

Philosophische Bibliothek

Gottfried Wilhelm Leibniz
Hauptschriften
zur Grundlegung
der Philosophie

Teil 1

Meiner





GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ

Philosophische Werke
in vier Bänden

in der Zusammenstellung von
Ernst Cassirer

Band 1

FELIX MEINER VERLAG
HAMBURG

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ

Hauptschriften zur Grundlegung der Philosophie

Übersetzt von
Artur Buchenau
mit Einleitung und Anmerkungen
herausgegeben von
Ernst Cassirer

Teil I

FELIX MEINER VERLAG
HAMBURG

PHILOSOPHISCHE BIBLIOTHEK BAND 496

- 1904 1. Auflage als Band 107 der Philosophischen Bibliothek.
1924 2. Auflage.
1966 3. Auflage.
1996 Neuausgabe als Band 496 der Philosophischen Bibliothek.
Redaktion: Marion Lauschke.

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Leibniz, Gottfried Wilhelm: Philosophische Werke : in vier Bänden / Gottfried Wilhelm Leibniz. In der Zsstellung von Ernst Cassirer. – Hamburg : Meiner.

NE: Cassirer, Ernst [Hrsg.]; Leibniz, Gottfried Wilhelm: [Sammlung <dt.>]

Bd. 1 Hauptschriften zur Grundlegung der Philosophie. – Teil 1. / Übers. von Artur Buchenau. Mit Einl. und Anm. hrsg. von Ernst Cassirer. – 1996
(Philosophische Bibliothek ; Bd. 496)
ISBN 3-7873-1304-4

NE: GT

© Felix Meiner Verlag GmbH, Hamburg 1996. Alle Rechte auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe und der Übersetzung, vorbehalten. Dies betrifft auch die Vervielfältigung und Übertragung einzelner Textabschnitte, durch alle Verfahren wie Speicherung und Übertragung auf Papier, Transparente, Filme, Bänder, Platten und andere Medien, soweit es nicht §§ 53 und 54 URG ausdrücklich gestatten. Satz: Kusel, Hamburg. Einbandgestaltung: Jens Peter Mardersteig. Druck: Strauss Offsetdruck GmbH, Mörlenbach. Buchbinderische Verarbeitung: Lüderitz & Bauer, Berlin. Werkdruckpapier: alterungsbeständig nach ANSI-Norm resp. DIN-ISO 9706, hergestellt aus 100% chlorfrei gebleichtem Zellstoff. Printed in Germany. ∞

VORBEMERKUNG DES VERLAGS

In der Herausgabe der *Philosophischen Werke* von G. W. Leibniz in deutscher Übersetzung hat Ernst Cassirer in den Jahren von 1904–1915 eine wichtige Aufgabe gesehen, der er sich nach Vorlage seiner Gesamtdarstellung von *Leibniz' System in seinen wissenschaftlichen Grundlagen* (1902) und zeitgleich mit der Ausarbeitung der Bände I und II von *Das Erkenntnisproblem in der Philosophie und Wissenschaft der neueren Zeit* (1906; 1907) mit großer Sorgfalt widmete. Insbesondere seine Zusammenstellung und erläuternde Kommentierung der von Artur Buchenau übersetzten *Hauptschriften zur Grundlegung der Philosophie* (1904; 1906) auf der Grundlage der von C. I. Gerhardt edierten mathematischen und philosophischen Schriften von G. W. Leibniz bot zum ersten Male einen umfassenden deutschsprachigen Konspekt des Gesamtwerks unter dem Gesichtspunkt der gedanklichen Entwicklung des Systems, der bis heute von keiner anderen Ausgabe der Leibnizschen Werke erreicht oder gar überboten wurde. Zusammen mit der 1915 erschienenen Neuübersetzung der *Neuen Abhandlungen über den menschlichen Verstand* und der 1925 nachgereichten *Theodicée* (von Artur Buchenau) gilt die hier wieder zusammengeführte vierbändige Werkausgabe in Lehre und Forschung als maßgeblich.

Für diese Neuausgabe wurden die Texte in allen Teilen neu gesetzt und neu umbrochen. Im Unterschied zu den früheren Auflagen sind die beiden Bände der *Hauptschriften zur Grundlegung der Philosophie* nunmehr mit einer durchgehenden Seitenzählung versehen und neu aufgeteilt: die Schriften zur Biologie und Entwicklungsgeschichte (vordem in Band II) bilden jetzt den Abschluß von Band I; die systematischen Einleitungen Cassirers zu den unterschiedenen Abteilungen wurden zusammengezogen und an den Anfang von Band 1 gestellt; die erläuternden Textanmerkungen Cassirers zu den ausgewählten Leibniz-Texten sind fortlaufend gezählt und in beiden Bänden jeweils an das Ende gerückt. Den von Cassirer gebildeten deutschen Titelüberschriften für die kleineren Leib-

niz-Texte sind — sofern vorhanden — die originalen lateinischen bzw. französischen Titel hinzugefügt, um das leichte Auffinden der in der Forschung zumeist unter den Originaltiteln zitierten Texte zu ermöglichen; entsprechend wurden die von A. Buchenau und E. Cassirer gelegentlich ungenau und häufig in wechselnden Schreibungen gegebenen Titel- und Quellenangaben durchgehend redaktionell überprüft, korrigiert und vereinheitlicht. Die doppelte Datierung vieler der in die Auswahl aufgenommenen Briefe aus den von Leibniz mit den Gelehrten seiner Zeit geführten Korrespondenzen geht zurück auf die jeweiligen Originale: vor dem Schrägstrich steht das Datum »alten Stils« nach dem Julianischen Kalender, danach das um 10 Tage vorgerückte Datum »neuen Stils« nach dem Gregorianischen Kalender, der von den katholischen Ländern im Jahre 1582 eingeführt, von den evangelischen jedoch teilweise erst im 18. Jahrhundert übernommen wurde. Abweichend von den früheren Auflagen werden die Titel der von Leibniz und den Herausgebern genannten Werke anderer Autoren sowie die in den Herausgeberanmerkungen angeführten Titel der Leibnizschen Schriften im Regelfall nicht in deutscher Übersetzung, sondern im originalen Wortlaut wiedergegeben und durch Kursive hervorgehoben. Daneben werden auch Sperrungen des Originals durch Kursive wiedergegeben (in Zweifelsfällen folgt die Neuausgabe jedoch der Ausgabe der Originaltexte durch Gerhardt und nicht den Vorgaben aus den früheren Auflagen der Übersetzung von Buchenau und Cassirer). Einschübe und redaktionelle Zusätze stehen in [] Klammern. Angaben zum Fundort der für die Übersetzung ausgewählten Texte bei Gerhardt oder in einer der anderen im nachfolgenden Abkürzungsverzeichnis aufgeführten Ausgaben werden mit Asterixen gekennzeichnet und als Fußnoten unter den Seiten wiedergegeben, ebenso Angaben zur Beschaffenheit oder Darbietungsform der gekürzt oder nur berichtsweise aufgenommenen Texte. Über Subponenten bezogene Fußnoten der Text-Nr. 11 geben von Cassirer aufgenommene Randbemerkungen Clarkes wieder. Ein Personen- und ein Schriftenregister für die Bände 1 und 2 der Ausgabe finden sich in Band 2, für die Bände 3 und 4 jeweils am Schluß des Bandes.

Der Verlag

INHALT

Band 1

VORBEMERKUNG DES VERLAGS	V
ABKÜRZUNGEN	XII
VORREDE. Von Ernst Cassirer	XIII
EINLEITUNG. Von Ernst Cassirer	XV

Gottfried Wilhelm Leibniz Hauptschriften zur Grundlegung der Philosophie I

I. SCHRIFTEN ZUR LOGIK UND METHODENLEHRE	3
1. Dialog über die Verknüpfung zwischen Dingen und Worten / <i>Dialogus</i>	3
2. Betrachtungen über die Erkenntnis, die Wahrheit und die Ideen / Aus <i>Meditationes de cognitione, veritatis et ideis</i>	9
3. Zur allgemeinen Charakteristik / Zur <i>Characte- ristica universalis</i>	16
4. Die Methoden der universellen Synthesis und Analysis / <i>De synthesisi et analysi universali seu arte inveniendi et judicandi</i>	24
II. SCHRIFTEN ZUR MATHEMATIK	35
5. Aus den metaphysischen Anfangsgründen der Mathematik / Aus <i>Initia rerum mathematicarum metaphysica</i>	35
6. Zur Analysis der Lage / <i>De analysi situs</i>	49
7. Entwurf der geometrischen Charakteristik ...	56
8. Über das Kontinuitätsprinzip / <i>Principium quod- dam generale non in mathematicis tantum sed et</i>	

	<i>physicis utile, cujus ope ex consideratione sapientiae divinae examinantur naturae leges, qua occasione nata cum R. P. Mallebranchio controversia explicatur, et quidam Cartesianorum errores notantur</i>	62
9.	Aus dem Briefwechsel zwischen Leibniz und Varignon	71
10.	Rechtfertigung der Infinitesimalrechnung durch den gewöhnlichen algebraischen Kalkül / <i>Justification du calcul des infinitesimales par celui de l'algèbre ordinaire</i>	77
III. SCHRIFTEN ZUR PHORONOMIE UND DYNAMIK		
11.	Streitschriften zwischen Leibniz und Clarke .. Diskussion des Begriffs der absoluten und relativen Bewegung zwischen Leibniz u. Huygens .	81 182
12.	Kurzer Beweis eines wichtigen Irrtums, den Descartes und andere in der Aufstellung eines Naturgesetzes, nach dem Gott stets dieselbe Bewegungsquantität erhalten soll, begangen haben / <i>Brevis demonstratio erroris memorabilis Cartesii et aliorum circa legem naturae, secundam quam volunt a Deo eandem semper quantitatem motus conservari, qua et in re mechanica abuntur</i> ..	186
13.	Aus <i>Specimen dynamicum</i>	194
14.	Aus dem Briefwechsel zwischen Leibniz und de l'Hospital	207
IV. SCHRIFTEN ZUR GESCHICHTLICHEN STELLUNG DES SYSTEMS		
15.	Bemerkungen zum allgemeinen Teil der Cartesischen Prinzipien / Aus <i>Animadversiones in partem generalem Principiorum Cartesianorum</i>	215
16.	Gegen Descartes	252
17.	Kritik der philosophischen Prinzipien des Malebranche / <i>Entretien de Philarète et d'Ariste, suite du premier entretien d'Ariste et de Théodore</i>	257

Inhalt	IX
18. Zu Spinozas Ethik / <i>Ad Ethicam B. d. Sp.</i> ...	275
V. SCHRIFTEN ZUR BIOLOGIE UND ENTWICKLUNGSGESCHICHTE	293
19. Über die Atomistik	293
20. Betrachtungen über die Lehre von einem einigen, allumfassenden Geiste / <i>Considérations sur la doctrine d'un esprit universel unique</i>	305
21. Betrachtungen über die Lebensprinzipien und über die plastischen Naturen / <i>Considérations sur les principes de vie et sur les natures plastiques</i>	317
22. Über das Kontinuitätsprinzip	327
ANMERKUNGEN. Von Ernst Cassirer	1*
FIGURENTAFEL	55*

Band 2

VORBEMERKUNG DES VERLAGS	V
INHALT	VII
ABKÜRZUNGEN	XII

Hauptschriften zur Grundlegung der Philosophie II

VI. SCHRIFTEN ZUR MONADENLEHRE	331
23. Über die Methode, reale Phänomene von imaginären zu unterscheiden / <i>De modo distinguendi phaenomena realia ab imaginariis</i>	331
24. <i>Von dem Verhängnisse</i>	337
25. Metaphysische Abhandlung / <i>Discours de métaphysique</i>	343

26. Aus dem Briefwechsel zwischen Leibniz und Arnauld	389
27. Neues System der Natur und der Gemeinschaft der Substanzen, wie der Vereinigung zwischen Körper und Seele / <i>Système nouveau de la nature et de la communication des substances</i>	447
28. Zur prästablierten Harmonie / <i>Extrait d'une lettre de Leibniz sur son hypothese de philosophie et sur le problème curieux qu'un de ses amis propose aux mathématiciens</i>	459
29. Aufklärung der Schwierigkeiten, die H. Bayle in dem neuen System der Vereinigung von Seele und Körper gefunden hat / <i>Eclaircissement des difficultés que Monsieur Bayle a trouvées dans le système nouveau de l'union de l'âme et du corps</i> ..	462
30. Aus dem Briefwechsel zwischen Leibniz und de Volder	471
Schreiben von Leibniz an Bernoulli	533
31. Aus dem Briefwechsel zwischen Leibniz und Bernoulli	535
32. Erwiderung auf die Betrachtungen Bayles über das System der prästablierten Harmonie / <i>Réponse aux réflexions contenues dans la seconde édition du Dictionnaire critique de M. Bayle, article Rorarius, sur le système de l'harmonie préétablie</i>	555
Aus dem Briefwechsel zwischen Leibniz und Bayle	576
33. Von dem, was jenseits der Sinne und der Materie liegt / <i>Lettre touchant ce qui est indépendant des sens et de la matière</i>	580
34. Die Vernunftprinzipien der Natur und der Gnade / <i>Principes de la nature et de la grâce, fondés en raison</i>	592
35. <i>Monadologie</i>	603
36. Aus den Briefen von Leibniz an Remond	622
37. Aus den Briefen von Leibniz an Bourguet ...	639

VII. SCHRIFTEN ZUR ETHIK UND RECHTSPHILOSOPHIE ..	649
38. Von der Weisheit	649
39. Über die Freiheit / <i>De libertate</i>	654
40. Fragmente aus den rechtsphilosophischen Schriften	661
41. Unvorgreifliche Gedanken, betreffend die Ausübung und Verbesserung der deutschen Sprache	672
ANMERKUNGEN. Von Ernst Cassirer	57*
PERSONENREGISTER	79*
SCHRIFTENREGISTER	84*

ABKÜRZUNGEN

- Deutsche Schriften *Leibniz' deutsche Schriften*, herausgegeben von G. E. Guhrauer, 2 Bände, Berlin 1838-40.
- Dutens *Leibnitii Opera omnia*, herausgegeben von Ludovico Dutens, 6 Bände, Genf 1768.
- Gerh. *Die philosophischen Schriften von G. W. Leibniz*, herausgegeben von C. I. Gerhardt, 7 Bände, Berlin 1875-90.
- Hauptschriften II *G. W. Leibniz. Hauptschriften zur Grundlegung der Philosophie II*, übersetzt von A. Buchenau, herausgegeben von E. Cassirer, Hamburg 1906, Neuausgabe 1996.
- Lettr. et opusc. *Lettres et opusculus inédits de Leibniz*, herausgegeben von A. Foucher de Careil, Paris 1854.
- Math. *G. W. Leibniz. Mathematische Schriften*, herausgegeben von C. I. Gerhardt, 7 Bände, Berlin 1849-63.
- Mollat *Mitteilungen aus Leibnizens ungedruckten Schriften*, herausgegeben von G. Mollat, Leipzig 1893.
- Nouv. Ess. *G. W. Leibniz. Neue Abhandlungen über den menschlichen Verstand*, herausgegeben von E. Cassirer, Hamburg 1915, Neuausgabe 1996.
- Nouv. lettr. et opusc. *Nouvelles lettres et opuscules inédits de Leibniz*, herausgegeben von A. Foucher de Careil, Paris 1857.
- Opusc. et fragm. *Opuscules et fragments inédits de Leibniz*, herausgegeben von L. Couturat, Paris 1903.

VORREDE

Die vorliegende Ausgabe versucht, den wesentlichen Inhalt der Leibnizschen Philosophie und das Verhältnis ihrer einzelnen Systemglieder an Leibniz' eigenen Werken zur unmittelbaren Anschauung zu bringen. Die Einwände und Bedenken, die jedem derartigen Versuch entgegenstehen, sind mir von Anfang an lebendig und gegenwärtig gewesen. Leibniz' System ist nicht in einigen wenigen Hauptwerken zu erschöpfen und wiederzugeben; es setzt das Eindringen in die *Gesamtheit* seiner wissenschaftlichen Lehren und Grundanschauungen voraus. Nur in der Betätigung an sämtlichen wissenschaftlichen Aufgaben und Problemen der Zeit ringt Leibniz selbst sich zu seiner philosophischen Grundanschauung durch: nur aus der Allheit dieser Probleme läßt sich daher sachlich die Einheit des Systems rekonstruieren. Jede *Auswahl*, die unter den einzelnen Schriften getroffen wird, ist der Gefahr ausgesetzt, diesen universalistischen Grundcharakter, damit aber die auszeichnende Eigentümlichkeit der Leibnizschen Denkart, aufzuheben. In der Tat geben die bekannten Hauptschriften, die in den bisherigen Sammlungen vereinigt sind, im günstigsten Falle einen Überblick über den *Inhalt* der Lehre; aber sie bezeichnen nicht die gedankliche Entwicklung, die zu ihnen hingeführt hat, und die gemeinsame logische Wurzel, der sie entstammen.

Um diese Entstehungsbedingungen der Leibnizschen Philosophie, die zugleich Bedingungen ihres sachlichen Verständnisses sind, zu veranschaulichen, mußte daher ein anderer Weg eingeschlagen werden. Die strenge Scheidung zwischen den »metaphysischen« und »wissenschaftlichen« Schriften mußte aufgehoben werden, jedes Gebiet produktiver Gedankenarbeit mußte zum mindesten in einer bezeichnenden Probe zur Darstellung kommen. Vollständigkeit der Übersicht galt, wenn nicht im extensiven, so doch im intensiven Sinne als Vorbild und Aufgabe, sofern alle begrifflichen Hauptmotive, die das System bilden halfen, durch einen charakteristischen Repräsentanten wiedergegeben werden sollten. Die folgende Aus-

wahl versucht nirgends die Sondergebiete in sich selbst zu erschöpfen; aber sie sucht in dem allmählichen Fortschritt, den sie von der Logik und Mathematik zur Dynamik, von dieser zu den Anfängen der Metaphysik vollzieht, die gegenseitige Abhängigkeit der einzelnen Faktoren und ihre Wechselwirkung deutlich zu machen. In diesem Sinne war die Wahl der einzelnen Stücke durchweg durch den Gesichtspunkt des Ganzen bedingt und durch den Gesamtplan, der der Ausgabe zu Grunde liegt, im Voraus eingeschränkt. Der wesentliche Zweck wäre erreicht, wenn die einzelnen Schriften, die hier nur als Paradigmata der allgemeinen Gedanken hingestellt werden konnten, die Anregung zum Studium der ganzen Gruppe, die sie vertreten, und ihrer systematischen Bedeutung in sich enthielten. Auch die Einleitungen und Erläuterungen sollen im wesentlichen nur der ersten Orientierung und der Einführung in die geschichtlichen und sachlichen Vorbedingungen des Systems dienen; die einheitliche Gesamtauffassung der Lehre, von der ich hierbei ausging, ist an anderer Stelle eingehend dargelegt und begründet worden.¹ Die Absicht des Übersetzers bei der vorliegenden Ausgabe war eine genaue und vor allem eindeutige Wiedergabe der Leibnizschen Begriffe. Es ist, soweit es anging, versucht worden, denselben lateinischen bzw. französischen Terminus stets durch denselben Ausdruck im Deutschen wiederzugeben [...] Bei der Durchsicht der Übersetzung war mein Bestreben vor allem darauf gerichtet, die genaue Übereinstimmung mit dem *Sinne* des Originals und seinen einzelnen logischen Nuancen zu erreichen; wo der Hauptzweck der begrifflichen Klarheit es erforderte, habe ich auch freiere stilistische Umformungen nicht vermieden. Der vorliegende erste Band gibt, seinem Hauptinhalt nach, die vorbereitenden Schriften zur Logik und Wissenschaftstheorie; die metaphysischen Abhandlungen im engeren Sinne wird der zweite Band enthalten [...]

Berlin, im Oktober 1903

Ernst Cassirer

¹ *Leibniz' System in seinen wissenschaftlichen Grundlagen*, Marburg 1902.

EINLEITUNG

Der Begriff der Logik und seine Ausführung und Gestaltung bildet die erste charakteristische Grenzscheide zwischen der mittelalterlichen und der modernen Philosophie. Die wissenschaftlichen Einzelprobleme, die zur Loslösung von der Scholastik führen, so mannigfach sie selbst und so verschiedenartig ihre geschichtlichen Vorbedingungen sind, vereinen sich in der Forderung einer Reform der Logik. Die materiellen Gegensätze der einzelnen Systeme treten gegenüber dieser Frage und dieser gemeinsamen Tendenz zurück. So verschieden die Stellung und der Wert ist, den Descartes und Hobbes dem reinen Denken und seinen Grundbegriffen einräumen, so übereinstimmend hebt sich bei beiden das Problem der Methode als Grundmotiv der Systembildung heraus. Hobbes' Hauptwerk beginnt mit einer ausführlichen Theorie des Urteils und des syllogistischen Schlußverfahrens. Der Zusammenhang mit der Aristotelischen Tradition ist hier schon in der äußeren Form der Darstellung deutlich erkennbar — zugleich treten indes die Anfänge einer eigenen Methodik hervor, die die Physik Galileis zu ihrem Vorbild und Muster nimmt.

Dieses Doppelverhältnis besteht auch bei Leibniz fort: auch hier bildet die Logik das Band, das ihn am festesten mit der philosophischen Vergangenheit verknüpft, während sie andererseits in ihrem allmählichen Fortschritt zu den originalen Grundlagen seiner Philosophie hinführt. Sie wird in ihrer stetigen Weiterbildung zum Gradmesser, an dem wir die Entwicklung der philosophischen Grundanschauungen in ihrer Gesamtheit ablesen und schätzen können. Zwar bildet sie nicht den einzigen Quell der Leibnizschen Philosophie; — andere Motive von nicht geringerer Bedeutung und Wirksamkeit stehen ihr, wie sich zeigen wird, von Anfang an gleichberechtigt zur Seite. Aber alle diese neuen Gedanken, wie sie allmählich aus dem Inhalt der konkreten Wissenschaften und aus den Problemen der Ethik und der Geschichte erwachsen, erhalten doch ihre innere Formung erst durch die Verarbeitung, die ihnen inner-

halb der logischen Systematik zuteil wird. In ihr gewinnt Leibniz' Lehre ihr festes prinzipielles Gefüge; in ihr erhalten die einzelnen Gedankenkreise ihren sachlichen Zusammenhalt und die Darstellung ihrer wechselseitigen Beziehung.

Leibniz selbst hat die Anfänge und die allmähliche Entwicklung seiner logischen Theorie wiederholt geschildert. Seine Darstellung — wie sie in der folgenden Abhandlung *De synthesi et analysi universalis seu arte inveniendi et iudicandi* (Nr. 4) enthalten ist — weist besonders zwei charakteristische Grundzüge auf, die in den späteren Entwicklungen erhalten geblieben sind. In seiner ersten primitiven Form spricht sich der Gedanke in der Forderung aus, die sinnliche Vielheit der Bewußtseinsinhalte, wie sie sich der Anschauung und Reflexion anfänglich darbieten, in eine bestimmte Anzahl einfacher Elemente aufzulösen, um sie sodann, nachdem dieser Prozeß beendet ist, in umgekehrter Richtung aus den Grundlagen wieder synthetisch hervorgehen zu lassen. Es wird ein »Alphabet der Gedanken« verlangt, dessen Einzelglieder hinreichend sein sollen, den gesamten Bestand der möglichen Begriffe zu verbürgen und kombinatorisch zu erschaffen. Als der ideelle Typus, in dem diese Forderung verwirklicht ist, gilt das System der Zahlen: wie hier jedes einzelne Glied sich durch fortschreitende Zerlegung in eine Mehrheit von Faktoren zerfallen und zuletzt als Produkt von Primzahlen eindeutig darstellen läßt, so ist jede Gegebenheit und jedes Gebilde des Bewußtseins auf letzte primitive Grundbestandteile: jeder Begriff auf primitive Begriffe, jeder Schluß auf primitive Urteile zurückzuführen. Der Gedanke muß die Inhalte, die ihm anfänglich in ihrer ungeordneten Mehrheit als fremder und äußerer Stoff gegenüberstehen, zunächst in seinen eigenen Besitz zurückverwandeln, ehe er seine Wirksamkeit an ihnen vollziehen kann. Die Mannigfaltigkeit, in der sich uns die Welt der Gegenstände darstellt, wird uns, indem wir sie im Fortschritt der Erkenntnis in die Form und das Gesetz der Begriffe übersetzen, zum Ausdruck einer ursprünglichen *Einheit*. Das System der primitiven Grundbegriffe, das als ideale Aufgabe vor uns steht, konzentriert und umfaßt die ganze Fülle der möglichen Gestaltungen des Bewußtseins. Die Beziehungen, die die Logik zwischen den Elementen entdeckt und zum Ausdruck bringt, enthalten im Keime

alle Verhältnisse der konkreten Einzelinhalte bereits in sich.

In der Beziehung und Abhängigkeit, die sich hier zwischen *Einheit und Vielheit* auftut, haben wir bereits ein Problem erreicht, das uns von nun an dauernd begleiten und das in immer neuen begrifflichen Ausprägungen hervortreten wird. Man kann den inneren Fortschritt, den jedes einzelne neue Motiv der Systembildung in sich birgt, an dem Beitrag ermessen, den es für diese zentrale Frage mit sich bringt. Hierbei sind der Ursprungsgedanke und die verschiedenen besonderen Bildungen, zu denen er sich allmählich entfaltet, wechselweise durcheinander bedingt: mit jedem neuen Gebiet der Anwendung, das sie sich fortschreitend erringt, verändert und vertieft sich, wie sich zeigen wird, zugleich die Bedeutung und der Charakter der prinzipiellen Hauptfrage. Betrachten wir das Problem zunächst innerhalb der Grenzen der allgemeinen formalen Methodenlehre, so handelte es sich bisher darum, fertige und gegebene Begriffsinhalte in ihre letzten notwendigen Bedingungen aufzulösen. Damit aber ist die Aufgabe nicht erschöpft: denn das Bewußtsein ist kein ruhender Inbegriff von Vorstellungen, kein fester abgeschlossener Besitz, sondern ein beständiges Werden und stete Neuschöpfung. Nicht das Dasein, sondern die allmähliche Entstehung und Entdeckung seiner Inhalte bildet daher die eigentliche Frage. Hier gewinnt der Gedanke einen neuen Ausdruck. Jeder Satz und jede Tatsache, auf die wir im Fortgang der Beobachtung oder der Forschung stoßen, muß in Prinzipien der Erkenntnis, die uns zuvor bekannt und gegeben waren, bereits vollständig vorgebildet und durch sie bestimmt sein. In unserem Bewußtsein kann nichts entstehen, das nicht dessen ursprünglichen Bedingungen gemäß, das somit nicht, wenigstens der Möglichkeit nach, aus ihnen allein ableitbar wäre. Jedes neues Faktum, das wir wahrhaft *begreifen* wollen, müssen wir nachschaffend aus seinen ersten Gründen und Voraussetzungen entwickeln und hervorgehen lassen: ein Beweis, daß es in ihnen bereits implizit vollständig enthalten war, daß somit dasjenige, was uns hier nur der Zufall bot, auch nach sicheren methodischen Regeln hätte gewonnen werden können. Die notwendigen Momente und »Erfordernisse« der Erkenntnis liegen vollständig in uns selbst: aller Fortschritt des Wissens ist nur die Aufhellung des Grundes unseres eigenen Gei-

stes.² Dieser Gedanke ist kein abgeleitetes Ergebnis, sondern die Voraussetzung, unter der die allgemeine Konzeption der »Scientia generalis« überhaupt erst möglich wurde. Leibniz hat sich für ihn wiederholt und mit Recht auf den Platonischen Begriff der »Wiedererinnerung« berufen: ein Begriff, dessen Bedeutung für die Erneuerung der Philosophie sich bereits in Descartes' Methodenlehre bewährt hatte.

Die zusammengesetzten Begriffe sind somit als *Produkte* letzter unauflösbarer Grundfaktoren zu begreifen und darzustellen. Leibniz hat diese Analogie vollständig durchzuführen und in ihre Konsequenzen zu verfolgen gesucht, indem er in seinem logischen Kalkül in der Tat die komplexen Inhalte durch Multiplikation aus den einfachen hervorgehen läßt und auf dieses Verfahren die formalen Grundgesetze der algebraischen Operation anzuwenden sucht. Dieser Versuch blieb indes — abgesehen von seinen inhaltlichen Schwierigkeiten — auch vom Standpunkt der »allgemeinen Charakteristik« und der symbolischen Bezeichnungsweise unzureichend. Die Beziehungen zwischen den elementaren Grundlagen, die in ihrer Durchdringung die Gesamtheit der möglichen Relationen zwischen Denkinhalten wiedergeben sollen, lassen sich — wie sich alsbald zeigen muß — nicht in einem derart einfachen, gleichförmigen Typus darstellen und festhalten. Die Elemente der Begriffe stehen nicht — wie es der Vergleich mit der Multiplikation und deren kommutativem Gesetz erfordern würde — im Verhältnis der einfachen Nebenordnung, sondern es walten zwischen ihnen sehr verschiedenartige Formen der Verknüpfung und Abhängigkeit, von denen jede ihre gesonderte Betrachtung und ihre selbständige Bestimmung verlangt. Der Fortschritt der Leibnizschen Logik ist daher wesentlich auf dieses Ziel gerichtet. Es sind vor allem die einzelnen *mathematischen* Kategorien, die sich hier als entscheidende Voraussetzungen herausheben; ihr Umfang und ihr Gehalt hat sich indes gemäß dem neuen Begriff der Mathematik, den Leibniz an die Spitze seiner Betrachtungen stellt, erweitert. Die Mathematik ist die allgemeine Wissenschaft aller exakten Bezie-

² Siehe Gerh. VII, 61 f. (Vgl. E. Cassirer, *Leibniz' System in seinen wissenschaftlichen Grundlagen*, S. 136.)

lungen und Abhängigkeitsverhältnisse, die zwischen beliebigen Inhalten setzbar sind; sie umfaßt alle gesetzlich geregelten Operationen des Geistes, auf welche Materie und welchen Inhalt sie immer gehen mögen. So ist sie vor allem unabhängig davon, ob die Elemente, um deren Verhältnis es sich handelt, als *Größen* gedacht oder bestimmbar sind. Dem Begriff der Größe ist der der *Ordnung*, der Algebra als Wissenschaft der Zahl, die Kombinatorik als Wissenschaft der »Formen« des Geistes übergeordnet. Die quantitative Vergleichung ist weder die einzige noch auch die ursprüngliche Methode zur Herstellung eines streng begrifflichen Zusammenhangs zweier Elemente: sie muß vielmehr selbst überall Regeln voraussetzen, die nur in einer allgemeinen Disziplin der möglichen *qualitativen* Beziehungsformen gewonnen werden können.³ Leibniz entdeckt von hier aus eine Reihe dieser Beziehungen, für deren jede er ein besonderes Verfahren der Rechnung nach selbständigen formalen Grundgesetzen zu begründen sucht: das bezeichnendste Beispiel und die genaueste Durchbildung des Gedankens wird uns in den Schriften zur Grundlegung einer eigenen Analysis der Lageverhältnisse entgegnetreten.

Beschränken wir uns indes zunächst darauf, die mathematischen Einzeldisziplinen in ihrer herkömmlichen Verfassung und Abgrenzung zu betrachten, so müssen wir ihnen, von den allgemeinen Voraussetzungen aus, vor allem *eine* prinzipielle Forderung entgegenhalten. Der Inhalt, den sie darbieten, darf nicht auf das bloße Zeugnis der Anschauung und im Vertrauen auf ihre unmittelbare Gewißheit hingegenommen werden. Es muß versucht werden, die Gesamtheit aller Begriffe und Sätze, mit wie großer anschaulicher Evidenz sie uns auch entgegnetreten, weiter zurück in ihre konstitutiven Bedingungen zu zerlegen und sie aus ihnen wiederum in strenger Notwendigkeit hervorgehen zu lassen. Hier setzt Leibniz' Polemik gegen das Cartesische Kriterium des »Klaren und Deutlichen« ein, die wir in den folgenden Abhandlungen in ihren einzel-

³ Siehe im folgenden besonders den Schluß der Abhandlung *De synthesis et analysis universali seu arte inveniendi et judicandi* (Nr. 4). Vgl. E. Cassirer, *Leibniz' System in seinen wissenschaftlichen Grundlagen*, S. 134 ff., 148 f. und L. Couturat, *La logique de Leibniz*, Paris 1901, Chap. VII.

nen Grundzügen und Motiven verfolgen können. An Stelle der psychologischen Gewißheit tritt das Ideal und die Forderung der vollständigen logischen Beweisbarkeit. Der Weg des Beweises aber ist erst dann völlig durchmessen, wenn alle seine Prämissen in *Definitionen* und *identische Sätze* aufgelöst sind. Die logische Theorie der Definition tritt daher jetzt in den Mittelpunkt der Untersuchung: die Hauptschriften zur Methodenlehre, die wir hier wiedergeben, zeigen zugleich die geschichtlichen Bedingungen und Vermittlungen dieser Theorie, wie den sachlichen Fortschritt, den Leibniz namentlich in seinem Grundbegriff der »Kausalen Definition« gewinnt.⁴

Eine charakteristische Probe des allgemeinen Verfahrens ist in der Schrift *Initia rerum mathematicarum metaphysica* (Nr. 5) gegeben. Hier sehen wir, wie nacheinander die Daten der Anschauung, vor allem also Raum und Zeit und die Gebilde und Verhältnisse, die durch sie ermöglicht werden, geprüft und auf letzte gemeinsame Begriffsgrundlagen zurückgeführt werden. Dieser Versuch ist in seinen Einzelheiten von ungleichem Wert, auch ist er in sich selbst nirgends abgeschlossen und wird durch Leibniz' eigene Schriften mannigfach ergänzt und berichtigt. Sein Interesse liegt somit mehr in dem Ziele, auf das er hinweist, als in den Mitteln, mit denen er es im einzelnen erreicht. Vor allem sind hier wiederum die Grundzüge einer *Kritik des Größenbegriffs* gegeben, die später in der Neugestaltung der einzelnen mathematischen Disziplinen aufgenommen und zu wichtigen Folgerungen für das Ganze des Systems fortgebildet werden. Die fundamentale Unterscheidung der Quantität und Qualität, die, wie wir sehen, schon im Begriff der Universal-Mathematik enthalten ist, wird hier näher ausgeführt und begründet; der Einfluß und die Bedeutung der Kom-

⁴ Die Auswahl gibt nur solche Schriften wieder, in denen die *allgemeinen* Grundfragen der Methodenlehre behandelt werden. Von dem gewaltigen Torso der universellen »Charakteristik« hätten wenige fragmentarische Stücke keine Anschauung zu geben vermocht: das Hauptmaterial liegt in übersichtlicher Ordnung in dem Sammelbande vor, den Louis Couturat aus Manuskripten der Bibliothek zu Hannover herausgegeben hat. (G. W. Leibniz: *Opuscules et fragments inédits*, éd. par L. Couturat, Paris 1903.)

binaristik als der allgemeinen Formwissenschaft wird im Gebiet der Algebra selbst nachgewiesen.

Die Schriften zur Grundlegung der Geometrie (Nr. 6 u. 7) zeigen sodann die allgemeinen Gedanken erst in ihrer unmittelbaren wissenschaftlichen Wirksamkeit und Fruchtbarkeit. Schon aus der besonderen geschichtlichen Problemlage, von der Leibniz ausgeht, ergab es sich, daß Geometrie und Philosophie von Anfang an in einem wechselseitigen Abhängigkeitsverhältnis gedacht werden mußten. Alle Ergebnisse der abstrakten Methodenlehre mußten hier zunächst lebendige Bewährung und Verkörperung finden, bevor sie auf die Formung des Systems der Wissenschaften Einfluß gewinnen konnten. Diese Bedeutung und dieser Kriterienwert der Geometrie bildete den Grund- und Einheitsgedanken, von dem Descartes zur Erneuerung der Philosophie, wie zur Reform der Mathematik fortgeschritten war. Dennoch bildet bei ihm die Geometrie zwar den beständigen Vorwurf und das Objekt der Untersuchung, nicht aber das Instrument und das logische Mittel, mit dem sie durchgeführt wird. Das ideelle Werkzeug, mit dessen Hilfe wir das sinnliche Material zur Bestimmung bringen, die wahre Vermittlung zwischen Denken und Anschauung, somit zwischen Denken und Sein, liegt im Begriff der *Zahl*. Wir müssen die Verhältnisse der Lage, um sie zu deuten und begrifflich festzustellen, zuvor auf Zahlen und Zahlenverhältnisse reduzieren: die geometrische Gestalt der Kurve wird uns zum bloßen Sinnbild der algebraischen Beziehung, die die Koordinatenwerte der einzelnen Punkte miteinander verknüpft. Hier scheint zunächst auch Leibniz' logisches Ideal, wie es sich aus den allgemeinen Betrachtungen ergeben hat, vollständig verwirklicht: die Figur ist auf rein begriffliche Momente zurückgeleitet, alle Besonderungen der Gestalt sind durch die allgemeine Funktionsgleichung wiedergegeben. In einem wesentlichen Punkte indes bleibt auch dieses Verfahren hinter den prinzipiellen Grundforderungen zurück. In ihnen wurde vor allem verlangt, daß jedes Sondergebiet zunächst in sich selbst seinen eigenen begrifflichen Bestand gewinne: daß somit die Prinzipien, aus denen es sich aufbaut, nicht zufällig und von außen her zu ihm hinzugebracht werden, sondern derselben Gesetzlichkeit wie das Gesamtgebiet entstammen und angehören. In der analy-

tischen Geometrie werden die Lageverhältnisse durch Größenverhältnisse ersetzt und verdrängt: die Untersuchung geht somit hier nicht von den komplexen räumlichen Gebilden schrittweise zu den ihnen eigentümlichen Prinzipien zurück, sondern greift von Anfang an in eine fremde logische Sphäre über. Die *Stetigkeit* im Rückgang vom Zusammengesetzten zum Einfachen, die eine Bedingung der echten Analysis ist, ist hier verletzt. Wie man sieht, ist es kein technisch-mathematischer, sondern ein methodischer Gesichtspunkt, der Leibniz zu seiner Neugestaltung der Geometrie hinführt. Die erste wesentliche Änderung betrifft die Fixierung des Elements, aus dem die Mannigfaltigkeit der Gestalten hervorgehen soll: nicht der Begriff der Größe oder der Entfernung, sondern der Begriff des *Punktes*, der die einfachste Form der reinen Lagebeziehung selbst in sich darstellt, wird zum Fundament genommen. Jedes exakte geometrische Gebilde stellt sich uns zunächst und unmittelbar als eine Mehrheit und ein Beisammen von Punkten dar, die durch eine gemeinsame Regel vereint und zusammengehalten sind. Es bedarf vor allem eines Mittels, das uns diese bestimmte Gesetzlichkeit wiederzugeben und symbolisch auszudrücken gestattet. In dem Entwurf der geometrischen Charakteristik, den Leibniz an Huyghens übersendet, können wir die Lösung dieser Aufgabe verfolgen. An die Stelle der algebraischen Relation der Gleichheit tritt hier zunächst die Beziehung der *Kongruenz*. Zwei Systeme von Punkten ABC und heißen einander kongruent, wenn man — ohne die wechselseitige Lage von A, B und C oder D, E und F unter sich zu ändern — zugleich A mit D, B mit E und C mit F zusammenfallen lassen kann. Bezeichnet man jetzt mit den ersten Buchstaben des Alphabets gegebene, mit den letzten: X, Y, Z, dagegen veränderliche Punkte, so wird es auf Grund dieser Bezeichnungsweise möglich sein, die Besonderheit jeder Figur durch einen bestimmten Ausdruck des Kalküls darzustellen. Sei etwa die Kongruenz $AX \equiv BC$ gegeben, in der A, B, C feste Punkte sind, während X sukzessiv alle Punkte bedeuten soll, die der angegebenen Bedingung gemäß sein können — so stellt der Inbegriff dieser Punkte eine Kugel dar, die mit dem Radius BC um den Mittelpunkt A beschrieben ist. In gleicher Weise lassen sich zunächst die einfachen »Örter« der Geometrie — wie die Gerade,

der Kreis, die Ebene — definieren, aus deren Verbindung sodann der Ausdruck für die komplizierteren geometrischen Formen zu gewinnen ist. Die spezifische Besonderheit der Figur wird jedesmal durch die Eigenart der Kongruenzbedingung, der alle ihre Punkte genügen müssen, zum Ausdruck gebracht. Der Vorzug des neuen Verfahrens besteht hierbei vor allem darin, daß es das betrachtete Gebiet in strenger methodischer *Einheit* zu umfassen und zu erschöpfen vermag, während die algebraische Behandlung stets einen logischen Doppelcharakter trägt, sofern sie neben den Prinzipien der Zahl Elemente und Sätze aus der elementaren geometrischen Anschauung entlehnen muß. Schon die Definition der Koordinaten läßt dies erkennen: bezeichnet man etwa die Gleichung $x^2 + y^2 = a^2$ als Ausdruck des Kreises, so muß man zuvor den Sinn von x und y an der Figur bestimmt und erläutert haben.⁵ Der neue Kalkül bietet die Ableitung und Bestimmung der geometrischen Elemente selbst; er vereinigt damit die Vorzüge des analytischen und synthetischen Verfahrens, indem er bei aller Allgemeinheit seiner Prinzipien das Objekt der Geometrie in seiner Eigenart erhält. Jeder Ausdruck des Kongruenzkalküls enthält unmittelbar die Anweisung auf eine bestimmte Konstruktion in der Anschauung, während umgekehrt jeder Konstruktion eine bestimmte Formel der Rechnung entspricht. Der Begriff der Logik umfaßte, wie wir sahen, die reinen »Formen« — unbekümmert darum, in welchem Material sie sich darstellen und verkörpern: es zeigt sich nun, wie gerade diese Weite und Allgemeinheit der ursprünglichen Konzeption die Gewähr in sich enthält, daß jeder Inhalt in seiner Besonderheit aufgenommen und anerkannt werden kann.

Schwieriger ist es, in einem kurzen Überblick über die einzelnen Systemglieder, sich die Bedeutung zu vergegenwärtigen, die dem Grundgedanken der *Analysis des Unendlichen* für das Ganze der Leibnizschen Philosophie zukommt. Denn hier stehen wir in einem wahrhaften Mittelpunkte, von dem nach allen Seiten hin gedankliche Richtlinien ausstrahlen. Diese Mannigfaltigkeit der *Folgerungen*, die allein den prinzipiellen Gehalt und Reichtum des ursprünglichen Prinzips vollständig erkennen lassen, wird erst nach

⁵ Math. II, 30.

und nach in dem allmählichen Fortschritt der Leibnizschen Schriften und ihrem stetigen Übergang zu immer weiteren Problemkreisen zu lebendiger Anschauung kommen. (Siehe besonders Nr. 22). An dem Punkte, an dem wir uns jetzt befinden, gilt es zunächst, die Grundlagen der neuen Analysis in ihrem Zusammenhang mit den allgemeinen Bestimmungen zu betrachten, die die Entwicklung des Idealbegriffs der »Scientia generalis« uns darbietet. Aus ihnen hat sich uns besonders *eine* Unterscheidung, eine erste grundlegende Abstraktion ergeben. Wir haben gelernt, die gedanklichen Formen und Operationen von den Inhalten, an denen sie ausgeübt werden, loszulösen und uns ihre Geltung gesondert zum Bewußtsein zu bringen. Die gesetzliche *Beziehung* erschien als das eigentliche Prius, das dem einzelnen konkreten Inhalt und seiner Bestimmtheit logisch vorangeht. Die Analysis des Unendlichen läßt sich als eine Übertragung dieses allgemeinen Gedankens auf die Probleme der *Größenlehre* betrachten. Sie stellt an die Spitze den *Begriff der Funktion*, der, während er zuvor nur in eingeschränktem Sinne verwandt wurde, von Leibniz zuerst in seiner universellen und selbständigen Bedeutung hervorgehoben wird. Das Objekt, um das es sich nunmehr handelt, sind nicht mehr einzelne, feste Größen und deren Vergleichung, sondern bestimmte *Bildungsgesetze* von Größen, die wir in ihrer relativen Abhängigkeit voneinander zu erkennen suchen. Und das Verfahren, das hier zur Anwendung kommt, läßt sich seinem *logischen* Ertrag und Ziele nach kurz dadurch bezeichnen, daß der einzelne Zustand der Veränderlichen, wie er an einer bestimmten Stelle besteht, aus dem umfassenden, ursprünglichen Gesetz abgeleitet wird, durch das wir den Gesamtprozeß und die Bildung der Größe beherrscht denken. So bietet sich hier eine neue Stufe in der Entwicklung des Verhältnisses der *Einheit zur Vielheit*: die Mannigfaltigkeit der möglichen Einzelfälle wird aus der *Identität einer Regel*, die wir zugrunde legen, bestimmt.

Aus dieser Fassung des Gedankens ergibt sich bereits die Hinleitung zu dem *Prinzip der Kontinuität*, das Leibniz überall als das eigentliche Fundament der neuen Rechnung behauptet und verteidigt. In ihm ist, wie er besonders hervorhebt, der Gehalt des Begriffs des »Unendlichkleinen« bewahrt, während die logische Viel-

deutigkeit und Schwierigkeit dieses Ausdrucks vermieden ist. Denken wir uns eine Reihe veränderlicher Größen, die stetig ineinander übergehen, so fordert das Prinzip, daß es eine gemeinsame Gesetzmäßigkeit und eine einheitliche rechnerische Betrachtungsweise gibt, die zugleich für jedes Glied der Reihe *wie für deren Grenze* gilt. Sind z. B. zwei Größen gegeben, von denen die eine größer als die andere, und ist zwischen ihnen durch die Bedingungen des Problems ein bestimmtes Abhängigkeitsverhältnis gesetzt, so soll die Beziehung auch für den Fall der Annäherung beider Größen durch stetige Verminderung ihrer Differenz und schließlich für den Grenzfall der *Gleichheit* erhalten bleiben. Im selben Sinne, wie hier die Gleichheit als spezieller Fall in der Regel des Ungleichen befaßt ist, muß die wissenschaftliche Betrachtung überall versuchen, Begriffe, die in der ersten, unmittelbaren Auffassung einander entgegengesetzt erscheinen, durch eine stetige Reihe von Mittelgliedern zu verbinden und unter einer gemeinsamen methodischen Betrachtung zu vereinen.⁶ Es ist somit zunächst ein reines *Postulat* der Erkenntnis, ein Ordnungsprinzip für unsere Begriffe, das im Stetigkeitsgesetz zum Ausdruck kommt. Der Begriff der *Grenze* selbst, wie die Forderung, daß die allgemeine Regel sich auf den Grenzfall erstrecken und anwenden lassen muß, hat in der Tat rein »ideale« Bedeutung und Geltung. Um ihn dennoch als Grundbegriff der Wirklichkeitserkenntnis zu brauchen, muß die logische Voraussetzung einer durchgehenden »Harmonie« zwischen Vernunft und Sinn notwendig hinzutreten. Das Fundamentalprinzip der Mathematik wird daher hier zu einer prägnanten Ausprägung des allgemeinsten »metaphysischen« Gedankens der Leibnizschen Erkenntnislehre: die wirklichen Dinge und Vorgänge erhalten ihren Zusammenhang und ihren Bestand in den ideellen, intelligiblen Ordnungen und Wahrheiten, die wir in uns selbst zu entdecken und aus dem eigenen Grunde des Bewußtseins zu begreifen vermögen.

Die Ausbildung der Mathematik und ihre Fortentwicklung zur Analysis des Unendlichen hat für die Philosophie, neben den man-

⁶ Vgl. den Aufsatz, den Gerhardt als Anhang der Schrift *Historia et origo calculi differentialis* (Hannover 1846) veröffentlicht hat und die speziellen Beispiele und Ausführungen in Nr. 8.

nigfachen abgeleiteten Folgerungen und Resultaten, die sich von hier aus gewinnen ließen, einen unmittelbaren Ertrag ergeben: der *Begriff der Größe* ist zu neuer logischer Bedeutung und Vertiefung gelangt. Dieser Fortschritt betrifft nicht nur das System der Einzelwissenschaften und ihre gleichsam technische Erneuerung und Gestaltung, sondern greift auf das Ganze der philosophischen Grundanschauung über. Der Größenbegriff war es gewesen, der, indem er eine neue Art der Naturbetrachtung schuf, die prinzipielle Umgestaltung der Weltbetrachtung ermöglichte: die Zurückführung alles Geschehens auf rein quantitative Voränderungen bildete für Galilei wie für Descartes den Anfang und die Bedingung ihrer Fragestellung. Damit änderte sich der *Begriff des Seins* selbst: die Wirklichkeit konnte nicht mehr in den »Formen« und »Qualitäten« der Scholastik, sondern nur in den exakten mathematischen Gesetzen und in dem Gegenstand, auf den diese Gesetze bezüglich und anwendbar sind, befaßt werden. So wird für Descartes die Ausdehnung zur *Substanz*: die Geometrie bedeutet nicht nur das Mittel und die methodische Bedingung zur Naturerforschung, sondern sie gibt den Stoff und das Objekt her, aus dem die Welt des Wirklichen sich aufbaut. Die Größe stellt nicht nur die *Beziehungen* dar, durch die wir Realitäten messen und gesetzlich bestimmen, sondern sie ist der Gegenstand selbst und die Materie, aus der sich die körperlichen Dinge zusammensetzen. Denn sie allein ist der rationale und gedankliche »Rest«, der uns zurückbleibt, wenn wir im Körper nacheinander alle sinnlichen Qualitäten, alle sichtbaren wie tastbaren Bestimmungen aufgehoben denken.

Wir verfolgen hier nicht die Schwierigkeiten, die sich bei aller inneren logischen Konsequenz dieser Ansicht in ihrer weiteren Fortbildung und Anwendung ergaben. Nur dies eine ergibt sich schon an dieser Stelle: daß für Leibniz bereits der Ausgangspunkt der Betrachtung nach den Bedingungen, unter denen ihm das Problem erwuchs, ein anderer sein mußte. Ihm ist die Größe eine besondere *Form der Beziehung*, die innerhalb des Systems der möglichen gedanklichen Relationen ihre bestimmte Stelle und ihre relativ begrenzte Wirksamkeit besitzt. Sie bezeichnet somit nicht den absoluten Gegenstand, sondern — auch in ihrer höchsten Ausbildung — nur ein einzelnes Stadium auf dem Wege zu ihm, eine einzelne

gedankliche Operation. Damit aber muß sich zugleich die Auffassung und Abschätzung des gesamten Inhalts, der von den Neuern allein unter dem Begriff und Namen der »Natur« gedacht wird, verändern. Der Inbegriff der materiellen Welt, der körperliche Stoff in seinen vielfältigen Gestaltungen und Bewegungen besitzt kein absolutes Dasein mehr: die Größe sowohl wie die Ausdehnung und Bewegung beziehen sich lediglich auf *Erscheinungen* und haben für sie allein Geltung. Es ist ein vieldeutiger Ausdruck, der uns damit zum erstenmal entgegentritt; er besagt zunächst nur, daß all jene Begriffe, die wir der mathematisch-physikalischen Betrachtung zugrunde legen, nur in Bezug auf ein *Bewußtsein*, das sie denkt, Bedeutung haben, daß sie in diesem Sinne rein *ideelle* Beziehungen, wie etwa die Zahlen der Algebra sind, nicht aber unmittelbar ein metaphysisches Sein ausdrücken oder verbürgen können. Raum und Zeit, in denen das Ganze der körperlichen Natur gefaßt und geordnet ist, sind »Ideen des reinen Verstandes«; ihr gesamter Gehalt muß sich somit vollständig aus ihrer ideellen *Bedeutung* entwickeln lassen.

Daher bildet wiederum die *Logik*, — in dem erweiterten und vertieften Sinne, in dem wir sie nunmehr kennen — die letzte Entscheidung über alle Fragen, die sich über das »Wesen« von Raum und Zeit aufwerfen lassen. Zwischen dem mathematischen und physikalischen Problem besteht hier die strengste Kontinuität; wie die Geometrie die Logik der Mathematik ist, so soll — nach einem Wort von Leibniz — die *Phoronomie*, die abstrakte Lehre von der Bewegung, die »*Logik der Physik*« werden.⁷ Unter diesem Gesichtspunkt betrachtet aber ergibt sich zunächst eine erste und notwendige Festsetzung. Die Bewegung ist die *relative* Veränderung der Lage zweier Körper untereinander. Ohne die Angabe eines *Bezugskörpers*, relativ zu dem die Verschiebung erfolgt, verliert somit der Begriff jeden Sinn und jede Anwendung. Wie wir von der bestimmten Größe eines Körpers nur sprechen können, wenn wir irgend einen festen Maßstab als Grundlage der Vergleichung in Gedanken haben, so enthalten die Begriffe des Ortes und der Ortsverände-

⁷ *Pacidius Philalethi prima de motu philosophia* (1676); Opusc. et fragm., S. 597.

rung eine latente Beziehung auf ein derartiges gegebenes Vergleichssystem in sich. Alles, was wir beobachten können, ist lediglich eine *wechselseitige und umkehrbare* Verschiebung materieller Teile. In jedem System von Körpern, die ihre gegenseitigen Abstände nach bestimmten Gesetzen mit der Zeit ändern, steht es uns daher frei, eines der Elemente als Koordinatensystem beliebig herauszugreifen und darauf, während wir es selber als ruhend annehmen, alle Bewegungen zu beziehen. Die mannigfachen »Hypothesen«, die sich auf diese Art ergeben, sind einander alsdann — nach einem Grundsatz, den Leibniz an die Spitze seiner Dynamik stellt — logisch durchaus »äquivalent«; sie geben ein und dasselbe wirkliche Verhältnis nur in verschiedenem Ausdruck wieder. Eine einzelne Form kann vor den anderen somit wohl den Vorzug der »Einfachheit«, nicht aber den der unbedingten einzigartigen »Wahrheit« haben.⁸ Leibniz führt diesen Gedanken zur letzten und schärfsten Konsequenz, indem er den Gegensatz zwischen dem Kopernikanischen und Ptolemäischen Weltsystem vom logischen Standpunkte aus aufhebt: es ist völlig dasselbe, ob man zur Darstellung der kosmischen Bewegungserscheinungen den Koordinatenmittelpunkt in die Sonne oder die Erde verlegt. Die erstere Darstellung ist nicht, im Gegensatz zu allen anderen, die eindeutige Wiedergabe des absoluten wirklichen Sachverhalts, sondern nur die beste und geeignetste Hypothese zur Erklärung und gesetzlichen Bestimmung der Phänomene. Sie enthält eben damit allerdings die höchste Art der Gewißheit, die in den Objekten der Erfahrung, die durchweg bloße Relationen darstellen, überhaupt erreichbar ist: die Wahrheit einer Annahme bedeutet hier nur ihre logische Begreiflichkeit und Brauchbarkeit zur Darstellung der gegebenen und zur Voraussage der künftigen Phänomene.⁹

In der Tat bietet die bloße Beobachtung der Erscheinungen und die exakte Zergliederung ihres Inhalts nichts dar, was uns über diese Auffassung hinausführen könnte. Die durchgängige und unaufhebliche *Relativität* aller Bewegung bleibt das letzte Wort der logi-

⁸ *Dynamica*, Pars II, Sect. II, propos. 16; Siehe Math. VI, 484.

⁹ Siehe Math. VI, 146. Anm. u. Phoronomus (Einleitung), *Fragm. et opusc.*, S. 591 ff.

schen und erkenntnistheoretischen Analyse. Und dennoch regen sich gegen diese Lösung — heute wie zu Leibniz' Zeiten — immer von neuem Zweifel und Einwände. Die gesamte geschichtliche Entwicklung der Mechanik scheint ihr zunächst unmittelbar zu widerstreiten. Indem Newton in seinem Grundwerk die relative Bewegung, die unseren Sinnen allein zugänglich ist, von der absoluten Ortsveränderung scheidet, deren Feststellung das eigentliche Ziel der wissenschaftlichen Erkenntnis bilden muß, bringt er damit nur einen Gedanken zum inneren Abschluß, der von Anfang an von den Begründern der modernen Physik anerkannt und vorausgesetzt wurde. Wenn unter den verschiedenen Hypothesen, die zur Darstellung eines gegebenen Komplexes von Bewegungserscheinungen erdacht werden können, keine *philosophisch* gültige Auswahl und Entscheidung getroffen werden kann, dann, scheint es, ist Galileis Kampf für das »wahre« Weltsystem, in dem die Verfassung des Universums mit eindeutiger Bestimmtheit umschrieben und festgestellt ist, ein Kampf um Schatten gewesen. Wenn die Begriffe des absoluten Raumes und der absoluten Zeit aus der Begründung der Physik ausscheiden müssen, so verlieren wir das gültige Bezugssystem für das *Beharrungsgesetz* und berauben somit diese erste Grundregel der Mechanik jeder begrifflichen Bestimmtheit. Denn der Gedanke, daß ein sich selbst überlassener Körper die Geschwindigkeit und Richtung seiner Bewegung gleichmäßig beibehält, ist nach der Art, wie er von Galilei formuliert und begründet wird, kein Erfahrungssatz, der etwa nur unter der Voraussetzung irgendeines bestimmten, *empirisch gegebenen* Bezugssystems gelten will, sondern eine allgemeine und rationale Forderung, die der Beobachtung der Erscheinungen zur Regel und Leitung dienen soll. Sein Inhalt aber schließt notwendig die Möglichkeit ein, jede Veränderung gedanklich auf ein System zu beziehen, das — wie der absolute Raum — als unbewegliches und dauerndes »Substrat« jeder Bewegung angesehen wird.¹⁰ So weist uns allgemein die physikalische Betrachtung an diesem Problem den entgegengesetzten Weg wie die logische Analyse. Sie fordert — wie Newton dar-

¹⁰ Näheres hierzu siehe z. B. bei C. Neumann, *Über die Prinzipien der Galilei-Newtonschen Theorie*, Leipzig 1870.