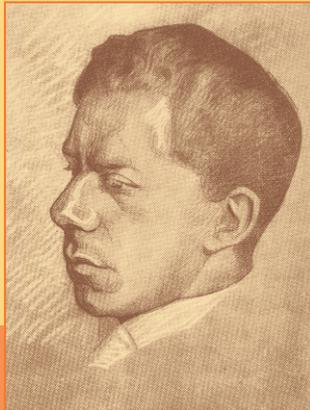


LEONARD NELSON

---

GESAMMELTE SCHRIFTEN



Geschichte und Kritik  
der Erkenntnistheorie

Meiner

LEONARD NELSON

# Gesammelte Schriften in neun Bänden

Herausgegeben von  
Paul Bernays, Willi Eichler, Arnold Gysin,  
Gustav Heckmann, Grete Henry-Hermann,  
Fritz von Hippel, Stephan Körner,  
Werner Kroebe, Gerhard Weisser

ZWEITER BAND

FELIX MEINER VERLAG  
HAMBURG

LEONARD NELSON

# Geschichte und Kritik der Erkenntnistheorie

Mit einem Vorwort von  
Gerhard Weisser und Lothar F. Neumann

FELIX MEINER VERLAG  
HAMBURG

Redaktion: Grete Henry-Hermann

Bibliographische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation  
in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische  
Daten sind im Internet über <http://portal.dnb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-7873-3832-0

ISBN eBook 978-3-7873-3841-2

Nachdruck 2020

© Felix Meiner Verlag Hamburg 1973. Alle Rechte vorbehalten. Dies gilt  
auch für Vervielfältigungen, Übertragungen, Mikroverfilmungen und  
die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen, so-  
weit es nicht §§ 53 und 54 UrhG ausdrücklich gestatten. Gesamtherstel-  
lung: BoD, Norderstedt. Gedruckt auf alterungsbeständigem Werkdruck-  
papier, hergestellt aus 100 % chlorfrei gebleichtem Zellstoff. Printed in  
Germany. [www.meiner.de](http://www.meiner.de)

## Inhaltsverzeichnis

|   |     |
|---|-----|
| Vorwort (Gerhard Weisser/Lothar F. Neumann)   | VII |
| Rezension von H. Cohen: System der Philosophie (1905)   | 1   |
| Rezension von E. Mach: Erkenntnis und Irrtum (1907)   | 29  |
| Über das sogenannte Erkenntnisproblem (1908)  | 59  |
| Über den Pragmatismus. Diskussionsbeiträge (1908)   | 395 |
| Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der<br>Kantischen Erkenntnistheorie (1912)             | 405 |
| Die Unmöglichkeit der Erkenntnistheorie<br>(Vortrag 1911; Veröffentlichung 1918)                      | 459 |
| Thesen und Schlußwort zur Diskussion des Vortrages: Die<br>Unmöglichkeit der Erkenntnistheorie (1911) | 485 |
| Diskussionsbeiträge auf dem IV. Internationalen Kongreß<br>für Philosophie (1911)                     | 503 |
| Namenverzeichnis  | 511 |
| Sachverzeichnis   | 514 |



## Vorwort

Der vorliegende II. Band der Gesammelten Schriften LEONARD NELSONS gehört wie der I. Band zu der Gruppe von Arbeiten, die vorwiegend nach der rechten Methode philosophischen Forschens fragen<sup>1</sup>. Wie GRETE HENRY-HERMANN schon für NELSONS Philosophie feststellt, daß Philosophie und Geschichte der Philosophie nie zusammenfallen<sup>2</sup>, so läßt sich auch von NELSONS erkenntniskritischen Arbeiten sagen, daß in ihnen nicht Erkenntniskritik und Geschichte der Erkenntniskritik/Erkenntnistheorie vermischt oder verwechselt werden. Für NELSON ist typisch, daß er ähnlich wie in der Philosophie, Politik, Rechtslehre und Pädagogik auch hier eine durchgehende Darstellung und Beurteilung fremder Konzeptionen auf der Grundlage seiner eigenen, möglichst klar umrissenen erkenntniskritischen Position versucht. Dies entspricht ganz NELSONS philosophischer Grundauffassung, daß der Vernünftige notwendig Partei nehme<sup>3</sup>. Mit der vorliegenden »Geschichte und Kritik der Erkenntnistheorie« lernt der Leser in NELSON einen der fruchtbarsten und zugleich am wenigsten kompromißbereiten Vertreter der »kritischen Philosophie« Fries'scher Prägung kennen.

Das beherrschende Thema der Arbeiten dieses Bandes ist der von NELSON behauptete Gegensatz von Vernunftkritik (Erkenntniskritik) und Erkenntnistheorie. Im Mittelpunkt steht die umfangreiche

---

<sup>1</sup> Vgl. zur Einteilung der Schriften NELSONS GRETE HENRY-HERMANN'S VORWORT zum I. Band der Gesammelten Schriften: »Die Schule der kritischen Philosophie und ihre Methode«, Hamburg 1970, . XII.

<sup>2</sup> GRETE HENRY-HERMANN, ebenda, S. XIII.

<sup>3</sup> LEONARD NELSON, Gesammelte Schriften, Band I: »Die Schule der kritischen Philosophie und ihre Methode«, Hamburg 1970, S. 250.

Vgl. ferner die in die gleiche Richtung weisende Bemerkung NELSONS zu WINDELBANDS Auffassung zur Geschichte der Philosophie auf S. 82 dieses Bandes.

Abhandlung »Über das sogenannte Erkenntnisproblem«. Sie stellt eine Vertiefung und Fortsetzung der Abhandlung über »die Kritische Methode und das Verhältnis der Psychologie zur Philosophie« dar, die in Band I der Gesammelten Schriften NELSONS aufgenommen wurde. NELSONS Grundthese von der »Unmöglichkeit der Erkenntnistheorie« gibt zugleich den Titel ab für seinen Vortrag auf dem IV. internationalen Kongreß für Philosophie in Bologna (1911). Es bleibt das Verdienst NELSONS, daß er mit großer analytischer Schärfe die gesamte Problematik der Erkenntnistheorie auf eine Struktur gebracht hat, an die bis heute – wenn auch zuweilen in einer anderen Terminologie – viele Erkenntnistheoretiker bewußt oder unbewußt anknüpfen. So hat KARL R. POPPER die Problematik an dem sog. Fries'schen Trilemma der Begründung von Erkenntnis demonstriert: Dogmatismus – unendlicher Regreß – Psychologismus<sup>4</sup>. NELSON lehnt in Anlehnung an FRIES alle drei Formen der Begründung von Erkenntnis ab<sup>5</sup> und setzt sich dabei jeweils mit den Autoren der einzelnen Positionen intensiv auseinander.

Bei dem Konzipieren seiner konstruktiven Alternative versucht NELSON, die Problematik der Erkenntnistheorie wie einen Gordischen Knoten zu durchschlagen. Alle erkenntnistheoretischen Lösungen führen in Sackgassen, weshalb nach einer anderen geeigneten Methode gesucht werden muß, »die philosophischen Streitigkeiten in wissenschaftliche Bahnen zu lenken«. Hierzu findet sich in

<sup>4</sup> Vgl. KARL R. POPPER, *Logik der Forschung*, 2. Aufl., Tübingen 1966, S. 60 ff., 70 f.

<sup>5</sup> KARL R. POPPER, ebenda, S. 61, vertritt die Ansicht, daß FRIES bei der Lösung der Begründungsproblematik für den Psychologismus optiert habe. Damit greift er einen Einwand des älteren Schrifttums gegenüber der Fries'schen Philosophie auf. Die Neufries'sche Schule, besonders NELSON, bemühte sich, diesen Einwand als ein grundsätzliches Mißverständnis der Fries'schen Philosophie zu widerlegen.

Der Psychiater ARTHUR KRONFELD formuliert in seinem wissenschaftstheoretisch heute noch bedeutenden Werk »Das Wesen der psychiatrischen Erkenntnis«, Berlin 1920, S. 55, das Programm der Fries'schen Philosophie dahingehend, »die kritische Lösung metaphysischer Probleme auf dem neutralen Boden der Psychologie zu erreichen, ohne in irgendeinen Psychologismus zu verfallen«.

Vgl. zu dieser Problematik LOTHAR NEUMANN, *Kritischer Rationalismus und antiplatonischer »Neo-Normativismus« im Lichte der »kritischen Philosophie«*. In: *Archiv für Rechts- und Sozialphilosophie* 1969, S. 63 ff.

diesem Bande nur ein programmatischer Vorschlag<sup>6</sup>. Ausgearbeitet ist dieser Vorschlag im Blick auf »praktische Erkenntnis« hauptsächlich in NELSONS »Kritik der praktischen Vernunft«<sup>7</sup>. Die Fundierung sowohl für praktische wie für theoretische Erkenntnis soll eine ausgebautе Vernunftkritik leisten. Die ehemaligen Schüler NELSONS und die Anhänger der Neufries'schen Schule haben den vernunftkritischen Ansatz NELSONS, Grundurteile zu rechtfertigen durch die Aufweisung unmittelbarer Erkenntnisse, inzwischen kritisch revidiert<sup>8</sup> und sind zu modifizierten erkenntnis»theoretischen« Vorstellungen gelangt<sup>9</sup>. Für den Stand der gegenwärtigen wissenschaftlichen Diskussion und Forschung kann man sagen, daß sich NELSONS Sprachgebrauch, scharf zwischen Erkenntniskritik und Erkenntnistheorie zu unterscheiden, nicht durchgesetzt hat. Vielfach wird heute Erkenntniskritik und Erkenntnistheorie vermischt und mit Termini wie Wissenschaftslehre, Wissenschaftstheorie, Erkenntnislehre, Erkenntnistheorie, Erkenntnislogik belegt. Das für die Neufries'sche Philosophie typische Nebeneinander einer unmittelbaren Erkenntnis und einer mittelbaren Erkenntnis ist weitgehend aufgegeben worden. Dennoch eignet sich auch heute noch der wesentliche Teil von NELSONS konstruktiven erkenntniskritischen Leistungen für eine rationale Nachkonstruktion. Eine Reihe synthetisch-aprioristischer Prinzipien bei NELSON lassen sich zweifellos als methodologische oder heuristische Regeln umdeuten, ohne daß dadurch das erkenntnis»theoretische« Gesamtkonzept NELSONS

---

<sup>6</sup> Vgl. LEONARD NELSON, Über das sogenannte Erkenntnisproblem, Kap. VII-X und Schluß, in diesem Band S. 153-166 und S. 356-369.

<sup>7</sup> LEONARD NELSON, Gesammelte Schriften, Band IV: »Kritik der praktischen Vernunft«, Hamburg 1972.

<sup>8</sup> Vgl. den von MINNA SPECHT und WILLI EICHLER † herausgegebenen Gedächtnisband »Leonard Nelson«, Frankfurt/M.-Göttingen 1953. Dort insbes. GRETE HENRY-HERMANN, »Die Überwindung des Zufalls. Kritische Betrachtung zu LEONARD NELSONS Begründung der Ethik als Wissenschaft« und PAUL BERNAYS, »Über die Fries'sche Annahme einer Wiederbeobachtung der unmittelbaren Erkenntnis«.

<sup>9</sup> Vgl. z. B. den in Fußnote (8) zitierten Beitrag von PAUL BERNAYS, sowie JULIUS KRAFT, Rationale und empirische Elemente der Ethik. In: RATIO 1960, S. 135 ff.

einstürzen müßte<sup>10</sup>. Daß eine rationale Nachkonstruktion in detaillierter Form noch nicht vorliegt, dürfte vorwiegend wissenssoziologische Gründe haben. Die »kritische Philosophie« Fries-Nelsonscher Prägung ist nach dem zweiten Weltkrieg nicht wie andere die wissenschaftliche Bühne beherrschende Philosopheme schulmäßig und geschlossen in Erscheinung getreten und hat vor allen Dingen keinen Popularisator gefunden, der die erforderlichen didaktischen Reduktionen durchgesetzt hätte.

Dies gilt nicht in gleich starkem Maße für die kritischen Parteien der Nelsonschen Wissenschaftslehre. Diese sind zwar auch erheblich modifiziert worden, haben dabei aber eine weitere Verbreitung gefunden als die konstruktiven Parteien. In der Philosophie war es vor allem JULIUS KRAFT, der mit dem Instrumentarium dieses Teils der »kritischen Philosophie« Fries-Nelsonscher Prägung phänomenologische und geisteswissenschaftliche Philosopheme zurückgewiesen hat<sup>11</sup>. In den Sozial-, Wirtschafts- und Rechtswissenschaften sind es Autoren wie ARNOLD GYSIN<sup>12</sup>, HANS PETER<sup>13</sup>, GERHARD WEISSER<sup>14</sup>, L. H. GRUNEBaum<sup>15</sup>, die mit mehr oder weniger Distanz

---

<sup>10</sup> Lothar F. Neumann hat sich mit dieser Problematik teilweise in seiner nicht veröffentlichten Habilitationsschrift »Grundlagenprobleme der Sozialwissenschaften im Lichte der »kritischen Philosophie««, Köln 1969 auseinandergesetzt. Die von Stephan Körner (Conceptual Thinking. A Logical Inquiry. New York 1959, S. 291) vertretene Auffassung von »critical philosophy« dürfte in diesem Zusammenhang mitheranzuziehen sein.

<sup>11</sup> Vgl. insbes. Julius Kraft, Von Husserl zu Heidegger, Kritik der phänomenologischen Philosophie. 2. Aufl., Frankfurt/M. 1957, und Die Unmöglichkeit der Geisteswissenschaft, 2. Aufl., Frankfurt/M. 1957.

<sup>12</sup> Vgl. z. B. Arnold Gysin, Die Lehre vom Naturrecht bei Leonard Nelson und das Naturrecht der Aufklärung, Berlin 1924. Ungeschriebenes Gesetz und Rechtsordnung. In: Festschrift für Fritz von Hippel. Herausgegeben von J. Esser und H. Thieme, Tübingen 1967. Rechtsphilosophie und Grundlagen des Privatrechts, Frankfurt/M. 1969.

<sup>13</sup> Vgl. z. B. Hans Peter, Strukturlehre der Volkswirtschaft, Göttingen 1963 (dort insbes. die im Anhang aufgenommene Abhandlung »Über Möglichkeiten und Grenzen positiver Wertprinzipien in der Ethik«).

<sup>14</sup> Vgl. z. B. Gerhard Weisser, Politik als System aus normativen Urteilen, Göttingen 1951. Grundsatzprogramm und Pragmatismus-Renaissance. In: Nemitz, K. und R. Becker (Hrsg.), Gewerkschaft - Wirtschaft - Gesellschaft. Köln 1963. Das Problem der systematischen Verknüpfung von Normen und Aussagen der positiven Ökonomik in grundsätzlicher Betrachtung, erläutert an

zu NELSON gesellschaftswissenschaftliche Probleme und Konzeptionen aus der Perspektive der »kritischen Philosophie« behandeln. Eine gewisse Spätwirkung hat NELSON sogar auf die Programme der Sozialdemokratischen Partei Deutschlands von 1954 (Berlin) und 1959 (Godesberg) gehabt. Diese Programme brachten – nicht zuletzt unter dem Einfluß der »Nelsonianer« WILLI EICHLER, GRETE HENRY-HERMANN und GERHARD WEISSER – die Abkehr der Sozialdemokratie vom hegelianisch infizierten dogmatischen Marxismus und damit die Aufgabe jeglicher Geschichtsmetaphysik und des marxistischen Ökonomismus<sup>16</sup>.

NELSON setzt sich in diesem Bande mit fast allen relevanten erkenntnistheoretischen Konzeptionen seiner Zeit auseinander. In der Literatur hat es lebhaftere und polemische Diskussionen gegeben<sup>17</sup>.

---

Hand des Programms einer sozialwissenschaftlichen Grunddisziplin aus Empfehlungen und Warnungen. In: Probleme der normativen Ökonomik und der wirtschaftspolitischen Beratung, hrsg. von E. v. Beckerath und H. Giersch, Berlin 1963.

<sup>15</sup> L. H. GRUNEBaum, Führerschaft, Demokratie, Ethik. Eine Kritik von LEONARD NELSONS Demokratie und Führerschaft. In: Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft 1951.

<sup>16</sup> Vgl. hierzu LOTHAR F. NEUMANN, Prolegomena zu den sozialphilosophischen, wissenschaftstheoretischen und sozialpsychologischen Grundlagen des freiheitlichen, demokratischen Sozialismus. In: Heiner Flohr - Klaus Lompe - Lothar F. Neumann (Hrsg.), Freiheitlicher, demokratischer Sozialismus. Beiträge zu seinem heutigen Verständnis. GERHARD WEISSER zum 75. Geburtstag. Bonn-Bad-Godesberg 1973 (erscheint im Frühjahr 1973).

<sup>17</sup> Die in diesem Bande abgedruckte Rezension von HERMANN COHEN: »System der Philosophie« war der Ausgangspunkt einer besonders heftigen Kontroverse mit den Marburger Neukantianern.

Vgl. zu diesen Diskussionen außer NELSON (die Beiträge NELSONS hierzu sind in Band I der Gesammelten Schriften »Die Schule der kritischen Philosophie und ihre Methode« aufgenommen worden) die folgenden Autoren mit ihren wichtigsten Beiträgen:

ERNST CASSIRER, Der kritische Idealismus und die Philosophie des »gesunden Menschenverstandes«, Philosophische Arbeiten, Bd. 1, Gießen 1906. Zur Frage nach der Methode der Erkenntniskritik. In: Vierteljahresschrift für wissenschaftliche Philosophie und Soziologie 1907. Das Erkenntnisproblem, Bd. 3, Berlin 1923, S. 462.

W. DUBISLAV, Die Fries'sche Lehre von der Begründung, Dömitz 1926. Zur Methodenlehre des Kritizismus, Langensalza 1929.

KURT GRELLING, Das gute, klare Recht der Freunde der anthropologischen Vernunftkritik verteidigt gegen ERNST CASSIRER. In: Abhandlungen der Fries'schen

Wie so oft in wissenschaftlichen Kontroversen sind diese Diskussionen eigentlich nie abgeschlossen worden. Im gegenwärtigen Schrifttum taucht aber manches wieder auf, über das seinerzeit auch schon gestritten wurde. Abgesehen davon, daß die philosophischen Klassiker, mit denen sich NELSON befaßte, stets neu und in einer veränderten Perspektive gesehen werden, gibt es eine Reihe von inhaltlichen und methodologischen Problemen, die von ungebrochener Aktualität sind<sup>18</sup>. Die Ablehnung von Evidenzphilosophemen (S. 121 ff.), die Rückweisung des biologischen Vorteils als erkenntnistheoretisches Kriterium (S. 126 ff.), die Widerlegung des philosophischen Pragmatismus durch den Aufweis eines unendlichen Regresses (S. 397 ff.), die Problematisierung von Kriterien der Bewährung im Zusammenhang mit der stark an POPPER erinnernden pragmatischen Irrtumstheorie (S. 492, 506 ff.) sind nur einige Beispiele für die bis heute reichende Fruchtbarkeit NELSONS für die moderne Wissenschaftslehre. NELSON deutet immer wieder die Konsequenzen bestimmter erkenntnistheoretischer Konzeptionen für die Lösung der Probleme der Ethik und Religionslehre, der Pädagogik,

---

Schule, Bd. 2, Heft 2, 1907. Über einige neuere Mißverständnisse der Fries'schen Philosophie und ihres Verhältnisses zur Kantischen. In: Abhandlungen der Fries'schen Schule, Bd. 1, Heft 4, 1906.

G. HESSENBERG, Kritik und System in Mathematik und Philosophie. In: Abhandlungen der Fries'schen Schule, Bd. 2, Heft 1, 1907.

A. KASTIL, JAKOB FRIEDRICH FRIES' Lehre von der unmittelbaren Erkenntnis. In: Abhandlungen der Fries'schen Schule, Bd. 4, Heft 1, 1912.

OTTO MEYERHOF, Der Streit um die psychologische Vernunftkritik. Die Fries'sche Schule und ihre Gegner. In: Vierteljahresschrift für wissenschaftliche Philosophie und Soziologie 1907. Erkenntnistheorie und Vernunftkritik. In: Zeitschrift für Philosophie und Philosophische Kritik 1909.

ALF ROSS, Kritik der sogenannten praktischen Erkenntnis, Kopenhagen-Leipzig 1933, S. 336.

PAUL STERN, Gegen den Versuch einer Erneuerung der Fries'schen Philosophie. In: Philosophische Wochenschrift und Literaturzeitung, Bd. 1, 1906.

<sup>18</sup> Um diese Probleme kreisen zum großen Teil die gegenwärtigen methodologischen Kontroversen vom klassischen Werturteilsstreit bis zum neueren »Positivismusstreit«. Der Stand der Diskussion fällt zuweilen hinter das früher erreichte Niveau zurück. Dies gilt z. B. teilweise für JÜRGEN HABERMAS' Monographie »Erkenntnis und Interesse«, Frankfurt/M. 1968, in der die Behauptung »erkenntnisleitender Interessen« als Ausdruck der Einheit von theoretischer und praktischer Vernunft nicht überzeugend begründet wird.

Rechtslehre und Politik, der Physik, der Biologie und Psychologie an. Diese Perspektive vermag heute noch den Blick für die Zweckmäßigkeit und Notwendigkeit der Wissenschaftslehre und für die Folgen bestimmter Inhalte der Wissenschaftslehre zu schärfen. Unabhängig von der philosophischen Grundorientierung haben einige Autoren wie HANS ALBERT, JÜRGEN HABERMAS, JULIUS KRAFT, KARL R. POPPER, GERHARD WEISSER die Konsequenzen wissenschaftstheoretischer Konzeptionen für die Gesellschaftswissenschaften sichtbar zu machen versucht. Die Thesen dieser Autoren sind so kontrovers<sup>19</sup> wie seinerzeit die Thesen NELSONS. Dies unterstreicht, daß sich eine wissenschaftliche Auseinandersetzung mit NELSONS »Geschichte und Kritik der Erkenntnistheorie« auch heute noch lohnt.

Gerhard Weisser / Lothar F. Neumann

---

<sup>19</sup> Aus der umfangreichen Literatur zu dieser Problematik sei nur verwiesen auf: HEINZ MAUS und FRIEDRICH FÜRSTENBERG (Hrsg.), *Der Positivismusstreit in der deutschen Soziologie*. Neuwied und Berlin 1969. KLAUS LOMPE, *Wissenschaftliche Beratung der Politik*, Göttingen 1966. HANS ALBERT, *Sozialwissenschaft und politische Praxis*. In: *Archiv für Rechts- und Sozialphilosophie* 1968. LOTHAR F. NEUMANN, *Kritischer Rationalismus und antiplatonischer »Neo-Normativismus« im Lichte der »kritischen Philosophie«*. In: *Archiv für Rechts- und Sozialphilosophie* 1969. GERHARD WEISSER, *Die politische Bedeutung der Wissenschaftslehre*, Göttingen 1970. HEINER FLOHR, *Sozialphilosophie und Wissenschaftstheorie. Bemerkungen zu den beiden Konzeptionen KARL R. POPPERS*. In: *Rechtstheorie* 1972.



Rezension von  
Hermann Cohen: System der Philosophie  
1. Teil. Logik der reinen Erkenntnis

Erschienen in: Göttingische gelehrte Anzeigen unter Aufsicht der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften, 1905 Nr. VIII, Berlin Weidmannsche Buchhandlung, S. 610–630

*System der Philosophie. 1. Teil. Logik der reinen Erkenntnis.* Von Hermann Cohen. Berlin, Bruno Cassirer, 1902. XVII, 520 S.

Der Verfasser, der sich durch seine früheren Schriften über KANT in weiten Kreisen den Namen eines Neubegründers der Kantischen Philosophie erworben hat, verläßt im vorliegenden Werke seinen früheren Standpunkt. Doch erklärt er in der Vorrede, »den Sinn und Inhalt seiner Bücher über KANT im Ganzen aufrecht erhalten zu dürfen; und zwar neben der scharfen Polemik, welche er in dem vorliegenden Buche gegen die wichtigsten Pfeiler des Kantischen Systems verfolge. Beides schließe sich nicht nur nicht aus, und vertrage sich nicht nur zufällig in ihm, sondern es ergänze sich zur Einheit einer systematischen Arbeit.« Der mit der Cohenschen Denkweise noch nicht Vertraute wird begierig sein, die neue Logik kennen zu lernen, in der sich die scharfe Polemik gegen die wichtigsten Pfeiler eines Systems mit der bis ins einzelne der Ausführung gehenden Belobigung dieses selben Systems nicht nur verträgt, sondern sogar zu systematischer Einheit ergänzt. In der Tat wird der Leser enttäuscht sein, wenn er in dem als »Logik der reinen Erkenntnis« betitelten Buche etwas dem Ähnliches erwartet, was die gebildete Menschheit von ARISTOTELES bis auf KANT als Logik bezeichnet hat. Denn gerade im Gegensatz gegen diese sucht der Verfasser seinen Ehrgeiz; dem alten »Gespenst der formalen Logik« (S. 12), gegen das bereits FICHTE und HEGEL den Vernichtungskampf eröffnet haben, soll hier völlig der Garaus gemacht werden: »Wir bekämpfen nicht nur ihr sachliches Recht; wir bestreiten auch ihre reale Existenz« (S. 430). Auf dem Leichnam der erschlagenen Aristotelisch-Kantischen Logik sollen dann die Grundlagen der mathematischen Naturwissenschaft errichtet werden.

Der Verfasser beginnt damit, das reine Denken als den Quell aller Wahrheit zu proklamieren und demgemäß das »Interessengebiet der alten Metaphysik« wieder in die Logik aufzunehmen (S. 14). »Wir suchen hier streng und buchstäblich die Unabhängigkeit des Denkens von allen Gaben, auf die es für seinen eigenen Anfang angewiesen wäre, festzustellen« (S. 26). Es ist ein »fundamentales Vorurteil, daß dem Denken sein Stoff von der *Empfindung* gege-

ben werde, und daß das Denken diesen Stoff nur zu bearbeiten habe«. »Der ganze, unteilbare Inhalt des Denkens muß Erzeugnis des Denkens sein« (S. 49). »Nur das Denken selbst kann erzeugen, was als Sein gelten darf.« Es ist ein »Irrtum, daß man dem Denken etwas geben dürfe oder geben könne, was nicht aus ihm selbst gewachsen ist« (S. 67). »Das Denken kann, das Denken soll das Sein entdecken« (S. 28).

Diese Entdeckung, diese »wissenschaftliche Erzeugung« des Seins fällt dem Begriff des Infinitesimalen zu (S. 30). Demgemäß erkennt COHEN in NIKOLAUS VON KUES den eigentlichen »Begründer der deutschen Philosophie« (S. 29). Denn dieser hat zuerst den mathematischen Begriff des Unendlichen zum Angelpunkt wissenschaftlicher Erkenntnis gemacht. Von ihm führt der gerade Weg zu LEIBNIZ. Aber zwischen diesen seinen großen Vorgängern und COHEN selbst klafft eine mehrhundertjährige Lücke in der Geschichte der Philosophie. Denn sofern das Prinzip der Infinitesimalmethode noch nicht die ihm gebührende zentrale Stellung in der Logik gefunden hat, hat die Logik ihre eigentliche Aufgabe verfehlt, hat sie das eigentliche Problem, das die neue Wissenschaft ihr gestellt hat, in diesen zweihundert Jahren, die seitdem verflossen sind, noch immer nicht erfaßt. Dadurch aber ist es geschehen, daß dem Denken die Sinnlichkeit zuvorgekommen und daß die uneingeschränkte schöpferische Selbständigkeit des reinen Denkens geschwächt worden ist. Zur Herbeiführung einer ungeschmälerten Sicherung des reinen Denkens geht COHEN auf die Absicht seines mystischen Vorgängers zurück, zur Lösung des »Problems des Ursprungs«, das die Infinitesimalanalysis aufrichtet, zu dem Unternehmen, im Unendlichkleinen den Ursprung des Endlichen zu ergründen (S. 31 f.). – Wir werden auf die das ganze Buch durchziehenden Ausführungen über die Prinzipien der Infinitesimalrechnung weiter unten zurückkommen. –

Wenn es irgendeine Wahrheit gibt, die durch die mehrhundertjährigen vereinigten Bemühungen der psychologischen Forschung von LOCKE, HUME und KANT an bis auf die neuere experimentelle Psychologie über allen Zweifel sichergestellt und zum unverlierbaren wissenschaftlichen Besitztum geworden ist, so ist es der Satz von der Mittelbarkeit und Unselbständigkeit der gedachten Erkenntnis,

die Tatsache der Abhängigkeit des Denkens von anderweit und unmittelbar gegebenem Erkenntnisinhalt. Es läge nahe, diese keiner Diskussion mehr bedürftige Tatsache dem Unternehmen COHENS entgegenzuhalten als einen Einwand gegen die Möglichkeit einer Wissenschaft aus reinem Denken. Dieser Einwand wäre durchaus verfehlt. Würde er doch ein »psychologisches Interesse am Bewußtseinsvorgang des Denkens« verraten und eben dadurch »die logische Prüfung abstupfen« (S. 51). Denn »nicht um den psychologischen Inhalt handelt es sich, und nicht um den psychologischen Vorgang. Das reine Denken ist nicht Vorstellung, ist nicht Bewußtseinsvorgang.« »Welche Forderungen man anderweit von anderen Gesichtspunkten aus an diesen Inhalt zu stellen habe, bleibt hier gänzlich außer Betracht. Hier ist nur die Logik in Frage: nur das Denken der Erkenntnis, nicht die Psychologie mit ihren Bewußtseinsvorgängen« (S. 50). Der genannte Einwand wäre eine Verkehrtheit, durch die »das Denken zu einem Vorgang des Bewußtseins nivelliert, und in den Mischmasch der Probleme geworfen würde, welche bisher das Gebiet der Psychologie ausfüllen« (S. 36). »Wir kennen die Gefahr, mit der das Denken behaftet ist. Die Kollision mit der Psychologie ist noch gefährlicher für die Logik als die mit der Grammatik« (S. 48). »Und das Ansehen, in dem innerhalb der Psychologie die Assoziation noch immer steht, sollte daher eine Mahnung sein, allen den Beschreibungen des Denkens aus dem Wege zu gehen, welche, wie entfernt immer, mit ihr zusammenhängen« (S. 22). – In der Tat: wer in aller Welt heißt uns auch annehmen, daß, was in der Psychologie wahr ist, auch in der Logik wahr sein müsse!

Diese Verschmähung der Beihilfe der Psychologie führt folgerichtig zur völligen Verwerfung des ersten »Pfeilers« des Kantischen Systems: zur Ablehnung der kritischen Methode, zur Rückkehr zum offenbaren Dogmatismus: »Es darf nicht eine andere Disziplin, eine andere Untersuchungsart der Logik zur Seite gegeben werden. Sie kann keine Meisterin brauchen, und auch keine Gehilfin. Eine sogenannte Erkenntnis-Theorie ist ein unklarer Titel.« »Aber auch die *Kritik* kann nicht stichhalten. KANT konnte, mußte sie herbeiziehen, weil er der Logik eine Lehre von der reinen Sinnlichkeit vorausschickte« (S. 34).

Wenn aber das reine Denken »in sich selbst und ausschließlich die reinen Erkenntnisse zur Erzeugung bringen« soll (S. 12), worauf beruht dann die Geltung der Prinzipien und Grundsätze des reinen Denkens selbst? Nur darauf, daß die anderen, aus ihnen erschlossenen Sätze richtig sind. »Ist das nicht ein Zirkelschluß? Keineswegs; wenn anders der Begriff der reinen Erkenntnis richtig war« (S. 485). Der Uneingeweihte möchte vielleicht versucht sein, diese Argumentation umzukehren: War der Begriff der reinen Erkenntnis richtig? Keineswegs; wenn anders Zirkelschlüsse unzulässig sind. Doch wer so spräche, würde eben nur seine Borniertheit verraten, darin, daß er sich noch nicht über die Gesetze der formalen Logik erhoben hat.

Auf Grund dieser Vorbereitungen wird nun der zweite Grundpfeiler des Kantischen Systems niedergerissen: die Lehre von der rein-anschaulichen Natur des Raumes und der Zeit. Der Logik in KANTS Kritik »ging eine Ästhetik voraus, als Lehre von der reinen Sinnlichkeit. Geschichtlich ist diese Parteinahme KANTS für die Sinnlichkeit durchaus verständlich.« »Durch diesen Plan seiner methodischen Terminologie ist aber, von der Anschauung abgesehen, dem Denken ein innerlicher Schaden zugefügt worden. Dem Denken ging so eine Anschauung voraus. Auch diese ist rein, also ist sie dem Denken verwandt. Aber das Denken hat doch seinen Anfang in etwas außerhalb seiner selbst. Hier liegt die Schwäche in der Grundlegung KANTS. Indem wir uns wieder auf den Boden der Kritik stellen, lehnen wir es ab, der Logik eine Lehre von der Sinnlichkeit voraufgehen zu lassen. Wir fangen mit dem Denken an. Das Denken darf keinen Ursprung haben außerhalb seiner selbst, wenn anders seine Reinheit uneingeschränkt und ungetrübt sein muß.« Mithin »muß die Lehre vom Denken die Lehre von der Erkenntnis werden. Als solche Lehre vom Denken, welche an sich Lehre von der Erkenntnis ist, suchen wir hier die Logik aufzubauen« (S. 11 f.). Bei KANT hat »die Einheit der Synthesis des Denkens das Mannigfaltige der Anschauung zu ihrer Voraussetzung«. Dagegen aber »bleibt unverkürzt der Einwand stehen: daß dadurch die ureigene Selbständigkeit des Denkens beeinträchtigt sei«. Dieser Fehler bezeichnet »die Schwäche«, durch welche KANT »mit seinem englischen Jahrhundert zusammen-

hängt. Ein Zeichen derselben dürfte sich auch bei NEWTON erkennen lassen« (S. 24).

Es versteht sich von selbst, daß nach dem Umsturz dieser beiden Grundpfeiler des Kantischen Systems der dritte von selbst zusammensinken muß. Der transzendente Leitfaden, das von KANT entdeckte Prinzip zur Auffindung des vollständigen Systems der philosophischen Grundbegriffe oder Kategorien, beruht bekanntlich auf dem Gedanken, daß, da aller *Gehalt* unserer Urteile aus der Anschauung stammt, die *Form* des Urteils das einzige ist, wodurch wir zum Bewußtsein der nicht-anschaulichen oder philosophischen Grundbegriffe gelangen. Soviel verschiedene Urteilsformen es also gibt, soviel verschiedene Kategorien muß es auch geben, und so wird die Tafel der Urteilsformen für KANT der Leitfaden zur Entdeckung, sowie die Gewähr der Vollständigkeit des Systems der Kategorien.

Es liegt auf der Hand, daß KANT durch diese Entdeckung die Gefahr, mit der das Denken behaftet ist, in hohem Maße »gesteigert hat« (S. 44). Denn der Gesichtspunkt, der seine Ableitung der Kategorien beherrscht, ist ein psychologischer. Im übrigen macht es »der Charakter des Begriffs als Kategorie klar«, daß die von KANT angestrebte »Vollständigkeit nicht eine Fülle, sondern eine offene Wunde der Logik ausmachen würde«. Wenn aber das System der Kategorien der Vollständigkeit nicht bedarf, »was plagt man sich da mit dem Bedenken der Vollständigkeit bei den Urteilen, die ja doch nur die Spuren bedeuten, in denen die Kategorien ihren Lauf nehmen?« Die *Maxime*, nach der COHENS Aufsuchung der Kategorien vor sich geht, spricht sich daher in dem Satze aus: daß der Aufbau des Systems »eine innere Zweckmäßigkeit darstellt, die um so wahrhafter ist, als sie der Verbesserung fähig bleibt« (S. 342 f.). Demgemäß »darf in einer Urteilsart eine Mehrheit von Kategorien zur Aushebung gelangen. Wird nicht aber dadurch die Bedeutung des Urteils undurchsichtig, wie prägnant auch und vielseitig es dadurch werden mag? Indessen schlägt dieses Bedenken gerade zum Vorteil für das Urteil aus. So wird die Urteilsform wieder flüssig und urbar gemacht. Kein fester, unveränderlicher Inhalt soll in ihr abgelagert und fixiert werden; sondern sie soll als ein Quellgebiet sich zu bewähren haben, das neue Ansammlungen von Problemen befrucht-

ten kann.« Andererseits »kann nicht nur eine Urteilsart eine Mehrheit von Kategorien enthalten; sondern auch eine Kategorie kann zugleich in mehreren Urteilsarten enthalten sein. Die Verzweigung und Verästelung des Motivs erweitert zugleich seine Wurzelung« (S. 46 f.). »Die Urteile sind das Bett der Kategorien. Neue Probleme werden neue Kategorien bringen, neue Voraussetzungen erforderlich machen. Wenn aber die Kategorien einen normalen Lauf nehmen sollen, der die Wissenschaft befruchtet, so muß derselbe in dem Bett der Urteile sich bewegen. Das Bett kann erweitert werden . . . aber es darf selbst nicht verschwinden« (S. 343). Und so wird denn zugleich die »Festlegung von Grundsätzen, in dem Sinne, daß sie unveränderliche Grundlagen der Wissenschaft bilden, abgewehrt« (S. 499).

Um nun das in der Logik »nahezu erstorbene Interesse am Ursprung« (S. 66) wieder zu beleben, macht sich COHEN an das Unternehmen, durch reines Denken den Ursprung des Seins zu ergründen. »Woher kommt, worin entspringt das Etwas?« So hatten schon THALES und die andern jonischen Naturphilosophen gefragt. Aber COHEN findet eine neue Lösung des alten Rätsels. Wenn nämlich THALES im Wasser den Ursprung aller Dinge sucht, so hat er offenbar nicht bedacht, daß ja das Wasser ein Etwas ist. Aber auch das Chaos des ANAXIMANDER und das Heraklitische Feuer ist ein Etwas. Wie kann aber der Ursprung des Etwas im Etwas liegen? »In dem Etwas kann der Ursprung des Etwas nicht zu suchen sein. Das Urteil darf daher einen abenteuerlichen Umweg nicht scheuen, wenn anders es in seinem Ursprung das Etwas aufspüren will. Dieses Abenteuer des Denkens stellt das *Nichts* dar.« »Freilich, wenn man das Element des Denkens mit dem Buchstaben A bezeichnet, so läßt sich keine Möglichkeit absehen, seinen Ursprung zu entdecken. Schon die Frage nach dem Ursprung wird unter diesem Zeichen verschüttet. Und das Zeichen selbst ist daher ein Symptom dieses Notstandes. Die Mathematik gebraucht das Zeichen  $x$ . Dieses Zeichen bedeutet nicht etwa die Unbestimmtheit, sondern die Bestimmbarkeit.« »Im  $x$  liegt daher schon die Frage, woher es komme, worin es entspringe.  $x$  ist daher auch für die Logik das richtige Symbol für ein Element des reinen Denkens.« »Es scheint absurd, um das Etwas zu

finden, sich an das Nichts zu wenden, das den wahren Abgrund für das Denken zu enthalten scheint. Wie könnte diese Mißgeburt des Denkens als Ursprungsbegriff des Etwas dienlich sein? Indessen wir stecken nun einmal in tiefster Not. Aus dem Etwas kann das Etwas nicht erzeugt werden. Das wäre idem per idem. Wir müssen daher wohl oder übel zu seinem Widerspiel unsere Zuflucht nehmen. Es warnt uns zwar der alte Spruch: *Ex nihilo nil fit*. Vielleicht aber: *ab nihilo*. Es soll ja nicht der Ursprung des Nichts, sondern der des Etwas gefunden werden. Das Nichts soll nur eine Station auf diesem Wege vorstellen. Wir kennen bereits die logische Richtung dieses Weges. Es ist die Frage, welche zum Etwas führen soll. Und eine Station auf diesem Wege der Frage, eine verstärkte Frage, nichts anderes bedeutet der Kreuzweg des Nichts. Nicht etwa die Aufrichtung eines Undings, welches den Widerspruch zum Etwas bezeichnen sollte, ist das Nichts; sondern vielmehr eine Ausgeburt tiefster logischer Verlegenheit, die doch aber nicht zur Verzweigung an der Erfassung des Seins sich entmutigen läßt« (S. 68 ff.). »Der abenteuerliche Weg zur Entdeckung des Ursprungs bedarf eines Kompasses. Ein solcher bietet sich in dem Begriffe der *Kontinuität* dar« (S. 75). »Die Kontinuität wollen wir für das Denken, für das Urteil als das Gesetz der Operationen auszeichnen. Die Kontinuität betrachten wir daher nicht als eine Kategorie, welche durch das unendliche Urteil des Ursprungs erzeugt wird; sondern es muß ihr, der Bedeutung des Urteils des Ursprungs gemäß, eine sich tiefer und weiter erstreckende Bedeutung zuerkannt werden. Eine solche behauptet von altersher das Denkgesetz gegenüber der Kategorie. Die Kontinuität ist ein Denkgesetz.« »Kraft der Kontinuität werden alle Elemente des Denkens, insofern sie als Elemente der Erkenntnis gelten dürfen, aus dem Ursprung erzeugt« (S. 75 f.). »Das Sein selbst soll durch das Nichtsein seinen Ursprung empfangen. Das Nichtsein ist nicht etwa ein Korrelativbegriff zum Sein; sondern das relative Nichts bezeichnet nur das Schwungbrett, mit dem der Sprung durch die Kontinuität ausgeführt werden soll« (S. 77). »Die Kontinuität bedeutet, als Denkgesetz, den Zusammenhang des Etwas mit dem Nichts, als seinem Ursprung« (S. 115). – Und so werden denn der Reihe nach die Zahl (S. 116), die Zeit (S. 132), der Widerspruch

(S. 139), der Raum (S. 161), die Bewegung (S. 192), die Funktion (S. 240), die Energie (S. 252), der Begriff (S. 271), das System (S. 280), die Natur (S. 292), das Individuum (S. 299), der Zweck (S. 302), das Bewußtsein (S. 363) und die unendliche Reihe (S. 458) vermöge der Kontinuität aus dem Nichts erzeugt und als neue Kategorien »ausgezeichnet«. –

Wir kommen nunmehr zu den weitaus den größten Teil des Buches einnehmenden mathematischen Darlegungen des Verfassers. COHEN legt einen ganz besonderen Wert auf die von ihm angestrebte intime Verbindung der Philosophie mit den mathematischen Wissenschaften. Mit Recht erblickt er in dem Verhältnis eines Philosophems zu den exakten Wissenschaften einen unfehlbaren Prüfstein seines Wertes und seiner Wahrheit. In der Tat! Während in Sachen der reinen Philosophie noch immer kein festes Maß bekannt ist, nach welchem sich mit wissenschaftlicher Exaktheit Wahrheit und Unwahrheit scheiden ließe, während es noch immer gestattet ist, Phantasterei und Scheinwissenschaft unter dem Titel der Philosophie zu verbreiten, so sind hingegen die mathematischen Wissenschaften auf ein so sicheres Fundament gegründet und führen ihren Bau nach so strengen Regeln weiter, daß sie niemals den Einsturz dieses Gebäudes zu befürchten haben. Und die Resultate dieser Wissenschaften bilden ein Maß der Wahrheit, das so untrüglich und so zuverlässig ist, daß selbst andere Wissenschaften sie nicht ignorieren und mißachten können, ohne zugleich ihr eigenes Ansehen zu schmälern und ihren eigenen Boden zu untergraben. So namentlich auch die Philosophie. Jedes Philosophem, das mit den exakten Wissenschaften übereinstimmt, *kann* wahr sein, jedes Philosophem, das den exakten Wissenschaften widerstreitet, *muß* notwendig falsch sein.

Sehen wir also ab von allem Zwiespalt der philosophischen Meinungen, beschränken wir uns auf den Standpunkt des Mathematikers, und fragen wir nur: Wie verhält sich das Cohensche Philosophem zu diesem von ihm selbst gewählten Prüfstein?

Wir hoben bereits hervor, daß nach COHEN dem Prinzip der Infinitesimalmethode die zentrale Stellung in der Logik zukommt. Vom Infinitesimalbegriff also haben wir zuerst zu sprechen.

Einer kritischen Untersuchung der Grundlagen der Mathematik haben gerade die hervorragendsten Mathematiker seit langem einen wesentlichen Teil ihrer Arbeit gewidmet. Diese kritische Bearbeitung einer Disziplin läuft im wesentlichen darauf hinaus, ihren ganzen Inhalt auf ein vollständiges – d. h. keiner Erweiterung mehr bedürftiges – System voneinander logisch unabhängiger Grundbegriffe und Grundsätze zurückzuführen, um auf diesem Wege alles nicht rein Mathematische aus den Definitionen und Beweisen der Wissenschaft zu eliminieren. Eine solche kritische Untersuchung ist für die Prinzipien der Infinitesimalrechnung im Laufe des verfloßenen Jahrhunderts durchgeführt und zu vollständiger Erledigung gebracht worden. Die Erfinder und ersten Bearbeiter der Infinitesimalrechnung hatten begreiflicherweise ihr Augenmerk weit mehr darauf gerichtet, eine möglichst große Zahl von neuen Resultaten zu gewinnen und die großartige Anwendungsfähigkeit ihrer neugeschaffenen Methoden an der Fülle von mathematischen und physikalischen Problemen zu erproben, die der Lösung harften, als sich mit kritischen Betrachtungen über die innere Natur und die durch diese gezogenen Schranken der Anwendbarkeit der von ihnen begründeten Disziplin zu beschäftigen. Es ist uns heute auch sehr verständlich, daß die Begründer dieser Disziplin, sofern sie sich überhaupt derartigen Betrachtungen hingaben, vielfach mystische Elemente in die Grundbegriffe der neuen Methode hineinzulegen geneigt waren, wenn sie sahen, wie die Verwendung der Symbole  $\infty$  und  $\delta$  zur völligen Bewältigung von Problemen führte, die man bis dahin nicht einmal hatte formulieren können, und die die Möglichkeit darzubieten schien, sämtliche Aufgaben der Mechanik, vielleicht der gesamten Physik, in exakter Weise mathematisch zu formulieren. Ob der Infinitesimalbegriff in rein mathematischer Weise definiert war oder vielmehr einen mehr oder weniger leisen Anflug von Mystischem hatte, war in der Tat für die mathematische Forschung so lange ohne Bedeutung, als man in den rechnerischen Anwendungen dieses Begriffs zu keinem Widerspruch geführt wurde.

Sobald indessen im weiteren Fortgange der Forschung solche Widersprüche auftraten – wie dies namentlich bei der geometrischen Darstellbarkeit der Funktionen und bei den unendlichen Reihen

der Fall war –, sahen sich die Mathematiker im Interesse der weiteren Fortbildung ihrer Wissenschaft gezwungen, die Fundamente der höheren Analysis einer durchgreifenden kritischen Revision zu unterziehen. Diese Revision der Prinzipien, die die Arbeit vieler Jahrzehnte erforderte, hat der Infinitesimalmethode jeden Anschein von Mystischem genommen. Die Arbeiten von CAUCHY, WEIERSTRASS und ihren Schülern haben einwandfrei gezeigt, daß im gesamten Gebiet der Analysis dem sogenannten Unendlichkleinen eine mathematisch genau definierbare Bedeutung zukommt und daß man es in ihr niemals mit wirklich existierenden unendlich kleinen Größen in irgendeinem mystischen Sinne zu tun hat. Der Mathematiker versteht heute unter einer unendlichkleinen Größe eine variable Größe, die der Beschränkung unterliegt, Werte annehmen zu können, die kleiner sind als eine beliebige konstante Größe, und er gebraucht das Wort »unendlich kleine Größe« lediglich als Abkürzung für diesen umständlicheren Ausdruck. Die Einführung dieser Definition bringt keineswegs eine Vereinfachung für die Darstellung der Analysis mit sich; sehr im Gegenteil! Man war aber gezwungen, sie einzuführen, sobald man erkannt hatte, daß, wo immer in der Mathematik das Zeichen  $\infty$  auftritt, es niemals eine eigene Größe, sondern einen Prozeß bezeichnet, wie z. B. bei der unendlichen Reihe. Andere als endliche Größen existieren in der Mathematik nicht, und die Unendlichkeit bedeutet in ihr nichts anderes als die Unvollständigkeit des Prozesses der Zusammensetzung oder der Teilung endlicher Größen. Sogenannte unendlichkleine Größen sind also Größen, die sich der Null als Grenze beliebig nähern, selbst aber endlich sind und bleiben, und daher den Wert Null selbst niemals annehmen.

Wir wollen nun sehen, wie sich COHENS Ausführungen zu dem dargelegten Resultate mathematischer Forschungen verhalten.

Für COHEN ist die Infinitesimalmethode geradezu ein »neues Denken«. »Nicht darauf also etwa beschränkt sich die Bedeutung der neuen Rechnung für die Logik, daß an diesem Musterbeispiel der Infinitesimalrechnung der Triumph des reinen Denkens zu demonstrieren wäre; sondern die präzise Frage und die erlösende Antwort auf eine unerläßliche und unersetzliche Bedeutung des Denkens, als

Erzeugung, ist aus der Analyse des Unendlichen zu gewinnen. Es ist das Problem des Ursprungs, welches die neue Rechnung aufgerichtet, und welches zugleich das Denken, als Erzeugung, zur Klarheit und zur Genauigkeit bringt« (S. 31 f.). – Um so mehr muß es wundernehmen, daß die mathematischen Arbeiten, durch welche die Notwendigkeit der Grenzmethod (wie wir heute die dargelegte Forderung nach mathematischer Strenge in der Infinitesimalrechnung zu bezeichnen pflegen) dargetan worden ist, in der gesamten neuen Logik keinerlei Erwähnung finden. Die einzigen Stellen, die sich überhaupt auf die Grenzmethod beziehen, sind die folgenden halben Sätze: »Wie sehr auch Spezialfragen der mathematischen Forschung der Grenzmethod den Vorzug einzuräumen scheinen mögen«, und: »Die Grenzmethod mag noch so sehr für die Kontrolle der Rechnung nützlich und notwendig sein« (S. 114). Die Fortsetzung des letzten Satzes lautet: »Die Entdeckung der Method aber lag nicht nur nicht in ihr, sondern in ihrem Widerspiel, in dem Gegensatz zu ihr. Dieser Gegensatz liegt in der Behauptung und Festlegung dessen, was endlich nicht bestimmbar sei, und dennoch, und gerade deshalb den Grund des Endlichen vertreten könne. Das ist der neue Gedanke.« Und so finden wir auch weiterhin zwar viele dogmatische Gegenbehauptungen, aber keinen Versuch einer sachlichen Widerlegung der Grenzmethod, statt dessen aber, wie hier, sehr viel historische Mitteilungen über die Geschichte der Infinitesimalrechnung in ihrer vorkritischen Zeit. (Wie überhaupt, beiläufig bemerkt, der von COHEN vielfach angewandte Begriff der »historischen Einsicht« eine Bereicherung der Logik darstellt, die sich überall da, wo die Gründe ausgehen, als ein trefflicher Ersatz bewährt.)

Die eigene Ansicht des Verfassers läuft nun darauf hinaus, daß dem Unendlichkleinen nicht nur eine selbständige Bedeutung und Existenz zukommen soll, sondern daß in ihm sogar das Ursprungs- und Erzeugungsprinzip für das Endliche liegt. »Das Unendlichkleine soll fortan als der Archimedische Punkt erkannt werden«, heißt es im Anschluß an LEIBNIZ. »Das Infinitesimale geht der Ausdehnung voraus und liegt ihr zugrunde.« »Im reinen Denken allein ist es gegründet, und kraft desselben vermag es den Grund des Endlichen zu bilden« (S. 106). »Für  $dx$  ist diese Bedeutung der Realität

zu urgieren, daß es ein Seiendes, vielmehr das Seiende bedeute, auch wenn  $x$  nicht wäre« (S. 114). »Man muß immer bedenken, daß das  $x$  keineswegs schon da ist, wenn und sofern  $dx$  erzeugt wird« (S. 123). »Das Unendlichkleine bedeutet die absolute Einheit, die in allen ihren Verwendungen stets nur als Einheit gelten soll« (S. 135). Nach S. 389 »hat die infinitesimale Realität sich uns auch als Maß erwiesen«.

Zwar: »Zur Vergleichung läßt sich das Unendlichkleine nicht gebrauchen. Aber gerade hier, wo vom Standpunkt der gewöhnlichen Ansicht vom Subjektiven aus der Gipfel der Ungereimtheit erstiegen scheint, wo alle Vergleichung aufhört, und daher aller Maßstab der Vergleichung unnütz zu werden scheint, gerade hier ist die Zahl zur eigentlichen Objektivität gediehen. Sie ist es, die wir als Realität bestimmen« (S. 111). COHEN selbst äußert das Bedenken: »Wie kann das Unendlichkleine für sich selbst und im Unterschiede von der endlichen Zahl als Realität ausgezeichnet werden?« Die Antwort lautet: »Wir wollen diesen Fragen zunächst durch eine Gegenfrage antworten.« »Sollte es etwa überhaupt nicht ein logisches Interesse sein, eine Art des Urteils als das Urteil der Realität auszuzeichnen? Sollte die Realität etwa der Substanz anheimzustellen sein? Aber wir haben schon vorweggenommen, daß die Substanz vielmehr Beharrung zu bedeuten habe. Diese aber setzt schon ein Etwas voraus, an welchem oder welches als Beharrung haften kann. Oder sollte man etwa das Problem der Realität einem unmittelbaren Glauben an die Wirklichkeit der Empfindung überantworten müssen? Sollte man verurteilt sein, die angebliche Evidenz der Empfindung für die letzte Zuflucht des reinen Denkens zu halten? Man sieht, daß das Schicksal der Logik, als der Logik der reinen Erkenntnis, davon abhängt, ob es gelingen kann, innerhalb der Logik die Realität zu begründen. Wenn dem aber so ist, wenn die Realität eine eigene Forderung und Richtung des reinen Denkens bedeutet, so wäre es nur die Fortwucherung des empiristischen Vorurteils, welches von jeher die fundamentalen Zahlbildungen bemängelt hat, wenn wir im Prinzip des Unendlichkleinen das Prinzip der Realität verkennen würden« (S. 112). – Entkleiden wir dies Raisonement seines metaphysischen Gewandes, so haben wir folgenden Schluß vor uns: »Eine Art des

Urteils ist als Realität auszuzeichnen. Die Substanz ist nicht als Realität auszuzeichnen. Die Empfindung ist auch nicht als Realität auszuzeichnen. Folglich ist das Unendlichkleine als Realität auszuzeichnen.« Es bedarf keiner mathematischen Kenntnisse, um zu bemerken, daß diesem Schluß der Mittelbegriff fehlt und daß ihm daher nach dem bornierten Standpunkt der formalen Logik (also auch nach dem der Mathematik) der Titel eines Sophisma zukommen würde. Aber braucht es wiederholt zu werden, daß der reine Denker mit der formalen Logik nichts zu schaffen hat?

Man sollte nun wenigstens erwarten, daß an dem Gedanken der inextensiven Bedeutung des Infinitesimalen festgehalten wird. Aber wenn physikalische Schwingungen genügend klein werden, etwa von der Größenordnung  $\frac{1}{1000}$  mm, so sieht sie COHEN als infinitesimal an. Wenigstens lesen wir: »Diese Schwingungen wurden aus dem Bereich der Größen-Gleichheit in den Bezirk der infinitesimalen Kontinuität zusammengezogen; und dadurch wurde das Mittel der Objektivierung von der Akustik auf die Optik übertragen« (S. 421).

In der Theorie der Maxima und Minima (S. 384) »wird die Null zum Maßstab, insofern sie den Überschritt zur Ableitung bezeichnet, deren positiver oder negativer Wert das Maß wird für die Null. Die prägnante Bedeutung des Maßes liegt im Unendlichen. Ohne die Infinitesimal-Analysis würde es das Maß nur in derjenigen Fassung geben, welche wir beim nächsten Urteil kennen lernen werden. Im Unendlichen jedoch werden die Unterschiede von Gleich und Ungleich überstiegen und überwunden; ebenso wie die von Gerade und Krumm; ebenso wie die von Endlich und Unendlich.« Dies wird ohne Zweifel COHEN sehr genau verstehen. – Auf derselben Seite findet der Mathematiker ein neues Beweisverfahren, das durch eine kühne Schlußfolgerung alle Rechnungen ersetzt: »Es ist eine Art von logischem Grundsatz, den man der ganzen Infinitesimalrechnung zugrunde zu legen pflegt, daß dieselben Verhältnisse, welche im Endlichen gelten, auch im Unendlichen gelten. Was für Verhältnisse sind das aber? Es sind die des Maßes; und nicht andere. Daher erklärt sich auch das Verfahren, von dem sonst der Schein der Willkür und der Verdacht der Ungenauigkeit schwer entfernt werden

kann, daß man die Differentialien höherer Ordnung in einem Falle niederer Ordnung weglassen dürfe: es handelt sich dabei eben um andere Maßverhältnisse. Es ist daher eine Forderung der Genauigkeit, welche die Weglassung gebietet.« – So gelangt man durch reines Denken ohne alle Mathematik zur Beantwortung rein mathematischer Fragen.

Wie in der Philosophie, so geht COHEN also auch in der Mathematik auf die vorkritische Zeit der Wissenschaft zurück. Durch inhaltlose Schlagwörter und dialektische Spiegelfechtereien soll das festgefügte Gebäude umgeworfen und ersetzt werden, das das Resultat jahrzehntelanger mühevoller Forschung bildet. Mit seinen Ansichten über Differentiale und Reihen und Funktionen steht COHEN völlig außerhalb des Gebietes, das die Wissenschaft heute als Mathematik bezeichnet. Seine Deutungsversuche wurden vor zweihundert Jahren gemacht, bei der Erfindung der Differentialrechnung, und sie haben durch die Widersprüche, zu denen sie führten, sich selbst gerichtet und haben anderen, strengeren Anschauungen Platz machen müssen. –

Auch die *Funktionentheorie* soll durch die neue Logik reformiert werden: »Es scheint, daß man die gegenseitige Abhängigkeit von  $x$  und  $y$  gewöhnlich so versteht, daß Veränderungen von  $x$  die von  $y$ , und daß ebenso, wenn  $y$  Veränderungen erfahren hat, in  $x$  Änderungen entsprechen müssen. Diese Ansicht von der gegenseitigen Abhängigkeit kann jedoch keineswegs genügen. Die Gegenseitigkeit bezeichnet hier vielmehr einen Pleonasmus. Wenn Änderungen in  $x$  solche in  $y$  bedingen, so ist damit eben auch gesagt, daß Änderungen in  $y$  ebenso solche in  $x$  zur Voraussetzung haben« (S. 240). Etwa auch bei einer Funktion, die in einem endlichen Stück der  $Y$ -Achse parallel verläuft, bei der also zwar jeder Änderung von  $x$  eine solche von  $y$ , aber einem ganzen Wertesystem von  $y$  ein einziger Wert von  $x$  entspricht? – Unter der Überschrift »Sinn der Formel  $y = f(x)$ « werden wir folgendermaßen belehrt: » $Y$  bleibt nicht  $y$ ; sondern es wird in  $f(x)$  verwandelt. So wird der Anspruch der Verschiedenheit herabgedrückt.  $Y$  ist nicht schlechthin  $y$ , als welches es von  $x$  schlechterdings verschieden bliebe, so daß der Eingriff von  $x$  auf  $y$  nur als ein Übergriff erscheinen müßte; als die geheimnisvolle Macht

von außen. Nein,  $y$  läßt sich als  $f(x)$  denken. So entsagt es für den Zweck der Rechnungsoperation dem Anspruch der Verschiedenheit und unterwirft sich der Gleichartigkeit mit  $x$ . Diese Unterwerfung ist ein viel genauerer Ausdruck der Abhängigkeit als die widerlegte Vorstellung derselben; denn diese Unterwerfung ist der Ausfluß der eigenen und eigensten Souveränität des reinen Denkens, welche ebenso rein in  $y$ , wie in  $x$  sich betätigen muß. So bewährt  $y$  in dieser reinen Unterwerfung unter  $x$ , die in  $f(x)$  liegt, die Souveränität des reinen Denkens, welcher eine fremde Macht in  $x$  widerstreiten würde; und es vertritt zugleich den wohlverstandenen Anspruch der Verschiedenheit. Denn ist es nicht auch eine Verschiedenheit, die in  $f(x)$  gegen  $x$  auftritt?« »Und dennoch bleibt  $x$  nicht schlechterdings ein Verschiedenes; könnte es doch, als solches, nicht zu einem reinen Inhalt erzeugbar werden. Das bedeutet: aus  $x$  wird  $f(x)$ . Und dieses  $f(x)$  ist das ehemalige  $y$ . Indem also  $y$  zu  $f(x)$  wird, bewährt sich die Funktion als eigene Macht des reinen Denkens, die die Macht von außen abwehrt. Und indem  $x$  in  $f(x)$  eingespannt zu werden sich gefallen lassen muß, wird die Tendenz der Verschiedenheit behauptet, aber im Interesse des reinen Inhalts nur eingeschränkterweise durchgeführt« (S. 245). S. 248 wird das altbewährte Prinzip, daß die Ausnahme die Regel bestätigt, in die Mathematik eingeführt: »Unstetige Funktionen würden das Gesetz der infinitesimalen Kontinuität keineswegs aufheben, sondern vielmehr, als Ausnahmen, es bestätigen.« Vortrefflich! In Zukunft brauchen wir in Ermangelung anderer Beweise eines Satzes nur seine Ausnahmen zu suchen. Indessen fehlt es COHEN nicht an einer Erklärung der Möglichkeit des Vorkommens unstetiger Funktionen: »In solchen Funktionen vollzieht sich eine Komplikation mit der Allheit, insofern sie durch das Unendliche hindurch gehen. In dieser unendlichen Allheit ist aber wiederum die infinitesimale Kontinuität wirksam.« Nach S. 247 ist » $x$  nicht nur das Symbol der Aufgabe, aus seinem  $f(x)$  es zu erzeugen; sondern es bedeutet hier die Substanz«. Da  $x$ , der Definition des Funktionsbegriffs zufolge, eine variable Größe bedeutet, so werden wir also zu folgern haben, daß im Verlauf einer mathematischen Untersuchung die Substanz mit  $x$  zusammenwächst oder einschrumpft.

Bei der Besprechung des *Tangentenproblems* erfahren wir folgendes über den Punkt: »Diese erzeugende Bedeutung des Punktes, in welcher die der Richtung besteht, ist unvereinbar mit der antiken Definition, nach welcher der Punkt die Grenze der Linie ist. Jetzt bedeutet der Punkt etwas anderes, etwas Positiveres. Er ist nicht mehr nur das Ende, sondern vielmehr der Anfang der Linie.« »Es kommt darauf an, in der Kurve für ihren ganzen Verlauf den erzeugenden Punkt gleichsam zu isolieren und als eine Art von absolutem Punkt zu denken. Diese Absolutheit des Punktes, sofern in ihm die Richtung liegt und die Erzeugung der Kurve ununterbrochen von ihm ausgeht, zeichnen wir als Realität aus.« Und dieser »gleichsam absolute Punkt« »stellt ein Sein im Werden dar; vielmehr ein Sein für das Werden« (S. 109 f.).

»In der *Irrationalzahl* kommt nicht nur der Begriff der Einheit in Frage; sondern, was gefährlicher scheint, der der Mehrheit. Auf die Einheiten selbst und ihre Aufzählung kommt es zwar auch bei der Mehrheit nicht eigentlich an. Darauf bezieht sich wohl das bekannte Beispiel, das sich schon bei DESCARTES findet:  $2 + 5 = 7$ .« »Uns hat das Beispiel die Bedeutung, daß die Mehrheit selbst als der Inhalt der Rechnung erkannt werde, gleichviel, aus welchen Einheiten diese Mehrheit sich zusammensetzt. Bei der Irrationalzahl dagegen gehen die Einheiten aus; ihre Auszählung läßt sich nicht erschöpfen. Und so scheint es, daß die Mehrheit sich überhaupt nicht bilden könne, nicht bilden dürfe. Bei der Mehrheit kommt es zwar auf ihre Einheiten selbst nicht an; aber freilich müssen sie da sein. Hier aber bleiben die Einheiten aus; daher wird die Mehrheit gesprengt« (S. 151 f.). – Hieraus wird gewiß DEDEKIND noch sehr viel lernen können.

Bei der *Reihe* »sind die Glieder in ihren Einzelheiten nicht nur nicht vorhanden, sondern sie dürfen nicht als vorhanden gedacht werden; nur als Schemen für die Plus-Setzung figurieren sie.« »Die Vollendung der Reihe, das ist der Begriff der Reihe« (S. 152 f.). Die Gegeninstanz der unendlichen Reihe bietet keine Schwierigkeit: es handelt sich bei ihr eben um »die Überschreitung des Endlichen bei der Plus-Erzeugung«. »Es scheint ein Widerspruch, daß das Unabgezählte eine Zahl bilden könnte.« »Aber wir stehen nicht mehr bei der Mehrheit; die Allheit erzeugt die Erweiterung des Zahlbe-

griffs dadurch, daß sie einer fiktiven Sonderung und Antizipation die Bedeutung nicht sowohl eines Abschlusses, als vielmehr eines Zusammenschlusses zu geben vermag« (S. 154).

Das *Plus-Zeichen* »bezeichnet die Herausforderung der Vorwegnahme«. »Und so ist dasselbe das Symbol, der Heroldstab der Zeit. Man darf dieses Zeichen nicht als ein selbstverständliches ansehen.« Es ist nämlich »die Antizipation das Charakteristikum der Zeit. Die Zukunft enthält und enthüllt den Charakter der Zeit. 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« (S. 131 f.). Auf diese Entdeckung gründen sich die weiteren Ausführungen über die Addition, die auf ihre innerste philosophische Bedeutung hin untersucht wird. Durch die Stufen  $A + B$ ,  $A + A$ ,  $A + x$ ,  $A + \dots$  hindurch gelangt man schließlich zum isolierten  $+$  Zeichen. »Das Plus hat sich als ein Vorwärts und als ein Voraus erkennen lassen.« Hieraus erklärt sich unmittelbar das »Additionstheorem«. »Nach demselben ist  $a + b = b + a$ . Wir kennen den wahren Grund: nicht der erste Ausdruck ist der ursprüngliche, sondern der letztere. Der Weg, der zu  $a$  zurückführt, hatte in der Antizipation von  $b$  seinen wahren Anfang. So verstanden, ist auch der zweite Ausdruck nicht ausschließlich der ursprüngliche; vielmehr setzt auch er den ersten voraus, in welchem  $b$  durch die im Plus liegende Vorwegnahme erzeugt wird. So bildet Plus den eigentlichen Ausgang, und nicht das  $a$ , zu welchem daher der zweite Ausdruck erst zurückführt. So ist die Antizipation der tiefere Grund der Addition« (S. 137). – Ja, die Bedeutung des Plus-Zeichens geht so weit, daß es »wie die Aufgabe, so die Lösung enthalten muß« (S. 126).

Die für den Mathematiker triviale Bemerkung, daß im Verlauf einer Untersuchung das gewählte Koordinatensystem nur unter Beobachtung gewisser Regeln geändert werden darf, hat für COHEN eine hohe metaphysische Bedeutung und gibt daher Anlaß zu weitgehenden Spekulationen. »Auf den beiden Achsen werden Veränderungen, Bewegungen registrierbar; die Achsen selbst dagegen dürfen sich nicht verändern. Dadurch wird die Festlegung des Punktes trotz seiner Bewegungen möglich. Die Koordinaten-Achsen bilden

daher eine wichtige Vertretung des Gedankens der Substanz; des Seins für die Bewegung« (S. 199). – »Die Größe hat sich als das einzelne zu bewähren und zu betätigen. Diese Leistung gelingt der Größe, weil sie die Vereinbarung von Zahl und Raum ist. Dies ist der Grundgedanke der *Koordinaten-Geometrie*. So korrigiert DESCARTES durch die Koordinaten den Schaden, den die idealistische Tendenz dadurch erleiden könnte, daß die Zahl auf den Raum übertragen wird. Es gibt kein Ding im Raume; nicht einmal der Punkt ist es; er steht vielmehr in einer Koordination, und zwar einer dreifachen. So wird auch durch die Auflösung des Punktes in ein Koordinations-Element das Vorurteil entkräftet, als ob der Punkt ein einzelnes sein könnte. Das einzelne verschmäht die scheinbare Einheit; es hält sich an die Mehrheit, an welcher die Größe sich vollzieht. Bei der Vieldeutigkeit der Größe ist es verständlich, daß der kinematische Begriff der Strecke entstanden ist. Die Strecke macht die Bedeutung der Größe für das einzelne deutlich. Sie ist das Element der Bewegung; nicht der Punkt ist dies. Sie ist das einzelne, wie die Wirklichkeit es sucht. Sie ist die Größe, wie sie als kritische Kategorie zu denken ist; sie vereinbart Zahl und Raum. Aber diese Vereinbarung steht unter dem Gesichtspunkt des einzelnen. Die Zahl verstreut sich nicht im Raume; sie schwebt auch nicht als Entfernung; das wäre doch nur Allheit. Sie schränkt sich ein auf die Strecke. In dieser vollzieht sich die Größe. Und die Größe vergibt sich dadurch nichts; sie verliert dadurch nicht etwa ihren Charakter als Kategorie; denn die Gleichheit, auf welcher sie selbst beruht, stellt sich in der Strecke dar« (S. 417 f.). »Die Strecke ist ein mechanischer Begriff; nur die Rücksicht auf die Reaktion fehlt in ihr; sonst gelten in ihr alle Kraftbegriffe. Dem System der Reaktion gegenüber hält die Strecke die Isolierung fest; wengleich nur provisorisch« (S. 419). – »Die Zeit ist das Vorbei; der Raum das Beisammen; beide für sich enthalten nicht Bewegung, als eine eigene Leistung. Die Zeit scheint sie zu enthalten; der Raum dagegen löscht sie aus. An diesem Punkte, an dieser Bedeutung des Raumes muß die Bewegung einsetzen. Das Beisammen schließt die Bewegung aus: die doch für den Raum selbst so notwendig wird. Daher muß das Beisammen des Raumes aufgelöst werden, wenn die Bewegung entstehen soll. Und so ist dies die neue, die

eigentliche Tat der Bewegung, daß sie das Beisammen des Raumes auflöst« (S. 197). –

»Allen tiefsten und reinsten Entwicklungen des Denkens in der Zahl hat der Raum sich angeschmiegt« (S. 162). Eine Phrase, der allerdings in der vorkritischen Zeit der Mathematik ein gewisser Sinn hätte beigelegt werden können, von der aber heute jeder Mathematiker weiß, daß sie sich seit der Entdeckung nicht differenzierbarer stetiger Funktionen als eine ausgiebige Quelle falscher Schlußfolgerungen erwiesen hat. – Zu um so größerem Dank sind wir COHEN verpflichtet für die Warnung, Zeit und Zahl nicht zu verwechseln: »Es ist nicht nur Verkennung der Zahl und Herabminderung ihres Wertes, welche bei ihrer Verwechslung mit der Zeit unvermeidlich ist; sondern es ist ebenso sehr Beeinträchtigung der reinen, erzeugenden Bedeutung der Zeit, welche darin latent ist« (S. 138). Diese Mahnung ist gewiß beherzigenswert. Wie leicht hätte es nicht geschehen können, daß wir uns aus Versehen einmal um Punkt  $\sqrt{2}$  zu Tisch setzten oder um  $\frac{\pi}{2}$  die Sonne untergehen sähen.

In ähnlich possenhafter Weise wird auch in die *Physik* die Leuchte des reinen Denkens getragen. Auf die viele Seiten umfassenden Erörterungen über das Energieprinzip sei hier nur kurz hingewiesen. Nur zu PLANCKS Belehrung wollen wir erwähnen, daß in dem Begriffe der Energie die »Verbindung und Vereinbarung der Funktion nebst der infinitesimalen Realität mit der Substanz und der Kausalität enthalten ist« und daß wir die Energie »wegen dieser neuen Leistung als Kategorie auszeichnen dürfen« (S. 251 f.). Da haben sich R. MAYER, JOULE, HELMHOLTZ und alle ihre Schüler seit 60 Jahren so viele Mühe gegeben, durch Versuch und Rechnung die Energielehre auf eine klare Grundlage zu stellen, und ihnen allen ist entgangen, daß die Energie »die Entfaltung, die Verwandlung, also gleichsam die Selbstentäußerung der Substanz zu ihrem Vorwurf macht« und daß in der Welt des reinen Denkens »die Substanz der Energie in der infinitesimalen Realität liegt« (S. 252, 256).

Auf Grund der auf solche Weise von ihm aufgeklärten Bedeutung des Energieprinzipes will nun COHEN »eine Schwierigkeit zur Erledigung bringen, die doch wohl den größten Anstoß bildet in der

ganzen Energielehre«. Diese Schwierigkeit, diesen »größten Anstoß in der ganzen Energielehre« findet er im folgenden: »Der allgemeine Erhaltungsgedanke der Verwandlung und der Selbstverwandlung, wie er in der Wärmelehre sich entwickelt hat, ist zu dem Prinzip der Umkehrbarkeit und Umwandelbarkeit ausgebildet worden. Man hat als den Kern der neuen Lehre nicht die Auffassung der Wärme als Bewegung angesehen; sondern die Umwandelbarkeit der Wärme. Diesem Prinzip widerspricht nun aber gerade ein anderer Lehrsatz der Theorie, welcher die Nicht-Umkehrbarkeit behauptet. Und dieser Satz wird durch die Tatsachen belegt« (S. 254). Der Leser wird leicht bemerken, daß die Schwierigkeit, die COHEN beseitigen will, in einem Widerspruch zwischen den beiden thermodynamischen Hauptsätzen bestehen soll. Ein solcher Widerspruch besteht nun aber gar nicht, er ist von COHEN aus der Welt des reinen Denkens in die physikalische Wärmelehre hineinphantasiert worden. Von der Umkehrbarkeit und Umwandelbarkeit der Wärme ist in den thermodynamischen Hauptsätzen gar nicht die Rede, und noch kein Physiker hat das Gesetz von der Erhaltung der Energie als »Prinzip der Umkehrbarkeit und Umwandelbarkeit der Wärme« ausgesprochen. Vielmehr besagt der erste Hauptsatz der Wärmetheorie, daß, *wenn* in einem materiellen System irgendwelche thermodynamischen Prozesse stattfinden, die Summe der Wärme und der mechanischen Energie ungeändert bleibt, falls keine äußeren Einwirkungen auf das System stattfinden. Von welcher Art ein derartiger Prozeß ist und in welcher Richtung er verläuft, darüber sagt uns dieser Satz nicht das Geringste; hierüber und hierüber allein belehrt uns der *zweite* Hauptsatz. Die beiden Sätze ergänzen sich also gegenseitig, indem der zweite eine Frage entscheidet, die der erste völlig offen läßt. Wer daher von einem Widerspruch zwischen beiden Sätzen spricht, kann nur seine eigene Unwissenheit an den Pranger stellen.

Ferner wird über die Wärme gelehrt: »Die Empfindung der Wärme wird im Thermometer objektiviert, und im Barometer wird sie ganz auf den Raum wieder zurückübertragen« (S. 386). Dies kann offenbar nur dem nicht einleuchten, bei dem noch »das Denken seinen Anfang in etwas außerhalb seiner selbst hat« (S. 11), etwa

in der Kenntnis der meteorologischen Instrumente. – Man »hatte immer schon die Wärme als Bewegung gedacht. Wie nun die neuere Wissenschaft das Grundgesetz der Energie auf die Durchführung dieses Gedankens gründete . . .« (S. 425). Wer etwa hierauf entgegenwürde, daß der tatsächliche Sachverhalt genau der umgekehrte ist, daß die Lehre von der Wärme als einer Art der Bewegung vielmehr auf der Voraussetzung des Energiegesetzes ruht, der würde wiederum nur verraten, daß die »Reinheit seines Denkens« durch die Kenntnis der Thermodynamik »eingeschränkt und getrübt« ist (S. 12).

Von der Anwendung des reinen Denkens auf die Probleme der *Astronomie* erhalten wir folgendes Muster: »Den Übergang zur Naturform bildet die Sonne, insofern sie zum Gegenstande der Chemie wird. Sie wird da zur Repräsentation eines Gegenstandes für chemische Bewegungsvorgänge. Aber in dieser Vertretung, gleichsam einer Substantialisierung der in ihr verbrennenden chemischen Elemente, geht das dynamische Verhältnis über in ein statisches. Die Chemie, das Inventar der Elemente, ist eine Physik des Gleichgewichts. Aber die Chemie hebt in der Verbindung der Elemente das Gleichgewicht wieder auf. So auch hebt der hauptsächlichste Vertreter dieses Gleichgewichts, die Sonne, sich selbst wieder in Bewegungsarten, in Energieformen auf. Und wenngleich LAVOISIERS Vergleich von der Oxydation, als Verbrennung, nicht mehr stichhaltig sein sollte, so erzeugt und erhält doch die Sonne das Leben der Naturformen, der eigentlichen, konkreten Gegenstände« (S. 299). – Diese Bemerkungen werden gewiß jedem Astrochemiker förderlich sein.

Von allgemeinerer Bedeutung aber ist das folgende. Die bisherige Meinung aller Naturforscher nämlich, daß die Astronomie zur Lösung ihrer Probleme sich des induktiven Verfahrens zu bedienen habe, erweist sich als irrig. Durch eine höchst originelle Analyse der Keplerschen Entdeckung, die bisher allgemein als das Muster einer naturwissenschaftlichen Induktion gegolten haben, zeigt der Verfasser, daß KEPLER vielmehr auf dem Wege der Deduktion zu seinen Gesetzen gelangt ist. Dies wird so demonstriert: Das Verfahren der Mathematik »ist nur scheinbar Induktion. Ähnlich verhält es sich mit der angeblichen Induktion KEPLERS. Sofern er in

dem Gesetz des Kegelschnitts die Bahnen der Planeten entdeckte, war er in dem einen Brennpunkt der Ellipse dem Begriff des Zentrums auf der Spur. Hier ist durchaus Deduktion in Wirksamkeit; nur noch nicht zum Abschluß gekommen« (S. 491). – *Risum teneatis amici!*

Das Kolumbus-Ei der Biologie bringt der reine Denker durch folgende Erklärung zum Stehen: »Die Anpassung bedeutet die Adaptation der Organismen an die allgemeinen physikalischen wie chemischen Bedingungen ihres Bodens und ihrer Umgebung« (S. 318). – Das Wesen der Anpassung, über das seit Jahrzehnten die Biologen streiten, ist damit aufgeklärt für jeden, der die Übersetzung des Problems in die lateinische Sprache für seine Auflösung nimmt. Auf Grund dieser Erklärung könnten HÄCKEL und WEISMANN sich einigen, wenn sie endlich von ihren querköpfigen Bemühungen lassen wollten, »dem Denken etwas zu geben, was nicht aus ihm selbst gewachsen ist«. –

In dem letzten, »die Urteile der Methodik« überschriebenen Hauptteil des Buches wird unter anderem auch eine oberflächliche Besprechung desjenigen Gebietes gegeben, das man sonst wohl als Logik zu bezeichnen gewohnt ist. Das verhaßteste Thema der formalen Logik ist für COHEN die Lehre von der Umkehrung des allgemeinen Urteils (Alle *S* sind *P*) in das besondere (Einige *P* sind *S*). Mit Zornesdonner geht er hier dem alten Gespenst zu Leibe: »Einige *S* treten jetzt auf den Plan. Man sollte denken, die Logik mache sich selbst damit den Garaus; so augenfällig, so selbstverräterisch ist dieser Verfall in die unheilbare Unbestimmtheit. Aller Sinn für Bestimmtheit und Genauigkeit muß abgestumpft und abgestorben sein, wenn man in der Logik sich mit einigen abspesen lassen kann. Und diese einige figurieren vollends noch unter der Fahne der Quantität; während sie doch das gerade Widerspiel derselben sind, und ernstlich nur eine *quantité négligeable* vorstellen« (S. 463). »Nehmen wir das bekannte Schulbeispiel ›Alle Studenten sind Menschen‹ einmal in Betrachtung. Angesichts der Disziplinargesetze, oder ernsthafter noch der sozialen Reformfragen dürfte es den Schein der Trivialität einbüßen; sie sind etwa nicht Übermenschen. Hier kommt es also nicht auf Identität an; bestände sie, so müßte von ihr Abstand

genommen werden. Hier tritt das kategorische Urteil in Kraft; der Student wird zum Dispositionsmaterial, zum Problem für den Begriff des Menschen« (S. 466). »Auf den Menschen soll der Student hingewiesen werden; nicht auf die Korporation.« »Alle Studenten sind Menschen, bedeutet: die Begriffe Student und Mensch sind in eine Relation zu versetzen, welche mehr ist als die Verbindung, wie innig und intim man immer sie sich vorstellen mag; welche mehr besagen will als die Identität sogar« (S. 467). »Aus ›Alle Studenten sind Menschen‹ folgt: ›Einige Menschen sind Studenten‹. Warum aber nur einige? Sollte nicht das Studium die allgemeine Regel bilden für den Bildungsgang des Menschen? Man sieht, hier tritt eine bedenkliche Besonderheit auf. Wenn ich von dem Begriff des Menschen ausgehe, und ihn in Beziehung setze zu dem Begriff des Studenten, so stoße ich auf eine empfindliche Absonderung. Man sieht, hier bedeutet das ungenaue Wort einige nicht: wie viele, das weiß ich nicht, lasse ich unbestimmt, darauf kommt es nicht an; sondern vielmehr der Gegensatz zur Allgemeinheit bäumt sich hier auf« (S. 470 f.).

Ob sophistische Deklamationen, die, wie diese, den Ernst wissenschaftlichen Studiums mit Füßen treten, dazu dienen, den Studenten auf den Menschen hinzuweisen? –

Es bleibt uns noch übrig, über die »Weiterbildung von KANTS System«, als welche die vorliegende Schrift sich ausgibt, ein Wort zu sagen.

Wie ist ein solcher Rückfall in die dogmatische Ontologie möglich bei einem Manne, der ein jahrzehntelanges Studium auf die Kantische Kritik gewandt hat? So wird vielleicht mancher fragen. Diese Frage werden wir hier nicht ausführlich beantworten können. So viel können wir indessen dreist behaupten: das der vielgepriesene »Neukantianismus« COHENS und seine angebliche »Rekonstruktion des Kantischen Systems« sich von Anfang an auf eine durchaus unklare Auffassung der Kantischen Methode gründet und nur die Wiederholung eines schon von REINHOLD und FICHTE übernommenen Mißverständnisses darstellt, und daß es daher nicht zu verwundern ist, wenn dieser vermeintliche Kantianismus eben wie derjenige FICHTES schließlich nur wieder zur Erneuerung der vorkantischen

Ontologie führen kann. Den Beweis dieser Behauptung wollen wir hier nicht wiederholen; er ist an anderer Stelle geführt worden und wird bis auf die Erbringung des Gegenbeweises als zwingend erachtet werden müssen.

Wer den Unterschied der analytischen und synthetischen Urteile nicht versteht, für den muß notwendig auch die ganze übrige Kritik der reinen Vernunft ein verschlossenes Buch bleiben, und wenn er eine ganze Bibliothek über sie zusammengeschrieben haben mag. Denn, um nur ein Beispiel zu erwähnen, auf der Entdeckung dieses Unterschiedes beruht die von KANT vollzogene Grenzscheidung zwischen der Logik und der Metaphysik, eine Scheidung, die so streng und bestimmt ist, daß kein einziger Satz der ersten in der zweiten und kein einziger Satz der zweiten in der ersten vorkommen kann. Ohne das Verständnis dieses Unterschiedes die Kantische Philosophie fortbilden wollen, wäre daher ebenso, wie ohne Kenntnis des Alphabets Grammatik oder ohne Kenntnis des Einmaleins Arithmetik treiben. In der Tat genügt allein eine präzise Formulierung dieses Unterschiedes, um das ganze Unternehmen der Cohenschen Logik zunichte zu machen.

Denn diese Unkenntnis verrät sich durchgehend in dem neuen Buche. Sie allein führt zur Niederreiung der Schranken der Logik und der Metaphysik (S. 213, 516). Auf ihr allein beruht die Verwechslung des logischen Unterschiedes der wesentlichen und unwesentlichen Merkmale mit dem metaphysischen Unterschied der notwendigen oder unveränderlichen und der zufälligen oder veränderlichen Merkmale und daher die Bestreitung des ersteren als »hinfällig und irreführend« (S. 495, 328, 337). Mit dieser Bestreitung aber sind wir bereits wieder bei der Hegelschen Lehre von der Unvollständigkeit und Veränderlichkeit der Begriffe angelangt, Denken und Erkennen sind nicht mehr zu trennen, und die Begriffe verwandeln sich in Wesen (S. 325, 332, 495: »Der Begriff ist nur Wesen«). Kurz, wir befinden uns mitten in der Hegelschen Ontologie, nur daß hier an die Stelle des dialektischen Umschlagens der Begriffe die Erzeugung derselben aus dem Nichts vermöge der infinitesimalen Kontinuität gesetzt ist. Dies ist das folgerichtige Ende des mißverstandenen Kantianismus, der sich in ihm selbst richtet.

Die Kritik der Vernunft aber hat mit der Mythologie schlechterdings keine Gemeinschaft.

»Wer einmal Kritik gekostet hat«, sagt KANT, »den ekelt auf immer alles dogmatische Gewäsche an.« Das wird ewig wahr bleiben.

Göttingen.

Leonard Nelson.



Rezension von  
Ernst Mach: Erkenntnis und Irrtum  
Skizzen zur Psychologie der Forschung

Erschienen in: Göttingische gelehrte Anzeigen unter Aufsicht der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaft, 1907 Nr. VIII, Berlin Weidmannsche Buchhandlung, S. 636–658

*Erkenntnis und Irrtum.* Skizzen zur Psychologie der Forschung. Von Ernst Mach. Leipzig, Johann Ambrosius Barth, 1905. IX, 461 S. Zweite Auflage, 1906, XI, 474 S.<sup>1</sup>

In dem vorliegenden Buche hat der berühmte Vorkämpfer der biologischen Erkenntnistheorie seine psychologischen und methodologischen Untersuchungen in einer zusammenfassenden Darstellung niedergelegt und um neue Ausführungen bereichert. Die einfache und klare Sprache, der außerordentliche Reichtum eigener Beobachtungen und die geschickte Ausbeutung historischer Beispiele, die seine früheren Schriften auszeichnen, treten uns auch hier entgegen. Ein Bericht über den Inhalt des Werkes könnte in dieser Hinsicht keine annähernde Vorstellung von seiner Reichhaltigkeit geben, denn eben in der Fülle einzelner Beobachtungen, die ein Referat nicht wiedergeben kann, liegt sein Hauptvorzug. Wir wollen uns hier darauf beschränken, den allgemeinen Gesichtspunkt, unter dem MACH alle jene Einzelheiten vorträgt und unter dem er sie verarbeitet, zu kennzeichnen und den leitenden Gedanken des Ganzen zu erörtern.

MACH lehnt es ab, ein System aufzustellen, er weist die Zumutung zurück, als Philosoph aufzutreten; nur als Naturforscher will er sprechen, nur von der tatsächlich geübten Forschungsmethode der Naturwissenschaft will er Rechenschaft ablegen. Er protestiert gegen das Verfahren derer, die unter Berufung auf fertige Resultate einer historisch vorliegenden Philosophie gegen seine Untersuchungen zu Felde ziehen, statt sich mit ihm auf den Boden der psychologischen Erfahrung zu begeben und auf diesem die Probleme der naturwissenschaftlichen Methodik zu diskutieren. In der Tat, wer die Ergebnisse psychologischer, also auf Erfahrungstatsachen gegründeter Forschungen verurteilt, weil sie nicht in den Rahmen seines philosophischen Systems passen, kann nur Mißtrauen gegen seine eigene Wissenschaftlichkeit erwecken. Scheut sich ein solcher, sich auf eine Prüfung der erfahrungsmäßigen Begründung der biologischen Erkenntnistheorie einzulassen, indem er sich begnügt, aus spekulativen

---

<sup>1</sup> Der Text beider Auflagen unterscheidet sich nur unwesentlich. Wir zitieren nach der zweiten.

Gründen abzusprechen, so gleicht ein derartiges Verhalten in bedenklicher Weise der wohlfeilen Antwort, die jener Hegelianer auf die Behauptung, die spekulativen Deduktionen seines Meisters ständen mit den Tatsachen in Widerspruch, mit den Worten erteilte: »Um so schlimmer für die Tatsachen«. Ist die biologische Erkenntnistheorie im Irrtum, so muß es möglich sein, den Punkt bestimmt aufzuzeigen, an dem sie eine fehlerhafte Beobachtung oder einen fehlerhaften Schluß aus einer richtigen Beobachtung ihren weiteren Ausführungen zugrunde legt.

Wir werden die Ansichten MACHs dadurch prüfen, daß wir sie, nicht mit irgendeinem vorhandenen philosophischen System, sondern allein mit den Tatsachen der Beobachtung vergleichen. Die Frage, die wir erörtern wollen, ist also diese: Befindet sich die Machsche Psychologie in Übereinstimmung mit den Tatsachen der Selbstbeobachtung? Bietet seine Methodologie eine Aufklärung der wirklichen Grundlagen der Naturforschung?

Nach MACH bildet das wissenschaftliche Denken nur das Endglied einer »kontinuierlichen biologischen Entwicklungsreihe, welche mit den ersten einfachen Lebensäußerungen beginnt« (S. 2). Diese ersten einfachen Lebensäußerungen findet er in den »Empfindungen«. Die Empfindungen sollen als die »Grundelemente alles psychischen Lebens« zu betrachten sein (S. 23). Was aber haben wir unter »Empfindung« zu verstehen? MACH sagt: »Meine sämtlichen physischen Befunde kann ich in derzeit nicht weiter zerlegbare Elemente auflösen: Farben, Töne, Drücke, Wärmen, Düfte, Räume, Zeiten usw. Diese Elemente zeigen sich sowohl von außerhalb U, als von innerhalb U liegenden Umständen abhängig. Insofern und nur insofern letzteres der Fall ist, nennen wir diese Elemente auch Empfindungen« (S. 8). (U bedeutet hier »die räumliche Umgrenzung unseres Leibes«.) Dieser Satz läßt eine nicht unerhebliche Unbestimmtheit zurück. Man weiß nämlich nicht, ob er nur den Zweck hat, eine Wortdefinition der Empfindung zu geben, oder ob er eine Aussage über die wirkliche Beschaffenheit der nicht weiter zerlegbaren Elemente enthalten soll, nämlich die Aussage, daß diese Elemente gerade von der Art der angeführten Beispiele, nämlich der Farben, Töne, Drücke usw. seien, so daß damit das, was man nach

der üblichen Bezeichnungsweise die »anschauliche« Natur der Grundelemente nennen würde, behauptet wäre. Im ersten Falle würden wir in dem Satze, daß die Grundelemente alles psychischen Lebens Empfindungen seien, eine bloße Wiedergabe der Definition der Empfindung, also eine über das Wesen jener Grundelemente gar nichts aussagende Tautologie zu sehen haben. Im anderen Falle hingegen wäre mit diesem Satze die weittragende Behauptung ausgesprochen, alle psychischen Phänomene seien auf anschauliche Elemente zurückzuführen. Es ist von der größten Erheblichkeit, sich dieser Zweideutigkeit bewußt zu sein. Denn je nachdem, auf welche der beiden Weisen wir die angeführte Stelle verstehen, werden wir in dem Satze von der Zurückführbarkeit alles Psychischen auf Empfindung eine über allen Zweifel erhabene, von keinem Psychologen abzuleugnende Tautologie, oder aber die Proklamierung des uneingeschränktesten Empirismus zu erblicken haben.

In der Tat scheint die zweite Auffassung die von MACH beabsichtigte zu sein. Ist es doch sein Ziel, alle »durch die Erfahrung nicht kontrollierbaren Annahmen«, alles Metaphysische im Kantischen Sinne, aus der Wissenschaft »zu eliminieren«<sup>2</sup>. Und S. 315 sagt er geradezu: »Die Grundlage aller Erkenntnis ist die Intuition«. – Es entsteht also für MACH die Aufgabe, aus der Empfindung (im Sinne von »Intuition« oder, wie er noch häufiger sagt, »Beobachtung«) die tatsächlichen Phänomene des menschlichen Erkennens zu erklären. Natürlich nimmt er hierfür die Assoziation zu Hilfe. Zwar kann die Psychologie nach seiner Meinung »mit den temporär erworbenen Assoziationen allein nicht für alle Fälle auskommen« (S. 157). Aber nehmen wir die vererbten Assoziationen mit hinzu, so können wir die Aufgabe der Machschen Psychologie des Erkennens dahin bestimmen, daß sie die gesamte menschliche Erkenntnis als etwas auf bloße Empfindungen (im genannten Sinne) vermittelt der Assoziation Zurückführbares zu erklären habe. In der Tat macht sich MACH anheischig, diese Aufgabe zu lösen.

<sup>2</sup> Analyse der Empfindungen. 4. Aufl. 1903, S. V, VIII f., 22. Man unterscheide im folgenden genau den Begriff der metaphysischen Annahme von dem der naturwissenschaftlichen Hypothese. Eine Hypothese im naturwissenschaftlichen Sinne muß jederzeit wenigstens die Möglichkeit einer empirischen Kontrolle zulassen.

»Die Befunde im Raume«, sagt er, »in meiner Umgebung, *hängen voneinander ab*. Eine Magnetnadel gerät in Bewegung, sobald ein anderer Magnet genügend angenähert wird. Ein Körper erwärmt sich am Feuer, kühlt aber ab bei Berührung mit einem Eisstück. Ein Blatt Papier im dunklen Raum wird durch die Flamme einer Lampe sichtbar« (S. 7). Die Richtigkeit dieser Sätze mag gern eingeräumt werden. Aber die Frage ist, wie gelangen wir zur *Kenntnis* des in ihnen ausgesagten Sachverhalts? Die Erkenntnis, daß die Befunde im Raume voneinander abhängen, tritt freilich schon auf recht primitiver Stufe auf, und so scheint ihr Vorhandensein kein Problem zu bilden. Allein, näher zusehen, dürfte es schwer fallen, auch nur diese so primitiv erscheinende Erkenntnis in der von MACH postulierten Weise zu erklären. »Die Kenntnis der *Abhängigkeit* der Befunde, der Erlebnisse *voneinander* ist für uns von dem größten Interesse, sowohl praktisch zur Befriedigung der Bedürfnisse, als auch theoretisch zur gedanklichen Ergänzung eines unvollständigen Befundes« sagt MACH sehr mit Recht (S. 7). Wie will er nun die Möglichkeit dieser Erkenntnis erklären?

Es gilt zunächst festzustellen, daß diese Erkenntnis weder selbst eine Empfindung ist, noch aus einer bloßen Ansammlung von Empfindungen bestehen kann. Wenn ich sage: »eine Magnetnadel gerät in Bewegung, sobald ein anderer Magnet angenähert wird«, so spreche ich damit ein Urteil aus, dessen Inhalt über den Bereich der bloßen Empfindung, Intuition, Beobachtung oder wie MACH es sonst nennen will, weit hinausgeht. Denn dieser Inhalt beschränkt sich nicht, wie dies jede Empfindung tut, auf etwas zu bestimmter Zeit an bestimmter Stelle Wahrgenommenes, sondern enthält überhaupt keine Beziehung auf zeitliche oder örtliche Bestimmtheit. Der Satz bedeutet, daß unter den gleichen Umständen, wie die waren, unter denen ich die Bewegung der Nadel auf die Annäherung des Magneten folgen gesehen habe, – daß unter den gleichen Umständen überall und zu jeder Zeit auf die Annäherung des Magneten auch die Bewegung der Nadel eintreten werde. Und derselbe – der Empfindung ganz und gar fremde – Gedanke der *Notwendigkeit* einer Verknüpfung ist in dem Satze enthalten, daß auch mein eigener Leib auf meinen Befund »einen Einfluß übt«. »Bei Schluß meiner

Augen verschwindet überhaupt mein optischer Befund« (S. 7). Woher *weiß* ich dies? Was mir die Empfindung zeigt, ist nicht mehr, als daß in den bestimmten Fällen, in denen ich früher die Augen geschlossen habe, auch mein optischer Befund verschwunden ist. Dies ist bei weitem nicht das, was das Wort »Einfluß« meint. Dieses Wort bezeichnet den Gedanken, daß das Verschwinden des optischen Befundes nicht nur in einzelnen beobachteten Fällen auf das Schließen der Augen gefolgt ist, sondern daß das eine Phänomen durch das andere *bedingt* ist, und hierin liegt der Gedanke einer Notwendigkeit, durch den die Verbundenheit beider Phänomene als eine von den zufälligen Umständen, unter denen sie beobachtet wurde, unabhängige vorgestellt wird. Solche Gedanken treten allerdings schon im primitivsten Stadium des geistigen Lebens auf. MACH bezeichnet es als das »Ergebnis eines unwiderstehlichen Analogieschlusses« (S. 6), daß wir Bewußtseinserlebnisse, »ähnlich den mit unserem eigenen Leibe zusammenhängenden auch an die anderen Menschen- und Tierleiber gebunden denken« (S. 6). Dies ist gewiß eine treffende Bezeichnung des tatsächlichen Sachverhalts; aber sie erklärt nicht im mindesten seine psychologische Möglichkeit. Wenn irgend etwas, so ist doch wohl das Ergebnis dieses »Schlusses« eine »durch die Erfahrung nicht kontrollierbare«, und somit, nach MACHS eigener Bezeichnung, »metaphysische« Annahme, die – sie mag nun zu Recht bestehen oder nicht – sich, wenn die MACHSche Psychologie zu Recht bestehen soll, hinsichtlich ihres tatsächlichen Vorhandenseins aus Empfindungen ableiten lassen muß. Eine Erklärung, wie die Erkenntnis einer solchen »Abhängigkeit« nach den empiristischen Prinzipien der MACHSchen Lehre psychologisch möglich sei, erscheint um so weniger erläßig, als gerade MACH selbst dieser Erkenntnis der »Abhängigkeit der Elemente voneinander« die höchste Bedeutung für unser gesamtes Erkenntnisleben, insbesondere für die wissenschaftliche Erkenntnis, einräumt: »Was uns allein interessieren kann, ist die Erkenntnis der Abhängigkeit der Elemente voneinander. Daß diese Abhängigkeit eine *feste*, wenn auch komplizierte und schwer ermittelbare sei, setzen wir vernünftigerweise voraus, wenn wir an die Erforschung gehen« (S. 30). »So wie es biologisch wichtig ist, durch Beobachtung den Zusammenhang von Reaktionen – Aus-

sehen einer Frucht und deren Nährwert – zu konstatieren, so geht auch jede Naturwissenschaft darauf aus, *Beständigkeiten* des Zusammenhanges oder der *Verbindung der Reaktionen*, der *Abhängigkeit der Reaktionen voneinander* aufzufinden« (S. 135). MACH scheint indessen in dem Vorhandensein des Gedankens solcher Beständigkeit der Verbindung und solcher Abhängigkeit der Elemente voneinander kein Problem zu sehen. Nach seiner Darstellung »bemerke« ich es einfach, daß ein »Einfluß« des einen auf das andere stattfindet (S. 7). Nach ihm können wir solche »Beständigkeiten« einfach »beobachten« (S. 275 f.).

Indessen ist es MACH natürlich nicht unbekannt geblieben, daß *andere* Forscher in dem von ihm als selbstverständlich hingenommenen Sachverhalt ein Problem gesehen haben. Die Schwierigkeiten, die diesen Männern die Aufgabe bereitet hat, den Begriff der notwendigen Verknüpfung auf bloße Beobachtung zurückzuführen, würdigt er denn auch der Erwähnung; aber die Erklärungen, die wir da erhalten, sind höchst dürftig. Er wendet sich hauptsächlich gegen den Versuch, aus der Annahme eines »angeborenen Verstandesbegriffs« unsere sogenannten Kausalitätsurteile zu erklären<sup>3</sup>. Hierin wird ihm nun gewiß kein Psychologe mehr widersprechen; im übrigen verdient es hervorgehoben zu werden, daß gerade KANT, dem MACH diese Annahme zuschreibt, sich mit größter Entschiedenheit *gegen* eine solche Annahme erklärt hat<sup>4</sup>. MACH ver-

<sup>3</sup> S. 32, 281. Ebenso: Prinzipien der Wärmelehre, 2. Aufl. 1900, S. 435 und Mechanik, 5. Aufl. 1904, S. 525.

<sup>4</sup> »Daß alle unsere Erkenntnis mit der Erfahrung anfangt, daran ist gar kein Zweifel«, so lautet der erste Satz der Kritik der reinen Vernunft. »Der *Zeit* nach geht also keine Erkenntnis in uns vor der Erfahrung vorher. Wenn aber gleich alle Erkenntnis *mit* der Erfahrung anhebt, so entspringt sie darum doch nicht eben alle *aus* der Erfahrung. . . . Es ist also wenigstens eine der näheren Untersuchung noch benötigte und nicht auf den ersten Anschein sogleich abzufertigende Frage: ob es ein dergleichen von der Erfahrung und selbst von allen Eindrücken der Sinne unabhängiges Erkenntnis gebe. Man nennt solche Erkenntnisse *a priori*, und unterscheidet sie von den empirischen, die ihre Quellen in der Erfahrung haben«. »Die Kritik«, sagt KANT an anderer Stelle, »erlaubt schlechterdings keine angeborenen Vorstellungen; alle insgesamt, sie mögen zur Anschauung oder zu Verstandesbegriffen gehören, nimmt sie als erworben an« (Über eine Entdeckung, nach der alle neue Kritik der reinen Vernunft durch eine ältere entbehrlich gemacht werden soll. S. 68).

fährt so, daß er dem Terminus der Apriorität, der nach KANTS ausdrücklicher Definition nur den nicht-empirischen Ursprung gewisser Urteile und Begriffe bezeichnen soll, den Begriff des Angeborensens unterschiebt und dann aus der von niemandem bestrittenen Tatsache, daß es dergleichen angeborene Urteile oder Begriffe gar nicht gibt, auf den empirischen Ursprung der fraglichen Erkenntnisse schließt. Eine Schlußweise, deren Unstatthaftigkeit in die Augen fällt, solange man noch die Frage, ob eine Erkenntnis, hinsichtlich ihrer Quelle, aus der Beobachtung geschöpft sei, von der anderen zu unterscheiden weiß, ob sie, der Zeit nach, aller Beobachtung vorhergehe. Eine Unterscheidung dieser beiden Fragen ist bei MACH nirgends anzutreffen.

MACH sagt: »Erst ein Wechsel von Regel und Regellosigkeit nötigt uns, in Verfolgung unseres unmittelbaren oder mittelbaren biologischen Interesses, die Frage zu stellen: *Warum* sind die Ereignisse einmal diese, ein andermal andere? Was hängt *unabänderlich* zusammen, was begleitet sich nur *zufällig*? Wir gelangen durch diese Unterscheidung zu den Begriffen *Ursache* und *Wirkung*. Ursache nennen wir ein Ereignis, an welches ein anderes (die Wirkung) unabänderlich gebunden ist« (S. 277). – Was mag es wohl heißen, die Frage stellen: »Warum sind die Ereignisse einmal diese, ein andermal andere?« Doch wohl nichts anderes als dies: Welches ist die *Ursache* eines solchen Wechsels. Oder welchen Sinn sonst sollen wir mit dem Worte »Warum« verbinden? Merkt man denn nicht, daß man, um die Frage »Warum«, d. h. also die Frage nach der Ursache, zu stellen, den Ursachbegriff schon besitzen muß? Merkt man nicht, daß sich diese Erklärung des Begriffs nur im Kreise herumdreht?

Aber wir sind ja nicht auf die Empfindung allein angewiesen; außer ihr gibt es ja noch die Assoziation, vielleicht kann uns diese aus der Verlegenheit helfen. Wirklich scheint MACH selbst die bloße Beobachtung nicht genügend gefunden zu haben, um das Phänomen der Erwartung ähnlicher Fälle restlos zu erklären. Was indessen die Beobachtung hier noch unerklärt läßt, scheint der Zurückführung auf die Assoziation ohne weiteres zugänglich. Das Kind »erwirbt, wie die höheren Tiere, durch Assoziation die ersten primitiven Erfahrungen. Es lernt die Berührung der Flamme, das Anstoßen an

harte Körper als schmerzhaft vermeiden« (S. 32). Dies scheint recht klar zu sein: Im Geiste des Kindes, das einmal oder auch mehrmals bei der Berührung einer Flamme Schmerz empfunden hat, verbindet sich mit der Vorstellung der Flamme diejenige des Schmerzes, und es wird, auf Grund dieser Vorstellungsverbindung, wenn es wieder in die Nähe einer Flamme kommt, eine Berührung derselben zu vermeiden suchen. Diese Handlungsweise beruht nicht allein auf Beobachtung, aber die auf Grund der früheren Beobachtungen gestiftete Assoziation scheint sie hinreichend zu erklären. Indessen, wer sich mit dieser Erklärung zufrieden gibt, hat hier doch nicht genau genug beobachtet. Warum vermeidet denn das Kind die Berührung der Flamme? Offenbar weil es annimmt, daß auf eine solche Berührung wie früher der Schmerz eintreten werde. Dies Verhalten sollte die Assoziation erklären. Was heißt aber hier »Assoziation«? Assoziation nennt MACH in Übereinstimmung mit dem allgemeinen psychologischen Sprachgebrauch die Erscheinung, daß ein sinnliches Erlebnis ein früheres sinnliches Erlebnis mit teilweise gemeinsamen Bestandteilen in Erinnerung bringt (S. 31). Wenden wir dies auf unseren Fall an, so können wir es als Assoziation bezeichnen, daß das Wahrnehmen der Flamme im Geiste des Kindes die Erinnerung an den früher bei der Berührung der Flamme eingetretenen Schmerz hervorruft. Die Erinnerung an den früher eingetretenen Schmerz ist aber offenbar etwas ganz anderes als die Annahme, daß der Schmerz von neuem eintreten werde.

Der hier entscheidende psychologische Unterschied besteht, in MACHs Terminologie ausgedrückt, darin, daß die Assoziation eine Verbindung von Vorstellungselementen ist, die Erwartung ähnlicher Fälle aber die Vorstellung von einer Verbindung der Elemente enthält, und da ist denn klar, daß das zweite sich in keiner Weise auf das erste reduzieren läßt.

Diese Schwierigkeit (die in der Tat eine Unmöglichkeit ist) scheint MACH selbst gefühlt zu haben. Denn er sagt: »Ist uns das Objekt M mit der Kombination seiner Merkmale a, b, c, d, e *geläufig*, so wird bei Betrachtung von N neben den Merkmalen a, b, c auch d, e durch Assoziation in Erinnerung gebracht, womit bei Gleichgültigkeit der Merkmale d, e der Prozeß abgeschlossen ist. Anders ist es, sobald

d, e wegen ihrer nützlichen oder schädlichen Eigenschaft ein starkes biologisches *Interesse*, oder für einen technischen oder rein wissenschaftlich-intellektuellen Zweck einen besonderen *Wert* haben. Dann fühlen wir uns gedrängt, nach d, e zu *suchen*; wir *erwarten* mit gespannter Aufmerksamkeit die Entscheidung. Diese erfolgt entweder durch einfache sinnliche Beobachtung, oder durch kompliziertere technische oder wissenschaftlich-begriffliche Reaktionen. Wie nun auch die Entscheidung erfolgen mag, ob wir die Merkmale d, e an dem Objekt N in Übereinstimmung mit M finden oder nicht, in *beiden* Fällen hat sich unsere Kenntnis des Objektes erweitert, indem sich eine neue Übereinstimmung oder ein neuer Unterschied gegen M ergeben hat. Beide Fälle sind gleich wichtig, beide schließen eine *Entdeckung* ein. Der Fall der Übereinstimmung hat aber außerdem noch die Bedeutung einer ökonomischen Ausdehnung einer gleichförmigen Auffassung auf ein größeres Gebiet, weshalb wir solche Fälle mit Vorliebe *suchen*. Das eben Gesagte enthält also die einfache *biologische* und *erkenntnistheoretische* Begründung der Wertschätzung des Schlusses nach Ähnlichkeit und Analogie“ (S. 225 f.).

Hier gesteht MACH selbst, daß die Assoziation nur die Erinnerung, nicht aber die Wiedererwartung erklären könne. Was aber die Assoziation nicht leisten kann, das soll hier durch das biologische Interesse möglich werden. Allein, diese Erklärung enthält einen doppelten Fehler. Nehmen wir nämlich selbst an, das durch die Merkmale d, e erregte Interesse könnte uns veranlassen, nach d, e zu suchen und »mit gespannter Aufmerksamkeit die Entscheidung zu erwarten«: so wäre doch damit noch nicht im mindesten die Tatsache erklärt, daß wir das Vorhandensein der Merkmale d, e erwarten. Denn: die Entscheidung erwarten, ob diese Merkmale vorhanden seien, heißt nicht: das Vorhandensein dieser Merkmale erwarten. Die Erwartung dieses Vorhandenseins mag »logisch nicht berechtigt« sein (S. 225), das tut hier gar nichts zur Sache; denn es ändert nichts an der psychologischen Tatsache des wirklichen Stattfindens dieser Erwartung. Was aber psychologisch wirklich ist, das muß auch psychologisch möglich sein. Die Machsche Psychologie kann diese Möglichkeit nicht begreiflich machen.

Der zweite Fehler der Machschen Erklärung liegt darin, daß das biologische Interesse, das hier zur Erklärung der Erwartung dienen soll, eine solche Erwartung bereits zu seiner eigenen Möglichkeit voraussetzt. Daß die Merkmale d, e wegen ihrer nützlichen oder schädlichen Eigenschaft ein Interesse oder einen Wert für uns haben, ist nur dadurch möglich, daß wir mit der Vorstellung der Merkmale d, e diejenige ihres Nutzens oder Schadens derart verbinden, daß wir erwarten, mit dem Eintreten von d, e werde auch der früher wahrgenommene Nutzen oder Schaden wieder eintreten. Wir haben also hier mit der Einführung des biologischen Interesses nichts weiter getan, als daß wir die Kombination der Merkmale a, b, c, d, e um die weiteren Merkmale f, g (Nutzen oder Schaden) bereichert haben, wo es denn offenbar um nichts begreiflicher ist, wie die Verbindung von d, e mit f, g, als wie die von a, b, c mit d, e erwartet werden kann. Denn es liegt auf der Hand, daß, wo es sich um die Erklärung der Möglichkeit der Erwartung überhaupt handelt, uns nicht mit der Berufung auf das Stattfinden einer speziellen Art von Erwartung gedient sein kann<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> Ich kann mich übrigens nicht davon überzeugen, daß sich, wie MACH (S. 31) mit der Mehrzahl der gegenwärtigen Psychologen behauptet, »alle« Fälle von Assoziation auf das »einzige« Gesetz der zeitlichen Berührung zurückführen lassen. Vielmehr scheint mir, man müsse dabei stehen bleiben, eine besondere *Ähnlichkeits-Assoziation* als psychologisch nicht weiter reduzierbare Tatsache hinzunehmen. Ähnlichkeit ist durchaus nicht unter allen Umständen, wie MACH meint, »teilweise Identität« (Analyse der Empfindungen, S. 57). Zwei verschiedene Blau-Nüancen etwa, deren eine die andere in Erinnerung ruft, sind jede für sich etwas durchaus Einheitliches; sie lassen sich nicht zerlegen, so daß etwa ein identischer beiden gemeinsamer Bestandteil mich veranlassen könnte, bei dem Anblick einer blauen Skabiose an ein ähnlich gefärbtes Kleidungsstück zu denken. Die der Wahrnehmung korrespondierenden photochemischen Prozesse in der Netzhaut oder im Sehnerven oder auch die zugehörigen Erregungen der Hirnrinde mögen immerhin sehr zusammengesetzter Natur sein und einen gemeinschaftlichen Teilprozeß enthalten; das ändert nichts an der psychologischen Einheitlichkeit der Farbenwahrnehmung. – Man hat sich hier mit der Annahme zu helfen gesucht, eine derartige Assoziation komme durch Vermittlung der mit der Vorstellung der blauen Farbe assoziierten *Wortvorstellung* »Blau« zustande. Aber man hat nicht bemerkt, daß durch eine solche – ohnehin nur theoretisch erkünstelte – Annahme das Problem der Ähnlichkeitsassoziation nicht gelöst, sondern nur verschoben wird. Wie kommt es denn, daß gerade die Wahrnehmung der blauen Skabiose, und nicht etwa

Nach MACH ist, wie wir bereits hervorhoben, die gewohnheitsmäßige Erwartung ähnlicher Fälle logisch nicht berechtigt. Da er nun in dem naturwissenschaftlichen Induktionsschluß nichts spezifisch anderes findet als eine solche Erwartung, so ist es nur konsequent, wenn er auch von diesem Verfahren urteilt, es habe »gar keine logische Berechtigung« (S. 308). Da er nun natürlich nicht daran denkt, dieses Verfahren als wertlos zu verwerfen, sieht er sich genötigt, eine andere als logische Berechtigung dafür zu suchen. Diese liefert ihm der *Erfolg*.

MACH bemerkt an einigen Stellen selbst, daß jede naturwissenschaftliche Induktion die Annahme einer Gesetzmäßigkeit des durch die Induktion zu erforschenden Gebietes schon voraussetzt und daß sogar jedem Wahrscheinlichkeitsschluß diese Voraussetzung bereits zugrunde liegt (S. 282 f.). Diese aller Forschung zugrunde liegende deterministische Voraussetzung soll jedoch ihr *Recht* erst von dem *Erfolge* ihrer tatsächlichen Anwendung erhalten. »Eine annähernde Stabilität macht die Erfahrung möglich, und die tatsächliche Möglichkeit der Erfahrung läßt umgekehrt auf die Stabilität der Umgebung schließen. Der *Erfolg* rechtfertigt unsere *wissenschaftlich-methodische* Voraussetzung der Beständigkeit« (S. 32).

Diese *Begründung* der Gesetzesvorstellung erscheint uns nicht glücklicher als die versuchte *Erklärung* derselben. Unleugbar sind die meisten naturwissenschaftlichen Erklärungsversuche von der

---

die eines vorüberfliegenden Zitronenfalters, die Wortvorstellung »Blau« reproduziert? Wie kommt es, daß gerade die verschiedenen blauen Farbentöne, und nur diese, mit einem und demselben Worte »Blau« assoziiert sind? – Die beliebte Berufung auf den Umstand, daß wir schon in frühester Jugend durch die Umgangssprache an die Wortbezeichnung gewöhnt werden, versagt in zweifacher Hinsicht. Erstens läßt sie es unbegreiflich, wie denn die anderen, die sich dieser Bezeichnungsweise bedienen, dazu gekommen sein mögen, gerade die verschiedenen »ähnlichen« Vorstellungen durch ein Wort in Beziehung zu setzen. Zweitens aber wäre es nach dieser Erklärung ausgeschlossen, daß überhaupt jemals eine von den früher aufgetretenen abweichende Vorstellung eine der früheren reproduzieren könnte. – Man erkennt durch solche Überlegung zugleich, daß ohne die Annahme einer besonderen Ähnlichkeitsassoziation die psychologische Möglichkeit allgemeiner Begriffe (wenigstens aller von sinnlichen Qualitäten abstrahierter Begriffe) unbegreiflich bleiben müßte.