

John Dewey Logik

Die Theorie
der Forschung
suhrkamp taschenbuch
wissenschaft

suhrkamp taschenbuch
wissenschaft 1902

John Deweys *Logik*, ein Hauptwerk des großen amerikanischen Pragmatisten, ist ein komplexes und ungewöhnliches Buch. Logik – das ist für Dewey kein fixiertes, abstrakt-formales System, sondern etwas, das sich Hand in Hand mit der Forschung entwickelt. Wie ein Biologe mit Blick auf die verschiedenen Lebens- und Organformen stellt Dewey dar, unter welchen Bedingungen, in welcher »natürlichen Umwelt« logische Formen entstehen und sich entwickeln, und er zeigt, daß die spezifischen Techniken und Prinzipien der Logik eine adäquate theoretische Interpretation dadurch erhalten, daß man ihre Rolle innerhalb der Forschung darstellt. Deweys Logik vom Standpunkt eines naturalistischen Humanismus geht damit weit über die Ziele der formalen Logik hinaus und gewinnt heute, da sich die Logik zunehmend zu einer allgemeinen Informationstheorie entwickelt, immer stärker an Aktualität.

John Dewey Logik

*Die Theorie
der Forschung*

Aus dem Amerikanischen
von Martin Suhr

Suhrkamp

Titel der Originalausgabe:
Logic: The Theory of Inquiry
© 1986 Southern Illinois University Press, Carbondale

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation
in der Deutschen Nationalbibliografie;
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über
<http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

2. Auflage 2016

Erste Auflage 2008

suhrkamp taschenbuch wissenschaft 1902

© Suhrkamp Verlag Frankfurt am Main 2002

Suhrkamp Taschenbuch Verlag

Alle Rechte vorbehalten, insbesondere das der Übersetzung,
des öffentlichen Vortrags sowie der Übertragung
durch Rundfunk und Fernsehen, auch einzelner Teile.

Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form
(durch Fotografie, Mikrofilm oder andere Verfahren)
ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert
oder unter Verwendung elektronischer Systeme
verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Printed in Germany

Umschlag nach Entwürfen von
Willy Fleckhaus und Rolf Staudt

ISBN 978-3-518-29502-1

Inhalt

Vorwort	7
---------------	---

Teil Eins

Einführung: Die Grundlagen der Forschung

I. Das Problem des logischen Substrats	13
II. Die reale Grundlage der Forschung – biologisch	38
III. Die reale Grundlage der Forschung – kulturell	59
IV. Gesunder Menschenverstand und wissenschaftliche Forschung	80
V. Die notwendige Reform der Logik	104

Teil Zwei

Die Struktur der Forschung und die Konstruktion von Urteilen

VI. Die Struktur der Forschung	127
VII. Die Konstruktion des Urteils	149
VIII. Unmittelbare Erkenntnis: Verstehen und Schließen ..	171
IX. Urteile der Praxis: Wertung	193
X. Affirmation und Negation: Das Urteil als Neuqualifikation	217
XI. Die Funktion von Quantitätsaussagen im Urteil	238
XII. Das Urteil als räumlich-zeitliche Bestimmung: Erzählung und Beschreibung	261
XIII. Das Urteilskontinuum: Allgemeine Aussagen	289
XIV. Generische und universale Aussagen	311

Teil Drei

Aussagen und Termini

XV. Allgemeine Aussagentheorie	333
XVI. In Mengen und Reihen geordnete Aussagen	364
XVII. Formale Funktionen und Grundprinzipien	383
XVIII. Termini oder Bedeutungen	406

Teil Vier
Die Logik der wissenschaftlichen Methode

XIX. Logik und Naturwissenschaft: Form und Stoff	431
XX. Der mathematische Diskurs	456
XXI. Die wissenschaftliche Methode: Induktion und Deduktion	483
XXII. Wissenschaftliche Gesetze – Verursachung und Sequenzen	509
XXIII. Wissenschaftliche Methode und wissenschaftliches Substrat	533
XXIV. Sozialforschung	560
XXV. Die Logik der Forschung und Philosophien der Erkenntnis	589
Deutsch-Englisches Glossar	615
Liste der von Dewey zitierten Werke	617
Register	619

Vorwort

In diesem Buch habe ich Vorstellungen über die Natur der Logik weiterentwickelt, die ich das erste Mal vor etwa vierzig Jahren in den *Studies in Logical Theory* vorgelegt, in den *Essays in Experimental Logic* etwas erweitert und in *How We Think*¹ unter besonderer Berücksichtigung der Erziehung zusammengefasst habe. Die grundlegenden Ideen sind zwar die gleichen geblieben, aber in den vergangenen Jahren haben sich, wie sich von selbst versteht, beträchtliche Modifikationen ergeben. Während die Verknüpfung der Logik mit dem *Problematischen* unverändert geblieben ist, ermöglicht die ausdrückliche Identifikation des reflexiven Denkens mit der objektiven Forschung eine weniger missverständliche Art der Formulierung als vorher. Das vorliegende Werk ist insbesondere dadurch charakterisiert, dass die früheren Ideen auf die Interpretation der Formen und formalen Beziehungen angewendet werden, die das übliche Material der traditionellen Logik ausmachen. Diese Interpretation hat gleichzeitig zu einer detaillierten kritischen und konstruktiven Entwicklung des allgemeinen hier eingenommenen Standpunkts und seiner grundlegenden Ideen geführt.

In diesem Zusammenhang habe ich meine Aufmerksamkeit besonders auf das Prinzip des Forschungskontinuums gelenkt, dessen Wichtigkeit, soweit ich sehe, bislang nur von Peirce bemerkt worden ist. Die Anwendung dieses Prinzips ermöglicht eine empirische Erklärung logischer Formen, eine Erklärung, deren Notwendigkeit der traditionelle Empirismus übersehen oder bestritten hat, während dadurch gleichzeitig bewiesen wird, dass es unnötig ist, sie als Formen *a priori* zu deuten. Die Verbindung des Prinzips mit den beiden Formen der Verallgemeinerung² – die durch das ganze Buch hindurch systematisch unterschieden werden – und mit dem Wahrscheinlichkeitskoeffizienten aller realen Verallgemeinerungen wird hoffentlich in den diesen Themen gewidmeten Kapiteln hinreichend deutlich. Die grundlegende Auffassung der Forschung als Bestimmung einer unbestimmten Situation ermöglicht nicht nur eine objektive Lösung des verzwickten Themas der Beziehung von Urteil und Aussagen [*propositions*], sondern erlaubt – zusammen

1 [Dt. *Wie wir denken*, Zürich 1951.]

2 [A. d. Ü: Gemeint sind universale und generische Urteile, s. u. S. 311 ff.]

mit der funktionalen Korrespondenz [*conjugate relation*] von beobachtetem und begrifflichem Material – eine kohärente Erklärung der verschiedenen Aussageformen.

Das Wort »Pragmatismus« kommt, glaube ich, im Text nicht vor. Vielleicht ist das Wort allzu missverständlich. Jedenfalls haben sich derart viele Missverständnisse und relativ nichtige Kontroversen um das Wort entwickelt, dass es ratsam schien, auf seinen Gebrauch zu verzichten. Aber in der richtigen Interpretation von »pragmatisch«, nämlich in dem Sinn, dass Konsequenzen als notwendige Überprüfungen der Gültigkeit von Aussagen dienen, *voransgesetzt*, diese Konsequenzen werden operational geschaffen [*instituted*] und sind geeignet, das spezifische Problem, das die Operationen heraufbeschworen hat, zu lösen, ist der folgende Text durchweg pragmatisch.

Beim gegenwärtigen Stand der Logik wird das Fehlen jedes Versuchs einer symbolischen Formulierung bei vielen Lesern zweifellos ernsthafte Bedenken wecken. Dieses Fehlen beruht nicht auf einer Abneigung gegenüber einer solchen Formulierung. Im Gegenteil, ich bin überzeugt, dass die Anerkennung der hier vorgetragenen allgemeinen Prinzipien eine vollständigere und konsistentere Symbolisierung ermöglicht, als gegenwärtig besteht. Das Fehlen einer Symbolisierung beruht erstens auf einem im Text erwähnten Punkt, nämlich der Notwendigkeit, eine allgemeine Theorie der Sprache zu entwickeln, in der Form und Stoff [*matter*] nicht getrennt sind; und zweitens auf der Tatsache, dass eine adäquate Menge an Symbolen erst auf der Grundlage einer vorhergehenden Schaffung [*institution*] gültiger Ideen der symbolisierten Begriffe und Beziehungen möglich ist. Ohne Erfüllung dieser Bedingung wird die formale Symbolisierung (wie es gegenwärtig so oft geschieht) lediglich bestehende Fehler verewigen, ja sie bestärken, indem sie ihnen eine wissenschaftliche Stellung zu verschaffen scheint.

Leser, die mit den zeitgenössischen logischen Diskussionen nicht besonders vertraut sind, mögen bestimmte Textabschnitte als zu technisch empfinden, vor allem in Teil III. Diese Leser sollten sich das Gesagte dadurch verständlich zu machen suchen, dass sie sich vor Augen halten, was sie tun, wenn sie mit einer Frage oder Schwierigkeit konfrontiert werden, die sie intellektuell zu bewältigen versuchen, und wie sie dabei vorgehen. Wenn sie diese Strategie wählen,

werden ihnen die allgemeinen Prinzipien meiner Ansicht nach hinreichend verständlich sein, so dass sie sich von technischen Details nicht übermäßig beunruhigen zu lassen brauchen. Derselbe Rat-schlag gilt möglicherweise auch für die, die gerade durch ihre Vertrautheit mit der gegenwärtigen logischen Literatur am Verständnis einer Position gehindert werden, die zu einem Großteil der gängigen Theorie in Widerspruch steht.

Das Buch bietet hoffentlich selbst hinreichend Hinweise darauf, wem ich am meisten verpflichtet bin, soweit es logische Abhandlungen und ihre Verfasser betrifft. Ich sollte freilich explizit feststellen, dass, mit der herausragenden Ausnahme von Peirce, ich am meisten von Autoren gelernt habe, mit deren Positionen ich schließlich nicht übereinzustimmen vermochte. Da sich im Text keinerlei Hinweis auf die Schriften von A. F. Bentley findet, möchte ich an dieser Stelle betonen, wie viel ich ihnen verdanke. Meine Schuld gegenüber George H. Mead ist ebenfalls viel größer, als durch den Text angedeutet wird.

Es ist mir ein Vergnügen, an dieser Stelle allen zu danken, denen ich verpflichtet bin, wobei ich, wie es üblich ist, betone, dass die Verantwortung allein bei mir liegt. Mein Dank gegenüber einer Reihe von Studenten, vor denen ich mehr als eine Generation lang über die Themen diese Bandes Vorlesungen gehalten habe, kann nur auf diese allgemeine Weise ausgedrückt werden. Sidney Hook hat mehrere Versionen aller Kapitel dieses Buches gelesen, und ich habe immens von seinen Vorschlägen und Einwänden gelernt, sowohl hinsichtlich der Form wie des Inhalts dessen, was in diesen Kapiteln enthalten war. Joseph Ratner hat viele Kapitel gelesen, und auch ihm bin ich für viele Vorschläge und Berichtigungen zu Dank verpflichtet. In einigen der mehr technischen Kapitel habe ich mich hemmungslos der überlegenen Kenntnis und Kompetenz von Ernest Nagel bedient. Es ist mein Fehler, nicht seiner, wenn sich in den betreffenden Kapiteln immer noch vermeidbare Irrtümer finden.

Zum Schluss möchte ich darauf hinweisen, dass die folgende Abhandlung einführender Art ist. Sie ist die Darstellung eines Gesichtspunkts und einer Vorgehensweise. Obgleich ihre Formulierung in über vierzig Jahren gereift ist, bin ich mir sehr wohl bewusst, dass sie noch nicht die Vollendung und Vollständigkeit besitzt und besitzen konnte, die theoretisch möglich ist. Aber ich bin auch überzeugt, dass der Standpunkt solide genug begründet ist,

dass die, die gewillt sind, ihn einzunehmen, in den kommenden Jahren eine Theorie der Logik entwickeln werden, die in vollständiger Übereinstimmung mit den am besten bestätigten Methoden des Wissenserwerbs steht. Meine besten Wünsche und Hoffnungen begleiten alle, die sich der grundlegend wichtigen Arbeit widmen, die Theorie der Logik in Übereinstimmung mit der wissenschaftlichen Praxis zu bringen, gleichgültig, wie sehr ihre Schlussfolgerungen im Detail von den in diesem Buch dargestellten abweichen mögen.

J. D.

Hubbards, Nova Scotia

24. August 1938

Teil Eins

Einführung: Die Grundlagen
der Forschung

Kapitel I

Das Problem des logischen Substrats

Die gegenwärtige Theorie der Logik ist durch eine auffällige Paradoxie charakterisiert. Es herrscht allgemeine Übereinstimmung in der Frage, welches ihr nächstes Substrat¹ ist. Im Hinblick auf dieses nächste Substrat zeigt keine Epoche ein größeres Maß an zuversichtlichem Fortschritt. Dagegen ist ihr letztes Substrat in Kontroversen verwickelt, die nur geringe Ermüdungserscheinungen zeigen. Das nächste Substrat ist der Bereich der Beziehungen von Aussagen zueinander, wie etwa Affirmation-Negation, Inklusion-Exklusion, Besonderes-Allgemeines [*particular-general*] etc. Niemand bezweifelt, dass die Beziehungen, die von Wörtern ausgedrückt werden wie *ist, ist nicht, wenn-dann, nur (keiner außer), und, oder, einige-alle* in einer so charakteristischen Weise zum Substrat der Logik gehören, dass sie einen besonderen Bereich bilden.

Wenn freilich gefragt wird, wie und warum die mit diesen Ausdrücken bezeichneten Stoffe das Substrat der Logik bilden, ist es mit der Einigkeit vorbei. Stehen sie für reine Formen, Formen, die eine unabhängige Subsistenz haben, oder sind die fraglichen Formen Formen *des* Substrats? Wenn letzteres, wovon sind sie Formen, und was geschieht, wenn das Substrat eine logische Form annimmt? Wie und warum?

Diese Fragen beziehen sich auf das, was ich das letzte Substrat der Logik genannt habe; und über dieses Substrat bestehen weit verbreitete Kontroversen. Die Ungewissheit über diese Frage verhindert nicht, dass auf dem Feld des nächsten Substrats wertvolle Arbeit geleistet wird. Aber je weiter sich dieser Bereich entwickelt, desto dringlicher wird die Frage danach, worum denn nun eigentlich alles gehe. Außerdem ist es nicht zutreffend, dass auf dem begrenzteren Feld *vollständige* Übereinstimmung besteht. Ganz im Gegenteil, in einigen wichtigen Fragen gibt es selbst hier Konflikte; und es ist durchaus möglich (was sich im Folgenden als wirklich erweisen wird), dass die Ungewissheit und Differenz, die auf dem begrenzten Feld existiert, eine Widerspiegelung des ungewissen Meinungsstatus über das letzte Substrat ist.

1 [A. d. Ü.: *subject-matter*; zu »nächstes« und »letztes« Substrat vgl. Ar. *Met.* 995^b29.]

Um die bestehende Ungewissheit hinsichtlich des letzten Substrats zu illustrieren, ist es lediglich nötig, einige der verschiedenen Auffassungen von der Natur der Logik aufzuzählen, die jetzt einander gegenüberstehen. So wird zum Beispiel gesagt, Logik sei die Wissenschaft von den notwendigen Denkgesetzen, und sie sei die Theorie der geordneten Relationen – Relationen, die vom Denken gänzlich unabhängig sind. Es gibt zumindest drei Auffassungen von der Natur dieser letzteren Relationen: (1) Nach der einen Auffassung konstituieren sie einen Bereich reiner Möglichkeiten als solcher, wo *rein* bedeutet: unabhängig von der Verwirklichung; (2) nach der zweiten Auffassung sind sie letzte invariante Relationen, welche die *Ordnung* der Natur bilden; (3) und nach der dritten Auffassung machen sie die rationale Struktur des Universums aus. In dem letzteren Status sind sie, wenngleich vom menschlichen Denken unabhängig, angeblich die Verkörperung der rationalen Struktur des Universums, die zum Teil durch die menschliche Vernunft reproduziert wird. Es gibt darüber hinaus die Ansicht, die Logik sei mit Prozessen des Folgerns [*inference*] befasst, durch die Erkenntnis, besonders wissenschaftliche Erkenntnis, erreicht werde.

In jüngster Zeit ist eine weitere Auffassung von ihrem Substrat auf der Bühne erschienen. Die Logik, so heißt es jetzt, sei mit der formalen Struktur der Sprache als einem System von Symbolen befasst. Und selbst hier gibt es zwei getrennte Auffassungen. Nach der einen Ansicht ist Logik die Theorie der Umformung sprachlicher Ausdrücke, wobei das Kriterium der Umformung die Identität der syntaktischen Formen ist. Nach einer anderen Ansicht ist das symbolische System, das das Substrat der Logik bildet, eine universale Algebra der Existenz.

In jedem Falle ist die Logik, was das *letzte* Substrat anbelangt, ein Zweig der philosophischen Theorie, so dass differierende Ansichten über ihr Substrat Ausdruck verschiedener zugrunde liegender Philosophien sind, während die logischen Schlussfolgerungen ihrerseits benutzt werden, um die zugrunde liegenden Philosophien zu unterstützen. Angesichts der Tatsache, dass Philosophieren logischen Anforderungen genügen muss, gibt es etwas in dieser Tatsache, das zumindest Neugier erwecken sollte; denkbarerweise beeinflusst es auf ungünstige Weise die Autonomie der Theorie der Logik. Auf den ersten Blick scheint es unpassend, dass die Theorie der Logik von philosophischem Realismus oder Idealismus, Ratio-

nalismus oder Empirismus, Dualismus oder Monismus, atomistischer oder organischer Metaphysik beeinflusst wird. Aber selbst wenn Verfasser, die über Logik schreiben, ihre philosophischen Voreingenommenheiten nicht zum Ausdruck bringen, enthüllt die Analyse einen Zusammenhang. In einigen Fällen werden Auffassungen, die aus dem einen oder anderen philosophischen System entlehnt sind, offen als *Grundlagen* der Logik und selbst der Mathematik festgeschrieben.

Die oben gegebene Liste verschiedener Ansichten diene nur der Illustration. Sie ist nicht erschöpfend, genügt aber, um einen weiteren Versuch zu rechtfertigen, mit dem nächsten Substrat unter dem Aspekt einer Theorie fertig zu werden, die das letzte Substrat der Logik betrifft. Bei der gegenwärtigen Lage der Dinge wäre es töricht zu sagen, Logik *müsse* von diesem oder jenem handeln. Solche Behauptungen sind verbale Realismen, die annehmen, ein Wort habe eine solche magische Kraft, dass es den Gegenstand zeigen und auswählen könne, auf den es anwendbar sei. Darüber hinaus kann jede Aussage, Logik *sei* das und das, bei dem gegenwärtigen Zustand der Theorie der Logik nur als Hypothese und als Hinweis auf eine zu entwickelnde Position angeboten werden.

Freilich muss alles, was als Hypothese angeboten wird, gewissen Bedingungen genügen. Es muss die Natur einer *vera causa* haben. Eine *vera causa* zu sein bedeutet natürlich nicht, eine *wahre* Hypothese zu sein, denn wenn sie das wäre, wäre sie mehr als eine Hypothese. Es bedeutet, dass alles, was als der Grund einer Theorie angeboten wird, die Eigenschaft verifizierbarer Existenz auf *irgendeinem* Gebiet besitzen muss, gleichgültig, wie hypothetisch es in Bezug auf das Gebiet ist, auf dem seine Anwendung vorgeschlagen wird. Es ist ein Nichts, wenn es aus dem Hut gezaubert und einfach *ad hoc* angeboten wird. Die zweite Bedingung, der eine Hypothese über das letzte logische Substrat genügen muss, ist, dass sie geeignet sein muss, das, was das nächste Substrat genannt worden ist, zu ordnen und zu erklären. Wenn sie diesen so auferlegten Test nicht besteht, ist eine noch so große theoretische Plausibilität ohne Bedeutung. Drittens muss die Hypothese geeignet sein, die Argumente zu erklären, die zur Stützung anderer Theorien vorgebracht werden. Diese Bedingung korrespondiert der Fähigkeit einer Theorie, scheinbar negative Fälle und Ausnahmen auf jedem Gebiet zu erklären. Wenn diese Bedingung nicht erfüllt ist, sind die Schluss-

folgerungen, die in Erfüllung der zweiten Bedingung erreicht werden, dem Trugschluss unterworfen, den Vordersatz einer Bedingung zu behaupten, weil die Konsequenz behauptet worden ist.

Nach diesen einleitenden Bemerkungen wende ich mich der Formulierung der Position hinsichtlich des logischen Substrats zu, die in diesem Buch entwickelt wird. Summarisch ausgedrückt ist die Theorie die, dass alle logischen Formen (samt ihren charakteristischen Eigenschaften) innerhalb der Operation der Forschung entstehen und mit der Steuerung der Forschung befasst sind, so dass diese zu gerechtfertigten Behauptungen [*warranted assertions*] führt. Diese Formulierung begreift sehr viel mehr in sich, als dass die logischen Formen sich enthüllen oder ans Licht kommen, wenn wir über die gängigen Forschungsprozesse reflektieren. Natürlich bedeutet es das auch; aber es bedeutet vor allem, dass die Formen in Forschungsoperationen *ihren Ursprung haben*. Um einen bequemen Ausdruck anzuwenden, es bedeutet, dass die Forschung, die sich auf Forschung selbst richtet [*inquiry into inquiry*],² die *causa cognoscendi* logischer Formen ist, die primäre Forschung selbst dagegen die *causa essendi* der Formen ist, welche die Untersuchung der Forschung [*inquiry into inquiry*] enthüllt.

Es ist nicht die Aufgabe dieses Kapitels zu versuchen, diese Hypothese zu rechtfertigen, oder zu zeigen, dass sie den drei genannten Bedingungen genügt. Das ist die Aufgabe des Buches insgesamt. Aber ich möchte zwei Punkte betonen, bevor ich den *Sinn* (nicht die Rechtfertigung) dieser Auffassung darlege, eine Darstellung, die die Hauptaufgabe des gegenwärtigen Kapitels ist. Der eine Punkt ist, dass jede Verwerfung der eben angedeuteten Position der Tatsache eingedenk sein sollte, dass alle anderen Auffassungen des logischen Substrats, die gegenwärtig vertreten werden, gleichermaßen hypothetisch sind. Wenn sie es nicht zu sein scheinen, dann nur wegen ihrer Vertrautheit. Wenn schierer Dogmatismus vermieden werden soll, sollte jede Hypothese, wie unvertraut auch immer sie ist, eine faire Chance haben und nach ihren Ergebnissen beurteilt werden. Der andere Punkt ist der, dass es Forschungen in zahlreichen Varianten und von großem Umfang gibt und sie öffentlicher Überprüfung ausgesetzt sind. Forschung ist das Lebensblut der Wissenschaft und wird ständig in jeder Kunst, in jedem Handwerk und in

2 [A. d. Ü.: Zur Übersetzung von *inquiry* durch *Forschung* bzw. *Untersuchung* vgl. S. 616.]

jedem Beruf angewendet. Kurzum, die Hypothese stellt eine *vera causa* dar, gleichgültig, welche Zweifel ihre Anwendbarkeit auf dem Gebiet der Logik begleiten.

Die weitere Erhellung der Bedeutung der hier eingenommenen Position wird weitgehend auf der Basis naheliegender Einwände erfolgen. Der grundlegendste dieser Einwände ist der, dass das angezeigte Gebiet, das der Forschungen, schon besetzt ist. Man wird sagen, dass es schon ein anerkanntes Fach gebe, das sich damit befasst. Dieses Fach sei die Methodologie; und es gebe eine anerkannte Unterscheidung zwischen Methodologie und Logik, dass nämlich erstere eine Anwendung der letzteren sei.

Dass dieser Einwand nicht gerechtfertigt ist, kann gewiss nicht gezeigt werden, ohne die gesamte hier eingenommene Position zu entwickeln. Aber es soll doch angemerkt werden, dass die *vorgängige* Behauptung eines festen Unterschieds zwischen Logik und Methodologie wissenschaftlicher und praktischer Forschung der grundlegenden Frage, um die es geht, ausweicht. Die Tatsache, dass die meisten vorhandenen Abhandlungen über Methodologie in der Annahme eines festen Unterschieds zwischen beiden geschrieben worden sind, beweist nicht, dass dieser Unterschied wirklich besteht. Außerdem beweist das relative Scheitern von Arbeiten über Logik, die Logik und Methodologie miteinander identifiziert haben (ich zitiere die Logik von Mill als Beispiel), keineswegs, dass die Identifizierung zum Scheitern verurteilt ist. Denn das Scheitern ist *möglicherweise* nicht inhärent. Auf jeden Fall kann die *apriorische* Annahme eines Dualismus zwischen Logik und Methodologie einer unvoreingenommenen Prüfung der Methoden der Forschung wie des logischen Substrats nur im Wege stehen.

Die Plausibilität der Ansicht, die einen Gegensatz zwischen Logik und Methodologie der Forschung, zwischen Logik und wissenschaftlicher Methode errichtet, beruht auf einer unleugbaren Tatsache. Wenn Forschung gültige Schlussfolgerungen erzielen will, muss sie selber logischen Anforderungen genügen. Es ist ein leichter Schluss von dieser Tatsache auf die Idee, dass die logischen Anforderungen Forschungsmethoden von außen auferlegt werden. Da Forschungen und Methoden besser oder schlechter sind, enthält die Logik einen Maßstab, um sie zu kritisieren und zu bewerten. Wie kann, wird man fragen, die Forschung, die durch den Bezug auf einen Maßstab bewertet werden muss, selbst die Quelle dieses Maß-

stabs sein? Wie kann die Forschung logische Formen erzeugen (wie von ihr behauptet worden ist) und dennoch den Anforderungen dieser Formen unterworfen sein? Diese Frage muss beantwortet werden. Adäquat kann sie nur im Laufe der gesamten folgenden Diskussion beantwortet werden. Aber die Bedeutung der eingenommenen Position kann geklärt werden, wenn die Richtung, in der die Antwort gesucht werden wird, angezeigt wird.

In seiner einfachsten Form lautet das Problem, ob die Forschung in ihrem Fortgang die logischen Maßstäbe und Formen entwickeln kann, denen sich die *weitere* Forschung unterwerfen soll. Man neigt dazu zu sagen, sie *könne* es, weil sie es getan hat. Man möchte sogar den Opponenten herausfordern, auch nur ein einziges Beispiel für eine Verbesserung der wissenschaftlichen Methoden zu nennen, die nicht in dem und durch den sich selbst korrigierenden Forschungsprozess hervorgebracht worden ist; ein einziges Beispiel, das auf der Anwendung von Maßstäben *ab extra* beruht. Aber eine solche Entgegnung muss gerechtfertigt werden. Irgendeine Art von Forschung begann vermutlich schon in dem Augenblick, als der Mensch auf der Erde erschien. Unser Wissen von prähistorischen Forschungsmethoden ist vage und spekulativ. Aber wir wissen eine ganze Menge über verschiedene Methoden, die in historischer Zeit verwendet worden sind. Wir wissen, dass die Methoden, die jetzt die Wissenschaft beherrschen, verhältnismäßig jungen Ursprungs sind, sowohl in der Naturwissenschaft wie in der Mathematik.

Obendrein sind verschiedene Methoden nicht nur ausprobiert, sondern überprüft, das heißt getestet worden. Der sich entwickelnde Gang der Wissenschaft konfrontiert uns auf diese Weise mit einer immanenten Kritik früher ausprobiert Methoden. Frühere Methoden versagten in einigen wichtigen Hinsichten. Infolge dieses Versagens wurden sie so modifiziert, dass verlässlichere Ergebnisse erreicht wurden. Frühere Methoden führten zu Ergebnissen, die dem Druck nicht standhalten konnten, unter den sie die weitere Untersuchung setzte. Es ist nicht nur lediglich so, dass sich *Schlussfolgerungen* als unzulänglich oder falsch erwiesen, sondern dass sie sich aufgrund der angewandten Methoden als unzulänglich oder falsch erwiesen. Es fanden sich andere Forschungsmethoden, die nicht nur Schlussfolgerungen hervorbrachten, die, wenn sie nur beharrlich verfolgt wurden, dem Druck weiterer Forschungen standhielten, sondern die dazu tendierten, sich selbst zu korrigieren. Sie

waren Methoden, die sich mit und durch ihren Gebrauch verbesserten.

Es ist vielleicht ganz instruktiv, die Verbesserung wissenschaftlicher Methoden innerhalb der Forschung mit der Verbesserung zu vergleichen, die im Fortschritt der Künste stattgefunden hat. Gibt es irgendeinen Grund zur Vermutung, dass der Fortschritt in der Kunst der Metallurgie auf der Anwendung äußerlicher Maßstäbe beruhte? Die gegenwärtig verwendeten »Normen« haben sich aus den Prozessen entwickelt, mit denen Metallerze früher behandelt worden sind. Es gab Bedürfnisse, die befriedigt, Konsequenzen, die erreicht werden mussten. Als sie erreicht waren, zeigten sich neue Bedürfnisse und neue Möglichkeiten, und alte Prozesse wurden überarbeitet, um ihnen zu genügen. Kurzum, einige Verfahren funktionierten; einige erreichten das angestrebte Ziel; andere versagten. Letztere wurden fallen gelassen; die ersteren wurden beibehalten und erweitert. Es ist ganz zutreffend, dass die modernen Verbesserungen in den Technologien vor allem von Fortschritten in der Mathematik und den Naturwissenschaften bestimmt worden sind. Aber diese Fortschritte an wissenschaftlicher Erkenntnis sind nicht externe Kanons, denen sich die Künste automatisch zu unterwerfen hatten. Sie lieferten neue Werkzeuge, aber diese Werkzeuge wandten sich nicht selbst an. Sie wurden angewendet; und das Ergebnis ihrer Anwendung, ihr Erfolg und Misserfolg beim Erreichen von Zielen und beim Bewirken von Konsequenzen, stellte das letzte Kriterium für den Wert wissenschaftlicher Prinzipien für die Ausführung bestimmter technologischer Operationen dar. Das Gesagte soll nicht als *Beweis* dienen, dass die in der wissenschaftlichen Methode enthaltenen logischen Prinzipien selbst im fortschreitenden Gang der Forschung entstanden sind. Aber es soll zeigen, dass die Hypothese, sie seien so entstanden, *prima facie* einen Anspruch auf Glaubwürdigkeit hat, mag die endgültige Entscheidung auch ausstehen.

Ich kehre nun zur Darstellung der Bedeutung der hier eingenommenen Position zurück. Dass Forschung dem Zweifel verwandt ist, dürfte, denke ich, zugegeben werden. Dieses Zugeständnis führt eine Implikation hinsichtlich des Ziels [*end*] der Forschung mit sich: *Ziel* in den beiden Bedeutungen des Wortes, als beabsichtigtes Ende oder Zweck [*end-in-view*], und als Abschluss, Beendigung. Wenn die Forschung mit dem Zweifel beginnt, dann endet sie mit