch sinnreich gewesen sein, so gehört sie doch einem überwundenen Stadium an und ist jetzt alles Wertes beraubt und entblößt, da das Relativitätsprinzip, das sich von absoluten Systemen freihält, sich zu behaupten wußte und experimentell bestätigt wurde. Außer dem Notwendigkeitsbeweis sind gleichfalls die wesentlichen Argumente für den Beweis des Hinreichens hinfällig. Wer im Kampf zwischen Mach und Cassirer den Sieg errang, das ist durch die Entwicklung der Physik nicht länger zweifelhaft. Die Argumente Cassirers gegen Mach, so wie wir diese unter c) wiedergaben, erweisen sich als unrichtig, während Mach den Zustand richtig beurteilte, als er den Streit mit dem absoluten Raum und der absoluten Zeit anfing. Der Ausspruch Cassirers, daß die Axiome der klassischen Mechanik auch dann sich behaupten würden, wenn diese nicht mehr hinsichtlich eines be-

stimmten empirischen Systems gelten würden[1]), ist durch die Entwicklung der mathematischen Naturwissenschaft auf die denkbar schärfste Weise widerlegt. Ferner z. B. ist das Argument, daß nur objektive Erkenntnis der Natur möglich ist, wenn man die absoluten Begriffe Raum und Zeit voraussetzt, durch die Tatsachen überholt. Nun wissen wir, daß auf zwei Weisen objektive Erkenntnis möglich ist: entweder durch die Existenz eines absoluten Koordinatensystems oder durch die Existenz „absoluter" Transformationsformeln, die uns in Stand setzen, die Meßergebnisse des einen relativen Systems auf eindeutige Weise auf das andere relative System zu übertragen; nur die zweite Möglichkeit erwies sich als realisiert in der Natur. Auch das Argument Natorps, daß „die Existenz nicht existieren würde", d. h., daß die Natur notwendigerweise vieldeutig sein würde, wenn absoluter Raum und absolute Zeit ihr nicht zugrunde gelegt wären, ist hiermit gleichfalls hinfällig und durch die Tatsachen der Wissenschaft widerlegt. Hierbei lange zu verweilen, ist nutzlos. Die kritische Raum- und Zeitlehre ist nicht zu retten. Denn in der Relativitätstheorie hat jedes Koordinatensystem gleich viele Rechte und kein einziges genießt besondere Privilegien. Ein bevorzugtes System, d. h. ein absoluter Raum und eine absolute Zeit, gibt es nicht. Die mathematische Naturwissenschaft hat von Anfang an fortdauernd die zuerst für absolut und objektiv gehaltenen Eigenschaften und Qualitäten angegriffen, und je weiter sie sich entwickelte, nahmen die absoluten und objektiven Eigenschaften und Qualitäten ab. Raum und Zeit wußten, den edlen Metallen der Chemie gleich, am längsten den auflösenden Mitteln Widerstand zu leisten: bis auch für sie das „Königswasser" entdeckt wurde. Aber genau so, wie in den anderen Fällen die objektiven und absoluten Eigenschaften nicht nur negativ vernichtet wurden, sondern zugleich positiv objektive und absolute Relationen danach an ihre Stelle traten, so wurden auch absoluter Raum und

[1]) „Sollte einmal diese Bedingung sich nicht mehr erfüllt zeigen, was wir durchaus als möglichen Fall in den Kreis unserer Berechnungen und Voraussetzungen aufnehmen müssen, so würden diese Axiome, so würde also das Ideal, nach welchem die Konstruktion erfolgt ist, in seinem Sinn völlig unversehrt bleiben; nur seine empirische Verwirklichung wäre an eine andere Stelle gerückt" (S. u. F., S. 245).

absolute Zeit gleichsam ersetzt durch absolute Transformationsgleichungen, die es ermöglichen, die in dem einen System erlangten Meßresultate sofort auf Meßresultate des andern Systems zu übertragen.

Von dem im 5. Kapitel Gesagten werden wir hier die Konsequenzen zu ziehen haben. Wir werden Ernst machen müssen mit dem Gedanken, daß die Wissenschaft die unabhängige Veränderliche, die Philosophie die abhängige Veränderliche ist. Da festgestellt ist, daß die oben wiedergegebene Raum- und Zeitlehre „die" Lehre der kritischen Philosophie ist, und sich herausgestellt hat, daß die Entwicklung der Physik über die spezielle Relativitätstheorie nach der allgemeinen hin direkt mit den Argumenten der kritischen Lehre im Streit liegt, müssen wir auf Grund der in Kapitel 5 erlangten Einsicht die kritische Lehre vom absoluten Raum und der absoluten Zeit mit aller Entschiedenheit von der Hand weisen, radikal verwerfen. Von einem absoluten Raum und einer absoluten Zeit kann nicht mehr die Rede sein, nun in einem und demselben Augenblick die Entfernung zwischen zwei Erscheinungen A und B unendlich viele Größen hat und das Zeitverhältnis zwischen zwei festen, ins Auge gefaßten Erscheinungen A und B so ist, daß unter bestimmten Bedingungen sowohl A vor B, als auch B vor A, als auch A und B gleichzeitig stattfinden können, und derselbe Stab an verschiedenen Stellen des Raumes eine andere Länge haben kann. Es bleibt uns übrig zu verfolgen, ob vielleicht andere Teile der kritischen Raum- und Zeitlehre sich behaupten können: die Lehre des absoluten Raumes und der absoluten Zeit muß auf jeden Fall verworfen werden, weil die Relativitätstheorie diese Begriffe nicht mehr kennt. Fällt der zentrale Punkt der Raum- und Zeitlehre auch nicht mit dem zentralen Punkt der ganzen kritischen Philosophie zusammen, der zentrale Punkt der kritischen Raum- und Zeitlehre ist in seinem Kerne angegriffen und muß herausgeschnitten werden. Was uns zu tun übrig bleibt, ist nur die Untersuchung, ob der Angriff sich auf das Zentrum beschränkt, oder ob die notwendig gewordene Exstirpation nicht der Anfang vom Ende ist. — Bevor wir mit einer so überzeugten Entschiedenheit, wie es hier geschieht, solche weitgreifenden Folgerungen ziehen, ist es vielleicht angebracht, Kenntnis davon zu nehmen, was über das betreffende

Problem von denjenigen gesagt wurde, die schon früher die Raum- und Zeitlehre der Philosophie der Schule Kants und Einsteins miteinander verglichen haben, um konstatieren zu können, ob unsere Auffassung dadurch bekräftigt oder bestritten wird und ob sie auf Momente, die uns entgangen sind, besonderen Nachdruck gelegt haben. Natorp hat als Erster 1910 Stellung zum Problem des absoluten Raumes und der absoluten Zeit genommen und er meint, daß diese Begriffe noch unversehrt der speziellen Relativitätstheorie zugrunde liegen: „Der Sache nach wird dies ohne Zweifel auch von Einstein und Minkowski vorausgesetzt, . ." (Natorp, L. G., S. 396). Vielleicht dürfen wir Natorp einen Augenblick das Wort erteilen, zur Verteidigung seiner Auffassung: „Die Zeit und der Raum ‚selbst' sind, wie wir oben schon mit Kant zu betonen hatten, überhaupt nicht ‚Gegenstände der Wahrnehmung'. Von Wahrnehmung abhängig ist dagegen jede empirische Zeit- und Raummessung. Also kann es sich um die letztere hier überhaupt nur handeln; also nicht um die ‚Begriffe' des Raumes und der Zeit selbst, wie es erst lautete. Die reinen ‚absoluten' Begriffe der Zeit und des Raumes sind überhaupt die Voraussetzungen jeder empirischen Zeit- und Raumbestimmung, also durch diese selbst auf keine Weise abänderlich. Sie stellen eben deshalb, mit allen auf sie bloß als solche bezüglichen Gesetzen auch der reinen Mechanik, nicht empirische Wirklichkeiten (weder Dinge noch Vorgänge) dar, sondern reine Abstraktionen von bloß mathematischer, nicht physikalischer Geltung" (Natorp, L. G., S. 396). Diesem braucht nichts hinzugefügt zu werden. Der Beweis ist klar. Da hier ferner von dem besonderen Punkt, hinsichtlich dessen die spezielle Relativitätstheorie noch im Nachteil ist der allgemeinen Relativitätstheorie gegenüber, nicht Gebrauch gemacht wird, hat dieser Beweis, gilt er für die spezielle Theorie, dieselbe Gültigkeit für die allgemeine. Von Hönigswald wurde dasselbe Problem 1912 zur Erörterung gestellt. Dabei kommt er ebenfalls zu dem Resultat, indem er besonders den Zeitbegriff untersucht, daß der absolute Raum und die absolute Zeit der speziellen Relativitätstheorie zugrunde liegen. „In Wahrheit freilich", so sagt Hönigswald, nach Entwicklung seines Beweises, „bietet die Relativitätstheorie so wenig eine Handhabe für eine kritische Ablehnung des Zeit- und des

Raumbegriffs der Kantischen Philosophie, wie es die naturwissenschaftliche Erfahrung überhaupt tut; . ."[1]). Wenn es erlaubt ist, ein längeres Stück zu zitieren, so möchten wir auch Hönigswald das Wesentliche seiner Erörterung selbst vortragen lassen: „„Relativiert' wird . . durch die Relativitätstheorie nicht der Zeitbegriff selbst, sondern vielmehr nur dessen Determination in der Erfahrung der Zeitmessung. Jegliche Zeitbestimmung, das allein kann die Meinung der Relativitätstheorie sein, ist nur gemäß der mathematischen Norm jener ‚Union' möglich, die Minkowski in der funktionalen Verbindung des Zeitparameters mit den Raumkoordinaten zu der mathematischen Einheit eines vierdimensionalen Bezugssystems an die Stelle der isolierten wissenschaftlichen Existenz von Raum und Zeit — man wird hinzufügen müssen: in deren Determination vermittelst des Begriffs der Erfahrung — treten läßt. Geradezu gefordert aber und vorausgesetzt wird durch den Begriff einer Raum- und Zeitbestimmung derjenige von Raum und Zeit selbst. Es gibt keinen Begriff einer Zeit- und Raumbestimmung ohne die Begriffe jener letzten Bezugssysteme der absoluten Zeit und des absoluten Raumes, wie denn auch nur unter der Voraussetzung der prinzipiellen Forderung einer absoluten Zeit der Begriff einer durchgängigen Relativierung des Begriffs der Zeitbestimmung einen definierbaren Sinn erhält"[2]). „. . die Relativitätstheorie . . revolutioniert geradezu die gesamte Physik im Sinne des neugewonnenen Begriffs der Zeitbestimmung. Sie hat der unkritischen Gleichsetzung der Begriffe Zeit und Zeitbestimmung, wie sie dem wissenschaftlichen Herkommen vielfach entsprach, ein für allemal ein Ende gemacht. Das heißt, sie bewies, daß die Analyse des Zeitbegriffs den Bedingungen, welche die physikalische Aufgabe der Zeitbestimmung enthält, nicht zu genügen vermag. Sie fixiert also die prinzipiellen Grenzen der Newtonschen Mechanik. Aber die Relativitätstheorie macht sich, nur nach der entgegengesetzten Seite hin, des gleichen Fehlers schuldig, den sie selbst aufgedeckt und auf dem Boden der Physik beseitigt hat, wenn sie nun den Begriff der Zeitbestimmung wiederum, wie

[1]) Hönigswald, Zum Streit über die Grundlagen der Mathematik, S. 95.

[2]) Hönigswald, Zum Streit usw., S. 92.

dies gelegentlich der Fall gewesen, einer Theorie der Zeit kurzweg gleichsetzt"[1]). Diese Argumentation ist wiederum für die spezielle Relativitätstheorie aufgestellt, aber man sieht sofort, daß auch diese Erörterung für die allgemeine Relativitätstheorie denselben Gültigkeitscharakter hat. Weiter hat Sellien Kants Lehre des absoluten Raumes und der absoluten Zeit mit der Raum- und Zeitlehre der speziellen und allgemeinen Relativitätstheorie verglichen. Im Hinblick auf die spezielle Theorie, später noch hinzufügend, daß in dieser Hinsicht keine Veränderung durch die allgemeine Theorie hervorgebracht wird, argumentiert er folgendermaßen: „Es bleibt dann die Frage, wie sich Einsteins Theorie zur reinen Zeit zu stellen hat. Als eine Theorie, die in möglicher Erfahrung gegeben sein soll, muß sie notwendig den Formen unserer Sinnlichkeit unterworfen sein, weil sie uns sonst gar nicht empirisch gegeben sein könnte. Sie setzt also wie jede Theorie, die den Tatbestand des Empirischen im einzelnen feststellen will, notwendig die reine Zeit als Form unserer Anschauung voraus, jene Form, die ja jede empirische Anschauung überhaupt erst möglich, begreiflich macht. Einstein spricht auch nicht von „der" Zeit, sondern von Zeiten und ihrer Relativität, und „Zeiten" sind nur möglich, nur denkbar, wenn man eine reine Zeit als Form ihnen zugrunde liegend denkt"[2]). — Unsere Auffassung, daß die kritische Lehre des absoluten Raumes und der absoluten Zeit auf Grund der Entwicklung der Physik verworfen werden muß, findet somit in der Literatur herzlich wenig Unterstützung. Sowohl Natorp als auch Hönigswald und Sellien erklären mit vollem Nachdruck, daß sowohl der Relativitätstheorie als auch der klassischen Mechanik die absoluten Begriffe Raum und Zeit zugrunde liegen. Fragen wir uns, ob wir deswegen unsere Auffassung revidieren müssen und gehen zu diesem Zwecke die angeführten Argumente nochmals durch, so ergibt sich, daß die Gegenpartei sich vor allem auf zwei Argumente stützt. Das Hauptargument, das jeder der genannten Denker anführt, besagt, in kürzester Formulierung, daß der absolute Raum und die absolute Zeit jeder physikalischen Theorie zugrunde liegen, also notwendigerweise auch der Relativitätstheorie, die ja

[1]) Hönigswald, Zum Streit usw., S. 94—95.

[2]) Sellien, Die erkenntnistheoretische Bedeutung der Relativitätstheorie, S. 18—19; eine analoge Erörterung für den absoluten Raum gibt Sellien S. 23.

eine physikalische Theorie ist. „Die reinen, ‚absoluten' Begriffe der Zeit und des Raumes sind überhaupt die Voraussetzungen jeder empirischen Zeit- und Raumbestimmung, also durch diese selbst auf keine Weise abänderlich". In diesem Satz aus dem Zitat, das wir soeben von Natorp anführten, liegt das Argument gleichsam in kondensierter Form völlig eingeschlossen. Dieses Argument glauben wir ablehnen zu dürfen, weil hier ein Zirkelschluß vorzuliegen scheint. Bei dieser Argumentation wird nämlich vorausgesetzt, daß die These des absoluten Raumes und der absoluten Zeit für jedes Stadium der Physik gilt, eine Behauptung, die jedoch die kritische Philosophie nie bewiesen hat, und niemals beweisen kann. Sie kann höchstens beweisen, und das tat sie, daß bei einem bestimmten Stadium die beiden absoluten Begriffe die Grundlagen der Physik bilden, aber keineswegs, daß dies immer in der Zukunft notwendig so bleiben wird.

Die kritische Philosophie, so haben wir ausführlich im 5. Kapitel verfolgt, geht aus von der Wissenschaft ihrer Zeit, übernimmt diese und analysiert sie: die Resultate haben jedoch nie andere als bedingte, also relative Gültigkeit. Insofern und solange der Ausgangspunkt gilt, solange nur gibt es die Gewißheit, daß die erkenntnistheoretischen Resultate gelten. Übersieht man dies, und zerschneidet die Bande zwischen der kritischen Philosophie und ihrem Ausgangspunkt, dann in der Tat könnte man meinen, daß den so erlangten Sätzen absolute und apodiktische Gültigkeit zukommt. In Wahrheit jedoch können die abgeschnittenen Sätze gar keinen Anspruch mehr auf Gültigkeit machen, weil ihnen die Lebenskraft, die in der Verbindung mit den wissenschaftlichen Theorien, zu denen sie gehören, liegt, genommen ist. Dem Satze, daß der absolute Raum und die absolute Zeit jeder physikalischen Theorie zugrunde liegen müssen, kommt demgemäß gar keine Gültigkeit zu, und stellt man diese These dennoch als Dogma auf und schließt daraus, daß auf diese beiden absoluten Begriffe die Relativitätstheorie aufgebaut wurde, so ist dies eine Schlußfolgerung, welche implizit voraussetzt, was sie explizit beweist. Was deduziert wird, ist schon zuvor stillschweigend in der Prämisse angenommen, daß nämlich jede physikalische Theorie die absoluten Begriffe Raum und Zeit enthält. Haben wir das Hauptargument Natorps, Hönigswalds und Selliens richtig ver-

standen, so können wir ihm keine andere Bedeutung beilegen. Was das zweite Argument betrifft, das Hönigswald und Sellien anführten, so erscheint es uns ebensowenig zwingend. Hönigswald formuliert es an der angeführten Stelle wie folgt, daß „nur unter der Voraussetzung der prinzipiellen Forderung einer absoluten Zeit der Begriff einer durchgängigen Relativierung des Begriffs der Zeitbestimmung einen definierbaren Sinn erhält". Von einer Relativierung des Begriffs der Zeitbestimmung könnte nur die Rede sein, wenn die prinzipielle Forderung der absoluten Zeit vorausgesetzt wäre. Wir können dies nicht einsehen, weil es uns vorkommt, als ob auf verschiedene Weise eine Relativierung von Raum- und Zeitbestimmung stattfinden kann. Zunächst auf diese Weise, wie sich dies Hönigswald und Sellien mit Recht vorstellen, nämlich durch Zugrundelegung der Forderung der absoluten Begriffe. Jede besondere Zeitbestimmung (bzw. Raumbestimmung) ist dann relativ hinsichtlich der absoluten Zeit (bzw. des absoluten Raums). Aber ferner auch dadurch, daß jede besondere Zeitbestimmung relativ wird hinsichtlich des Ganzen der übrigen möglichen Zeitbestimmungen, ein Weg, der in der Relativitätstheorie eingeschlagen wurde. Im ersten Fall wird die eindeutige Bestimmtheit, trotz der Vielheit der relativen Zeitbestimmungen, ermöglicht und bewirkt durch die Forderung der „absoluten" Zeit, im zweiten durch die Forderung der „absoluten" Transformationsgleichungen, welche die Meßresultate der verschiedenen Systeme ineinander überführen. — Die These des absoluten Raumes und der absoluten Zeit, die wir sofort, nachdem festgestellt war, daß sie in der Tat ein Satz „der" kritischen Raum- und Zeitlehre ist, an Hand der Relativitätstheorie verwarfen, und mit aller Kraft und Entschiedenheit, vielleicht sogar mit Machtsprüchen und Scheinfundierungen — dies wird sich noch ergeben — ablehnten, nimmt in der Raum- und Zeitlehre der Kantischen Philosophie eine zentrale Stelle ein, was auch in den Versuchen, diese These zu handhaben, zutage tritt, so daß eine genaue Untersuchung, ist diese auch nie unangebracht, hier mit der größten Sorgfalt stattfinden muß. Sollten wir dabei trotz allem als Endresultat die Aufrechterhaltung dieser Begriffe beschließen, was in diesem Augenblick noch dahingestellt bleibt, so halte man im Auge, daß es sich für die Kantische

Philosophie hier um keine Lebensfrage handelt. Im Streit zwischen Kantischer Philosophie und Empirismus ist das Problem des absoluten Raumes und der absoluten Zeit für den konsequenten Empirismus eine Lebensfrage, für die Kantische Philosophie nicht. Denn wenn der Empirismus auch nur auf einem Punkt zugeben muß, daß die Wissenschaft über die Erfahrung hinausgeht, so ist damit der konsequent durchgeführte Empirismus völlig widerlegt, während die kritische Philosophie es einer Nachlässigkeit zuschreiben darf, wenn sie zwei Begriffe, die von der Erfahrung abgelesen werden können oder die nicht in der Wissenschaft notwendig sind, mit Unrecht für a priori gehalten hat. Der konsequente Empirismus wird in seiner Existenzberechtigung und in seinem Wesen angetastet und vernichtet, wenn er in einem Punkt den Streit gegen die kritische Philosophie aufgeben muß, die Kantische Philosophie braucht nur eine Unterabteilung ihrer Lehre zu revidieren, wenn in bezug auf ein bestimmtes Problem dem Empirismus recht gegeben werden muß, woraus sich nur ergibt, daß einmal zu schnell und zu voreilig auf die Apriorität eines wissenschaftlichen Begriffs geschlossen wurde. Daß dies Verhältnis so liegt, begrüßen wir darum so freudig, weil dies einer unparteilichen Entscheidung der Frage des absoluten Raumes und der absoluten Zeit in die Hände arbeiten kann; und weil dies die Möglichkeit zu einer Übereinstimmung zu gelangen vergrößert. Müssen wir der Kantischen Erkenntnislehre den Sieg zuschreiben, um so fester und unerschütterlicher steht sie dann da, bekommt der Empirismus recht, so bedeutet dies noch nicht die Vernichtung der kritischen Philosophie. Zwar ist dann ein zentraler Punkt der kritischen Raum- und Zeitlehre angetastet, aber die Raum- und Zeitlehre als Ganzes ist nur eine Unterabteilung der Kantischen Philosophie. Dies sei zuvor festgestellt, um, wie die Entscheidung auch ausfalle, die Folgen jeder Möglichkeit von vornherein zu übersehen und dadurch vielleicht dem Verweis zu entgehen, daß es ein Zeichen geistiger Trägheit sein muß, wenn jemand jetzt noch, nach der experimentellen Bestätigung der speziellen und allgemeinen Relativitätstheorie, die Begriffe des absoluten Raumes und der absoluten Zeit Kants aufrechterhalten wollte, oder daß es entschieden ein Beweis von Neuerungssucht sei, wenn wir schließen, daß die These des absoluten Raumes und der absoluten Zeit nicht gegen die Ent-

wicklung, die die moderne Physik zustande brachte, standhalten könne. Die Aussicht auf eine unparteiische und objektive Entscheidung wird dadurch gefördert, daß es für die Kantische Philosophie nicht von entscheidendem Belang ist, ob die These des absoluten Raumes und der absoluten Zeit gültig bleibt, während es doch auch wieder andererseits nicht im mindesten unwichtig ist, wenn die These nichts von ihrem Wahrheitsgehalt einzubüßen braucht.

Jeder sinnreichen Entscheidung muß, solange dies nicht anläßlich der vielen Entscheidungen derselben Art „selbstverständlich" und überflüssig geworden ist, die Erwägung der Methode der Entscheidung, oder, wie dies im sechsten Kapitel bezeichnet wurde, der Maßstäbe und Gesichtspunkte zur Beurteilung, voraufgehen. Welches sind die Gesichtspunkte, die als Richtschnur für die Frage dienen können, ob die kritische Lehre des absoluten Raumes und der absoluten Zeit abgelehnt werden soll? Wir können uns dazu ohne weiteres auf die im Kapitel 5 und 6 erlangten Einsichten, die darum hier nicht nochmals verteidigt zu werden brauchen, berufen. Wenn ich daran erinnern darf, wie sich dort ergab, daß jeder erkenntnistheoretische Ausspruch ein hypothetisches Urteil ist, bei dem im Vordersatz die Gültigkeit der wissenschaftlichen Theorien, die als Ausgangspunkt gewählt wurden, vorausgesetzt wird, so darf als feststehend gelten, daß der Inhalt der zu Anfang dieses Kapitels wiedergegebenen kritischen Auffassungen seine unbedingte Richtigkeit behält. Auch wenn sich ergeben würde, daß die Relativitätstheorie, wie auf den ersten Blick unzweifelhaft scheint, ohne die absoluten Begriffe des Raumes und der Zeit auskommt, selbst dann noch bleibt die kritische These des absoluten Raumes und der absoluten Zeit unangetastet, denn sie hat dieselbe Gültigkeit wie die klassische Mechanik, und auf andere Gültigkeit erhebt sie keinen Anspruch, wie aus ihren Argumenten eindeutig hervorgeht. Der Beweis und jedes der Argumente beruht auf dem Stand der damaligen Physik, und das Ergebnis, die These des absoluten Raumes und der absoluten Zeit, will ebenfalls, exakt verstanden, nur für jenes Stadium der Wissenschaft gelten. Die Diskussion zwischen Cassirer und Mach muß man auch von diesem Gesichtspunkt aus betrachten.

Cassirer geht als Philosoph von der Gültigkeit der Wissenschaft aus, während Mach als Philosoph fordert, daß in der Physik keine Begriffe vorkommen dürfen, die nicht im Empfindungsinhalt enthalten sind und als Physiker einsieht, daß mit dem absoluten Raum und der absoluten Zeit Bedenken verknüpft sind, wie in den Trägheitserscheinungen zum Ausdruck kommt. Was Mach als Physiker gegen die klassische Mechanik anführt, ist etwas, das Cassirer ganz beiseite lassen muß, um nicht zwei verschiedene Probleme durcheinanderzuwirren, und er konzentriert seine Erörterungen denn auch auf „Machs anfänglichen Einwand ..., daß nämlich das Denken niemals über den Kreis der gegebenen Einzeltatsachen hinauszublicken vermöge" (S. u. F., S. 234), d. h. auf die philosophischen, nicht die physikalischen Auffassungen Machs, wie auch aus den wiedergegebenen Argumenten mit aller Entschiedenheit hervorgeht. Bei dem Streit um den absoluten Raum und die absolute Zeit handelt es sich zunächst um zwei Probleme: ein physikalisches und ein philosophisches. Das physikalische Problem liegt, schematisch vorgestellt, in der Frage, ob von dem absoluten Raum und der absoluten Zeit Wirkung ausgeht, ob physikalische „Koordinatenwirkung" konstatierbar ist, das philosophische Problem dreht sich um die Frage, ob erkenntnistheoretische „Koordinatenwirkung" konstatierbar sei, d. h., ob die Begriffe absoluter Raum und absolute Zeit, die einen notwendigen Bestandteil der klassischen Mechanik bilden, nur dann Sinn haben können, wenn sie von den Empfindungen ablesbar sind, oder ob auch ideelle Konstruktionen einen sinnreichen Platz in der Physik einnehmen können. Cassirer nahm Stellung im philosophischen Problem, Mach auch im physikalischen. Dies ist ein Verhältnis, das man im Auge behalten muß, will man die kritische Raum- und Zeitlehre beurteilen. Die physikalische Frage ist: gehören der absolute Raum und die absolute Zeit zu derjenigen Klasse von Objekten, von denen aktive Wirkung ausgehen kann? Und die erkenntnistheoretische Frage: gehören Raum und Zeit zu der Klasse von Elementen, welche durch die Empfindungen gegeben und bestimmt werden, oder sind es umgekehrt ideelle Konstruktionen, die die Bestimmung der „Erfahrung" erst möglich machen? Man sieht, daß man durch die Antwort auf die erste Frage — ganz gleich

welche man auch darauf geben möge — noch keineswegs hinsichtlich der Antwort auf die zweite Frage gebunden ist. Beide Probleme liegen gleichsam in verschiedenen Dimensionen. Die Argumente, die wir zu Anfang dieses Kapitels erwähnten, zeigen, daß in dem philosophischen Streit die kritische Lösung die richtige ist, und die empiristische Auffassung bei dem gemeinschaftlichen Ausgangspunkt, der klassischen Mechanik, abgelehnt werden muß. Wie ist es aber, nachdem sich die Mechanik Galileis und Newtons zur Relativitätstheorie von Lorentz und Einstein entwickelt hat? Die Argumente, die für die kritische These des absoluten Raumes und der absoluten Zeit aufgezählt werden, lehren eindeutig, daß der wesentliche Sinn der Auffassung der Kantischen Philosophie der ist, daß die Begriffe Raum und Zeit Invarianten sind. Um zu einer Entscheidung zu kommen, ist also nur der Weg möglich, der schon früher angegeben wurde, daß nämlich verfolgt wird, ob die betreffenden Begriffe auch vor der neuesten Entwicklung der Physik standhalten. Dies ist denn auch die Methode Cassirers. „Hat der Begriff des reinen Raumes und der reinen Zeit überhaupt einen bestimmten berechtigten Sinn ..., so muß dieser Sinn gegenüber allen Transformationen, die die Lehre von der empirischen Raum- und Zeitmessung erfährt, invariant bleiben" (E. R., S. 76). Würde man die kritische These unmittelbar der Relativitätstheorie gegenüberstellen, so würde dies dem Zitatenvergleich und der Abbildmethode (6. Kapitel) sehr ähneln. Die richtige Vergleichsmethode ist vielmehr die, erst an Hand der Argumente festzustellen, welchen Sinn die kritische These hat und was sie in bezug auf das damalige Stadium der Physik enthält, und dann zu untersuchen, inwieweit dies durch die moderne Entwicklung der Physik eine Änderung erfährt. In dem konkreten Fall, der uns jetzt beschäftigt, bedeutet dies, daß wir dem nachzugehen haben, ob auch der Relativitätstheorie die absoluten Begriffe des Raumes und der Zeit zugrunde liegen. In der Form, welche Minkowski zuerst der speziellen Relativitätstheorie in seiner Abhandlung von 1908 gegeben hat, und in Einsteins grundlegender Arbeit über die allgemeine Relativitätstheorie von 1916 werden die physikalischen Erscheinungen beschrieben in bezug auf ein vierdimensionales Koordinatensystem. In der Wahl dieses Koordinatensystems ist man in der speziellen Theorie bis zu einem ge-

wissen Grade, in der allgemeinen, wo die Naturgesetze der Forderung zu genügen haben, daß sie jeder Transformation gegenüber invariant bleiben, völlig frei. In dieser Wahlfreiheit des Bezugssystems liegt der relative Charakter der allgemeinen Relativitätstheorie Einsteins im Vergleich zur klassischen Mechanik Newtons, nach welcher ja die Naturgesetze nur exakte Gültigkeit für ein solches Bezugssystem hätten, das mit dem absoluten Raum zusammenfällt, oder das sich mit gleichförmiger Geschwindigkeit in Hinsicht auf ein mit dem absoluten Raum fest verbundenes Bezugssystem bewegt. Dadurch daß die Gesetze für jedes System exakt zu gelten haben, selbstverständlich unabhängig von der Wahl des Koordinatenursprungs, aber auch unabhängig von der Wahl des Bewegungszustandes, fällt in der Relativitätstheorie das absolute System fort, dem ja nur solange eine Bedeutung zukommt, wie die experimentelle Erkenntnis die Durchführung der klassischen Grundauffassung gestattet, daß in bezug auf bestimmte Systeme die Gesetze exakt gelten, in bezug auf andere Systeme nicht. Solange die Experimente die Auffassung zuließen, daß die Naturgesetze sich empfindlich gegen das Koordinatensystem und dessen Bewegungszustand zeigen, war es möglich, an Newtons absolutem System festzuhalten; sobald es sich jedoch herausstellte, daß die Gleichungen, die die Gesetze ausdrücken, unabhängig von Veränderungen des Bezugssystems sein können, fiel notwendigerweise damit die Möglichkeit, ein bestimmtes System als „das" System zu betrachten, fort, was bedeutet, daß dem absoluten Raum und der absoluten Zeit alle physikalische Existenz abgesprochen wurde. Alle Systeme sind gleich berechtigt, gleich relativ oder gleich absolut. Kein einziges System ist „das" relative oder „das" absolute. Das geozentrische System gilt ebensogut wie das heliozentrische. Im Weltbild Newtons galten die Naturgesetze für eine bestimmte Gruppe von Systemen mit absoluter Genauigkeit, während hinsichtlich der Gruppe aller übrigen Bezugssysteme nur relative Gültigkeit herrschte. Die erste Gruppe umfaßte die absoluten, die zweite Gruppe die relativen Systeme. Nach dem Weltbilde der allgemeinen Relativitätstheorie gelten die Naturgesetze in bezug auf jedes System mit absoluter Genauigkeit und sofern sind alle Systeme gleich „absolut" zu nennen. Jetzt kommt allen Systemen jene Eigenschaft zu, die in der Mechanik

Newtons nur dem Einen absoluten System zukam. Aber andererseits kann man dies Verhältnis auch so ausdrücken, daß jetzt alle Systeme gleich relativ geworden sind. Wenn man nämlich betont, daß in der klassischen Mechanik ein Gradunterschied zwischen den möglichen Systemen bestand, und daß dieser Unterschied in der Relativitätstheorie aufgehoben ist, so daß jetzt kein System mehr einen Vorzug vor einem anderen hat, dann kann man sich wie folgt ausdrücken und sagen, daß jedes System ein relatives System ist: jede Beschreibung der Erscheinungen, die im vierdimensionalen Zahlen- oder Nummersystem stattfindet, führt zu denselben Verhältnissen und Naturgesetzen. Solch' ein Nummersystem zugrunde zu legen, ist zwar nötig, aber Freiheit hat man in der Wahl des Nummersystems. Jedes gewählte System ist gleichbedeutend hinsichtlich der Beschreibung und Gültigkeit der Naturerscheinungen und Naturgesetze wie die anderen möglichen Systeme. Während nach der klassischen Mechanik die Naturgesetze nur in bezug auf eine bestimmte Gruppe von Systemen Gültigkeit haben würden, hat sich in der allgemeinen Relativitätstheorie herausgestellt, daß die wahren Naturgesetze für jedes vierzahlige Nummersystem genügen, und sich unempfindlich gegen die spezielle Wahl zeigen. Neben diesem Unterschied zwischen der vierdimensionalen Zahlenmannigfaltigkeit der klassischen Mechanik und der Relativitätstheorie gibt es noch viele andere Unterschiedspunkte, die mehr oder weniger mit dem erwähnten Unterschied in engem Zusammenhang stehen. So z. B. hat in Newtons Lehre jede Doppelzahl von vier beieinander gehörenden Nummern die Eigenschaft, daß zwei Größen dabei invariant sind (die „räumliche Entfernung" und der „Zeitunterschied"), und in der Lehre Einsteins nur eine Größe (das „Bogenelement"). Aber auf diese Unterschiede kommt es hier nicht an; übrigens werden wir, sofern es sich als nötig erweisen sollte, darauf noch einmal zurückgreifen. Was hier von Belang ist, das ist die einfache Tatsache, daß ein vierdimensionales Zahlensystem stets der Relativitätstheorie zugrunde liegt. Denn dieses Zahlensystem ist „apriorisch", wenn man wenigstens dies Prädikat in der exakten Bedeutung nimmt, die ihm die kritische Philosophie verliehen hat. Daß die physikalischen Erscheinungen geordnet werden können und die Gleichungen aufgestellt, wird erst durch ein solches System von vier eindimen-

sionalen Kontinua möglich. Für die Dinge der Physik, die nicht in der Natur benummert vorliegen, ist erst dadurch eine Ordnung möglich und exakt formulierbar, daß jeder Tatsache auf eindeutige Weise vier Nummern hinzugefügt werden. „Es ist in der Tat ein naives Vorurteil, wenn man die Ordnung, die zwischen den Elementen einer Mannigfaltigkeit besteht, wie etwas Selbstverständliches betrachtet, das gleichsam durch das bloße Dasein der Einzelglieder schon unmittelbar gegeben sei" (Cassirer, S. u. F., S. 48—49). Dieser Ausspruch wird hier auf überraschende Weise unterstützt. Denn die Erscheinungen können in der entgegengesetztesten Weise geordnet werden. Kein einziges Koordinatensystem hat den Vorrang vor den anderen, und ganz willkürlich, falls nur Bedingungen wie Eindeutigkeit und Kontinuität erfüllt werden, kann man jeder Erscheinung vier Zahlen zusprechen und sie so in eine bestimmte Reihe bringen. Würde die Ordnung schon in der Natur selber liegen, so wäre es in der Tat nicht möglich, auf unendlich viele Weisen Ordnung in den Ereignissen zu schaffen, und es würde in der Tat nur ein Koordinatensystem das richtige sein können. Wird man somit noch mit Sinn annehmen können, daß das Bezugssystem von der Natur oder von der Empfindungswelt abgelesen oder abstrahiert ist? Durch die Hinzufügung der vier Zahlen entsteht selbstverständlich noch keine vollständige Anordnung, die erst durch die Gesetze und Gleichungen zustande gebracht werden kann — wozu nötig ist, daß die vierdimensionale Mannigfaltigkeit erst geometrisch bestimmt wird —, aber es scheint doch wohl hierdurch schon ein erster Anfang gemacht zu werden. Die unendlich vielen Weisen, die zu einer Anordnung und Systematisierung führen, haben alle dies gemeinsam, daß sie mittels eines Systems von vier unabhängigen Veränderlichen stattfinden, wobei jedes physikalische Phänomen durch einen bestimmten Wert der Veränderlichen festgelegt wird. Das vierzahlige Nummersystem ist die Form, in welcher jede Beschreibung stattfindet, unabhängig vom besonderen gewählten Koordinatensystem: es ist gleichsam das Medium, das die Erscheinungen erst exakt-sichtbar macht. Die Welt der physikalischen Erscheinungen bekommt die Form des Zahlensystems, wodurch die Erscheinungen erst einem exakten Studium zugänglich werden, und in diesem Sinne ist die Anwendbarkeit

dieses Zahlensystems für die Erfahrung die Bedingung, die die Untersuchung der Erscheinungen, die die Erfahrung — dies Wort theoretisch-physikalisch aufgefaßt — ermöglichen; oder, um den bekannten Ausdruck, der in der Philosophie der Schule Kants immer zur Kennzeichnung eines solchen Verhältnisses angewendet wird, zu gebrauchen: das vierdimensionale Zahlensystem ist eine der Bedingungen der Möglichkeit der Erfahrung. —

Nach der kritischen Raum- und Zeitlehre sind die Begriffe Raum und Zeit ideale Konstruktionen, die der Physik zugrunde liegen, nicht Elemente, die vom Wahrnehmungsinhalt abgelesen werden. Diese idealen Konstruktionen werden in der Philosophie der Schule Kants, in der Nachfolge Kants, der absolute Raum und die absolute Zeit genannt. Überblicken wir noch einmal die zu Anfang dieses Kapitels angeführten Argumente, so ergibt sich alsbald, daß der kritische absolute Raum und die kritische absolute Zeit sich prinzipiell von Newtons absolutem System unterscheiden. Was den Worten nach gleich scheint, erweist sich als auseinandergehend, sobald man die Argumente ins Auge faßt. Denn die Argumente beziehen sich nicht auf das physikalische Problem des absoluten Raumes und der absoluten Zeit, sondern auf das in diesen zwei Begriffen liegende philosophische Problem. Kein einziges der Argumente trachtet danach zu zeigen, daß der Physik ein absolutes System, von dem aktive Wirkung ausgehen kann, zugrunde liege, was ja den absoluten Raum und die absolute Zeit Newtons kennzeichnet, sondern jedes der Argumente strebt danach, die These zu bewahrheiten, daß die beiden Begriffe keinen Bestandteil der Erfahrung bilden, sondern umgekehrt von der Erfahrung vorausgesetzt werden, also Bedingungen der Möglichkeit der Erfahrung sind. Darum ist jeder Zweifel ausgeschlossen. Die Meinung der „transzendentalen Ästhetik" ist die, daß der klassischen Mechanik ein Raum und eine Zeit zugrunde liegen, die nicht, wie der Empirismus meint, Abstraktionen aus dem Wahrnehmungsinhalt und gleichsam Abfallprodukte des Erfahrungsprozesses wären, sondern ideelle Konstruktionen sind, die erst Erfahrung — Erfahrung in exakt physikalischem Sinne aufgefaßt — ermöglicht; oder, wie Kant und Cassirer dies ausdrückten (s. S. 266): der absolute Raum ist eine „logische Allgemeinheit der Idee", keine „physische All-

gemeinheit des wirklichen Umfangs" (E. R., S. 83—84). Aber ist dies so, dann wird aus dem Vorhergehenden deutlich, daß in diesem Sinne sowohl der allgemeinen als auch der speziellen Relativitätstheorie ebenfalls ein absolutes System zugrunde liegt, das vierdimensionale Zahlensystem, worüber wir soeben sprachen. Ob dieses vierzählige Nummersystem auch in zwei wesentlich verschiedene Bestandteile auseinanderfällt, so daß stets drei Veränderliche in einem System als analytisches Äquivalent des psychologischen Raumbildes zusammengenommen werden, und das Kontinuum des vierten Veränderlichen als das analytische Äquivalent der psychologischen Zeit betrachtet werden kann, das ist eine andere Frage, die vielleicht für die spezielle Relativitätstheorie positiv beantwortet werden kann, was wir jedoch erst später zu behandeln haben und hier eine Frage zweiter Ordnung ist. Hier ist wesentlich, daß jede Untersuchung des gegenseitigen Verhältnisses und der Gesetzmäßigkeit der Naturerscheinungen, welche in der Relativitätstheorie stattfindet, von einem vierdimensionalen Zahlensystem ausgeht, wodurch die Erscheinungen schon eine, sei es auch noch eine geringe, Ordnung erhalten. Die weitere Untersuchung macht die Ordnung fester, bestimmter und differenzierter, aber diese erste, primitive Ordnung, das Nummersystem, dessen Elementen in der allgemeinen Theorie nicht die Bedeutung gemessener Koordinaten zukommt, ist die Bedingung und das Mittel für die Möglichkeit der weiteren Untersuchung. Durch dieses Zahlensystem als Medium werden die Phänomene erst exakt — sichtbar und erkennbar, während alle Koordinatensysteme, welche man auch wählt, den Gebrauch eines solchen Zahlensystems miteinander gemein haben. Die Bedeutung und der Sinn des Koordinatensystems liegt eben darin, daß durch dies System jeder Erscheinung in eindeutiger und stetiger Weise vier Zahlen hinzugefügt werden, die für jene charakteristisch sind, sofern wenigstens dadurch ihre Stelle hinsichtlich der anderen Erscheinungen mathematisch beschreibbar wird, womit sich die Möglichkeit ergibt, die Koinzidenzen zwischen den Erscheinungen exakt zu bestimmen und theoretisch zu beherrschen. In diesem Sinne liegt der Relativitätstheorie ein ‚absolutes' System zugrunde, ganz unabhängig vom gewählten konkreten Koordinatensystem, weil es schon durch den abstrakten Begriff „Koordinatensystem" vorausgesetzt wird

und das Wesentliche desselben bildet. Da dieses absolute System ebenfalls für die klassische Mechanik ‚eine Bedingung der Möglichkeit' war, so muß daraus gefolgert werden, daß das absolute System der Entwicklung der Physik gegenüber invariant geblieben ist. Es stellt sich heraus, daß die kritische Lehre des absoluten Raumes und der absoluten Zeit, die Anspruch auf Gültigkeit für die klassische Mechanik machte, nicht durch die Relativitätstheorie angetastet wird, sondern für sie ebenso sehr gilt. Was vom erkenntnistheoretischen Standpunkt aus Raum und Zeit in der Mechanik Newtons sind, das ist das vierdimensionale Zahlensystem in der Relativitätstheorie Einsteins. Die kritische Lehre des absoluten Systems überlebt die physikalische Lehre des absoluten Systems in diesem Sinne, was durch ihre größere Allgemeinheit möglich ist.

Wo Kant über die Beweise der kritischen Philosophie spricht, sagt er die bekannten Worte: „. ., wenn man schon den Dogmatiker mit zehn Beweisen auftreten sieht, da kann man sicher glauben, daß er gar keinen habe. Denn hätte er einen, der (wie es in Sachen der reinen Vernunft sein muß) apodiktisch bewiese, wozu bedürfte er der übrigen? Seine Absicht ist nur, wie die von jenem Parlamentsadvokaten: das eine Argument ist für diesen, das andere für jenen, nämlich, um sich die Schwäche seiner Richter zunutze zu machen, die ohne sich tief einzulassen und um von dem Geschäfte bald loszukommen, das erste Beste, was ihnen eben auffällt, ergreifen und darnach entscheiden"[1]). Und kurz vorher sagt er, wie es eine Eigentümlichkeit des transzendentalen Beweises sei, daß für jeden Satz nur *ein* Beweis angeführt werden kann. „Die . . Eigentümlichkeit transzendentaler Beweise ist diese, daß zu jedem transzendentalen Satze nur ein einziger Beweis gefunden werden könne" (B., S. 815). Wir sahen, daß dieser einzig mögliche Beweis immer die Form des Beweises des Notwendigen und Hinreichenden annimmt. Dies ist auch die Form der Erörterung, die für die kritische These des absoluten Raumes und der absoluten Zeit gegeben wurde und des einfachen Gedankenganges, der soeben zu dem Satze führte, daß die kritische These des absoluten Systems der Entwicklung der modernen Physik standhält. Inso-

[1]) Kritik der reinen Vernunft, B., S. 817.

fern konnte der letzte Beweis eine einfachere Gestalt annehmen, weil die beiden Hälften desselben, der Notwendigkeitsbeweis und der Beweis für das Hinreichen, zusammenfallen. Daß es nämlich hinreichend ist, das absolute System als eine ideelle Konstruktion aufzufassen — und die Annahme einer Verstofflichung dieses Systems oder eines Enthaltenseins im Empfindungsinhalt überflüssig —, das ist daraus ersichtlich, daß in der Relativitätstheorie nirgends diesem System physikalische Wirkung zugeschrieben wird, und ferner die Art der Numerierung fast völlig willkürlich ist, keinesfalls durch die Messung von räumlichen und zeitlichen Abständen bestimmt wird. Es war darum nur nötig, anzugeben, daß die Annahme des absoluten Systems notwendig für die Relativitätstheorie sei, was eine ausgesprochene Vereinfachung des Beweises bedeutet. Daß der Name „absolutes System" jetzt noch der geeignetste und wünschenswerteste Terminus ist, glauben wir nicht; der andere Ausdruck, den Kant anwendet, „reiner Raum" und „reine Zeit", verdient den Vorzug, der Terminus „allgemeine Räumlichkeit" oder „allgemeine Raum- und Zeitform" oder kurzweg „allgemeine Erfahrungsform" vielleicht auch, aber dies ist schließlich in der Hauptsache nur eine terminologische Frage, die noch einer Lösung harrt. — Für die kritische Lehre, die zur klassischen Mechanik gehört, so wie wir dies auf den ersten Seiten dieses Kapitels zeigten, machte der Notwendigkeitsbeweis keine Schwierigkeiten, weil in jeder Form der klassischen Mechanik die Begriffe Raum und Zeit ausdrücklich in den Vordergrund treten, aber der Beweis für das Hinreichen war hier der schwierige Punkt, um den sich der philosophische Streit drehte. Es handelt sich in dem Streit zwischen der kritischen und empiristischen Philosophie hinsichtlich der Auffassungen des Raumes und der Zeit um den Beweis für das Hinreichen. Für die kritische Lehre, die zur Relativitätstheorie paßt, liegt das Verhältnis umgekehrt. Der Beweis des Hinreichenden macht keine Schwierigkeiten, aber der Notwendigkeitsbeweis ist hier der Punkt, bei dem die Auffassungen noch auseinandergehen. Der Streit zwischen kritischer und empiristischer Philosophie, hinsichtlich der Begriffe von Raum und Zeit, hat also eine eigenartige Verschiebung durchgemacht. Es handelt sich nicht mehr um die Frage, ob diese Begriffe von den Empfindun-

gen abstrahiert werden, — man verstehe richtig: daß dies psychologisch betrachtet der Fall bleibt, auch in der allgemeinen Relativitätstheorie, daran kann nicht gezweifelt werden —, sondern um die Frage, ob die Relativitätstheorie ein absolutes System voraussetzt. Alle die vom kritischen Standpunkt aus die Philosophie der Schule Kants und die Relativitätstheorie miteinander verglichen haben, sind in diesem Punkt zu übereinstimmenden Endresultaten gekommen. Sowohl Cassirer als Natorp, Hönigswald, Frischeisen-Köhler und Sellien kamen zu demselben Endresultat, das wir auch hier erlangten. Daß wir dennoch glaubten, Natorp, Hönigswald und Sellien widersprechen zu müssen, geschah, weil wir der Meinung sind, daß für den logischen Inhalt wissenschaftlicher Resultate eine Übereinstimmung der gewonnenen Sätze weniger zur Sache beiträgt, als die Übereinstimmung in den Argumenten. Cassirers Deduktion, welche in dem Begriff der Koinzidenz die implizite Voraussetzung von Raum und Zeit sieht, widerspricht in keiner einzigen Hinsicht unserer Auffassung. Ist jedoch der oben angeführte Gedankengang richtig, dann ist es nicht nötig, so weit in die Relativitätstheorie einzudringen, wenn man den Nachdruck darauf legt, daß schon ein Schritt früher die Voraussetzung des absoluten Systems im „transzendentalen" Sinn gemacht wurde. Vergleichen wir unsere Auffassung mit der Art und Weise, wie Natorp die kritische Lehre der absoluten Begriffe des Raumes und der Zeit entwickelt, die zur klassischen Mechanik paßt, dann stehen beide sehr nahe beieinander. Denn die enge Beziehung zwischen Raum, Zeit und Ordnungszahl und die Lehre, daß Raum und Zeit „Stellenordnungen des Existierenden" seien, die Natorp schon im Jahre 1900 in der angeführten Abhandlung ‚Nombre, temps et espace dans leurs rapports avec les fonctions primitives de la pensée' entwickelt, kann vielleicht überhaupt kaum schärfer hervortreten. Und auch die Weise, wie Cassirer die kritische Lehre entwickelt, kommt hier völlig zu ihrem Rechte und wird bestätigt. In dem Zusammenhang, der Einheit und Ordnung, die das absolute System bewirkt, liegt seine tiefere Bedeutung. Das wesentliche Kennzeichen der Zahl ist, daß sie Verbindungen ermöglicht. Vielleicht darf ich hier an eine Stelle aus dem Werke „Substanzbegriff und Funktionsbegriff" erinnern, mit der wir schon im vierten

Kapitel (S. 128) Bekanntschaft machten und wo Cassirer ausdrücklich auf diese Funktion der Zahl hinweist: „Die konstanten Zahlwerte, durch welche wir einen physikalischen Gegenstand oder ein physikalisches Ereignis bestimmen, besagen nichts anderes als seine Einordnung in einen allgemeinen Reihenzusammenhang“[1]). Da in der Relativitätstheorie das absolute System, d. h. die allgemeine Erfahrungsform, ein System von Zahlen ist, ist es diese Form im besonderen, die Zusammenhang und Einheit unter den anfangs isolierten Erscheinungen ermöglicht und zustande bringt.

Bildet das Problem des absoluten Raumes und der absoluten Zeit den zentralen Punkt der kritischen Raum- und Zeitlehre, so ist die Frage nach der Natur des Raumes für sich genommen auch von großer Bedeutung, und wir werden verfolgen müssen, wie die kritische Auffassung derselben sich zur Relativitätstheorie verhält. Cassirer spricht über die Natur des Raumes auf Seite 380 bis 389 seines Werkes „Substanzbegriff und Funktionsbegriff“. Nachdem er den Grund angegeben hat, warum die „Kritik der reinen Vernunft“ gewöhnlich falsch verstanden und mit Unrecht als eine Metaphysik des Raumes aufgefaßt wurde, weist Cassirer darauf hin, daß — übereinstimmend mit der Methode der kritischen Philosophie — die Frage nach der Stofflichkeit des Raumes in der Philosophie nicht dadurch beantwortet wird, daß der Raum direkt untersucht wird. Der Philosoph rechnet nicht und experimentiert nicht, weil er es nicht unmittelbar mit den Dingen selbst, sondern mit der Erkenntnis der Dinge zu tun hat; dies bringt es mit sich, daß er die Natur des Raumes, sofern er darüber sprechen kann, aus den Prinzipien der Erkenntnis bestimmen muß. „Nicht von einer feststehenden Ansicht über die ‚subjektive‘ oder ‚objektive‘ Beschaffenheit des Raumes kann ausgegangen werden, ..., sondern die obersten und allgemeingültigen Prinzipien des Erfahrungswissens sind es, nach denen auch die Frage über die ‚Natur‘ des Raumes sich zuletzt entscheiden muß“ (S. u. F., S. 380—381). Geht man dennoch von den Dingen aus und stellt eine Theorie auf, die, wie vor allem die empiristisch-

[1]) S. u. F., S. 186.

physiologische Betrachtung von Johannes Müller, von den Empfindungen aus auf den Raum schließen will, so enthält diese Erklärung notwendig einen Zirkelschluß. Durch Kombination oder „Projektion" von unräumlichen Elementen kann nicht der Raum entstehen, außerdem aber wird die unräumliche Empfindung durch einen Abstraktionsprozeß gewonnen, wobei der Raum schon vorausgesetzt wurde. Der Raum ist uns vor den Raumempfindungen gegeben. „Der Weg geht von den gesehenen Objekten zu der Annahme bestimmter Nervenerregungen und ihnen entsprechenden Empfindungen zurück; er führt nicht umgekehrt von den an sich bekannten Empfindungen zu Gegenständen hin, die ihnen etwa korrespondieren mögen" (S. u. F., S. 381—382). Eine Theorie, die die Empfindungen zum Ausgangspunkt nimmt, muß folglich notwendigerweise mißlingen[1]), was zu der Einsicht führt, daß die allgemeine Form der Räumlichkeit eine ursprüngliche und nicht weiter reduzierbare Relation ist: „So ist . . die allgemeine Form der Räumlichkeit, also das Beisammen und Auseinander der einzelnen Elemente, kein vermitteltes Ergebnis, sondern eine Grundbeziehung, die mit den Elementen selbst gesetzt ist" (S. u. F., S. 382). Aber ist dies so, ist die Form des Raumes a priori, wie läßt sich dann begreifen, daß die Raumvorstellung z. B. ein Vorne und ein Hinten, ein Unten und ein Oben hat? Ein Begriff kennt keine topographische Unterscheidungen. Man kann nicht von der Vorderseite oder der unteren Seite des Begriffes Zahl sprechen. Wie ist es möglich, daß dies bei den Raumbegriffen der Fall ist? Liegt hierin nicht ein Argument für die empiristische und gegen die kritische Auffassung der Natur des Raumes?

Ursprünglich sind alle räumlichen Wahrnehmungen, z. B. die verschiedenen Wahrnehmungsbilder, welche wir von einem selben Objekt, je nach unserm Abstand davon und je nach der Beleuchtung, haben, gleichwertig. Keine hat den logischen Vorrang vor den anderen: ursprünglich sind alle Bilder gleich objektiv. Auf die Dauer jedoch entsteht eine Differenzierung, und die allseitige Gleichmäßigkeit wird allmählich durchbrochen, was nach festen Regeln vor sich geht. Eine bestimmte räumliche Form kennen

[1]) Vgl. die Erörterung über eine bestimmte Form des Sensualismus in der zweiten Hälfte des Beweises von Kap. 1.

wir erst dann, sobald Gradabstufung in dem Wert eingetreten ist, der jedem der wechselnden Wahrnehmungsbilder zugesprochen wird. Diese Gradation kann nicht durch Vermehrung und Anhäufung der optischen Bilder entstehen, sondern erst durch eine Regel, welche jedem Wahrnehmungsbild eine feste Stelle im ganzen Komplex der Bilder anweist und so eine Anordnung derselben bewirkt. In dem gewählten Beispiel ist die Art, nach welcher die perspektivischen optischen Bilder einander folgen, solch' eine Regel. Wir können dadurch zwischen den typischen Erfahrungen, die immer zurückkehren, und den zufälligen Eindrücken, welche nur durch individuelle und nebensächliche Umstände entstanden sind, eine Trennung vornehmen, wozu die Regel, die gleichsam das Motiv der Differenzierung enthält, die Möglichkeit bietet. Helmholtz hat z. B. die Regel aufgestellt, „daß wir stets solche Objekte als im Gesichtsfelde vorhanden uns vorstellen, wie sie vorhanden sein müßten, um unter den gewöhnlichen, normalen Bedingungen des Gebrauchs unserer Augen denselben Eindruck auf den Nervenapparat hervorzubringen" (S. u. F., S. 384). Durch solche Regeln werden die anfangs einförmigen und gleichwertigen räumlichen Erfahrungen differenziert und in weitere Sphären verschiedenen Objektivitätsgrades verteilt, wodurch erst der volle Vorstellungsraum entstehen kann. „Und erst kraft dieser eigentümlichen Deutung, die wir dem Material der Sinnesempfindungen geben, entsteht uns das Ganze des objektiven Gesichts- und Tastraumes. Dieses Ganze ist niemals der bloße tote Abdruck einzelner sinnlicher Perzeptionen, sondern ein konstruktiver Aufbau, der unter Festhaltung bestimmter allgemeiner Grundregeln erfolgt" (S. u. F., S. 385). Der Prozeß der Differentiation setzt sich fort. Ist die erste Differenzierung eine Spaltung in eine objektive und eine subjektive Sphäre, eine Sphäre „außerhalb" und eine „innerhalb" des wahrnehmenden Subjekts, so geht der Prozeß fortwährend weiter und die Differenzierung wird feiner, so daß der ursprünglich gleichmäßige Erfahrungsinhalt je länger je mehr zu einem Ganzen organisiert wird, in dem jeder räumlichen Erfahrung ein ihr eigener logischer Index zukommt und der alle Kennzeichen und Relationen aufweist, die der objektiven Raumvorstellung bekannt sind. „Das Gegebene gliedert sich jetzt in weitere und engere Objektivitäts-

kreise, die deutlich voneinander abgehoben und nach bestimmten Gesichtspunkten abgestuft sind. Jede Einzelerfahrung wird nunmehr nicht nur durch den materialen Gehalt an Eindrücken bestimmt, sondern durch eine eigentümliche Funktion, die sie erfüllt, sofern die einen Erfahrungen als feste Koordinationsmittelpunkte dienen, an denen wir andere messen und deuten. Auf diese Weise schaffen wir bestimmte, begrifflich ausgezeichnete Zentren, um die sich die Phänomene ordnen und gliedern. Die einzelnen Erscheinungen fließen nun nicht mehr einförmig und gleichförmig ab, sondern begrenzen und scheiden sich gegeneinander: das anfängliche Flächenbild gewinnt gleichsam Vordergrund und Hintergrund" (S. u. F., S. 386—387).

Diese allgemeine Skizze der logischen Entwicklung der objektiven Raumvorstellung, so wie Cassirer sie aufgestellt hat, und durch welche Kants These von der „Subjektivität" oder „Apriorität" des Raumes die paradoxe Seite genommen wurde, widerlegt zugleich das Argument, das man gegen die kritische Auffassung über die Natur des Raumes anführen könnte, das Argument, daß durch die „Apriorität" des Raumbegriffs die Ausdehnung des Raumes, respektive der Zeit, notwendig wegfalle und preisgegeben werden müsse. — Auf den Ausspruch, daß der Raum ein „Nichts" oder ein „Unding" sei, könnte man ironisch erwidern, so sagt Liebmann in einem Durchgangsstadium eines Gedankengangs, „daß denn doch dieses etwas sehr weitläufige Nichts als ein Tyrann und Musaget recht reell auf uns einwirkt, indem es uns z. B. zum Brückenbau und zur Luftschiffahrt, zur Erfindung von Ferngläsern, Telegraphen und Telephonen veranlaßt, hingegen an Besteigung der Mondgebirge, und unmittelbarer Besichtigung der so interessanten Marsoberfläche leider verhindert"[1]). Es ist nun deutlich, wo der Fehler in einer derartigen Antwort liegt. Die kritische Lehre von Raum und Zeit läßt beide nicht zu einem einzigen Punkt zusammenschrumpfen und vereinfacht sie auch nicht zu einem homogenen Milieu, dem es an jeder Nuance mangelt und in dem alle Erfahrungen, ebensowohl Halluzination wie Experiment, gleich objektiv sind.

Cohen, Natorp und Cassirer lehren alle den unstofflichen Charakter des Raumes. Das ist eine notwendige Folge aus dem System,

[1]) O. Liebmann, Gedanken und Tatsachen, Bd. II, 1. Heft, S. 26.

wie wir es im ersten Teil wiedergaben. Im ersten Kapitel sahen wir ja schon im allgemeinen, daß die kritische Philosophie keinem einzigen Objekt substantielle Stofflichkeit zuerkennt. Aber wenn dem so ist, dann stimmen wirklich in überraschender Vollständigkeit kritische Philosophie und Relativitätstheorie miteinander überein. Ja, man kann und muß sogar noch mehr sagen, will man das Verhältnis der beiden richtig und gerecht zeichnen. Die Einsicht, zu welcher die Physik erst jetzt, nach vielen Untersuchungen, zahlreichen und sorgfältig ausgeführten Experimenten und mühsamen mathematischen Deduktionen, gelangt ist, wurde schon von Kant deutlich gelehrt. Raum und Zeit sind „existierende Undinge", so sagt er einmal, und an der berühmten Stelle der „Kritik" steht, daß der Raum „kein wirklicher Gegenstand, der äußerlich angeschaut werden kann" ist. Weder metaphysische noch physikalische Stofflichkeit schrieb er ihm zu, und seine Schüler, die heutigen Vertreter der kritischen Philosophie, verteidigen und entwickeln diese Auffassung mit aller Bestimmtheit. Wenn man deshalb jetzt in der Relativitätstheorie zu dem Resultat gekommen ist, daß Raum und Zeit „der letzte Rest physikalischer Gegenständlichkeit" abgesprochen werden muß, so stimmt dies nicht nur mit der Kantischen Philosophie überein, sondern ist nichts anderes als eine unmittelbare Ausarbeitung und Nutzanwendung dessen, was Kant und seine Schüler schon seit langen entdeckt hatten. Scharf wurde stets von der Schule Kants auf die Gefahr der „Verdinglichung" der physikalischen Begriffe hingewiesen. Jetzt hat sich wieder einmal aus der Entwicklung der Physik selbst ergeben, wieviel Schwierigkeiten solch eine Verstofflichung zur Folge hat, und wie diese schließlich nur dadurch gehoben werden können, daß man die Idealität des Begriffs erkennt.

Mit dieser Schlußfolgerung können wir uns jedoch nicht einverstanden erklären, wenn es auch unbedingt zuzugeben ist, daß in der Relativitätstheorie Raum und Zeit ihre Stofflichkeit eingebüßt haben. Ein Stab hat ebenso viele verschiedene „Längen" und ein „starrer" Körper ebenso viele verschiedene Formen wie es Koordinatensysteme und verschiedene Stellen im Koordinatensystem gibt. Schon in der speziellen Relativitätstheorie kann die wirkliche Länge eines Stabes, die wirkliche Form eines Körpers

oder die wirkliche Dauer eines Ereignisses, ebensowenig angegeben werden, wie die wirklichen Koordinaten eines Punktes einer Ebene. Erst nachdem das Koordinatensystem gewählt ist, erlangen diese Größen ihre eindeutige Bestimmtheit, vorher können sie die verschiedensten Werte annehmen. Dies wäre aber noch nicht in voller Übereinstimmung mit der Kantischen Philosophie oder eine Ausarbeitung derselben, wenn der Verbindung von Raum und Zeit noch substantieller Charakter zugesprochen würde. Wir müssen deshalb, um das Problem so scharf wie möglich zuzuspitzen, uns fragen, in welchem Verhältnis die vierdimensionale Raum- und Zeitform der Lehre Kants zu der vierdimensionalen Raum-Zeit der Physik steht. Der vierdimensionalen Raum-Zeit der Physik wurde in der Mechanik Newtons prinzipiell eine physische Existenz zugesprochen: dieses System war z. B. imstande, die Bahn eines Punktes zu bestimmen, auf den keine Kräfte einwirken. Eine bestimmte Gruppe von Koordinatensystemen hatte hier ein Vorrecht vor den anderen, in dem Sinn, daß die Naturgesetze bei einer Beschreibung der Erscheinungen in bezug auf ein System aus der ersten Gruppe die einfachste Form annahmen. Nun aber, da in der Relativitätstheorie die Forderung gestellt und durchgeführt wurde, daß kein System den Vorrang vor den anderen habe und die Möglichkeit einer Koordinatenwirkung ausgeschlossen wurde, da der absolute Raum und die Eine wahre Zeit Newtons preisgegeben wurde, ist damit jegliche physische Wirklichkeit des vierdimensionalen Raum- und Zeitsystems hinfällig. Das absolute System, das der modernen Physik zugrunde liegt, entbehrt aller Stofflichkeit. Die vollständige Übereinstimmung, die wir soeben zwischen Kantischer Philosophie und Relativitätstheorie konstatieren konnten, scheint sich darum behaupten zu können. Was die kritische Philosophie seit lange lehrte, die Nicht-Existenz des absoluten Raum-Zeitsystems, hat jetzt die moderne Physik auch eingesehen und weiter ausgearbeitet. Wer noch den Wert philosophischer Erwägungen anzweifeln möchte, dem kann man keinen treffenderen Beweis für die Fruchtbarkeit erkenntnistheoretischer Betrachtungen, auch für die Welt der Erscheinungen, liefern, als ihm uns jetzt die Entwicklung der mathematischen Naturwissenschaft erbracht hat. Die kritische Philosophie hat zuvor nicht nur die Richtung, sondern

auch das Resultat angegeben, zu dem die Physik erst nach langen, sorgfältigen und mühsamen Untersuchungen gelangt ist. Hätte der Physiker nur auf die einfachen Betrachtungen der Erkenntnistheorie geachtet, so würde die Wissenschaft, deren Vertreter er ist, zweifelsohne viel bequemer und einfacher, außerdem viel früher, das heutige Stadium ihrer Entwicklung erreicht haben.

Es fällt schwer, diese eigenartige Schlußfolgerung ohne weiteres anzunehmen, erscheint es doch seltsam und paradox, daß die Philosophie, die nicht auf die Dinge, sondern auf die Erkenntnis der Dinge gerichtet ist, neue Entdeckungen über die Dinge selbst sollte machen können, daß die Erkenntnistheorie, die — was ihre analytische Seite betrifft — eine Wissenschaft zweiter Ordnung ist, der Wissenschaft selbst voranschreiten sollte. Verfolgen wir den Weg, auf welchem wir zu dieser Schlußfolgerung kamen, so ergibt sich schon bald, wo die Lösung dieses Rätsels zu suchen ist. Ein Resultat der kritischen Philosophie und ein Resultat der Physik wurden direkt nebeneinandergestellt und dem Wortinhalt nach verglichen, ohne erst festzustellen, worin hier der Maßstab zur Beurteilung beider liegen soll. Das Verhältnis zwischen zwei Elementen kann jedoch nicht, ohne auf die Art der Messung zu achten, festgestellt werden und nicht für alle Elemente gilt derselbe Maßstab. Vielmehr muß erst aus dem Charakter und der Struktur der Elemente der Maßstab, welcher in konkretem Fall anwendbar ist, und der zu einem sinnreichen Ergebnis führen kann, ermittelt werden. Im Vorhergehenden wurde vernachlässigt, die Gesichtspunkte festzustellen, unter denen das Verhältnis zwischen der Lehre der Kantischen Philosophie, daß das absolute System unwirklich sei, und dem gleichlautenden Ergebnis der allgemeinen Relativitätstheorie, bestimmt werden kann: eine Nachlässigkeit, die zu der paradoxen Schlußfolgerung Veranlassung gab. In diesem Fall ist die Nachlässigkeit um so schwerwiegender, weil gleichlautende Resultate von kritischer Philosophie und Physik für die Bestimmung der Beziehungen zwischen beiden so bösartig und verräterisch sind, wie schon bei früheren Erörterungen zutage trat. Schon in der Einleitung sahen wir, daß vollkommene Übereinstimmung zwischen Kantischer Philosophie und Relativitätstheorie entweder zur Verwerfung der Kantischen Philosophie oder zu einer Überflüssigkeitserklärung der Relativitätstheorie führen müßte; und was

die Folge einer Übereinstimmung der Kantischen Philosophie und der Relativitätstheorie in ihrer Gesamtheit sein würde, gilt auch für eine Übereinstimmung in einem partiellen Resultat beider. Nach der Analyse der kritischen Argumentation im ersten Teil und den Schlußfolgerungen, die daraus im fünften Kapitel gezogen wurden, waren wir imstande, die zweite Möglichkeit auszuschließen. Es ergab sich nämlich, daß die Argumente, über welche die Philosophie verfügt, fast alle der Wissenschaft entnommen sind (während die übrigen entweder rein logische oder rein psychologische Argumente sind, keinesfalls also Argumente, die den Dingen selbst entlehnt wurden), und dies verhindert, daß die Philosophie der Wissenschaft in dem Sinn voraus sein könnte, daß die Erkenntnistheorie über die Welt der Dinge Enthüllungen, die dem Physiker verborgen geblieben, sollte machen können. Der Erkenntnistheoretiker rechnet nicht und experimentiert nicht, er studiert nicht die Dinge, sondern die Wissenschaft der Dinge. Und da auch die Tatsachen, über die die kritische Erkenntnistheorie verfügt und an denen sie andere Theorien prüfen könnte, nicht Tatsachen der Wirklichkeit, sondern Tatsachen der Wissenschaft der Wirklichkeit sind, so entfällt die Möglichkeit, daß aus gleichen Resultaten der kritischen und physikalischen Theorie auf eine Überflüssigkeit der experimentellen und mathematischen Untersuchungen, die der Physik zu diesem Resultat verhalfen, geschlossen werden könne, und es bleibt nur die andere Möglichkeit übrig, nämlich die Ablehnung des betreffenden Teils der Kantischen Philosophie, wie dies im sechsten Kapitel schon gesagt wurde. Würde die erkenntnistheoretische Betrachtung der Physik über eigene und selbständige Argumente, die sich auf die Welt der Tatsachen beziehen, verfügen, so würde bei einer Gleichheit der Ergebnisse der physikalischen und erkenntnistheoretischen Untersuchung sich im allgemeinen die Überflüssigkeit derjenigen Untersuchung ergeben, die auf dem kompliziertesten Weg zu dem Resultate kam: wie man genau so geneigt sein wird, bei zwei Lösungen eines mathematischen Problems der einfachsten den Vorzug zu geben und die andere Lösung beiseite zu schieben. Der erste Teil lehrte, daß die kritische Philosophie nur über Argumente, die die Wissenschaft ihr verschafft, verfügt. Dies macht es unmöglich,

daß ein Ergebnis, zu dem die Physik in ihrer weiteren Entwicklung erst später gelangt, schon in der Erkenntnistheorie zuvor hätte enthalten und fundiert sein können. Und wenn dies dennoch in einem gegebenen Augenblick der Fall sein würde, wenn dennoch wie hier in betreff der Unwirklichkeit des absoluten Systems die kritische Philosophie ein Ergebnis schon deduziert haben würde, zu dem die Physik erst später gelangte, dann könnte dies nur einen Grund haben: daß die Erkenntnistheorie nämlich entweder eine unrichtige oder eine unvollständige, auf jeden Fall eine unwissenschaftliche Erörterung enthält. Übereinstimmung der Ergebnisse bedeutet notwendig — nicht wie es oberflächlicherweise erscheinen mag — eine schöne Bestätigung, sondern — eine radikale Ablehnung des betreffenden Teils der kritisch-idealistischen Philosophie. Man wird nicht auf den Gedanken kommen, daß wir hiermit in einen Streit gegen die Resultate des fünften Kapitels geraten seien. Oben (S. 196) stellten wir zwar die These auf, daß ein Streit zwischen Physik und Kantischer Philosophie nicht stattfinden könne und daß Übereinstimmung beider eine unmittelbare Folge der inneren Struktur der kritischen Philosophie sei, aber es ist klar, daß dort die Rede von dem Verhältnis der physikalischen Theorie und der zu diesem Stadium gehörenden Erkenntnistheorie war, nicht von der Beziehung einer physikalischen Theorie und einer sich auf diese nicht beziehenden erkenntnistheoretischen Auffassung. Daß wir dennoch zum Schluß des Kapitels Schlußfolgerungen über das Verhältnis zwischen der kritischen Raum- und Zeitlehre und der Raum- und Zeitlehre der Relativitätstheorie ziehen konnten, war nur möglich, weil die Methode der kritischen Philosophie derart ist, daß sie die Wissenschaft als Ausgangspunkt nimmt und daß sie demnach, wenn die Wissenschaft in ein neues Stadium tritt, ihren Ausgangspunkt abändert. In dem Fall, den wir in diesem Augenblick vor Augen haben, handelt es sich um eine ganz andere Frage. Was wir dort deduzierten, daß die Physik nicht mit der Kantischen Philosophie in Streit liegen könne, weil die Übereinstimmung eine notwendige Folge der Struktur der kritischen Erkenntnislehre sei, bleibt unangetastet; hier ergibt sich aber, daß umgekehrt die Übereinstimmung zwischen beiden gleichsam zu weit gehen kann; dann nämlich wenn die Erkenntnistheorie, die zu einem bestimm-

ten Stadium der Physik paßt, schon Aussprüche enthält, zu denen die physikalische Untersuchung erst in einem späteren Stadium gelangt. In einem solchen Fall, der hinsichtlich der Unwirklichkeit des absoluten Systems einzutreten scheint, hat die Erkenntnistheorie unrichtige oder unvollständige Deduktionen gemacht, und der betreffende Teil muß daher verworfen oder verbessert werden. —

Oben (S. 192ff.) sprachen wir davon, daß sich Einstein für den Übergang von der speziellen zur allgemeinen Relativitätstheorie auf die Erkenntnistheorie beruft, und wir glaubten dabei feststellen zu können, daß er sich damit auf eine allgemein-logische Einsicht hat berufen wollen. Auf jeden Fall müssen wir die Möglichkeit leugnen, daß sich die Physik auf die kritische Philosophie stützen könnte, weil dies einen Zirkelschluß implizieren würde, was wir auch (S. 194) für den Ausspruch von Lorentz hinsichtlich des Verhältnisses der Theorie der Kontraktionshypothese und der Relativitätstheorie verfolgten. Die erkenntnistheoretischen Prinzipien werden aus der Wissenschaft deduziert. Beriefe sich umgekehrt die Physik auf die Erkenntnistheorie, so würde man ein Prinzip, das aus einer bestimmten Theorie abgeleitet wird, zum Aufbau und zur Entwicklung jener anwenden. Noch im selben Kapitel (S. 197—200) machten wir Bekanntschaft mit der Studie Reichenbachs über die Beziehungen zwischen der Relativitätstheorie und der Philosophie Kants. Das Hauptargument, das wir von unserem Standpunkt aus gegen die kritischen Auffassungen Reichenbachs anführten, war, daß er dem hypothetischen Charakter der erkenntnistheoretischen Urteile nicht genügend Rechnung getragen und nicht genügend darauf geachtet hatte, daß jeder erkenntnistheoretische Satz ein konditionales Urteil ist, in dessen Vordersatz die Gültigkeit der physikalischen Theorie, die als Ausgangspunkt genommen ist, vorausgesetzt wird. Im sechsten Kapitel war eins der Hauptargumente, das gegen die Abbildungsmethode angeführt wurde, daß ein unbegründeter Satz nur ein Stück eines Satzes ist. Im jetzigen Kapitel schließlich war der wichtigste Grund, warum wir den Gedankengang von Natorp, Hönigswald, Sellien hinsichtlich der Handhabung der These des absoluten Raumes und der absoluten Zeit glaubten ablehnen zu dürfen, daß diese Denker einem erkenntnistheoretischen Satze,

der für die klassische Mechanik deduziert war, allgemeine Gültigkeit zusprachen. Daß der Physik ein absoluter Raum und eine absolute Zeit im Sinne der kritischen Philosophie zugrunde liegen, wurde für die klassische Mechanik nachgewiesen. Würde man diesen Satz aus seinem Zusammenhang mit der Mechanik Newtons herausreißen und ihm für sich selbst „ewige" Gültigkeit zuerkennen, so ließe man die Bedingungen, unter welchen die These allein bewiesen wurde, willkürlich außer acht. Hiermit sind die wichtigsten Stellen, denen wir widersprechen zu müssen glaubten, aufgezählt. Bei diesen Stellen ist eigentlich der wesentliche Grund, der dazu führte, die anderen Auffassungen abzulehnen, wie sich jetzt ergibt, immer derselbe gewesen. Immer versäumte man, der hypothetischen Struktur der erkenntnistheoretischen Urteile genügend Rechnung zu tragen, und sprach dem Nachsatz des hypothetischen Urteils, nachdem man diesen vom Vordersatz losgelöst, noch eine selbständige Existenz zu. Wenn man dem halben erkenntnistheoretischen Urteil Gültigkeit für immer zuspricht, wie es Natorp, Hönigswald, Sellien hinsichtlich der These des absoluten Raumes und der absoluten Zeit zu tun schienen, so kommt dies daher, weil man aus dem Auge verliert, daß der Ausspruch nur unter bestimmten Bedingungen gilt und nur für eben das bestimmte Stadium der Wissenschaft, das im Vordersatz des konditionalen Urteils angegeben wird, bewiesen ist, während man jedes der einzelnen Stücke des entzweigeschnittenen Urteils schon für voll rechnet. Wenn man bei der Entwicklung eines neuen Stadiums der Physik sich auf die kritische Philosophie stützt, so ist dies nur dadurch zu erklären, daß man den erkenntnistheoretischen Prinzipien, die auf Grund des vorigen Stadiums deduziert sind, schon im voraus Gültigkeit für das folgende Stadium zuschreibt; dies bedeutet aber wiederum, daß man den Nachsatz der erkenntnistheoretischen These, welche unter den Voraussetzungen des Vordersatzes richtig ist, loslöst von den einschränkenden Bedingungen und als eine selbständige und freie These betrachtet. Wenn man die Relativitätstheorie auf Grund der Kantischen Philosophie ablehnt, folgt man einem Gedankengang, der nur dann zulässig ist, wenn man zuvor die erkenntnistheoretischen Urteile von ihren Quellen absperrt und einen Teil der erkenntnistheoretischen Sätze, der erst seine Gültigkeit seiner Relation zum

übrigen Teil entlehnt und erst dadurch seine Richtigkeit erlangt, für sich selbst betrachtet, so daß man dann in Wahrheit die Entwicklung der Physik nicht auf Grund der Kantischen Philosophie, sondern auf Grund eines unbewiesenen und unbeweisbaren Komplexes von Sätzen, die das Produkt einer willkürlichen Einengung der Kantischen Philosophie sind, hemmt. Wenn man umgekehrt den Kantianismus auf Grund der Relativitätstheorie verwirft, so kommt dies daher, weil man dem Nachsatz des erkenntnistheoretischen Urteils, der nur auf Gültigkeit Anspruch macht, insofern die Bedingungen des Vordersatzes erfüllt sind, selbständige Gültigkeit zuerkennt und, da in der Relativitätstheorie sich der für selbständig gehaltene Nachsatz als unrichtig erwies, die Kantische Philosophie ablehnt; auch hier wieder liegt die tiefere Ursache darin, daß man das erkenntnistheoretische Urteil in zwei Teile teilt, in einen Teil, der die Bedingungen enthält, unter denen der Ausspruch richtig ist, und in einen anderen, der den Ausspruch ohne die Bedingungen enthält, und dann, um ihm volle Freiheit zu geben, den zweiten Teil vom ersten loslöst und abhackt. Das Resultat einer solchen Operation kann kaum sinnloser sein als wenn man den zweiten Teil dieser Studie vom ersten Teil loslösen und für sich betrachten würde. In der unbeschränkten und unbegründeten Ausdehnung, welche die erkenntnistheoretischen Prinzipien erlangen, wenn man sie losgelöst von den Voraussetzungen, unter denen sie gelten, betrachtet, liegt der wesentliche Grund der verschiedenen Fehler, denen wir im Laufe der Untersuchung begegneten. Wesentlich für die Kantische Philosophie ist die methodische Selbstbeschränkung, so ergab es sich im fünften Kapitel. Übersieht man dies, so kommt man zu den seltsamsten und eigenartigsten Ergebnissen. Schneidet man die erkenntnistheoretischen Urteile von ihren Wurzeln ab, macht man sie von den Gültigkeitsbedingungen unabhängig und verliert den Zusammenhang aus dem Auge, in dem die erkenntnistheoretischen Auffassungen mit den bestimmten wissenschaftlichen Theorien, die den Ausgangspunkt bildeten, stehen, so entbehren die auf diese Weise erlangten Ergebnisse jeglichen Wert und Sinn. Die Halbierung eines konditionalen Urteiles führt zu einem Vordersatz, dem keine Bedeutung zukommt, weil dieser keinen Ausspruch enthält, und zu einem Nachsatze, dem keine Bedeutung

zukommt, weil der Ausspruch, den er enthält, in seiner Allgemeinheit unrichtig ist. Ein derartiges Halbieren der konditionellen Urteile ist der Prozeß, der als Grundlage dient für vier verschiedene und fehlerhafte Auffassungen des Wechselverhältnisses von Relativitätstheorie und Kantischer Philosophie, die wir im allgemeinen oder an einem Beispiel bekämpften. Der unberechtigten Halbierung der konditionalen Urteile ist es ebensowohl zuzuschreiben, wenn man auf Grund der Philosophie der Schule Kants die Relativitätstheorie glaubt ablehnen zu dürfen, wie der umgekehrte Schluß, wenn man sich auf die Philosophie der Schule Kants zur Begründung der Relativitätstheorie beruft. Der unberechtigten Halbierung ist es ferner zuzuschreiben, wenn man die kritische Pilosophie auf Grund der modernen Physik glaubt widerlegen zu können. Es ist derselbe Grund, der uns dazu zwingt, diese verschiedenen Bestrebungen in gleicher Weise abzulehnen. Und daß wir all' jene Versuche, die darauf gerichtet sind, die Relativitätstheorie als eine selbstverständliche Folge der Kantischen Philosophie darzustellen, von der Hand weisen, hat gleichfalls denselben Grund. Von seiten der Vertreter der kritischen Philosophie und von seiten derer, die mit einer hinreichenden Einsicht in die transzendentale Lehre diese mit der Relativitätstheorie verglichen, ist vielleicht gelegentlich die Interpretation eines einzelnen Satzes der Relativitätstheorie anders gegeben, aber eine Bekämpfung oder ein Versuch dazu kam nie von dieser Seite, weil man hier von der Autonomie der Wissenschaft und der wenigstens in dieser Hinsicht sekundären Stellung der Erkenntnistheorie durchdrungen ist, so daß es als ein fehlerhafter Zirkel betrachtet wird, wenn die Erkenntnistheorie eine Beweisführung zur Hemmung, oder Verhinderung der Entwicklung der Physik unternimmt; während es einer der Vertreter der kritischen Philosophie ist, wie Petzoldt anerkennen mußte[1]), der zuerst die Relativitätstheorie in einem größeren erkenntnistheoretischen Zusammenhang sah, schon fünf Jahre nach der Aufstellung derselben, und es ein anderer Vertreter der kritischen Philosophie war, der kurz nach dem ersten relativen Abschluß der allgemeinen Relativitätstheorie und ihrer

[1]) Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, 1912, 14. Jahrgang, S. 1055—1056.

experimentellen Bestätigung der speziellen und allgemeinen Theorie eine umfassende, erkenntnistheoretische Studie widmete, in welcher bis in die Einzelheiten die Beziehungen zur Philosophie Kants untersucht und in ihrem wahren Wert anerkannt wurden. Hat in dieser Hinsicht die kritische Philosophie sofort von Anfang an ihr richtiges Verhältnis zur modernen Physik gefunden und sich meist nicht den Fehler zu schulden kommen lassen, die Thesen Kants absolut aufzufassen und sie der Relativitätstheorie gegenüberzustellen, so schien sie andererseits doch einen ähnlichen Fehler nicht immer zu vermeiden. Fast keiner der kritischen Philosophen — ebensowenig übrigens die der anderen Schulen, soweit dies von uns verfolgt wurde — oder jener, die die kritische Philosophie mit der Relativitätstheorie verglichen, konnten sich enthalten, sei es die Relativitätstheorie in ihrer Gesamtheit, was nur selten vorkam, sei es einen oder mehrere Teile derselben, als die Ausarbeitung und Anwendung der Kantischen Philosophie anzusehen. In fast allen Studien findet man Bemerkungen darüber, daß dieser oder jener Punkt der Relativitätstheorie gar nicht unerwartet für den Philosophen kam oder nur dasjenige war, was er erwarten mußte, oder die Bemerkung, daß die Thesen des kritischen Idealismus jetzt in der empirischen Wissenschaft durchgeführt und angewendet wurden, usw. Diese Auffassung, die ebenfalls anläßlich der Tatsache ausgesprochen wurde, daß die Relativitätstheorie zu dem Resultat von der Unwirklichkeit des absoluten Systems von Raum und Zeit kam, die Kant schon gelehrt hatte, hat als tiefere Ursache denselben Fehler, dem wir jedesmal begegneten: die Halbierung nämlich der Bedingungsurteile der kritischen Philosophie, und die Zuerkennung selbständiger und absoluter Gültigkeit an den Nachsatz, der in Wahrheit nur unter den im Vordersatz zusammengefaßten Bedingungen Bedeutung hat. Das ist daher eine willkürliche und unmotivierte Tat, eine Tat, die, wenn man sie für gerechtfertigt hält, uns ebensosehr dazu berechtigen würde, die Relativitätstheorie anläßlich der Kantischen Philosophie zu verwerfen wie die Relativitätstheorie eine Ausarbeitung und Anwendung der Kantischen Philosophie zu nennen. Die Relativitätstheorie auf Grund der kritischen Philosophie zu verwerfen oder die Relativitätstheorie auf Grund der

Philosophie als etwas Selbstverständliches zu betrachten, ist Folge des gleichen falschen Gedankenganges, ebenso wie es eine Folge desselben Fehlgedankens sein würde, wenn man den kritischen Idealismus im Hinblick auf die moderne Physik ablehnen wollte oder die moderne Physik sich auf den kritischen Idealismus stützen ließe. Löst man die erkenntnistheoretischen Urteile von den Bedingungen, unter denen sie gelten, und schneidet man die funktionelle Abhängigkeit, der sie ihre Bedeutung verdanken, durch, das bedeutet für den hier in Betracht kommenden Fall: verleiht man dem halbierten erkenntnistheoretischen Urteil, — seinen Zusammenhang mit der klassischen Mechanik vernichtend, — eine selbständige Existenz, dann gibt es zwei Möglichkeiten: entweder ergibt sich das so gewonnene Urteil als gültig auch für die Relativitätstheorie, oder ihm wird durch die Relativitätstheorie widersprochen. Die zweite Möglichkeit führt dazu, je nachdem man der Physik oder der Erkenntnistheorie eine höhere Dignität zuerkennt, was nach der willkürlichen Vernichtung ihres Zusammenhanges beide gleich „gerechtfertigt" wäre, den Kantianismus zu verwerfen oder die Relativitätstheorie abzulehnen; die erste Möglichkeit, aus dem Kantianismus der Relativitätstheorie eine Stütze zu bauen, oder die Relativitätstheorie als eine Ausarbeitung der Kantischen Philosophie anzusehen und als ein Ergebnis, das, mag es dem Physiker auch fremd erscheinen, doch für den geschulten Philosophen eine selbstverständliche Konsequenz und Durchführung der Lehre Kants ist.

Der willkürliche Ersatz der hypothetischen und relativen Notwendigkeit der erkenntnistheoretischen Prinzipien, welche fundiert und bewiesen wurde, durch eine unfundierte, absolute und apodiktische Notwendigkeit, zwingt zu den unberechtigten und paradoxen Auffassungen über das gegenseitige Verhältnis von Relativitätstheorie und Kantischer Philosophie, denen wir im Laufe dieser Studie begegneten. — Wenn die vorhergehende Betrachtung, bei der das Verhältnis der kritischen und der physikalischen Lösung des Problems der Natur des Raumes und der Zeit den Ausgangspunkt bildete, einen ausführlicheren und allgemeineren Charakter annahm, als zur Feststellung dieses Verhältnisses strikt notwendig ist, so geschah es an erster Stelle, weil wir die Auffassung, daß in der Frage der Stofflichkeit

des Raum- und Zeitsystems die Relativitätstheorie die Ausarbeitung einer These der kritischen Philosophie sei, als Repräsentanten einer ganzen Gruppe von Fällen ansahen, bei denen immer aus der Gleichheit des Ergebnisses eine derartige Schlußfolgerung gezogen wurde, und an zweiter Stelle, weil wir nicht darauf verzichten wollten, ausdrücklich auf die Einerleiheit des Fehlers hinzuweisen, der der Mannigfaltigkeit der uns unrichtig vorkommenden und einander widersprechenden Aussprüche über die gegenseitigen Beziehungen zwischen Kantischer Philosophie und Relativitätstheorie zugrunde liegt. Was das Verhältnis der physikalischen und der kritischen Lösung des Problems der Stofflichkeit des absoluten Systems selbst betrifft, so macht das jetzt keine Schwierigkeiten mehr. Gleichheit in Ergebnissen, so sahen wir, bedeutet im allgemeinen, daß man die kritische Lösung zu verwerfen hat. Dies würde also auch hier stattfinden müssen. Dann bliebe noch übrig, der Ursache der Unzulänglichkeit nachzugehen. Die Gleichheit in Ergebnissen ist jedoch nur scheinbar. In Wahrheit handelt es sich hier bloß um ein gleichlautendes Resultat, eine Klanggleichheit — keine Gleichheit im logischen Inhalt — des Resultats. Wie wir schon in einem anderen Zusammenhang sahen, verstehen Physiker und Erkenntnistheoretiker unter dem absoluten System verschiedene Objekte. Daß der Physiker dem absoluten Raum und der absoluten Zeit Unwirklichkeit zuspricht, bedeutet, daß das System von Raum und Zeit nicht zu der Klasse von Dingen zählt, von denen physikalische Wirkung ausgeht; daß der kritische Philosoph hier von Unwirklichkeit spricht, bedeutet, daß das absolute System nicht zu jener Klasse von Dingen gehört, welche absolute Empfindungen abbilden oder die von einer absoluten Substanz geschaffen wurden. Dies macht, daß die kritische Lehre unangetastet bleibt. — Weil die Gleichheit des Resultats nur scheinbar ist — diese Formulierung mutet uns nicht mehr paradox an — so kann die Kantische Philosophie auch nach der Entwicklung der Relativitätstheorie sich behaupten. Die Relativitätstheorie lehrt, daß dem absoluten Raum und der absoluten Zeit keine physikalische Objektivität zukomme, Kant und seine Schüler lehren, daß dem absoluten Raum und der absoluten Zeit keine transzendente oder immanente, sondern transzendentale Objektivität zukomme. Die Lehre Kants

ist deshalb in dieser Hinsicht dem Übergang der klassischen Mechanik zur Relativitätstheorie gegenüber indifferent. Auch als der Raum noch physische Objektivität zu besitzen schien, auch in der Zeit, als es festzustehen schien, daß die Trägheitserscheinungen mit Hilfe des absoluten Systems erklärt werden müßten, war die Kantische Philosophie schon von der Unwirklichkeit des Raumes überzeugt — nicht, weil sie die moderne Entwicklung der Physik voraussah, sondern weil die kritische Unwirklichkeit ein umfangreicheres Gebiet als die physikalische umfaßt. Die Frage nach der physischen Objektivität ist von subtilerer Art, als die Erkenntnistheorie untersuchen und entscheiden kann. Diese Frage ist ein Problem der besonderen Wissenschaft, der gegenüber die allgemeine Erkenntnistheorie indifferent bleibt. Um diese Frage zu lösen, ist eine unmittelbare Untersuchung der Dinge und ihrer Verhältnisse notwendig, und eine Wissenschaft, die sich nur auf die Untersuchung der Erkenntnis der Dinge beschränkt, ist unzulänglich. Kants Lehre der Unwirklichkeit gilt für das absolute System der kritischen Philosophie, Einsteins Lehre der Unwirklichkeit für das absolute System der Physik, und gerade weil zwischen beiden Begriffen ein prinzipieller Unterschied besteht in dem Sinne, daß die Lehre der Philosophie Kants die allgemeinere und weitere ist, gerade deshalb kann sich die kritische Lehre behaupten. Die Lehre der Kantischen Philosophie, daß dem absoluten System von Raum und Zeit keine Stofflichkeit zukomme, die an Hand der klassischen Mechanik abgeleitet wurde und auf sie paßte, hat der neueren und neuesten Entwicklung der Physik gegenüber standgehalten. —

Wollte man zusammenfassen, was bis jetzt das Resultat dieses Kapitels ist, so würde dies auf die kürzeste Weise ausgeführt werden können, wenn man an den ersten Teil dieser Studie zurückdenkt, besonders an das dritte Kapitel, in welchem die kritische Theorie der Begriffsbildung, so wie Cassirer diese aufstellte, wiedergegeben wurde, und wenn man darauf acht gibt, daß Cassirer Raum und Zeit mehrmals „Begriffe“ nennt. In dem Argument, das oben (S. 309—310) gegen die empiristische Auffassung des Raumes angeführt wurde, wird man das vierte und in logischer Hinsicht zentrale Argument wiedererkennen, an Hand

dessen zu Anfang des dritten Kapitels die Aristotelische Begriffstheorie widerlegt wurde. Daß man nicht alle Argumente, die gegen die allgemeine Lehre der traditionellen Begriffstheorie angeführt wurden, bei der Raumlehre wiederfinden kann, war zu erwarten. Das erste Argument z. B., daß mit dem Umfang des Begriffs nach empiristischer Auffassung seine Unbestimmtheit zunimmt, ist nur anwendbar, wenn man mehrere auseinander hervorwachsende Begriffe gleichzeitig untersucht. Im dritten und vierten Kapitel wurden die zwei Seiten, die den kritischen Begriff kennzeichnen, entwickelt und im fünften Kapitel nochmals genannt. Es ergab sich, daß die zwei wesentlichen Kennzeichen des kritischen Begriffs in seinem invarianten Charakter und in seiner konstruktiven und einheitschaffenden Funktion liegen. Dem absoluten System von Raum und Zeit kommt diese konstruktive und einheitschaffende Funktion zu. Denn als vierdimensionales Zahlensystem ordnet es die Erscheinungen, bringt diese zu einer Einheit und macht einen Anfang mit ihrer wissenschaftlichen Konstruktion. Daß jeder Tatsache vier Zahlen hinzugefügt werden, bringt mit sich, daß diese in Reihen geordnet werden, was, wie es sich in Kapitel IV ergab, ein wesentliches Kennzeichen des physikalischen Begriffs ist. Das absolute System ist insofern der elementarste Begriff, weil es die anderen Begriffe erst ermöglicht. Als das allgemeinste und am wenigsten gebundene Reihenprinzip erfüllt es dieselbe Funktion, — wie sich beiläufig zeigt —, wie das Prinzip der Zeit in Kants Lehre vom Schematismus. Neben der Einheitsfunktion hat das absolute System auch das andere Kennzeichen des kritischen Begriffs, den invarianten Charakter. Denn wir sahen im Vorhergehenden, wie das vierdimensionale Zahlensystem sowohl der klassischen Mechanik als auch der speziellen und der allgemeinen Relativitätstheorie zugrunde liegt. Das absolute System ist den verschiedenen Entwicklungsstadien der Physik gegenüber invariant. Da das absolute System so beide Seiten des kritischen Begriffs aufweist und in diesem aufzugehen scheint, was wir nicht in Einzelheiten verfolgen wollen, so kann man die Lehre der Kantischen Philosophie hinsichtlich des Raumes und der Zeit vielleicht am prägnantesten in der These zusammenfassen, daß das absolute System von Raum und Zeit ein Begriff ist. Dies schließt in sich, daß

die Frage nach dem Ursprung von Raum und Zeit abgelehnt wird. Cassirer sagt hierzu (Seite 382 von „Substanzbegriff und Funktionsbegriff"): „So ist auch die allgemeine Form der Räumlichkeit, also das Beisammen und Auseinander der einzelnen Elemente, kein vermitteltes Ergebnis, sondern eine Grundbeziehung, die mit den Elementen selbst gesetzt ist. Nicht wie diese Form an und für sich entsteht, sondern lediglich, wie sie sich in der empirischen Erkenntnis näher bestimmt und spezialisiert, kann gefragt werden". Diese Ablehnung ist nämlich nichts anderes als ein besonderer Fall der Ablehnung der allgemeinen Frage nach dem Ursprunge der Relationen, wie dies am Ende des vierten Kapitels (S. 154ff.) wiedergegeben wurde. Das absolute System ist in jeder Hinsicht ein reiner Relations- oder Funktionsbegriff, Raum und Zeit sind „reine Funktionen" (S. u. F., S. 241), und der philosophische Streit um das absolute System ist seinem Wesen nach ein Streit zwischen der traditionellen und der kritischen Theorie der Begriffsbildung, ein Streit zwischen „Substanzbegriff" und „Funktionsbegriff", in welchem die Kantische Philosophie den vollständigen Sieg errungen hat. Dieser Schlußfolgerung werden wir zum vorläufigen Abschluß die kurze Formulierung des Ergebnisses hinzufügen, das in diesem Kapitel bis jetzt hinsichtlich des Verhältnisses der physikalischen und der kritischen Raum- und Zeitlehre gefunden wurde: die kritische Lehre des absoluten Systems von Raum und Zeit als Begriff wird nicht angetastet durch die Entwicklung der mathematischen Naturwissenschaft und behauptet sich ihr gegenüber, so wie diese Entwicklung sich von der klassischen Mechanik her, durch die spezielle Relativitätstheorie, zur allgemeinen Relativitätstheorie hin vollzogen hat.

Außer an den zwei behandelten Stellen kommt noch an einer dritten Stelle des Werkes „Substanzbegriff und Funktionsbegriff" das physikalische Raumproblem zur Sprache; dort nämlich, wo die empiristische Auffassung der Geometrie und das Verhältnis von Geometrie und Erfahrung untersucht wird. Aus der logischen Möglichkeit der nicht-euklidischen geometrischen Systeme wurde anfänglich einstimmig auf den empirischen Charakter der gewöhnlichen Euklidischen Geometrie geschlossen. Ist diese

Schlußfolgerung berechtigt? Ein konsequent empiristisches System der Mathematik hat nur Pasch aufgestellt, denn von einer streng empiristischen Begründung der mathematischen Begriffe kann nur dann die Rede sein, wenn ihr voller Inhalt aus konkreten Wahrnehmungen abgeleitet wird. „Eine empirische Begründung der mathematischen Begriffe wäre im strengen Sinne nur dort gegeben, wo der Nachweis erbracht würde, daß der gesamte Gehalt, der ihnen eignet, in konkreten Wahrnehmungen wurzelt und aus ihnen ableitbar ist. Das einzig konsequente empiristische System der Mathematik ist daher von Pasch aufgebaut worden, sofern er versucht, die elementaren Gebilde, wie den Punkt und die Gerade, nicht sogleich in exakter begrifflicher Gestaltung einzuführen, sondern sie zunächst lediglich in derjenigen Bedeutung zu nehmen, die sie für die sinnliche Empfindung allein besitzen können" (S. u. F., S. 133—134). Das System von Pasch ist jedoch nicht haltbar, weil er in seinem Aufbau implizit zuläßt, was er explizit ausschalten will. Um die Beweise stringent und allgemein zu machen, muß er „uneigentliche" Elemente einführen, die am Ende nichts anderes sind als ein Ergebnis jener ideellen Konstruktionen, welche er ursprünglich vermeiden wollte. „Die Begriffe vollständig bestimmter Punkte, Geraden und Ebenen werden auch hier gebraucht und dienen zur Grundlage für die Definition derjenigen Elemente, bei denen die geometrische Idee nur ungefähr und annähernd realisiert ist" (S. u. F., S. 135). Und dasselbe Argument kann gegen jeden Versuch, die Geometrie auf die physikalischen Punkte, Linien und Flächen aufzubauen, angeführt werden. „Jede Näherungsgeometrie muß mit Voraussetzungen operieren, die sie der „reinen" Geometrie entnimmt; sie kann nicht zur Ableitung von Methoden dienen, von denen sie vielmehr nur eine spezielle Anwendung ist" (S. u. F., S. 135). Ein wirklich streng durchgeführter empiristischer Aufbau der Geometrie auf Grundlage der Erfahrung ist damit ausgeschlossen. Nun bleibt noch die Frage offen, ob man nicht auf einem freieren Wege zu einer empiristischen Konstruktion geraten könnte, wie Veronese ausführte. Durch den Gebrauch jedoch, den Veronese von „geistigen Tatsachen" und „geistigen Handlungen" macht, geht er radikal über das empiristische Prinzip hinaus und schließt sich, was den prinzipiellen Punkt anbe-

langt, der kritischen und rationalen Auffassung an; denn daß der psychologische Ursprung der geometrischen Begriffe in den Sinnesdaten liegt, wird von der kritischen Philosophie nicht bestritten (S. u. F., S. 135—136). Ein Unterschied zwischen der Theorie Veroneses und der Kantischen Philosophie bleibt nur in der Anzahl der Begriffe, die auf „geistigen Handlungen" beruhen. Wenn Veronese sich z. B. für die Ableitung des Punktes der mehrdimensionalen Geometrie auf den Intellekt beruft, und für den Punkt der dreidimensionalen Geometrie auf die Erfahrung, so liegt darin ein Unterschied zur kritischen Auffassung. Wollte man diesen Dualismus beibehalten, nämlich den dreidimensionalen Punkt der Erfahrung, den vierdimensionalen Punkt den „geistigen Handlungen" zu entnehmen, so ist die Folge davon die Vernichtung der Kontinuität im Aufbau der Geometrie: „denn welche begriffliche Analogie und Verwandtschaft besteht zwischen Elementen, die das Abbild vorhandener Dinge sind, und solchen, die rein aus „geistigen Handlungen" resultieren? Und umgekehrt: wenn jene intellektuellen Verfahrungsweisen ausreichen, das Element einer *n*-dimensionalen Mannigfaltigkeit zu setzen und zu begründen, welche Schwierigkeit hat es noch, kraft ihrer zugleich den speziellen Fall der drei Dimensionen zu gewinnen?" (S. u. F., S. 138.) Die empiristische Auffassung der Geometrie muß also, so glauben wir schließen zu dürfen, scheitern. Die Euklidische Geometrie ist ein rein logisches und rationales System von Begriffen und Sätzen, was durch die psychologischen Untersuchungen über den Ursprung der Raumvorstellung, wenigstens indirekt, bestätigt wurde, weil diese darauf hinweisen, wie hinsichtlich der wesentlichen Eigenschaften ein prinzipieller Unterschied besteht zwischen dem Raum der sinnlichen Wahrnehmungen und dem Raum der Geometrie. So ist der euklidische Raum isotrop und homogen, der Empfindungsraum anisotrop und heterogen. „Für die sinnliche Auffassung ist jede Unterscheidung des Ortes notwendig an einen Gegensatz im Inhalt der Empfindung geknüpft . . Im Raum der Geometrie dagegen ... besitzt das Element als solches keinen spezifischen Inhalt mehr, sondern alle Bedeutung erwächst ihm lediglich aus der relativen Stellung, die es im Gesamtsystem einnimmt" (S. u. F., S. 138). Ferner sind die Kontinuität und Unendlichkeit des euklidischen Raums keine

Bestandteile oder Kombinationen räumlicher Empfindungen. Daß die Kontinuität nicht ein Datum der Wahrnehmung ist, ist eine notwendige Folge davon, daß die Sinne keinen Unterschied zu machen vermögen zwischen einer stetigen und einer willkürlichen überall dichten Punktmenge. „Keine noch so scharfe sinnliche Unterscheidungskraft vermöchte noch irgendwelche Verschiedenheiten zwischen einer stetigen und einer diskreten Mannigfaltigkeit zu entdecken, sofern die Elemente der letzteren ‚überall dicht' liegen", . . (S. u. F., S. 139). Scharf und zusammenfassend drückt Cassirer das Verhältnis zwischen dem Empfindungsraum und dem euklidischen Raum folgendermaßen aus: „Wie das Gebiet der rationalen Zahlen sich durch eine Folge von Denkschritten allmählich zum kontinuierlichen Inbegriff der reellen Zahlen erweiterte, so geht auch der Raum der Sinnlichkeit erst durch eine Reihe gedanklicher Umprägungen in den unendlichen, homogenen und stetigen Begriffsraum der Geometrie über" (S. u. F., S. 139—140).

Ebenso wie die Erfahrung bei der Begründung der Euklidischen Geometrie versagt, ebensowenig reicht sie dazu aus, zu einem der nicht-euklidischen Systeme den Grund zu legen. Eine andere Frage ist, ob die Empirie vielleicht imstande ist, eine Wahl zwischen den einzelnen Systemen zu treffen. „Die Rolle, die man jetzt noch der Erfahrung zusprechen mag, liegt niemals in der Begründung der einzelnen Systeme, sondern in der Auswahl, die wir zwischen ihnen zu treffen haben. Da alle Systeme — so folgert man — der logischen Struktur nach gleichwertig sind, so bedarf es eines Prinzips, das uns in ihrer Anwendung leitet: und dieses Prinzip kann, da es sich hier nicht mehr um bloße Möglichkeiten, sondern um den Begriff und das Problem des Realen selbst handelt, nirgends anders als in der Beobachtung und dem wissenschaftlichen Experiment gesucht werden" (S. u. F., S. 140—141). Die Erfahrung kann jedoch auch diese Rolle nicht in bezug auf die Geometrie spielen. Das Experiment kann uns nicht enthüllen, welches der vielen geometrischen Systeme in der Welt der physikalischen Objekte realisiert ist. Und zwar deshalb, weil ein experimentum crucis, in dem Sinne, in welchem Baco diesen Terminus gebrauchte, nicht möglich ist. Man kann ja nicht (untheoretische) Tatsachen und (untatsächliche) Theorien

scharf getrennt einander gegenüberstellen und miteinander vergleichen; jede Tatsache, so sahen wir im vierten Kapitel, setzt eine Theorie voraus: „Niemals steht auf der einen Seite die abstrakte Theorie, während ihr auf der anderen Seite das Beobachtungsmaterial, so wie es an und für sich und ohne jegliche begriffliche Deutung sich ausnimmt, gegenübersteht" (S. u. F., S. 141). Dies ist die Ursache, daß es uns frei steht, einem experimentellen Widerspruch mit einer Veränderung des mathematischen Systems oder einer Veränderung der physikalischen Hypothesen zu begegnen. Und ehe man dazu übergehen wird, an Hand astronomischer Messungen die Euklidische Geometrie aufzugeben, wird man erst untersuchen müssen, ob die Wiederherstellung der Übereinstimmung zwischen Theorie und Erfahrung nicht dadurch erreicht werden kann, daß man die Hypothese von der geradlinigen Fortpflanzung des Lichts fallen läßt. Diese Auffassung, die durch Poincaré allgemein verbreitet wurde, macht es notwendig, sich nach einem rationalen Kriterium zur Unterscheidung der verschiedenen geometrischen Begriffssysteme umzusehen. Da nun das Experiment nicht imstande ist zu entscheiden, welche Form der Geometrie für die Erfahrung gilt und man die Wahl auch nicht einer subjektiven Willkür überlasssen möchte, so ist man darauf angewiesen, nach einem logischen Kriterium zu suchen. „Somit sehen wir uns, wenn die Wahl zwischen den mannigfachen Systemen nicht gänzlich der subjektiven Willkür anheimgegeben bleiben soll, wiederum vor die Aufgabe gestellt, ein rationales Kriterium der Unterscheidung zu entdecken" (S. u. F., S. 143). Dieses Kriterium finden wir in dem Begriff der Homogeneität. Insofern man sagen kann, daß das Homogene einfacher ist als das Heterogene und diesem logisch vorangeht, ist die Form des euklidischen Raumes einfacher als eine nicht-euklidische Form. „Die Form des euklidischen Raumes ist . . in der Tat in demselben Sinne ‚einfacher' als irgendeine andere Raumform, wie innerhalb der Algebra ein Polynom ersten Grades einfacher ist als ein Polynom zweiten Grades" (S. u. F., S. 143—144). Ferner hat die Euklidische Geometrie auch dies voraus, daß die Systeme von Lobatschewski und Riemann in dem unendlich kleinen Gebiet die euklidische Struktur aufweisen.

Nachdem so festgestellt ist, daß die Erfahrung und das

Experiment nicht imstande sind, eine entscheidende Wahl zwischen den verschiedenen Formen der Geometrie zu treffen und daß an der Hand eines logischen Kriteriums die Entscheidung zugunsten der Euklidischen Geometrie ausfällt, wird das Verhältnis von Geometrie und Erfahrung noch näher geprüft. Der euklidische Raum ist freilich eine Hypothese, aber eine Hypothese von besonderer Bedeutung und Gültigkeit. „So bleibt der Euklideische Raum freilich eine begriffliche Hypothese, die sich einem System möglicher Hypothesen überhaupt einreiht: aber er besitzt nichtsdestoweniger innerhalb dieses Systems einen eigentümlichen Vorzug des Wertes und der Geltung" (S. u. F., S. 144—145). Wenn auch eine der nicht-euklidischen Geometrien zur Beherrschung der Erscheinungen angewendet werden kann, so muß doch der wirkliche Erfahrungsraum im gegenwärtigen Stadium der Wissenschaft als euklidisch gelten. Vom Standpunkt der heutigen Erkenntnis aus betrachtet, hat der empirische Raum bestimmt die euklidische Struktur, wenn wir auch die Möglichkeit nicht ausschließen wollen, daß die nicht-euklidische Geometrie einmal die Funktion der Euklidischen übernehmen wird. „Nur die Möglichkeit sollen wir uns nicht verschließen, in einer entfernten Zukunft vielleicht einmal auch hier einen Wandel eintreten zu lassen. Wenn sich irgendwelche sicher festgestellten Beobachtungen bieten, die mit unserem bisherigen theoretischen System der Natur nicht übereinstimmen und die auch durch keine noch so weitgehende Veränderung in den physikalischen Grundlagen dieses Systems mit ihm in Einklang zu setzen sind, wenn somit alle begrifflichen Abänderungen innerhalb eines engeren Bezirks bereits vergeblich versucht worden sind: dann erst darf der Gedanke eintreten, ob nicht die verlorene Einheit durch einen Wechsel der „Raumform" selbst wieder hergestellt werden könne (S. u. F., S. 147). —

Hiermit haben wir die Lösung, die Cassirer für das Problem des Verhältnisses von Geometrie und Erfahrung gibt, wiedergegeben. Wir hielten uns dabei so genau wie möglich an den Lauf seiner Erörterung, weil er es dem Leser hier nicht leicht gemacht hat, seine Auffassungen zu begreifen. Er lehnt die Möglichkeit ab, daß das Experiment imstande sei, eine eindeutige Wahl zwischen den verschiedenen geometrischen Begriffssystemen

zu treffen, und schließt sich gänzlich dem bekannten Standpunkt Poincarés an. Unmittelbar daneben läßt er aber die Möglichkeit offen, daß in Zukunft physikalische Experimente die Einführung der nicht-euklidischen Geometrie notwendig machen können. Ich würde denn auch aus der Tatsache allein, daß die Anerkennung der entscheidenden Rolle des Experiments am Schluß steht, die Erörterung über das Verhältnis von Geometrie und Erfahrung abschließt, nicht zu folgern wagen, daß dies letzten Endes Cassirers eigener Standpunkt sei, wenn sich nicht aus dem Aufsatz „Kant und die moderne Mathematik" in den „Kantstudien" von 1907 eindeutig ergeben würde, daß dies in der Tat der Fall ist. Wir lesen dort (S. 46—47) die gegen die Logistik gerichtete Bemerkung: „So bleibt ihr (der Anschauung) gegenüber dem reinen Denken etwa dieselbe Funktion, die der „Erfahrung" im physikalischen System Descartes' zukommt: so wenig sie die mathematischen Begriffe für sich allein begründen und rechtfertigen kann, so sehr dient sie dazu, sie näher zu determinieren und zwischen den verschiedenen möglichen Prinzipien, die wir mit gleichem logischen Recht an die Spitze unserer Deduktionen stellen könnten, eine Auswahl zu treffen. Würden wir diese ihre Funktion bestreiten, so gerieten wir in Gefahr, die geometrischen Grundbegriffe jedes eindeutigen Sinnes zu berauben; so besäßen wir kein Mittel, zwischen den verschiedenartigsten komplexen Gebilden, sofern sie nur alle die Bedingungen erfüllen, die wir in den Axiomen niedergelegt haben, noch irgendeinen Unterschied zu treffen".

Zwei Punkte charakterisieren demnach, so können wir vorläufig feststellen, Cassirers Standpunkt hinsichtlich des Problems des Verhältnisses zwischen Geometrie und Erfahrung:

a) Die Geometrie ist ein rationales System von Bedingungen und Schlußfolgerungen (im Gegensatz zur empiristischen Auffassung);

b) Die Erfahrung trifft die Wahl aus den möglichen geometrischen Systemen.

Fragen wir nach dem Standpunkt der anderen Vertreter der kritischen Philosophie hinsichtlich dieses Problems, so finden wir im ersten Punkt Übereinstimmung mit denselben, im zweiten Punkt direkten Widerspruch. Natorp schließt mit allem Nach-

druck, so sahen wir im achten Kapitel, die Möglichkeit aus, daß eine nicht-euklidische Geometrie Gültigkeit für die Erfahrung haben könne, und beweist, daß die Euklidische Geometrie das einzig mögliche System ist, das Mechanik und Physik zugrunde gelegt werden könne. Die abstrakte Denkbarkeit der nicht-euklidischen Systeme erkennt er völlig an, aber die Möglichkeit ihrer Realisierung in der konkreten Wirklichkeit bekämpft er mit Entschiedenheit. Schon bei der Bestimmung der Geraden tritt seine Auffassung deutlich zutage. Eine Gerade ist, so meint Natorp, notwendig durch zwei Punkte nach Richtung und Länge bestimmt. Die Argumentation für die These, daß der Raum der Wirklichkeit notwendig die euklidische Struktur hat, lautet in seinen eigenen Worten wie folgt: „Pourquoi ne peut-on partir aussi bien d'une série fermée A B A que d'une série ouverte, linéaire, qui ne revient pas sur elle-même? Parce que la série fermée suppose que les relations A B, B A se suivent à la fois au même sens (car elles s'enchaînent dans une suite unique) et à sens opposés (car elles se rencontrent en A et B comme + et —). On dira que ceci peut se penser, sans cela on ne pourra pas penser un changement circulaire du tout. Mais celui-ci, en fait, n'est pensable que comme changement de direction continu ou discontinu, ce qui suppose l'identité de direction comme principe de mesure ou de comparaison. Le changement de direction n'est pas le concept logiquement premier, il n'est définissable que sous la supposition de l'identité de direction, aussi bien que l'autre suppose le même. Pour parler plus mathématiquement: une courbure + a n'est définissable qu'avec l'aide d'une courbure 0, comme le plus et le moins n'existent que par rapport au zéro" (Bibliothèque du congrès international de Philosophie, I. 1900, p. 382—383). Diesem Argument, das in den „logischen Grundlagen" im Hintergrunde bleibt, wird dort die Berufung auf die notwendige Eindeutigkeit der Erkenntnis noch hinzugefügt. So sagt Natorp dort gegen Veronese, der die Gerade so einführt, daß ihre Bestimmung auch die Gerade der sphärischen Geometrie umfaßt: „das zirkuläre System ist durch zwei seiner Punkte überhaupt nur dann bestimmt, wenn ein bestimmtes Gesetz der Anordnung schon vorausgesetzt ist, für dessen Aufstellung zwei Punkte nicht genügen; sonst sind mit der bloßen Forderung, zwei

gegebene Punkte zu enthalten, unendlich viele stetige und homogene in der Lage ihrer Teile identische zirkuläre Systeme zu vereinbaren. Ein einziges System ergibt sich nur dann, wenn die zwei Punkte allein als ausreichend gelten, eine denkbare Art der Positionsbeziehung vor allen anderen und als grundlegend für alle anderen auszuzeichnen;...." (L. G., S. 295). Natorp sagt weiter, daß ein Hinausgehen über die dreidimensionale Euklidische Geometrie „in unendliche Unbestimmtheit führt, also eine Existential-Bestimmung unmöglich machen würde"[1]). Die Euklidische Geometrie, so lesen wir weiter (S. 308), „folgt aus der Grundbedingung unserer Konstruktion, nämlich der geforderten Einzigkeit und begrifflichen Geschlossenheit des räumlichen Zusammenhangs". An Hand von Natorps Beweis, den wir hiermit zur Genüge in Erinnerung gebracht und in seinen eigenen Worten wiedergegeben haben, können wir seinen Standpunkt hinsichtlich dieses speziellen Problems mit den Hauptprinzipien der Kantischen Philosophie vergleichen. Fassen wir das erste Argument so auf wie es gemeint ist, so kann es nicht richtig sein, weil es gegen jede Geometrie in gleichem Maße gerichtet werden kann. Jede Zahl entlehnt ihre Bedeutung den Relationen, in welchen diese Zahl zu den anderen Zahlen steht. Wird die Krümmung des wirklichen Raumes durch die Zahl A ($A = O$ oder $A \neq O$) angegeben, so gilt stets, daß A „n'est définissable qu'avec l'aide d'une courbure B". Würde dies Argument für den Fall richtig sein, daß $A \neq O$ und daß $B = O$, so ist nicht einzusehen, warum mit einem Mal die logische Kraft des Argumentes ungültig sein soll, wenn A und B andre Werte haben; aber auch wenn diese Bemerkung den tieferen Sinn des Argumentes verfehlen würde, so ist dennoch auf jeden Fall zu konstatieren, daß diese Erörterung prinzipiell außerhalb des Gebietes der Kantischen Philosophie liegt. Denn wir sahen im fünften Kapitel, wie es für die kritische Philosophie wesentlich ist, daß sie die Thesen der Wissenschaft übernimmt und sich nicht nach den Dingen selbst, sondern nach der Erkenntnis der Dinge richtet. Mit jener Beweisführung jedoch greift Natorp in den Gang der Wissenschaft ein. Schon aus der Fragestellung wird dies deut-

[1]) L. G., S. 307, was unter anderm dort S. 316 und S. 324 noch einmal wiederholt wird.

lich sichtbar. Wie groß die Krümmungszahl des empirischen Raumes ist, ist eine Frage für die wissenschaftliche Untersuchung, für jene Untersuchung, die geradeswegs auf die Dinge gerichtet ist und wenn Natorp hier eingreift, dann scheint er mit einem der Hauptprinzipien der kritischen Philosophie in Streit zu liegen, das er u. a. so formuliert hat: (vgl. S. 192). „Die Autonomie der Wissenschaft... , das gerade ist die erste unantastbare Voraussetzung der echten Philosophie". Im zweiten Argument kommt die Autonomie der Wissenschaft nicht zu kurz. Der Stand der Wissenschaft um 1910 ließ noch nicht die notwendige Gültigkeit der nicht-euklidischen Geometrie für die Wirklichkeit erkennen. Natorp meint, daß, um die Wissenschaft möglich zu machen — Wissenschaft ist nur möglich, wenn die Existenz eindeutig bestimmt werden kann, — die euklidische Geometrie der Physik zugrunde gelegt werden muß. Dies scheint jedoch ein Mißverständnis zu sein. Die Gerade besitzt in der Geometrie Riemanns dieselbe absolute Eindeutigkeit, die sie in jeder beliebigen anderen Geometrie auch besitzt. Allein die Bedingungen der Eindeutigkeit können jedesmal andere sein. In der Euklidischen Geometrie ist die Gerade noch nicht durch einen Punkt bestimmt, zwei Punkte sind dazu nötig. Eindeutigkeit kann erst entstehen, wenn die dazu notwendigen Bedingungen erfüllt sind. Diese Bedingungen sind in den verschiedenen Formen der Geometrie andere, aber in jeder Form ist das Problem zu stellen und zu lösen, unter welchen Bedingungen die Gerade ihre eindeutige Bestimmtheit erlangt, und was für die Gerade gilt, gilt für jeden Begriff einer nicht-euklidischen Geometrie.

Auch vor der Entdeckung und Durchführung der allgemeinen Relativitätstheorie konnte es keinem Zweifel unterliegen, daß jede nicht-euklidische Geometrie ebensosehr wie die Euklidische die Eindeutigkeit und damit die wissenschaftliche Möglichkeit des empirischen Raumes und der Mechanik unberührt läßt[1]). Es scheint daher, daß auch das zweite Argument zu weit geht. Man darf behaupten, daß es zu den Grundprinzipien der Kantischen Philosophie nicht paßt, sie vielmehr überschreitet, wenn man dies apriorische Feststehen der Euklidizität des empirischen Raumes beweisen will. Andererseits ist die Auffassung, daß

[1]) Vgl. J. Wellstein, Elemente der Geometrie, 3. Aufl. S. 139 und S. 144.

die Erfahrung eine Wahl aus den verschiedenen Möglichkeiten zu treffen habe und daß die Euklidische Geometrie Erfahrungsgültigkeit habe, so lange nicht an Hand der Experimente das Gegenteil bewiesen wird, völlig in Übereinstimmung mit dem kritischen Ausgangspunkt, die Wissenschaft zu übernehmen, während von der Ablehnung der empiristischen Auffassung der Geometrie, wie dies an den Argumenten sichtbar wurde, dasselbe gilt. „Die" kritische Auffassung über das Verhältnis von Geometrie und Erfahrung ergibt sich also vorläufig als dieselbe, die wir oben als Auffassung Cassirers fanden:

a) Die Geometrie ist ein rationales System von Bedingungen und Schlußfolgerungen;

b) Die Erfahrung trifft die Wahl aus den möglichen geometrischen Systemen.

Häufig hat man die Fragen nach der Apriorität des Raumes und der Apriorität der Geometrie als eine Frage betrachtet, was zur Folge hatte, daß man Kants Lehre des absoluten Raumes ablehnte, weil die Euklidische Geometrie nicht die einzig denkbare ist. Da in logischer Hinsicht die zahlreichen geometrischen Systeme gleich berechtigt sind, und der euklidische Raum nicht den Vorrang hat vor z. B. dem sphärischen Raum, kann der Raum keine apriorische Konstruktion sein. Würde der Raum zur apriorischen Erkenntnis gehören, so würde ja nur Eine Geometrie die „Richtige" sein können. Heutzutage wird unter anderen von Picard diese Ansicht vertreten: „Pour Kant, la source de nos connaissances géométriques est dans l'intuition, et les axiomes, plus ou moins explicitement formulés au début de la géométrie ont un caractère de nécessité absolue; l'espace est pour Kant une forme apriori de notre sensibilité. Les géomètres ne souscrivent pas en général à cette opinion, depuis qu'on a montré que diverses géométries, exemptes de toute contradiction logique, peuvent être obtenues en partant de divers systèmes de postulats, mais certains philosophes continuent à y voir une confirmation de la doctrine kantienne, selon laquelle, entre toutes les formes logiquement possibles d'espace, une seule nous est donnée et imposée, comme forme d'intuition, par notre nature d'êtres sensibles, et non par notre raison"[1]). Wie sich bei der Behandlung des Problems des absoluten

[1]) Picard, La science moderne et son état actuel, p. 76.

Raumes und der absoluten Zeit schon ergab, liegt in dieser Schlußfolgerung eine Unrichtigkeit. Man muß einen Unterschied machen zwischen der Form des Raumes und der inneren Struktur des Raumes, oder, anders ausgedrückt, kann man den Raum nicht demjenigen gleichstellen, was den Raum ausfüllt. Was dem Raum Füllung gibt und ihn näher bestimmt, das sind zunächst die Punkte, Linien, Flächen und ferner physische Objekte. Wenn man aus der Vielheit und Mannigfaltigkeit der möglichen geometrischen Begriffssysteme schließt, daß die Erfahrung zu entscheiden hat, welches dieser Systeme für sie paßt und Gültigkeit hat, so ist dies eine natürliche Schlußfolgerung; aber wenn man an die Prämisse zugleich anknüpfen will, daß auch die Raumform selbst notwendig einen empirischen Charakter hat, so ist dieser Übergang erst gerechtfertigt, wenn man die Raumform und den Rauminhalt miteinander identifiziert — was uns nicht gestattet scheint. Ich frage mich, ob man die Unterscheidung nicht auch bei Riemann findet, dort, wo er den Nachdruck auf den Unterschied zwischen „Ausdehnungs- oder Gebietsverhältnissen" und „Maßverhältnissen" legt[1]). Was apriorisch ist, das ist bloß die allgemeine „Zahlenmannigfaltigkeit", während über die Gesetze, die diese Zahlen- oder Punktenmenge beherrscht, durch die Erfahrung entschieden wird. Wer in der Abgrenzung des Gebiets des apriori vom Gebiet des aposteriori eine Inkonsequenz oder einen Widerspruch sieht, identifiziert heterogene Begriffe. Diese Abgrenzung und Unterscheidung macht es verständlich, daß Helmholtz mit Kant darin übereinstimmen konnte, daß der Raum apriorisch ist, aber in der Frage über den Ursprung der Axiome von ihm abweichen konnte. „Der Raum kann transzendental sein, ohne daß es die Axiome sind", so schreibt er als Titel über eine Bemerkung S. 391 des zweiten Teiles der „Vorträge und Reden". Diese Unterscheidung zwischen der Struktur des Raumes und der allgemeinen Form der Räumlichkeit ist es auch, auf die in fast jedem Werke, in welchem die Philosophie der Schule Kants und die Relativitätstheorie einander gegenübergestellt werden, so stark der Nachdruck gelegt wird, wenn man jedesmal wieder betont, daß die Relativitäts-

[1]) B. Riemann, Über die Hypothesen, welche der Geometrie zugrunde liegen.

theorie die Raum- und Zeitbestimmung oder die Raum- und Zeitmessung, nicht den Raum und die Zeit selbst relativiert hat. Die Relativitätstheorie ist keine Theorie des Raumes und der Zeit, sondern eine Theorie der Raum- und Zeitmessung[1]). Diese und ähnliche Aussprüche, die zu Anfang unklar erscheinen können und Mißverständnissen zugänglich, beabsichtigen in der Tat nichts anderes, als die kritische Unterscheidung zwischen der Form der Räumlichkeit und den besonderen Gesetzen der Raumelemente durchzuführen, eine Unterscheidung, die man nicht leugnen kann. Freilich ist diese nur für den Erkenntnistheoretiker, nicht für den Physiker notwendig, wie es Hönigswald in klaren Worten zum Ausdruck bringt: „Gewiß wird der Physiker unter seinen besonderen methodischen Gesichtspunkten ausdrücklich darauf verzichten können, die Zeitmessung von der Zeit zu trennen. Nur die gemessene oder meßbare Zeit komme, so darf er mit Recht sagen, für ihn in Frage; Zeit bedeute für ihn ausschließlich meßbare und gemessene Zeit. Indes, so gerechtfertigt diese Haltung auch sein mag — über die Zulässigkeit und Notwendigkeit einer Unterscheidung der Begriffe von Zeitmessung und Zeit an sich entscheidet sie nicht. Denn diese Unterscheidung betrifft gar keine physikalische, sondern eine logische und erkenntnistheoretische Angelegenheit“ [2]). Diese Unterscheidung ist auch ein wesentlicher Punkt beim Aufbau der Mathematik aus „Vorstellungseinheiten“, so wie dies von Brouwer entwickelt worden ist. Worin sich die „intuitive Zeit“ von der „wissenschaftlichen Zeit“ unterscheidet, ist eben dies, daß letztere in ihren Maßverhältnissen bestimmt ist, erstere nicht. Der intuitiven Zeit erkennt Brouwer dann auch Apriorität zu, der wissenschaftlichen Zeit Aposteriorität[3]). Die Übereinstimmung mit Brouwers Auffassung erstreckt sich auch auf das beiderseits verwendete Argument. Dasselbe Argument, das in der kritischen Philosophie dazu führt, die Er-

[1]) Natorp, L.G., S. 396—397, 399; Hönigswald, Zum Streit über die Grundlagen der Mathematik, S. 91—92; Frischeisen-Köhler, Wissenschaft und Wirklichkeit, S. 326; Frischeisen-Köhler, Jahrbücher der Philosophie, 1913, S. 164; Sellien, Die erkenntnistheoretische Bedeutung der Relativitätstheorie, S. 17; Cassirer, E. R., S. 75.

[2]) Hönigswald, Zum Streit usw., S. 93.

[3]) L. E. J. Brouwer, De Grondslagen der Wiskunde (Die Grundlagen der Mathematik), S. 99.

fahrungsform (d. h. die allgemeine Form von Raum und Zeit) von der Erfahrung selbst (d. h. von den Raum- und Zeitmessungen) zu unterscheiden, führt Brouwer dazu, die Zeitintuition von der wissenschaftlichen Zeitkoordinate zu unterscheiden [1]).

Ist die kritische Unterscheidung zwischen „empirischem Raum" und „reinem Raum", erfülltem und leerem Raum, berechtigt, so ist damit zugleich entschieden, daß weder die Relativitätstheorie noch im allgemeinen irgendeine physikalische Theorie den genannten Unterschied relativieren oder aufheben kann, solange die Physik die Erscheinungen mittels eines Koordinatensystems wiedergibt. Denn das Koordinatensystem in seiner Unbestimmtheit ist die „unausgefüllte" Erfahrungsform, während die herrschenden Gesetze und Gleichungen das „gefüllte" Erfahrungssystem bilden, ganz unabhängig von der besonderen Struktur dieser Relationen und Gleichungen. Die Maßverhältnisse zwischen den Elementen der vierdimensionalen Erfahrungsform bestimmt das Experiment; die Struktur des Raumes hängt von der Erfahrung ab, aber der Erfahrung voran geht die allgemeine Form, in welche die Erscheinungen eingezeichnet werden. Die vierdimensionale Erfahrungsform wird nicht der Erfahrung entnommen, sondern ist apriori. Dies wurde auch von all' jenen gemeint, so kommt es mir vor, die die Relativitätstheorie eine Lehre der Raum- und Zeitmessung nannten. —

Cassirer erkennt, so sahen wir bei der Wiedergabe des betreffenden Teiles aus „Substanzbegriff und Funktionsbegriff", das Argument Poincarés, das von ihm zuerst von mathematischer Seite angeführt wurde, gegen die Möglichkeit, daß die Erfahrung entscheiden könne, welche Geometrie für den empirischen Raum gilt, völlig an, und unterstreicht es, während er unmittelbar daneben die These ausspricht, daß das Experiment eine Wahl aus den verschiedenen möglichen, geometrischen Systemen zu treffen habe. Von diesem scharfen und innerlichen Widerspruch entfernten wir uns oben so schnell wie möglich mit der Bemerkung, daß eine frühere Studie Cassirers jeglichen Zweifel über seine eigentliche Meinung beseitigte. War unsere Handlungsweise dabei nicht zu ober-

[1]) L. E. J. Brouwer, Het Wezen der Meetkunde (Das Wesen der Geometrie), S. 14—15.

flächlich? Konnten wir auch feststellen, daß Cassirer schließlich der Erfahrung die Bestimmung, welche Geometrie ihr entspricht, überläßt, so bleibt es doch ein innerlicher Widerspruch in seinem System, daß sowohl das Argument Poincarés als auch die entscheidende Rolle des Experimentes anerkannt wird, was nicht nur ein Gefühl von Unbefriedigtheit hervorruft, sondern auch den logischen und wissenschaftlichen Wert seiner Betrachtungen sehr beeinflußt. Würde man übersehen, daß hier nichts weniger als ein logischer und innerlicher Widerspruch liegt — im strengsten Sinne des Wortes — und folglich unterlassen, seine Schlußfolgerung zu ziehen, die eine notwendige Folge innerlichen Widerspruchs ist, so würde man doch auf jeden Fall hier sprechen müssen von einem mehr oder weniger eklektizistischen Standpunkt, wie Study mit Recht zu tun schien[1]). Bemerkenswert ist, daß in Cassirers Werk von 1921 „Zur Einsteinschen Relativitätstheorie" dieser innerliche Widerspruch sorgfältig festgehalten wird. Auch in diesem Werke, so sahen wir im neunten Kapitel, wird die Argumentation Poincarés anerkannt und daneben die Gültigkeit der nicht-euklidischen Geometrie für die physikalische Wirklichkeit in jeder Hinsicht und mit aller Entschiedenheit bejaht.

Wie ist das zu verstehen?

Die Frage, welche Rolle das Experiment in der Geometrie spielt, hat viel Kopfzerbrechen verursacht. Führte schon Saccheri 1733 Experimente aus zur Untersuchung des Parallelen-Axioms, zwar Experimente in noch elementarer Form[2]), so wurde doch erst mit der Entdeckung der nicht-euklidischen Systeme die Frage nach der Bedeutung des Experimentes für die Geometrie akut. Denn jeder der vier Begründer der nicht-euklidischen Geometrie, Lobatschewsky, Bolya, Gauß und Riemann kam auf den Gedanken, durch das Experiment dem Erfahrungsraum näher zu kommen, durch das Experiment zu entscheiden, welches der logisch möglichen Systeme auf die Wirklichkeit paßt und die Verhältnisse zwischen den physischen

[1]) E. Study, Die realistische Weltansicht und die Lehre vom Raume, S. 118.

[2]) Engel und Stäckel, Die Theorie der Parallellinien von Euklid bis auf Gauß, S. 79—80.

Objekten adäquat wiedergibt. Ihre Auffassung wurde viel bestritten und die zwei schnurgerade einander gegenüberstehenden Standpunkte blieben bis auf den heutigen Tag unversöhnt. Wellstein, Picard, Study u. a. verteidigten die positive Bedeutung der geodätischen und astronomischen Wahrnehmungen für die Geometrie, für Poincaré und Brouwer u.a. war das Experiment gänzlich ohnmächtig, eine Wahl zwischen den verschiedenen geometrischen Systemen zu treffen. Poincaré und Brouwer verteidigen die Auffassung, daß die Erscheinungen mit einem Raum jeder Struktur zu „katalogisieren" sind, die ersteren, daß bei hinreichend genauer und ausgedehnter Erkenntnis der Tatsachen nur Ein bestimmtes geometrisches System sich als „die" Geometrie des Erfahrungsraums ergeben werde. — Man könnte sich leicht denken, daß durch die allgemeine Relativitätstheorie der Streit ein für allemal beendet und entschieden wäre. Denn schon zu Anfang von Einsteins grundlegender Abhandlung „Die Grundlage der allgemeinen Relativitätstheorie" zeigt sich[1]), daß es notwendig zur Durchführung des allgemeinen Relativitätsprinzips ist, daß die Euklidische Geometrie ihre bevorzugte Stellung verliert. Die Worte und Argumente über die Zulässigkeit oder Unzulässigkeit und Fruchtbarkeit des Experimentes für die Wahl der möglichen Formen der Geometrie einfach übergehend, hat so die Physik mit einer *Tat* das Problem gelöst. Es stellte sich heraus, daß die Erfahrung die Einführung der nicht-euklidischen Geometrie fordert, wodurch den Widersachern von Poincaré und Brouwer der entschiedenste Sieg zugefallen zu sein schien. Dies scheint die auf der Hand liegende Folgerung zu sein, die aus der Tatsache der Einführung der nicht-euklidischen Geometrie in die Physik und deren experimentelle Bestätigung gezogen werden muß. Wer indessen so Schlüsse zieht, schließt nach unserer Meinung zu schnell. Was die allgemeine Relativitätslehre als feststehend lehrt, das ist dies, daß bei dem heutigen Stand der Erkenntnis der Erfahrungsobjekte nur die Einführung der nicht-euklidischen Geometrien die Fruchtbarkeit des allgemeinen Relativitätsprinzips möglich macht. Die jetzige Erkenntnis der Erfahrungsobjekte erfordert das Postulat, daß der wirkliche Raum eine nicht-euklidische Struktur hat, um alle Er-

[1]) Lorentz — Einstein — Minkowski, S. 85.

scheinungen in Eine Theorie zusammenfassen zu können, was doch zweifelsohne das Ziel der Physik ist, und was jetzt von der allgemeinen Relativitätstheorie, indem sie die Nichteuklidizität des Raumes lehrt, auf die beste Weise erreicht wird. Aber daß das heutige Stadium das Endstadium und das letzte Wort der mathematischen Naturwissenschaft wäre, worauf die Relativitätstheorie für sich keinen Anspruch macht, setzt derjenige als willkürliche und ungerechtfertigte Annahme voraus, der glaube, daß durch die Relativitätstheorie die Argumentation Poincarés widerlegt wäre. Wir kommen so dazu, es als keinen innerlichen Widerspruch zu sehen, daß Cassirer sowohl Poincarés Argumentation als auch den Wert des Experimentes nebeneinander anerkennt, sondern nur als eine Folge der richtigen Einsicht in die wirklichen Verhältnisse. Das Hauptargument Poincarés und der Standpunkt, daß das Experiment die Wahl aus der Ansammlung der geometrischen Möglichkeiten zu treffen habe, ergänzen sich. Die zwei einander so ergänzenden Standpunkte gelten gleich viel, sei es denn auch in verschiedener Hinsicht. Weder haben hier nur Poincaré und Brouwer recht, noch nur Wellstein, Picard und Study, sondern die Philosophie der Schule Kants, die im Werke „Substanzbegriff und Funktionsbegriff" beide Auffassungen deutlich und scharf nebeneinander begründete und anerkannte. — Sehe ich recht, so wird dies Ergebnis von der maßgebendsten Seite in der intensivsten Weise bestätigt. Albert Einstein schreibt (S. 6—7 seiner 1921 erschienenen Abhandlung „Geometrie und Erfahrung"), daß es für ihn unmöglich gewesen wäre, die allgemeine Relativitätstheorie aufzustellen, hätte er nicht auf dem Standpunkt jener gestanden, die die Geometrie als einen Zweig der Physik betrachten und die Frage, ob die Geometrie der Welt euklidisch oder nicht-euklidisch sei, als ein Problem sehen, das nur die Erfahrung beantworten könne. „Dieser geschilderten Auffassung der Geometrie lege ich deshalb besondere Bedeutung bei, weil es mir ohne sie unmöglich gewesen wäre, die Relativitätstheorie aufzustellen. Ohne sie wäre nämlich folgende Erwägung unmöglich gewesen: in einem relativ zu einem Inertialsystem rotierenden Bezugssystem entsprechen die Lagerungsgesetze starrer Körper wegen der Lorentz-Kontraktion nicht den Regeln der Euklidischen Geometrie; also muß bei der Zulassung von Nicht-

inertialsystemen als gleichberechtigten Systemen die Euklidische Geometrie verlassen werden." Unmittelbar daran anschließend teilt Einstein die Auffassung Poincarés mit, bringt sein Hauptargument S. 8 in eine allgemeinere und ganz exakte Form und fährt dann fort: „Sub specie aeterni hat Poincaré mit dieser Auffassung nach meiner Meinung recht. Der Begriff des Meßkörpers sowie auch der ihm in der Relativitätstheorie koordinierte Begriff der Meßuhr findet in der wirklichen Welt kein ihm exakt entsprechendes Objekt. Auch ist klar, daß der feste Körper und die Uhr nicht die Rolle von irreduzibeln Elementen im Begriffsgebäude der Physik spielen, sondern die Rolle von zusammengesetzten Gebilden, die im Aufbau der theoretischen Physik keine selbständige Rolle spielen dürfen. Aber es ist meine Überzeugung, daß diese Begriffe beim heutigen Entwicklungsstadium der theoretischen Physik noch als selbständige Begriffe herangezogen werden müssen; denn wir sind noch weit von einer so gesicherten Kenntnis der theoretischen Grundlagen entfernt, daß wir exakte theoretische Konstruktionen jener Gebilde geben könnten"[1]). —

Wir haben noch einen anderen Punkt hinsichtlich der Beziehung zwischen Geometrie und Erfahrung zu besprechen, einen Punkt, der auf das Verhältnis der physikalischen und der kritischen Raum- und Zeitlehre von Einfluß ist. Die kritische Lehre bestreitet den Empirismus. Wir sahen im achten Kapitel, wie Natorp dies mit aller Kraft tut; zu Anfang dieser Betrachtung über das Problem der nicht-euklidischen Geometrie zeigte sich, daß auch Cassirer die empiristische Auffassung der Geometrie mit Entschiedenheit von der Hand weist. Dazu untersucht er die Konstruktionen von Pasch und Veronese und betont, daß „jede Näherungsgeometrie" mit Voraussetzungen operiert, die der „reinen Geometrie" entnommen werden. Ferner beruft er sich auf die psychologischen Untersuchungen, nach welchen die Eigenschaften des Vorstellungsraums und des geometrischen Raums total voneinder abweichen, zwar nicht darin so weit gehend wie Mach[2]) und Study[3]), die meinen, daß zu dem Raum der Gesichtswahrneh-

[1]) A. Einstein, Geometrie und Erfahrung, S. 8.

[2]) E. Mach, Erkenntnis und Irrtum, S. 338.

[3]) E. Study, Die realistische Weltansicht und die Lehre vom Raume, S. 66.

mungen besser eine nicht-euklidische als die Euklidische Geometrie gehören würde. Zunächst gilt es festzustellen, daß in der Bekämpfung des Empirismus und in der Zuerkennung von Wert an das Experiment kein Widerspruch liegt. Man kann auf dem Standpunkt stehen, daß der Erfahrung die Rolle zukommt, eine Auswahl unter den möglichen geometrischen Formen zu treffen, und zu gleicher Zeit leugnen, daß die Geometrie ein Produkt der Erfahrung sei. Ohne Empirist zu sein, kann man das Experiment zugeben. Der wesentliche Unterschied zwischen der empiristischen und der kritischen Auffassung der Geometrie liegt nicht in der Frage, *ob* der Erfahrung Bedeutung zuerkannt wird, sondern in der ganz anderen Frage, *welche* Bedeutung die Erfahrung für den Aufbau der Geometrie hat. Daß die sinnlichen Vorstellungen „den psychologischen Ausgangspunkt" (S. u. F., S. 153) (vgl. S. 249 aus dem achten Kapitel) bilden, steht für die kritische Auffassung fest. Ebenso, daß der Erfahrung die Entscheidung zukommt in betreff der Wahl aus den logisch-gleichwertigen geometrischen Möglichkeiten, was aber die kritische Philosophie im Gegensatz zur empiristischen lehrt, das ist, daß der Aufbau der Geometrie im übrigen ganz lose und unabhängig von der Erfahrung stattfindet. Dasjenige, was zwischen dem psychologischen Ursprung und der experimentellen Auswahl liegt, bildet nach der Kantischen Lehre ein rein rational entwickeltes Ganzes, nach der streng empiristischen Richtung einen Komplex von Sätzen, die jeder einzeln an der Erfahrung geprüft werden müssen. Der Unterschied zwischen der empirischen und der ideellen Auffassung der Geometrie konzentriert sich also auf die Frage, ob die Erfahrung These für These und Hypothese für Hypothese zu verifizieren hat, oder das ganze System von Hypothesen und Thesen auf einmal. Oder, anders ausgedrückt: Nach dem streng durchgeführten Empirismus ist die Geometrie eine Kopie, nach dem kritischen Idealismus ein Entwurf des Seins. Die Theorie ist „Entwurf, nicht Kopie des Seins" (S. u. F., S. 247). So ist auch die kritische Auffassung der Physik, sowie wir dies im vierten Kapitel (s. bes. S. 142—143) sahen und noch einmal zu Anfang dieses Kapitels hinsichtlich der Mechanik (S. 285) antrafen. Das Denken entwirft stets die Möglichkeiten, während die Erfahrung danach die entscheidende Wahl trifft.

Hierin stimmen Mathematik und Physik, nach der kritischen Auffassung, ganz überein. Dadurch daß in der Physik die Qualitäten auf Quantitäten reduziert werden, ist das Denken imstande, den ursprünglich gegebenen qualitativen Inhalt, nach der Reduktion auf ein Zahlensymbol, in Gedanken Variationen zu unterwerfen und die dabei sich bildenden Begriffe näher zu entwickeln, um sie für die Anwendung auf die Erfahrung bereitzuhalten. Ist einmal die Qualität auf eine Quantität reduziert, so wird damit der Untersuchende instand gesetzt, andere Möglichkeiten als die, welche die Sinne darbieten, zu entwerfen und in aller Strenge zu entwickeln; die so erlangten Theorien und Begriffssysteme können sich dann vielleicht später fruchtbar erweisen für das Studium und die Beherrschung der Erscheinungen. Dies ist eine stets eingeschlagene Methode. Die Geometrie Riemanns liefert ein treffendes Beispiel von diesem Lauf der Dinge. Riemann reduzierte die Homogeneität des Raumes, die zuvor als eine qualitative Eigenschaft zu gelten schien, auf eine rein quantitative Beziehung. Dadurch wurde es möglich, den betreffenden Zahlausdruck in Gedanken zu variieren und die nicht-euklidische Geometrie systematisch aufzubauen. Für Riemann war das so deduzierte geometrische Begriffssystem bloß eine der geometrischen Möglichkeiten, wenigstens konnte für ihn seine empirische Fruchtbarkeit nicht mit Sicherheit angenommen werden. Jetzt zeigte sich in der allgemeinen Relativitätstheorie, daß die Riemannsche Geometrie ein unentbehrliches Instrument zur Durchführung des fundamentalen Prinzips dieser Lehre ist. Aus diesem historischen Verlauf geht schon entscheidend hervor, daß die empiristische Auffassung der Geometrie, nach welcher Begriff für Begriff, jeder für sich, an der Erfahrung geprüft werden müßte, in der Relativitätstheorie keineswegs eine Bestätigung gefunden hat. Die bloße Anerkennung der Nicht-Euklidizität des dreidimensionalen Raumes und der vierdimensionalen Welt läßt keine Schlußfolgerung hinsichtlich der Richtigkeit von kritischer oder empiristischer Geometrieauffassung zu. Aber die Tatsache, daß die Geometrie Riemanns schon zu einem relativ abgeschlossenen System entwickelt war, bevor sich ergab, daß der wirkliche Raum eine nicht-euklidische Struktur habe, spricht für die kritische und gegen die empiristische Auffassung. Wie sich histo-

risch die Euklidische Geometrie entwickelt hat, bevor diese von Euklid systematisch aufgebaut wurde, darüber kann man vielleicht nicht viel mehr als Vermutungen aufstellen. Sicherheit darüber ist bisher, soweit mir bekannt ist, nicht erlangt worden. Dies erschwerte den Streit zwischen der kritischen und der empiristischen Auffassung in hohem Maße. Jetzt jedoch hat sich gleichsam die Entdeckung der geometrischen Struktur des Raumes wiederholt, und dabei wird so deutlich wie möglich sichtbar, daß die kritische Auffassung der empiristischen gegenüber bestätigt wird, weil die Geometrie Riemanns schon als ein entwickeltes Ganzes zuvor feststand und nicht Begriff für Begriff, Satz für Satz von der Erfahrung abgelesen oder an ihr geprüft zu werden brauchte. Es findet keine allmähliche Anpassung statt, sondern eine regelrechte Anwendung. Das geometrische Begriffssystem, das die Grundlage für die mathematische Naturwissenschaft bildet, dient „als Form, in welche die Naturgesetze gegossen werden" (E. R., S. 110). Brouwer steht auf diesem Standpunkt, wenn er sagt, nachdem er zwei Bedeutungen des Begriffs apriori unterschieden hat: „Wird das Erste gemeint (nämlich: apriorische Existenz = Existenz unabhängig von der Erfahrung), so geht aus dem intuitiven Aufbau hervor, daß die ganze Mathematik apriori ist, und z.B. die nicht-euklidische Geometrie ebenso wie die Euklidische, die metrische Geometrie ebensogut wie die projektive"[1]). Zwischen den theoretischen Hypothesen und Gesetzen der Geometrie und deren empirischer Realisierung besteht in der Tat ein notwendiger Abstand. Erst das Ganze der geometrischen Theorie kann am Ganzen der Erfahrung geprüft werden, nicht kann Begriff für Begriff und These für These in ihrer Isoliertheit durch das einzelne Experiment verifiziert werden. „Niemals läßt sich eine einzelne geometrische Wahrheit oder ein einzelnes Axiom, wie etwa der Parallelensatz, mit einzelnen Erfahrungen vergleichen — sondern immer ist es nur das Ganze eines bestimmten Axiomen-Systems, das wir dem Ganzen der physikalischen Erfahrung gegenüberstellen können" (E. R., S. 102). Wenn man verfolgt, warum in der Relativitätstheorie die euklidische Maßbestimmung aufgegeben wurde, so findet man den Grund nicht darin, daß

[1]) L. E. J. Brouwer, Over de grondslagen der wiskunde, S. 98.

Ein bestimmtes, experimentelles Ergebnis Einer bestimmten Euklidischen These widersprach, sondern findet, daß die Gegenüberstellung der experimentellen Erkenntnis in ihrer Totalität genommen und der Theorie des Euklid als Ein Ganzes betrachtet hierzu zwang. Um die experimentelle Erkenntnis durch das allgemeine Relativitätsprinzip so ordnen zu können, daß bei Abwesenheit eines Gravitationsfeldes die spezielle Relativitätstheorie gilt, ergibt es sich als Notwendigkeit, wie ein Gedankenexperiment lehrt[1]), nicht länger an der euklidischen Struktur des Raumes festzuhalten. Von einer neuen Seite wird so die kritische Auffassung der Geometrie bestätigt. —

Cassirer schreibt (so z. B. S. 12—13 von „Zur Einsteinschen Relativitätstheorie"), daß das Ergebnis des Physikers ein Problem für den Erkenntnistheoretiker bildet. Die Physik kann man als die Wissenschaft, die die Naturkonstanten ermittelt, betrachten. Jedes physikalische Gesetz kann in der Form ausgesprochen werden, daß eine bestimmte Größe eine Konstante ist. Das Resultat der Physik ist demnach eine bestimmte Anzahl von Invarianten. In den aufeinanderfolgenden Stadien der Entwicklung der Wissenschaft sind diese Invarianten jedoch auch noch Veränderungen unterworfen. Die kritische Erkenntnistheorie hat dabei zu bestimmen, welche der Invarianten, die das Resultat eines bestimmten Stadiums der Physik angeben, gegen die Entwicklung der physikalischen Theorien standhalten. In diesem Sinne gaben wir schon im zweiten Teil des vierten Kapitels die Aufgabe der theoretischen Philosophie wieder. Rufen wir uns aber dies in die Erinnerung zurück, so verliert damit der Ausspruch, daß das Resultat der Physik das Problem der Erkenntnistheorie bildet, alles Befremden. Die Philosophie setzt in einer neuen Dimension die Ermittlung der Invarianten, die das Ziel der Physik ist, fort. So ist auch zu verstehen, daß die kritische Philosophie da anfängt, wo die Physik aufhört. Zugleich geht hieraus noch einmal von einer anderen Seite hervor, daß bei der Untersuchung nach dem Verhältnis zwischen den besonderen Punkten der kritischen und der physikalischen Raum- und Zeitlehre es sich nicht darum handeln kann, ob die kritische Lehre durch die Relativitätstheorie

[1]) Lorentz — Einstein — Minkowski, S. 84—85.

bestätigt wird, sondern darum, ob die kritische Lehre sich behauptet. Die Kantische Philosophie stellte die Invarianten des vorigen Standes der Physik fest. Nachdem diese sich durch die spezielle Relativitätstheorie hin zur allgemeinen Relativitätstheorie entwickelt hat, ist das Problem, das hinsichtlich der kritischen Philosophie hier entstehen muß, ob die gefundenen Invarianten auch jetzt noch ihre Gültigkeit behaupten. Wenn man dies aus dem Auge verliert, entstehen die Auffassungen, die wir ablehnen mußten. Man kann nur dazu kommen, die Ergebnisse direkt mit einander zu vergleichen, wenn man vergißt, daß es sich — kraft des Wesens der kritischen Philosophie — nicht um eine Bestätigung oder eine Ablehnung, um eine Übereinstimmung oder Nicht-Übereinstimmung, sondern ein Sich-Behaupten oder Sich-Verändern handelt. Desto mehr würde es befremden können, daß wir soeben die These glaubten aufstellen zu dürfen, daß die kritische Auffassung der Geometrie durch die Relativitätstheorie bestätigt wird. Hier ist die logische Situation jedoch eine etwas andere. Denn die kritische Philosophie hat nicht die Geometrie als eine Invariante bezeichnet, sondern über ihren Bau und ihre Struktur eine Ansicht entwickelt, die von der Relativitätstheorie bestätigt werden konnte durch den ganz besondern Umstand, daß hier gleichsam die Entstehung der Geometrie des wirklichen Raumes, deren ursprünglicher Entstehungsweise vor Euklid man nicht mehr genügend genau nachgehen konnte, sich wiederholt hat. Überall dort jedoch, wo die kritische Philosophie bestimmte Elemente als Invarianten aufweist, kann nie die Rede sein von Bestätigung und Übereinstimmung, sondern von Aufrechterhaltung und Sich behaupten. So fanden wir denn auch zu Anfang dieses Kapitels, daß die vierdimensionale Erfahrungsform der Entwicklung der Physik von der klassischen Mechanik zur allgemeinen Relativitätstheorie gegenüber standhält, und Cassirer fand, als er die Lehre Kants der modernen physikalischen Untersuchung gegenüberstellte, daß die euklidische Maßbestimmung nicht aufrechtzuerhalten ist (s. Kapitel 9). Kant glaubte noch, vom Standpunkt der exakten Wissenschaft seiner Zeit aus gesehen mit Recht, daß das Euklidische geometrische System eine logische Konstante sei. Mußte diese Auffassung schon durch die Entdeckung der nicht-euklidischen Geometrie

im Prinzip revidiert werden, jetzt, durch die allgemeine Relativitätstheorie stellt sich mit aller Entschiedenheit heraus, daß das von Euklid axiomatisierte geometrische System nicht aller Veränderung der physikalischen Theorie gegenüber invariant ist. Wollte man an der Hauptlehre Kants festhalten, so mußte auf Grund des wissenschaftlichen Fortschrittes dieser Satz aufgegeben oder doch wenigstens abgeändert werden. Der Fortgang der wissenschaftlichen Erkenntnis lehrte die Grenzen des logischen Apriori fortdauernd schärfer sehen. Darin liegt gerade die Bedeutung der physikalischen Entwicklung für die theoretische Philosophie, daß hierdurch genau zutage tritt, was zu den logischen Invarianten zählt, und was zu deren Anwendung, „daß sie uns lehrt, die Grenzen zwischen dem, was zur rein philosophischen, zur ‚transzendentalen' Kritik der Raum- und Zeitbegriffe selbst und dem, was lediglich zu den besonderen Anwendungen dieser Begriffe gehört, schärfer zu ziehen" (E. R., S. 76). Wir haben dies für die verschiedenen Punkte der kritischen Raum- und Zeitlehre untersucht, doch bleibt noch ein Problem übrig.

Bis jetzt sprachen wir über das vierdimensionale System von Raum und Zeit und ließen die Frage, ob die vierdimensionale Erfahrungsform in zwei isolierte Bestandteile zu trennen sei, einen für sich abgesonderten Raum und eine für sich abgesonderte Zeit, beiseite. Entgehen können wir jedoch diesem Problem nicht, weil sowohl die Relativitätstheorie als auch die kritische Philosophie hierüber Aussprüche enthält. Die drei Stellen, wo Cassirer in seinem systematischen Werk „Substanzbegriff und Funktionsbegriff" das Raum- und Zeitproblem behandelt, gaben wir schon wieder und faßten die Probleme, die darin hinsichtlich der Relativitätstheorie liegen, genauer ins Auge. Aber wenn er auch nicht abgesondert das gegenseitige Verhältnis von Raum und Zeit behandelt, so ist es dennoch zweifelsohne gewiß, daß er dort den allgemein anerkannten Standpunkt der kritischen Philosophie einnahm, daß die Raumform und die Zeitform nämlich zwei verschiedene und völlig getrennte Formen der Erkenntnis seien, die Formen des Nebeneinander und des Nacheinander, wie er sie dort zu nennen pflegt. Im neunten Kapitel sahen wir, wie er diesen Standpunkt behauptet. Bei Cohen und Natorp fanden wir

im Prinzip dieselbe Auffassung, die bei mehr oder weniger Unterschied in den allgemeinen Betrachtungen über das Verhältnis von Raum und Zeit — Betrachtungen, die wir hier weglassen können, weil es mir vorkommt, als ob diese mehr zum individuellen Teil als zum allgemeinen System des kritischen Idealismus gerechnet werden müssen, wie auch daraus hervorzugehen scheint, daß keine Argumente zur Bestätigung der bewußten Aussprüche gegeben wurden — hinsichtlich des Hauptpunktes ganz einer Meinung sind, insofern auch sie einen prinzipiellen Unterschied zwischen der Raum- und Zeitform anerkennen. Wie sofort zu erkennen ist, ist dies auch ein notwendiger Teil der Philosophie der Schule Kants, die von der Wissenschaft ausgeht. Da in der Mechanik Newtons Raum und Zeit jeder für sich einen eigenen Charakter zeigten, mußte kraft der Methode der kritischen Philosophie dieser Unterschied gleich deutlich im erkenntnistheoretischen System sichtbar werden. Daß die Raumform und die Zeitform beide zum Zustandekommen der Wissenschaft beitragen, kann diesen Unterschied nicht wegwischen oder verbergen. Raum- und Zeitform stimmen in der Art ihrer Funktion überein, sind aber verschieden in ihrem wesentlichen Sein. Die Übereinstimmung besteht darin, daß beide „Formen" sind, die die Erfahrung bearbeiten, ordnen und dadurch ermöglichen, der Unterschied in dem völlig auseinandergehenden Charakter der Formen. Der Unterschied wird auch nicht dadurch angetastet oder vermindert, daß in der kritischen Philosophie darauf hingewiesen wird, daß die Messung der Zeit und die metrische Zeit auf der Übertragung von Raum auf Zeit beruht, anders ausgedrückt, auf der Projektion der Zeit in den Raum[1]). Der Unterschied der Raumform und der Zeitform als der Form des Koexistierenden und des Sukzessiven bleibt gleich scharf, wird auch für den Prozeß der Messung die erste Form für die andere erfordert. —

In diesem Punkt scheint die Raum- und Zeitlehre der Philosophie der Schule Kants anläßlich der Entwicklung der modernen Physik revidiert werden zu müssen. Denn in der Relativitätstheorie haben Raum und Zeit keine isolierte Existenz mehr. Der Dualismus ist hier aufgehoben. Schon

[1]) s. Stadler, Die Grundsätze der reinen Erkenntnistheorie in der Kantischen Philosophie, S. 149 und S. 86; Natorp, L. G., S. 292—293.

in der speziellen Relativitätstheorie konnte Raumunterschied in Zeitunterschied transformiert werden, ebenso wie in der analytischen Geometrie der Ebene ein Abszissen-Unterschied in einen Ordinaten-Unterschied transformiert werden kann. Die bekannte Relativierung der Gleichzeitigkeit bedeutet eben, daß zwei Tatsachen, die von dem einen Standpunkt aus an verschiedenen Stellen jedoch zur selben Zeit stattfinden, vom anderen Standpunkt aus sich auch zu verschiedenen Zeiten ereignen. Zwischen zwei Erscheinungen, zwischen denen nach dem einen Koordinatensystem nur ein Raumunterschied besteht, liegt nach dem andern Bezugssystem auch ein Zeitunterschied. Der Gleichzeitigkeitsraum hängt vom Bewegungszustand des Wahrnehmenden ab. Die Zeit spielt eine Rolle, die der des Raumes vollkommen analog ist, wie sich zuerst und am schärfsten aus den Untersuchungen Minkowskis ergab, der die Formel ableitete, daß ein Zentimeter jener Anzahl Sekunden entspricht, die man erlangt, wenn man den Quotienten der Wurzel aus der negativen Einheit und der Lichtgeschwindigkeit bestimmt[1]). In den Formeln der Relativitätstheorie erfüllt der Zentimeter dieselbe Rolle wie $\frac{\sqrt{-1}}{c}$ Sekunden. Planck hat daraus die Konsequenz für das Ziel der Physik gezogen: „In der Theorie der Relativität spielt ... die Zeit eine durchaus analoge Rolle wie der Raum. Die Aufgabe, aus dem für einen bestimmten Zeitpunkt gegebenen Zustand eines Körpersystems die Vorgänge der Zukunft und der Vergangenheit zu berechnen, ist nach dem Relativitätsprinzip von genau derselben Art, wie die andere Aufgabe, aus den Vorgängen, die sich zu verschiedenen Zeiten in einer bestimmten Ebene abspielen, die Vorgänge vor und hinter der Ebene zu berechnen. Wenn die erstere Aufgabe gewöhnlich als das eigentliche Problem der Physik bezeichnet wird, so liegt darin, streng genommen, eine willkürliche und unsachliche Beschränkung . . .“[2]). In der vierdimensionalen Zahlenmenge, die der Physik zugrunde liegt, herrschen bestimmte Ge-

[1]) Lorentz, Einstein, Minkowski, S. 64.

[2]) M. Planck, Das Prinzip der kleinsten Wirkung. In: Hinnebergs Physik, S. 701.

setze, die an Hand der Erfahrung feststellbar sind. Eins jener Gesetze, das für die klassische Mechanik wesentlich war, drückte aus, daß das gegenseitige Verhältnis zweier „Weltpunkte" durch zwei charakteristische Größen bestimmt wird: ihre räumliche und ihre zeitliche Distanz. In der speziellen Relativitätstheorie ist dies Verhältnis durch Eine konstante Größe bestimmt, in welcher die Raum- und Zeitkoordinaten zusammen auftreten. Wird durch diese gegenseitige Durchdringung von Raum und Zeit und die Relativierung ihres Unterschieds die kritische Lehre gefährdet? Zunächst ist klar, daß die kritische Lehre dadurch nicht fehlerhaft werden kann, denn daß diese nicht auf die klassische Mechanik paßte, wird keineswegs dadurch bewiesen, daß diese sich zur Relativitätstheorie entwickelte. Diese Entwicklung läßt das Verhältnis zwischen Kantischer Philosophie und klassischer Mechanik unberührt und geht an ihm in gewissem Abstand vorüber. Eine andere Frage jedoch ist es, ob die Entwicklung der Physik nicht notwendig eine Entwicklung der kritischen Philosophie mit sich bringt. Mit anderen Worten: kann, nachdem in der speziellen Relativitätstheorie der Unterschied zwischen Raum und Zeit in gewissem Sinne aufgehoben ist, sich die scharfe Trennung, die die kritische Philosophie zwischen beiden annimmt, noch behaupten? Hierauf scheinen verschiedene Antworten möglich, je nachdem man die Ergebnisse Einsteins und Minkowskis, die in physikalischer Hinsicht eindeutig sind, welche aber in philosophischer Hinsicht auch von den Physikern verschieden interpretiert werden, auffaßt. Betrachtet man die Gleichung, daß ein Zentimeter gleich ebenso vielen Sekunden ist, wie durch die Zahl ausgedrückt wird, die der Quotient von der positiven Wurzel aus der negativen Einheit und der Lichtgeschwindigkeit angibt, eine Gleichung, in der das gegenseitige Verhältnis von Raum und Zeit, so wie dieses die spezielle Relativitätstheorie lehrt, vollständig enthalten ist, als den Beweis, daß Raum und Zeit gleichartig sind und nicht mehr prinzipiell verschieden, weil eine einfache Rechnung es möglich macht, Zentimeter in Sekunden auszudrücken und umgekehrt, nicht anders als man Zentimeter in Metern ausdrücken kann —, so ist die kritische Erkenntnistheorie, die zur klassischen Mechanik gehört in dieser Hinsicht nicht mehr für die Relativitätstheorie passend. Ebensowenig wie man zwi-

schen einem Meter und einem Zentimeter einen wesentlichen Unterschied sehen kann, ebensowenig wird sich fortan ein fundamentaler Unterschied zwischen Raum und Zeit behaupten können. Nur noch in quantitativer Hinsicht sind Raum und Zeit voneinander verschieden. Qualitativ gesehen findet eine vollständige Nivellierung statt; die notwendige Folge davon ist, daß die kritische Raum- und Zeitlehre nicht standhalten kann und einer Änderung bedarf.

Bergson meint, daß Kant schon die Gleichheit von Raum und Zeit lehrte. Kant faßte die Zeit als ein homogenes Milieu auf, aber dies bedeutet, so schließt Bergson, daß Raum und Zeit eins sind, etwas, was er Kant vorwirft. Er glaubt, daß sogar das, was Kant als Unterschied zwischen Raum und Zeit anführt, im Grunde auf eine Gleichstellung beider hinauskommt: „L'erreur de Kant a été de prendre le temps pour un milieu homogène. Il ne paraît pas avoir remarqué que la durée réelle se compose de moments intérieurs les uns aux autres, et que lorsqu'elle revêt la forme d'un tout homogène c'est qu'elle s'exprime en espace. Ainsi la distinction même qu'il établit entre l'espace et le temps revient, au fond, à confondre le temps avec l'espace, ..."[1]). Wir brauchen nicht zu verfolgen, inwieweit diese Auffassung die einzig richtige ist, inwiefern demnach Kant schon die Wesensgleichheit von Raum und Zeit lehrte, feststeht, daß Cohen, Natorp und Cassirer eine scharfe Trennung zwischen beiden, zwischen der Form des Nebeneinander und der des Nacheinander„ machen, und daß diese Trennung der Entwicklung der modernen Physik gegenüber nicht standhalten kann. So lautet die Schlußfolgerung, wenn man die Gleichung Minkowskis auf die eine Weise auffaßt. Nimmt man die radikal entgegengesetzte Interpretation, so kann man darauf hinweisen, daß durch die genannte Formel der Unterschied zwischen Raum und Zeit erst deutlich zutage tritt. Bis jetzt war das psychologische Bild beider Begriffe zwar völlig auseinandergehend, aber dies führte dennoch nicht zur Erkenntnis des wesentlichen Unterschiedes. Erst in der Gleichung Minkowskis wurde exakt festgelegt, daß ein

[1]) Bergson, Essai sur les données immédiates de la conscience, p. 178; vgl. p. 69.

prinzipieller Unterschied zwischen Raum und Zeit und worin dieser Unterschied besteht. Daß man eine imaginäre Zahl mit i multiplizieren muß, um zu einer reellen Zahl zu kommen, ist die exakte Formulierung der Tatsache, daß eine reelle und eine imaginäre Zahl zwei prinzipiell verschiedene Zahlarten sind. Daß man die Anzahl Sekunden mit einer rein imaginären Größe multiplizieren muß, um diese auf Zentimeter zu reduzieren, ist gleichfalls der exakte Ausdruck für die Tatsache, daß Sekunden und Zentimeter prinzipiell verschiedene Maßarten sind. In der Relativitätstheorie hat sich damit — zum erstenmal in der Physik — der Unterschied zwischen Raum und Zeit in der schärfsten Form als ein exakt mathematischer Ausdruck ergeben. Die Trennung zwischen Raum und Zeit fällt für die Wahrnehmungen in verschiedenem Bewegungszustand verschieden aus; dies ist freilich eine Abschwächung des Unterschiedes, verglichen mit der Mechanik Newtons, aber dafür ist der wesentliche Unterschied zwischen Raum und Zeit bei einem bestimmten Bewegungszustande um so exakter zum Ausdruck gekommen. Es ist klar, daß bei einer solchen Auffassung der genannten Gleichung Minkowskis das kritische Verhältnis von Raum und Zeit unberührt bleibt; vom Standpunkt dieser Interpretation aus (resp. einer Interpretation, die zwischen den beiden Extremen steht) kann denn auch Natorps Betrachtung über das Verhältnis von Raum und Zeit (L. G., S. 397 bis 398) völlig akzeptiert werden. Scheint es, daß das Verhältnis zwischen der Raum- und Zeitlehre der Kantischen Philosophie und der speziellen Relativitätstheorie, was die Beziehung zwischen Raum und Zeit anbetrifft, abhängig von der Weise ist, wie man die Gleichung Minkowskis auffaßt, so wird das Verhältnis bestimmter, sobald wir zur allgemeinen Relativitätstheorie übergehen. Selbst nicht mehr bei einem festen Bewegungszustand ergeben sich hier Raum und Zeit als trennbar, so daß es in der allgemeinen Relativitätstheorie jeglichen Sinn verloren hat, von einem gesonderten Raum und einer gesonderten Zeit zu sprechen. Der allgemeinen Relativitätstheorie liegt eine Invariante zugrunde, das Bogenelement, bei dem die Gravitationspotentiale die Koeffizienten von den Quadraten und gegenseitigen Produkten der Differentiale der Koordinaten sind, und in dieser Invariante sind Raum- und Zeitkoordinaten nicht mehr zu spalten. In den Glei-

chungen der allgemeinen Relativitätstheorie findet man denn auch keine einzige Größe, die ein Raum- oder ein Zeitmaß bedeutet. Die vier Koordinaten, die jedem Ereignis hinzugefügt sind, durchdringen einander vollkommen. Zur Durchführung des allgemeinen Relativitätsprinzips bei Annahme der Gültigkeit der speziellen Theorie, im Falle daß ein Gravitationsfeld fehlt, ergibt es sich als Notwendigkeit anzuerkennen, daß die Länge eines Stabes und der Gang einer Uhr von der Stelle, wo sie aufgestellt wurden, abhängig sind, wodurch es unmöglich wird, die vier Koordinaten eines Punktes auf die gewöhnliche Weise mit Metermaß und Uhr festzustellen. Die Koordinaten eines Ereignisses sind vier Nummern, die nicht mehr zu spalten sind in eine Dreiheit, die mit dem psychologischen Raumbild übereinstimmt, und eine vierte Nummer, die die psychologische Zeit repräsentiert, wie es in der klassischen Mechanik absolut durchführbar war und auch in der speziellen Relativitätstheorie bei einem bestimmten Bewegungszustande sich vielleicht als möglich erweist. Für die Kantische Philosophie geht daraus hervor, daß nicht die Raumform und die Zeitform jede für sich abgesondert eine Invariante bilden. Bis zur Entwicklung der allgemeinen Relativitätstheorie konnte dies noch so scheinen; jetzt tritt zutage, daß die ideelle Einheit beider, die vierdimensionale Erfahrungsform, die Invariante ist, die an Stelle der abgesonderten Raum- und Zeitform tritt. Die Raum- und Zeitlehre der kritischen Philosophie muß in dem Sinne modifiziert werden, daß nicht mehr Raum und Zeit jeder in ihrer Isoliertheit eine apriorische Form sind, sondern die vierdimensionale Erfahrungsform, die beide zu einer Einheit umfaßt und zusammenschließt. Ließ die spezielle Relativitätstheorie noch nicht zu, definitiv und unzweideutig die Grenzen und den Inhalt des Apriori festzustellen, so ergibt sich aus der allgemeinen Relativitätstheorie eindeutig, so scheint es uns, daß nur die Verknüpfung und Durchdringung von Raum und Zeit die invariante Form der Erfahrung liefert.

Wenn man bei verschiedenen Denkern die Behandlung des Raum- und Zeitproblems verfolgt, so wird man manchmal nach der Behandlung des Raumes dem Ausspruch begegnen, daß was für den Raum gilt, „selbstverständlich" auch für die Zeit gültig sei. Worauf diese These, die in ihren Konsequenzen doch so weit

geht, sich stützt, wird dabei nicht deutlich. Nach der Entdeckung der nicht-euklidischen Geometrie lag ein Grund dafür vor, die Zeit vor dem Raum zu behandeln, wie Natorp in der kritischen Philosophie tat. Dies brachte die Umkehrung der These mit sich. Nach der Besprechung der Zeit wird dann der Satz ausgesprochen, daß was für die Zeit gilt, „selbstverständlich" auch für den Raum gültig sei. Sei es, daß man aus den Eigenschaften des Raumes auf die Eigenschaften der Zeit schloß, sei es, daß man umgekehrt auf Grund der Eigenschaften der Zeit auf die Eigenschaften des Raumes kam, stets blieb dies ein Übergang, der nicht stark gerechtfertigt wurde. Jetzt ist durch die allgemeine Relativitätstheorie dieser Übergang logisch schlüssig geworden — wenn er auch fortan überflüssig ist. Wir wissen nun in Zukunft, daß Raum und Zeit wesensgleich sind, und daß man, streng genommen, weder von einem abgesonderten Raum noch von einer abgesonderten Zeit sprechen kann, sondern nur von der innigen Verbindung und gegenseitigen Durchdringung beider, von der vierdimensionalen Erfahrungsform, die invariant den Veränderungen der physikalischen Theorien gegenüber standhält.

Vor allem auf zwei Wegen könnte man versuchen, den Konsequenzen unserer Auffassung, die zu der Einsicht führen, daß hier die kritische Lehre modifiziert werden muß, zu entrinnen. Der eine Weg ist der, daß man in der allgemeinen Relativitätstheorie eine Durchdringung und Verbindung der Raum- und Zeitmessungen, nicht der Raum- und Zeitformen sieht. Der erkenntnistheoretische Unterschied zwischen den Formen des Raumes und der Zeit, zwischen der Anordnung des Nebeneinander und des Nacheinander wird nicht dadurch angetastet, wenn die physikalischen Raum- und Zeitmessungen nur zusammen und gemeinschaftlich stattfinden können. Indessen kommt es uns so vor, als ließe die allgemeine Relativitätstheorie für diesen Standpunkt keinen Raum mehr. Hinsichtlich der speziellen Theorie könnte man diese Auffassung vielleicht durchführen. Faßt man die Gleichung Minkowskis in der ersten Interpretation auf, so bleibt es noch möglich, in der Einheit von Raum und Zeit eine Einheit der Raum- und Zeitmessungen zu sehen, nicht von den Raum- und Zeitformen, und zwar deshalb, weil in der speziellen Relativitätstheorie die Formen von Raum und Zeit als abgesonderte

Begriffe von der Messung unterschieden werden können. Unabhängig von den Ergebnissen der physikalischen Messung, könnte man dort eine Unterscheidung der Formen des Neben- und des Nacheinander aufrechterhalten: aber ist das in der allgemeinen Theorie auch noch möglich? Da hier die vier Koordinaten eines Ereignisses, im Gegensatz zu der speziellen Theorie, nicht mehr als räumliche und zeitliche Maße, sondern als vier ganz gleichwertige und in keiner Hinsicht voneinander verschiedene Nummern betrachtet werden müssen, so glauben wir, daß dies in der allgemeinen Relativitätstheorie undurchführbar ist. Raum und Zeit „ist" hier nicht Etwas neben der vierdimensionalen, auf die Erfahrung gerichteten Zahlenmannigfaltigkeit. Wie im Ziffernsystem, das der allgemeinen Relativitätstheorie zugrunde liegt, unterschieden werden könnte zwischen einer Form des Nebeneinander und einer des Nacheinander, vermag ich nicht einzusehen.

Auch ein anderer Weg, wobei der Nachdruck darauf gelegt wird, daß in Grenzfällen die spezielle Theorie gilt, scheint mir nicht zu verteidigen. Ist es auch unzweifelhaft wahr, daß die Anwendung der allgemeinen Relativitätstheorie mit Notwendigkeit die Aufstellung von „Zuordnungsprinzipien" erfordert, wie z. B. Einstein die Forderung aufstellte, daß für ein unendlich kleines Gebiet die spezielle Theorie Gültigkeit haben müsse, wodurch sich ein Zusammenhang bildet zwischen der Theorie und den Resultaten der Experimente, und die Experimente einen Unterschied kennen zwischen Meter und Uhr, so bedeutet dies noch nicht, daß der Physiker gezwungen wäre, im Weltbilde den Unterschied zwischen Raum und Zeit aufrechtzuerhalten. Umgekehrt können die genauen Ergebnisse der Experimente es gerade notwendig machen, daß dieser Unterschied aufgehoben wird, wie sich in der Tat in der allgemeinen Relativitätstheorie herausstellt. Aus der Tatsache, daß im unendlich kleinen Gebiete eines Raumes von konstanter, positiver oder negativer, Krümmung die Euklidische Geometrie gilt, wird man nicht schließen wollen, daß der ganze Raum diese Struktur habe. Ebensowenig wird aus dem Umstande, daß in Grenzfällen die spezielle Relativitätstheorie gültig bleibt, und in der speziellen Theorie ein gewisser Unterschied in der Raum- und Zeitform anerkannt werden kann, auf diesen Unterschied für die vierdimensionale Welt geschlossen werden. Vor allem in der

Physik ist, wie mir scheint, eine solche Schlußfolgerung unzulässig. Gerade in der Physik, die sich fortdauernd je länger je weiter von den sinnlichen Daten entfernt (s. Kapitel IV) — man denke an die Einheit, die sie zwischen Tatsachenkomplexen, welche nach dem Urteil der Sinne kaum etwas miteinander gemein haben, z. B. an die Einheit der Elektrizitäts- und der Lichterscheinungen, konstituierte — kann man nicht aus den qualitativen Eigenartigkeiten ihres Ausgangspunktes, dem psychologischen Empfindungsinhalt, ohne weiteres auf den Inhalt und die Bedeutung der Gesetze in ihrem Endresultat schließen, als welches das wissenschaftliche Weltbild zu betrachten ist.

Unsere Untersuchung ist zu einem Abschluß gekommen. Daß Raum und Zeit einander gleichen, daß der anschauliche Unterschied zwischen einer Geraden im Raume und einer Dauer in der Zeit wegfällt und eine Raumdistanz in einen Zeitunterschied transformiert, daß der Längenstab und der Chronometer durch Bewegung angetastet werden, daß die Länge eines Maßstabes und der Gang einer Uhr abhängig sind von den großen Massen, daß den Koordinaten eines Ereignisses keine physikalische Bedeutung zukommt — alles Teile der Relativitätstheorie —, hat sich als vollkommen übereinstimmend mit der Philosophie der Schule Kants erwiesen. Kein einziges Gegenmoment wußte der kritische Philosoph dagegen anzuführen. Es zeigte sich dabei sogar, daß die Kantische Philosophie im Prinzip so wie sie war sich behaupten konnte; und daß höchstens ein einziger Punkt einer Modifikation bedarf. Desto schärfer springt dadurch ins Auge, daß die Physik nur eine Lehre von Symbolen ist, eine Lehre, in der die volle und konkrete Wirklichkeit durch leere und abstrakte Zahlen ersetzt wird. Qualitäten kannte der Physiker schon seit lange nicht mehr (sind nicht für ihn Licht und Farbe bloß elektromagnetische Schwingungen, Wärme eine Bewegung von Molekülen?): aber jetzt sind auch Raum und Zeit, die der Physik noch einige Anschaulichkeit verliehen, zu leeren Begriffen entartet. Der letzte übergebliebene Rest von Anschaulichkeit der Naturvorstellung von Einst muß ebenfalls aufgegeben werden. Wer Raum oder Zeit Realität zuspricht, glaubt an Gespenster, so lautet die harte Lehre des Phy-

sikers. Und der Philosoph, von dem man Rettung erwartete, kann dies nur bestätigen, was den Zustand noch verschärft. Das Räumliche und Zeitliche sind nicht mehr. Wer durch eine Landschaft ästhetisch berührt wird, oder wer einen historischen Gegenstand studiert, gibt sich ab und beschäftigt sich, und er muß dies wohl bemerken, falls ihm nicht jede exakte Einsicht fehlt, mit den Eigenschaften eines bestimmten Tensors, dessen Komponenten die bekannten Gravitationspotentiale sind. — Kann man sich mit dieser Auffassung zufrieden geben? Kann der Mensch in seiner Totalität sich bei einer solchen Weltanschauung befriedigt fühlen? Erfordern nicht Lebensbejahung und Wirklichkeitsbegriff eine größere Festigkeit und eine kräftigere Stütze? Es sei mir gestattet, diese Frage aufzuwerfen. Streng genommen fällt diese Frage schon außerhalb des eigentlichen Themas dieser Studie, weil wir uns auf das Verhältnis der Lehre der Relativitätstheorie und der Kantischen Philosophie beschränken wollen, wobei Probleme, die nur in einer von den beiden Wissenschaften gestellt werden können und völlig außerhalb des Rahmens der anderen Wissenschaft bleiben, notwendigerweise wegfallen müssen. Obschon demnach streng genommen die Frage nicht hierher gehört, so möchten wir sie dennoch, wenigstens einen Augenblick, am Ende dieser Abhandlung zur Sprache bringen. Vor allem auch, weil sonst ein zu partielles und daher nicht ganz richtiges Bild der kritischen Philosophie zustande käme.

Zunächst muß man bemerken, daß der Zustand nicht so schwarz ist, wie soeben geschildert wurde. Denn wer glaubt, den Zustand so sehen zu dürfen, dem fehlt jedes Maßgefühl und jeder Begriff von Rangordnung, dem fehlt im besonderen das Verständnis dafür, welche Stelle die Naturwissenschaft im Ganzen unserer Erkenntnis einnimmt, und er identifiziert einen Teil mit dem Ganzen, Physik und Wissenschaft und Kultur, ein Verfahren, zu dem die kritische Philosophie keineswegs geneigt ist. Mag das Vorhergehende wohl gelegentlich anscheinend solche Identifikation vorgenommen haben, so muß man doch daneben im Auge behalten, daß dies mehr oder weniger in der Art der Problemstellung beschlossen liegt. Die Problemstellung bringt notwendig mit sich, daß wir uns auf die Erkenntnistheorie der Kantischen Philosophie sofern diese sich auf die Physik bezieht, konzentrieren müßten, und

daß wir all' jene Teile, die mit anderen Wissenschaften und mit anderen Kulturobjekten in Verbindung stehen, zu vernachlässigen hatten. Darum beschäftigten wir uns im Vorhergehenden nur mit einem Teil des Weltbildes, wie sich dies nämlich unter den besonderen, die Physik beherrschenden Gesichtspunkten, darbietet, und verloren bewußt alles andere aus dem Auge. Am Ende dieser Abhandlung angelangt, ist es wohl angebracht, darauf noch mit allem Nachdruck hinzuweisen. Pflicht ist es auch, hierüber ein Wort zu verlieren, weil sonst die Auffassung, die die kritische Philosophie von Raum und Zeit hat, zu einseitig wiedergegeben wäre. Zwar ist es nicht nötig, daß wir den Standpunkt von jedem der Vertreter der Kantischen Philosophie nachgehen: alle stimmen darin überein, daß Raum und Zeit von der Physik und von der Erkenntnistheorie der Physik noch nicht die Raum- und Zeitbegriffe in ihrem ganzen Umfange und in ihrer reichen Entfaltung umfassen. In der Ausführung dieses Gedankens ergeben sich mehr oder weniger wesentliche Unterschiedspunkte, aber es mag doch schon für hinreichend gelten, wenn wir die Auffassung eines der Hauptvertreter, der diesem Problem große Aufmerksamkeit schenkt, wiedergeben.

Unter „Erkenntnistheorie" wurde im Vorhergehenden immer die Erkenntnistheorie, insofern sich diese auf die Physik bezieht, verstanden, also nur die Theorie eines Teils der Erkenntnis. Dies brachte die Art der Problemstellung mit sich. Um Relativitätstheorie und Philosophie miteinander zu vergleichen, ging es schwerlich anders, als daß man sich auf eben den Teil der Philosophie beschränkte, der mit der Physik in Beziehung steht. Das physikalische Objekt fällt jedoch nicht mit der vollständigen Realität zusammen und darum auch die physikalische Erkenntnistheorie nicht mit der allgemeinen Erkenntnistheorie. Vom Standpunkt der allgemeinen Erkenntnistheorie aus ist die physikalische Wirklichkeit nicht mit der Wirklichkeit in ihrer Fülle zu identifizieren. „Das Postulat der Relativität mag der reinste, der allgemeinste und schärfste Ausdruck des physikalischen Gegenstandsbegriffs sein; -- aber eben dieser Begriff des physikalischen Gegenstands fällt, vom Standpunkt der allgemeinen Erkenntniskritik, mit der Wirklichkeit schlechthin keineswegs zusammen." (E. R., S. 117.) Die allgemeine Erkenntnistheorie beschränkt sich nicht

auf die physikalische Auffassung der Realität: neben der physikalischen Form der Wirklichkeit untersucht sie die anderen wissenschaftlichen Formen, sie bestimmt die Grenzen zwischen dem mathematischen und dem physikalischen, dem physikalischen und dem chemischen, dem chemischen und dem biologischen Objekt, und strebt danach, den Sinn all dieser besonderen wissenschaftlichen Objekte — und von den anderen Kulturobjekten, z. B. dem ethischen, dem ästhetischen, dem religiösen — festzustellen, um in die Totalität der möglichen „Form- und Sinngebungen von selbständigem Typus und selbständiger Gesetzlichkeit" die Idee der vollen Realität zu finden. „Es erscheint als die Aufgabe einer wahrhaft allgemeinen Erkenntniskritik, daß sie diese Mannigfaltigkeit, diesen Reichtum und diese Vielgestaltigkeit der Formen der Welterkenntnis und des Weltverständnisses, nicht nivelliert und in eine rein abstrakte Einheit zusammendrängt, sondern daß sie sie als solche bestehen läßt." „. . jetzt handelt es sich nicht nur um die Theorie und Methodik des wissenschaftlichen Denkens, sondern um den Versuch eines Überblicks über alle Mittel und Wege, vermöge deren sich uns die Wirklichkeit überhaupt zu einem bedeutungs- und sinnvollen Ganzen, zu einem geistigen „Kosmos" gestaltet. Jetzt ist es daher nicht lediglich die Kritik des „Verstandes", sondern die Analyse aller Grundformen des Weltverständnisses überhaupt, die als allgemeines Ziel vor uns steht." (E. R., S. 118, Goethe und die mathematische Physik S. 65.) Man darf eben nicht eine einzelne Auffassung der Realität, eine einzelne Form, in der die Erscheinungen zusammengefaßt werden können, absolut setzen, es sei denn auf Kosten aller anderen „geistigen Funktionen" und „geistigen Modalitäten", eine Einseitigkeit, die — gleichgültig welches der Objekte man auswählte — mit innerlicher Notwendigkeit zur Verarmung des vollen Inhaltes der Kultur führen muß. „Ob wir als dieses letzte Sein die ‚Materie' oder ‚das Leben', ‚die Natur', oder ‚die Geschichte' bestimmen: immer ergibt sich für uns auf diesem Wege zuletzt eine Verkümmerung der Weltansicht, weil bestimmte geistige Funktionen, die an ihrem Aufbau mitwirken, ausgeschaltet und dagegen andere einseitig hervorgehoben und bevorzugt scheinen." (E. R., S. 118—119.) Jede besondere „Erkenntnis- und Bewußtseinsfunktion" und das damit korrespondierende Kulturobjekt hat seinen ei-

genen und unersetzbaren Realitätswert, seinen Wert zur Konstituierung „des vollen Seinsgehalts, d. h. des vollen Gehalts der Formen der Ich- und Welterkenntnis". Schon innerhalb des Gebiets der Naturerkenntnis sind verschiedene Richtungen möglich. Die Naturbetrachtung Goethes ist eine andere als die Newtons, beide aber haben ihre bestimmte, nicht aufeinander reduzierbare, charakteristische Gültigkeit[1]). Und die theoretische Wirklichkeitsauffassung Newtons und Einsteins ist wieder eine andere als die psychologische Weltanschauung, insofern letztere bei dem Empfindungsinhalte stehen bleibt. Der Physiker betrachtet alle Erscheinungen von dem Gesichtspunkt der Größe und der Messung, wobei der Reichtum der erlebten Empfindungen, auf den vor allem der Psychologe sich richtet, zu einem Komplex von Zahlen verblaßt. Was ist nun die wahre Wirklichkeit? Die Natur der Physik, bei der alle Qualität in Quantität aufgelöst wurde, oder die Natur der psychologischen Selbstwahrnehmung, die sich uns mit unmittelbarer Evidenz in ihrer reichen Mannigfaltigkeit von Erlebnissen darbietet? Die Antwort wird nicht befremden. Jede dieser beiden entgegengesetzten Anschauungen hat ihre bleibende Gültigkeit und ihren unersetzlichen Wert; sie sind wechselseitig unreduzierbar. Die psychologische Naturbetrachtung kann nicht jene ideelle Einheit, die den Reiz der mathematischen Naturerkenntnis ausmacht, entstehen lassen, andererseits ermangelt es der mathematischen Erkenntnis, gerade durch ihr Einheitsbestreben, an Kraft, die Mannigfaltigkeit der erlebten Lebensmomente zu gestalten und zu ihrem Recht kommen zu lassen. Eine dieser beiden Formen der Erkenntnis bedeutet, läßt man sie allein gelten und setzt sie absolut, eine Verkümmerung der vollen Erkenntnis, in Wahrheit ergänzen sich beide in Verbindung mit den übrigen „Form- und Sinngebungen von selbständigem Typus und selbständiger Gesetzlichkeit," die jede für sich betrachtet als Symbol aufgefaßt werden müssen, zu der Erkenntnis der kompleten Realität. „Beide Gesichtspunkte lassen sich in ihrem Sinn und ihrer Notwendigkeit verstehen: — keiner reicht für sich aus, das tatsächliche Ganze des Seins im idealistischen Sinne, als ‚Sein für uns' zu umfassen. Die Symbole, die der Mathematiker und Physiker in seiner

[1]) S. Goethe und die mathematische Physik, eine erkenntnistheoretische Studie. In: Idee und Gestalt, Berlin 1921, S. 29 ff.

Schau des Äußeren und die der Psychologe in seiner Schau des Inneren zugrunde legt, müssen sich beide als Symbole verstehen lernen. Solange dies nicht geschehen ist, ist die wahrhaft philosophische Anschauung, die Anschauung des Ganzen, nicht erreicht, sondern es ist nur eine bestimmte Teilerfahrung zum Ganzen hypostasiert . . . Beide Ansichten stellen sich gerade in ihrer Absolutheit vielmehr als Verkümmerungen des vollen Seinsgehalts, d. h. des vollen Gehalts der Formen der Ich- und Welterkenntnis dar. Wenn der Mathematiker und mathematische Physiker in Gefahr steht, die wirkliche Welt mit der Welt seiner Maße unmittelbar in eins fallen zu lassen — so geht der metaphysischen Betrachtung, indem sie die Mathematik auf praktische Ziele einzuengen sucht, der Sinn für ihren reinsten und tiefsten ideellen Gehalt verloren." (E. R., S. 127—128.) Mit dem größten Nachdruck, so möchten wir Cassirers Worten hinzufügen, erkennt die Physik an, wie ihre Wirklichkeitsauffassung nicht die unmittelbar und intuitiv gegebene Vorstellungsweise verdrängen kann und darf: „Wollen wir über das Existenzrecht . . . mechanischer Erklärungen ein Urteil fällen, so müssen wir uns an erster Stelle Rechenschaft darüber geben, was damit bezweckt wird. Daß wir hier, ebenso wie in der Physik im allgemeinen, die Welt nur von einer Seite besehen und daß es vieles gibt, was wir nicht auch nur im mindesten aufzuklären behaupten, das brauche ich Ihnen kaum in Ihre Erinnerung zurückzurufen. Es fällt uns nicht ein, z. B. die Empfindung der Wärme auf molekuläre Bewegungen zurückführen zu wollen; jene ist etwas ganz anderer Ordnung als das, womit wir Physiker uns beschäftigen"[1]). Gilt so für die Physik im allgemeinen ebenso wie für jeden anderen objektiven Urteilskomplex, daß sie die Durchführung und Entwicklung von nur einer bestimmten Realitäts-„Auffassung" und Realitäts-„Gestaltung" ist, so gilt dasselbe für die Raum- und Zeitlehre der Relativitätstheorie im besonderen. Die Auffassungen der modernen Physik über Raum und Zeit haben ihren eigenen und unersetzlichen Realitätswert; daneben behält der Realitätswert der psychologischen und intuitiven Auffassung unberührt seine Gültigkeit. Ebensowenig wie die unmittelbar konstatierbare Tatsache der Gebrochenheit eines unter Wasser getauchten Stockes durch die

[1]) H. A. Lorentz, Die Wege der theoretischen Physik, S. 15—16.

mittelbare Erkenntnis aufgehoben wird, daß der Stock nicht nur für den daran entlang tastenden Finger, sondern auch für das sehende Auge vollkommen gerade geblieben ist, ebensowenig kann die Tatsache des unmittelbaren Erlebens des Unterschiedes zwischen Raum und Zeit durch die mittelbare Einsicht berührt werden, daß unter den besonderen Bedingungen, die das Wesentliche der objektiven Bewußtseinsform zusammenfassen, die der Physik zugrunde liegt, Raum und Zeit ineinander übergehen und von derselben Ordnung sind. Die psychologischen und die physikalischen Auffassungen stehen gleichsam immun einander gegenüber. Die Physik läßt sich nicht unterdrücken oder beherrschen durch die psychologischen Eindrücke und Vorstellungen, die intuitiven und psychologischen Auffassungen lassen sich nicht durch die physikalischen Resultate Abbruch tun oder beeinträchtigen. Daß in dem heutigen Stadium der Physik mit dem höchsten Grad von Bestimmtheit, der ihr zur Verfügung steht, die Nichteuklidizität des Raumes bewiesen wird, verursacht keineswegs, so scheint es mir wenigstens, eine Veränderung in der Tatsache, daß mit der Euklidischen Geometrie ein bestimmtes Gefühl von Apodiktizität gepaart gehen kann, das der nicht-euklidischen Geometrie fehlt; gewissermaßen damit vergleichbar, daß die analytische Einsicht in die Existenz von stetigen, nirgends differenzierbaren Funktionen die Unvorstellbarkeit von durchlaufenden Kurven, die in keinem einzigen Punkt eine Tangente haben, nicht wegnimmt. „Vergegenwärtigt man sich diesen Sachverhalt, so verlieren auch die Folgerungen, zu denen die Relativitätstheorie in ihrer Bestimmung des vierdimensionalen Raum- und Zeit-Kontinuums fortschreitet, den Schein der Paradoxie — denn es zeigt sich jetzt, daß sie nur die letzte Konsequenz und Auswirkung der methodischen Grundgedanken sind, auf denen die mathematische Analysis überhaupt beruht. Die Frage aber, welche von beiden Raum- und Zeitformen, die psychologische oder die physikalische, die Raum- und Zeitform des unmittelbaren Erlebens oder die des mittelbaren Begreifens und Erkennens, denn nun die wahre Wirklichkeit ausdrückt und in sich faßt, hat für uns im Grunde jeden bestimmten Sinn verloren. In den Komplex, den wir unsere ‚Welt', den wir das Sein unseres Ich und das Sein der Dinge nennen, gehen beide als gleich unentbehrliche und notwendige Momente ein. Wir kön-

hältnis der gedanklichen Ergänzung. Auch sie gehen nicht auf das Einzelne als losgelöstes und isoliertes Element, sondern sie schaffen neue und inhaltsvolle Gesichtspunkte der Verknüpfung. Es ist eine neue Zweckordnung des Wirklichen, die jetzt neben die bloße Größenordnung tritt und in der das Individuum erst seine volle Bedeutung gewinnt. So sind es, logisch gesprochen, verschiedene Beziehungsformen, in die hier das Einzelne aufgenommen und kraft deren es gestaltet wird: der Widerstreit des ‚Allgemeinen' und ‚Besonderen' löst sich in einen Fortschritt komplementärer Bedingungen auf, die erst in ihrer Gesamtheit und ihrem Zusammenschluß das Problem des Wirklichen zu fassen vermögen."

Schlußwort.

Ist es, am relativen Endpunkt einer Studie angelangt, gestattet und angebracht, beim Zurückblicken auf den zurückgelegten Weg, sein Auge mehr auf dasjenige, was erreicht wurde, als auf das Unerreichte zu richten, mehr auf die Resultate als auf die Versäumnisse, dann könnte man vielleicht auf folgende allgemeine Weise das Vorhergehende zusammenfassen. Nach der Charakteristik und der Analyse der Argumentation der kritischen Philosophie, die im ersten Teile wiedergegeben wurde, konnte im fünften Kapitel die eine Hälfte des Verhältnisses von kritischer und physikalischer Raum- und Zeitlehre bestimmt werden. Hier ergab sich nämlich, daß die Raum- und Zeitlehre der Philosophie der Schule Kants, was ihr analytisches Moment anbetrifft, keinen berechtigten Einfluß auf diejenige der Physik geltend machen kann. War damit festgestellt, daß die kritische Philosophie nicht in die Entwicklung der Physik eingreifen kann, so konnte im selben Kapitel auch schon etwas über den Einfluß, den, umgekehrt, die Physik auf die transzendentale Philosophie ausübt, festgestellt werden. Es ist ausgeschlossen, so fanden wir, daß die Raum- und Zeitlehre der Kantischen Erkenntnistheorie im Widerspruch zu der Relativitätstheorie stehen kann. Zwischen der Philosophie der Schule Kants und der mathematischen Natur-

wissenschaft, und darum auch zwischen einzelnen Teilen von beiden, herrscht notwendigerweise volle Übereinstimmung. Dieses Ergebnis brachte es mit sich, daß bei der Untersuchung der einzelnen Probleme, die sich ergeben würden, nicht die Frage sein konnte, ob es eine Übereinstimmung zwischen den Auffassungen der Relativitätstheorie und der kritischen Philosophie gibt — das war fortan selbstverständlich; es mußte ein anderes und fruchtbares Mittel zum Vergleich der zwei Theorien gesucht werden, das im sechsten Kapitel in dem Begriff des Sichbehauptens gefunden wurde. Während im zweiten Teile des fünften Kapitels und im sechsten Kapitel einige Auffassungen aus der Literatur unseres Problems ziemlich ausführlich kritisch beleuchtet wurden, ergab sich daselbst das positive Resultat, daß Übereinstimmung zwischen der Raum- und Zeitlehre der Kantischen Philosophie und der Physik von vornherein feststand und daß die weitere Untersuchung nur zu bestimmen hatte, nicht ob die besonderen Thesen der Relativitätstheorie den gleichen Inhalt wie die des kritischen Systems haben — etwas, was übrigens zu der umgekehrten Schlußfolgerung als es auf den ersten Blick den Anschein hat, würde führen müssen — sondern ob die kritischen Thesen standhalten können und dauerhaft sind[1]).

In der Einleitung wurde bemerkt, daß ‚die' kritische Raum- und Zeitlehre nicht ohne weiteres gegeben ist, sondern daß diese erst aus den zur Verfügung stehenden Daten festgestellt werden müßte. Dies fand im letzten Kapitel auf Grund des ersten Teils und des siebten und achten Kapitels statt. Dem schloß sich, jedesmal nachdem für die verschiedenen Punkte die Entscheidung getroffen war — für das Problem des absoluten Raumes und der absoluten Zeit, der Stofflichkeit, der nicht-euklidischen Geometrie und des Verhältnisses von Raum und Zeit — die Diskussion über die Frage an, inwiefern die betreffende kritische Lehre standhalten konnte,

[1]) Vgl. jetzt das Kriterium, das M. von Laue für die Beurteilung der Wahrheit eines erkenntnistheoretischen Systems angibt: „Es ist . . ein Kennzeichen für eine richtige Erkenntnistheorie, daß sie gegenüber allen Transformationen, welche das physikalische Weltbild im Laufe der Zeiten erfährt, invariant bleibt." — Sofort fügt er hinzu „seine Überzeugung nicht verhehlen zu wollen, daß Kants kritischer Idealismus dem Kriterium auch der allgemeinen Relativitätstheorie gegenüber genügt" (Laue, Relativitätstheorie, Bd. II, S. 42).

mit dem Ergebnis, daß wir Grund hatten, in allen Fällen, ausgenommen hinsichtlich der Beziehung von Raum und Zeit, wo eine Modifikation nötig schien, auf ein Sichbehaupten der betreffenden Auffassungen der kritischen Philosophie gegenüber der Entwicklung der Physik von der klassischen Mechanik bis zur speziellen Theorie und allgemeinen Relativitätstheorie hin schließen zu dürfen.

Brouwer sagt, nach einer Auseinandersetzung über „die fundamentelle Streitfrage, die die mathematische Welt veruneinigt" als letzte Worte seiner Inaugural-Rede „Intuitionismus und Formalismus" in der Sprache Poincarés: „Les hommes ne s'entendent pas parce qu'ils ne parlent pas la même langue et qu'il y a des langues qui ne s'apprennent pas." Die Vertreter der zwei hier verglichenen Theorien sprechen auch eine verschiedene Sprache. Auch muß zugegeben werden, daß beide Sprachen schwer zu lernen sind, die Relativitätstheorie, weil sie so exklusiv und kompliziert erscheint durch die mathematische Symbolik, in der sie sich ausdrückt, die kritische Philosophie, weil sie so einfach und selbstverständlich scheint durch die Einfachheit und Allgemeinheit der Probleme, die sie sich stellt. Aber sind auch beide Sprachen schwer lernbar, so sind sie doch zweifelsohne zu lernen, wodurch die Möglichkeit einer Verständigung zwischen Kantischer Philosophie und Physik gesichert ist. Und wenn zur Erreichung dieses gegenseitigen Verständnisses der zweite Teil dieser Studie etwas beigetragen haben sollte, so wäre damit die wesentliche Absicht des Verfassers bei der Abfassung dieses seines Buches erreicht.

Liste der angeführten Werke.

Bauch, B., Studien zur Philosophie der exakten Wissenschaften, Heidelberg 1911.

Bergson, H., Essai sur les données immédiates de la conscience, 19. éd., Paris 1920.

Bolzano, B., Paradoxien des Unendlichen, herausgeg. durch A. Höfler, Leipzig 1920.

Born, M., Die Relativitätstheorie Einsteins, Berlin 1920.

Brouwer, L. E. J., Over de Grondslagen der Wiskunde, Amsterdam-Leipzig 1907.

—, Het Wezen der Meetkunde, Rede. In: Wiskunde, Waarheid, Werkelijkheid; Groningen 1919.

—, Intuitionisme en Formalisme, Rede. In: Wiskunde, Waarheid, Werkelijkheid; Groningen 1919.

Cassirer, E., Substanzbegriff und Funktionsbegriff. Untersuchungen über die Grundfragen der Erkenntniskritik. Berlin 1910 [1]).

—, Kants Leben und Lehre, Berlin 1918.

—, Das Erkenntnisproblem in der Philosophie und Wissenschaft der neueren Zeit. Bd. I und II, 3. Aufl., Berlin 1922; Bd. III, Berlin 1920.

—, Zur Einsteinschen Relativitätstheorie. Erkenntnistheoretische Betrachtungen. Berlin 1921 [2]).

—, Kant und die moderne Mathematik (Kant-Studien, XII, 1907).

—, Goethe und die mathematische Physik. In: Idee und Gestalt, fünf Aufsätze, Berlin 1921.

Clay, J., Schets eener kritische geschiedenis van het begrip Natuurwet in de nieuwere wijsbegeerte, Leiden 1915.

Clifford, W. K., Lectures and Essays, 3. ed., London 1901.

Cohen, H., Logik der reinen Erkenntnis, 2. Aufl., Berlin 1914 [3]).

—, Kants Theorie der Erfahrung, 3. Aufl., Berlin 1918.

Duhem, P., La Théorie physique. Son objet et sa structure, Paris 1906.

Einstein, A., s. Lorentz — Einstein — Minkowski.

—, Geometrie und Erfahrung, Berlin 1921.

—, Ueber die spezielle und die allgemeine Relativitätstheorie, 10. Aufl., Braunschweig 1920.

—, Vier Vorlesungen über Relativitätstheorie gehalten im Mai 1921 an der Universität Princeton, Braunschweig 1922.

Elsbach, A. C., Eine Prüfung der empiristischen und der idealistischen Auffassung des Zusammenhanges von Naturwissenschaft und Philosophie an der Relativitätstheorie, veranlaßt durch Ernst Cassirers Schrift „Zur Einsteinschen Relativitätstheorie" und ihre Kritik von Schlick und Reichenbach. In der holländischen Zeitschrift für Philosophie, 17. u. 18. Jahrgang, Haarlem.

Engel, Fr., und Stäckel, P., Die Theorie der Parallellinien von Euklid bis auf Gauß, eine Urkundensammlung zur Vorgeschichte der nichteuklidischen Geometrie, Leipzig 1895.

Frischeisen-Köhler, M., Wissenschaft und Wirklichkeit, Leipzig und Berlin 1912.

—, Das Zeitproblem. In: Jahrbücher der Philosophie, herausgeg. von M. Frischeisen-Köhler, Berlin 1913.

Görland, A., Aristoteles und Kant bezüglich der Idee der theoretischen Erkenntnis untersucht, Gießen 1909.

—, Index zu Hermann Cohens Logik der reinen Erkenntnis, Berlin 1906.

Haas, A., Einführung in die theoretische Physik, II. Bd., Berlin-Leipzig 1921.

Helmholtz, H., Vorträge und Reden, 5. Aufl., Braunschweig 1903.

Hönigswald, R., Zum Streit über die Grundlagen der Mathematik. Eine erkenntnistheoretische Studie. Heidelberg 1912.

Jerusalem, W., Der kritische Idealismus und die reine Logik. Ein Ruf im Streite. Wien und Leipzig 1905.

Kant, I., Kritik der reinen Vernunft (zitiert 2. Aufl., 1787) [4]).

—, Werke, herausgeg. von E. Cassirer, Berlin 1911 ff.

König, E., Kant und die Naturwissenschaft, Braunschweig 1907.

Külpe, O., Die Realisierung. Ein Beitrag zur Grundlegung der Realwissenschaften. Bd. I, Leipzig 1912; Bd. II, Leipzig 1920.

—, Erkenntnistheorie und Naturwissenschaft. Vortrag. Leipzig 1910.

Laue, M., Die Relativitätstheorie. Bd. I, Das Relativitätsprinzip der Lorentz-Transformation, 4. Aufl., Braunschweig 1921.

—, Die Relativitätstheorie, Bd. II, Die allgemeine Relativitätstheorie und Einsteins Lehre von der Schwerkraft, Braunschweig 1921.

Liebmann, O., Gedanken und Tatsachen. Philosophische Abhandlungen, Aphorismen und Studien. Bd. 2, 1. Heft, Straßburg 1901.

Lorentz — Einstein — Minkowski, Das Relativitätsprinzip. Eine Sammlung von Abhandlungen; 3. Aufl., Leipzig und Berlin 1920.

Lorentz, H. A., Versuch einer Theorie der elektrischen und optischen Erscheinungen in bewegten Körpern; unveränderter Abdruck der in 1895 erschienenen ersten Auflage, Leipzig 1906.

—, Das Relativitätsprinzip. Drei Vorlesungen gehalten in Teylers Stiftung zu Haarlem, Leipzig und Berlin 1920.

—, De Wegen der Theoretische Natuurkunde, 1905.

Mach, E., Erkenntnis und Irrtum. Skizzen zur Psychologie der Forschung; 3. Aufl., Leipzig 1917.

Messer, A., Einführung in die Erkenntnistheorie, 2. Aufl., Leipzig 1921.

Minkowski, H., s. Lorentz — Einstein — Minkowski.
Natorp, P., Die logischen Grundlagen der exakten Wissenschaften, Leipzig und Berlin 1910 [5]).
—, Nombre. Temps et Espace dans leurs rapports avec les fonctions primitives de la pensée. In: Bibliothèque du Congrès international de Philosophie, I Philosophie générale et Métaphysique; Paris 1900.
—, Philosophie und Pädagogik. Untersuchungen auf ihrem Grenzgebiet; Marburg 1909.
—, In: Die Deutsche Philosophie der Gegenwart in Selbstdarstellungen, herausgegeben von R. Schmidt, Bd. I, Leipzig 1921.
Ostwald, W., Die Überwindung des wissenschaftlichen Materialismus. Vortrag; Leipzig 1895.
Painlevé, P., Mécanique. In: De la Méthode dans les Sciences, Paris (benutztes Exemplar: neuvième mille, 1920).
Petzoldt, J., Die Relativitätstheorie im erkenntnistheoretischen Zusammenhange des relativistischen Positivismus. In: Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, 14. Jahrgang, Braunschweig 1912.
Picard, E., La Science moderne et son état actuel, Paris (benutztes Exemplar: 1919).
Planck, M., Das Prinzip der kleinsten Wirkung. In: Die Kultur der Gegenwart, herausgegeben von P. Hinneberg, Physik, Leipzig und Berlin 1915.
—, Physikalische Rundblicke, Leipzig 1922.
Reichenbach, H., Relativitätstheorie und Erkenntnis apriori, Berlin 1920.
—, Der gegenwärtige Stand der Relativitätsdiskussion, eine kritische Untersuchung. In: Logos, Bd. X, S. 316—378.
Rickert, H., Der Gegenstand der Erkenntnis, 3. Aufl., Tübingen 1915.
Riemann, B., Über die Hypothesen, welche der Geometrie zu Grunde liegen, neu herausgegeben und erläutert von H. Weyl, 2. Aufl., Berlin 1921.
Schlick, M., Kritizistische oder empiristische Deutung der neuen Physik? Bemerkungen zu Ernst Cassirers Buch „Zur Einsteinschen Relativitätstheorie". In: Kant-Studien, Bd. XXVI, 1921, S. 96—111.
Schouten, J. A., Over de ontwikkeling der begrippen ruimte en tijd in verband met het relativiteitsbeginsel, Rotterdam 1920.
Schneider, I., Das Raum-Zeit-Problem bei Kant und Einstein, Berlin 1921.
Sellien, E., Die erkenntnistheoretische Bedeutung der Relativitätstheorie, Kieler Inaug.-Diss., Berlin 1919.
Stadler, A., Die Grundsätze der reinen Erkenntnistheorie in der Kantischen Philosophie, Leipzig 1876.
Streintz, H., Die physikalischen Grundlagen der Mechanik, Leipzig 1883.
Study, E., Die realistische Weltansicht und die Lehre vom Raume; Geometrie, Anschauung und Erfahrung. Braunschweig 1914.

Voß, A., Ueber das Wesen der Mathematik, Rede, 2. Aufl., Leipzig und Berlin 1913.

Wellstein, J., Elemente der Geometrie, 3. Auflage., Leipzig und Berlin 1915.

Weyl, H., Raum—Zeit—Materie. Vorlesungen über allgemeine Relativitätstheorie, 4. Aufl., Berlin 1921.

Die mit Ziffern versehenen Werke wurden auf die folgende Weise abgekürzt:

[1]) S. u. F. [2]) E. R. [3]) L. [4]) B. [5]) L. G.

Die Grundlagen der Physik

Synthetische Prinzipien
der mathematischen Naturphilosophie

Von

Dr. Hugo Dingler

a. o. Professor an der Universität München

Zweite, völlig neubearbeitete Auflage

Oktav. XIV, 336 S. 1923. Gold-M. 8.—, geb. Gold-M. 9.—

Kritik der reinen Vernunft

Von

Immanuel Kant

Herausgegeben von Benno Erdmann

Sechste, revidierte Auflage

Oktav. XI, 609 Seiten. Neudruck 1923. Gold-M. 4.—,
gebunden Gold-M. 6,—

Die Relativitätstheorie

in der modernen Physik

Vortrag, gehalten auf dem 85. Naturforschertag in Wien

Von

Melchior Palagyi

Oktav. 77 Seiten. 1915. Gold-M. 1.50

Walter de Gruyter & Co., Berlin W. 10

vormals G. J. Göschen'sche Verlagshandlung — J. Guttentag, Verlagsbuchhandlung,
Georg Reimer — Karl J. Trübner — Veit & Comp.

Einführung
in die theoretische Physik

mit besonderer Berücksichtigung
ihrer modernen Probleme

Von

Arthur Haas

Dr. phil., a. o. Professor an der Universität Wien

ERSTER BAND

Dritte und vierte, völlig umgearbeitete und vermehrte Auflage.
Mit 58 Abbild. im Text. Groß-Oktav. X, 307 Seiten. 1923.
Gold-M. 7.50, geb. Gold-M. 9.30

ZWEITER BAND

Erste und zweite Auflage. Mit 30 Abbildungen im Text.
Groß-Oktav. IV, 286 Seiten. 1921.
Gold-M. 7.20, geb. Gold-M. 9.20

Das
Naturbild der neuen Physik

Von

Arthur Haas

Dr. phil., a. o. Professor an der Universität Wien

— Zweite, wesentlich vermehrte und verbesserte Auflage —
Mit 17 Figuren im Text und auf zwei Tafeln
Oktav. V, 160 S. 1923. Gold-M. 5.—, geb. Gold-M. 6.—

Walter de Gruyter & Co., Berlin W. 10

vormals G. J. Göschen'sche Verlagshandlung — J. Guttentag, Verlagsbuchhandlung
Georg Reimer — Karl J. Trübner — Veit & Comp.

BIBLIOTEKA NAUKOWA
WAP
29923/
2.