

Andere Werke von Karl Popper in deutscher Sprache oder ins Deutsche übersetzt

Bei J. C. B. Mohr (Paul Siebeck), Tübingen

Die offene Gesellschaft und ihre Feinde

Bd. I: *Der Zauber Platons* (Bern 1957), 1992
(auch UTB 1724)

Bd. II: *Falsche Propheten: Hegel, Marx und die Folgen* (Bern 1958), 1992
(auch UTB 1725)

Das Elend des Historizismus (1965), 1987

Die beiden Grundprobleme der Erkenntnistheorie, hg. von T. E. Hansen
(1979), 21994

In Vorbereitung

Vermutungen und Widerlegungen

Postskript zur Logik der Forschung, hg. von W. W. Bartley III

Bd. I: *Der Realismus und das Ziel der Wissenschaft*

Bd. II: *Die offene Universität*

Bd. III: *Die Quantentheorie und das Schisma der Physik*

Bei Hoffmann und Campe, Hamburg

Objektive Erkenntnis. Ein evolutionärer Entwurf (1973), 1984

Ausgangspunkte. Meine intellektuelle Entwicklung (1979), 31984

Bei R. Piper Verlag, München

Das Ich und sein Gehirn, mit John Eccles (1982), 31991 (SP 1096)

Offene Gesellschaft – offenes Universum. Ein Gespräch über das Lebenswerk des

Philosophen [mit Franz Kreuzer] (Wien 1982), 1986 (SP 476)

Auf der Suche nach einer besseren Welt. Vorträge und Aufsätze aus dreißig Jahren

(1984), 1990 (SP 699)

Die Zukunft ist offen. Das Altenberger Gespräch, mit Konrad Lorenz (1985),
51993 (SP 340)

Logik der Forschung

von
KARL R. POPPER

Zehnte, verbesserte und vermehrte Auflage

*Andreas Dorsch
Oktober 2004*



1994

J. C. B. MOHR (PAUL SIEBECK) TÜBINGEN

Die erste deutsche Ausgabe der *Logik der Forschung* erschien im Herbst 1934 (mit der Jahresangabe 1935) im Verlag von Julius Springer in Wien. In der ersten Auflage hatte das Buch den Untertitel „Zur Erkenntnistheorie der modernen Naturwissenschaft“. Die zweite deutsche Auflage, 1966, wurde erheblich erweitert durch neue Anmerkungen und Anhänge. Diese Erweiterungen entsprechen, bis auf einige wenige Verbesserungen, denen der englischen Ausgabe, *The Logic of Scientific Discovery* (Hutchinson, London 1959; 10. revidierte Ausgabe 1980; und Basic Books, New York 1959). Die vom Verfasser autorisierte Übersetzung aus dem Englischen besorgte Dr. phil. Leonhard Walenik (Wien). Die dritte deutsche Auflage, 1969, und auch mehrere der späteren Auflagen wurden durch neue Zusätze oder Anhänge vermehrt und vom Verfasser weiter verbessert.

1. Auflage 1935 (Julius Springer Verlag, Wien)
2. Auflage 1966 erweitert (um den „Neuen Anhang“, *I. bis *XII.)
3. Auflage 1969 vermehrt (um neue Zusätze)
4. Auflage 1971 verbessert
5. Auflage 1973 Nachdruck der 4. Auflage
6. Auflage 1976 verbessert
7. Auflage 1982 verbessert und durch 6 Anhänge (*XIII. bis *XVIII.) vermehrt
8. Auflage 1984 weiter verbessert und vermehrt (um Anhang *XIX.)
9. Auflage 1989 verbessert
10. Auflage 1994 verbessert und vermehrt (um Anhang *XX)

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Popper, Karl R.:
Logik der Forschung / von Karl R. Popper. – 10., verb. u. vermehrte Aufl. –
Tübingen : Mohr, 1994
(Die Einheit der Gesellschaftswissenschaften ; Bd. 4)
ISBN 3-16-146234-3 brosch.
ISBN 3-16-146235-1 Gewebe
NE: GT

© Karl R. Popper 1934/1994, für diese Ausgabe J.C.B. Mohr (Paul Siebeck)
Tübingen 1966/1994

Alle Rechte vorbehalten. Ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages ist es
auch nicht gestattet, das Buch oder Teile daraus auf photomechanischem Wege
(Photokopie, Mikrokopie) zu vervielfältigen.

ISSN 0424-6985

FÜR MEINE FRAU

die dafür verantwortlich ist,
daß dieses Buch nach vielen Jahren wieder erschien

Der modus tollens der Vernunftkritik, die von den Folgen auf die Gründe schließt, beweist nicht allein ganz strenge, sondern auch liberale Logik. Denn, wenn auch nur eine einzige falsche Folge aus einem Satze gezogen werden kann, so ist dieser Satz falsch.

KANT

I. Kapitel

GRUNDPROBLEME DER ERKENNTNISLOGIK

Die Tätigkeit des wissenschaftlichen Forschers besteht darin, Sätze oder Systeme von Sätzen aufzustellen und systematisch zu überprüfen; in den empirischen Wissenschaften sind es insbesondere Hypothesen, Theoriesysteme, die aufgestellt und an der Erfahrung durch Beobachtung und Experiment überprüft werden.

Wir wollen festsetzen, daß die Aufgabe der Forschungslogik oder Erkenntnislogik darin bestehen soll, dieses Verfahren, die empirisch-wissenschaftliche Forschungsmethode, einer logischen Analyse zu unterziehen.

Was aber sind empirisch-wissenschaftliche Methoden? Was nennen wir „empirische Wissenschaft“?

1. Das Problem der Induktion. Die empirischen Wissenschaften können nach einer weitverbreiteten, von uns aber nicht geteilten Auffassung durch die sogenannte induktive Methode charakterisiert werden; Forschungslogik wäre demnach Induktionslogik, wäre logische Analyse dieser induktiven Methode.

Als induktiven Schluß oder Induktionschluß pflegt man einen Schluß von *bestimmten Sätzen*, die z. B. Beobachtungen, Experimente usw. beschreiben, auf *allgemeine Sätze*, auf Hypothesen oder Theorien zu bezeichnen.

Nun ist es aber alles andere als selbstverständlich, daß wir logisch berechtigt sein sollen, von bestimmten Sätzen, und seien es noch so viele, auf allgemeine Sätze zu schließen. Ein solcher Schluß kann sich ja immer als falsch erweisen: Bekanntlich berechneten uns noch so viele Beobachtungen von weißen Schwänen nicht zu dem Satz, daß *alle* Schwäne weiß sind.

Die Frage, ob und wann induktive Schlüsse berechtigt sind, bezeichnet man als Induktionsproblem.

Man kann das Induktionsproblem auch als die Frage nach der Geltung der allgemeinen Erfahrungssätze, der empirisch-wissenschaftlichen Hypothesen und Theoriesysteme, formulieren. Denn diese Sätze sollen ja „auf Grund von Erfahrung gelten“; Erfahrungen (Beobachtungen, Ergebnisse von Experimenten) können wir aber vorerst nur in besonderen Sätzen aussprechen. Spricht man von der „empirischen Geltung“ eines allgemeinen

Satzes, so meint man, daß seine Geltung auf die von besonderen Erfahrungssätzen zurückgeführt, also auf induktive Schlüsse gegründet werden kann. Die Frage nach der Geltung der Naturgesetze ist somit nur eine andere Form der Frage nach der Berechtigung des induktiven Schlusses.

Versucht man, die induktiven Schlüsse in irgendeiner Weise zu rechtfertigen, so muß man ein „*Induktionsprinzip*“ aufstellen, d. h. einen Satz, der gestattet, induktive Schlüsse in eine logisch zugängliche Form zu bringen. Nach Auffassung der Induktionslogiker ist ein solches Induktionsprinzip für die wissenschaftliche Methode von größter Bedeutung: „... dieses Prinzip entscheidet über die Wahrheit wissenschaftlicher Theorien. Es aus der Wissenschaft streichen zu wollen, hieße nichts anderes, als die Entscheidung über Wahrheit und Falschheit der Theorien aus der Wissenschaft herauszunehmen. Aber es ist klar, daß dann die Wissenschaft nicht mehr das Recht hätte, ihre Theorien von den willkürlichen Gedankenschöpfungen der Dichter zu unterscheiden.“ [Reichenbach]

Ein solches Induktionsprinzip kann keine logische Tautologie, kein analytischer Satz sein: Gäbe es ein tautologisches Induktionsprinzip, so gäbe es ja gar kein Induktionsproblem, denn die induktiven Schlüsse wären dann, genau wie andere logische (deduktive) Schlüsse, tautologische Umformungen. Das Induktionsprinzip muß demnach ein synthetischer Satz sein, ein Satz, dessen Negation nicht kontradiktorisch (logisch möglich) ist; man muß also fragen, welche Gründe dafür sprechen, ein solches Prinzip aufzustellen, d. h., wie es wissenschaftlich *gerechtfertigt* werden kann.

Zwar betonen die Induktionslogiker, daß das Induktionsprinzip von der gesamten Wissenschaft rückhaltlos anerkannt wird und daß es keinen Menschen gibt, der dieses Prinzip, auch für das tägliche Leben, ernstlich bezweifelt^{*2}; aber selbst wenn dem so wäre — auch „die gesamte Wissenschaft“ könnte ja schließlich irren —, so würden wir doch die Auffassung vertreten, daß die Einführung eines Induktionsprinzips überflüssig ist und zu logischen Widersprüchen führen muß.

Daß Widersprüche zumindest schwer vermeidbar sind, steht wohl (seit Hume) außer Zweifel^{*1}. Das Induktionsprinzip kann natürlich nur ein *allgemeiner* Satz sein; versucht man, es als einen „empirisch gültigen“ Satz anzufassen, so tauchen sofort dieselben Fragen nochmals auf, die zu seiner Einführung Anlaß gegeben haben. Wir müßten ja, um das Induktions-

¹ РИЧЕНБАХ, Erkenntnis 1 (1930), S. 186 (vgl. auch S. 64f.). * Vgl. dazu Russells Bemerkungen zu Hume, die ich in Abschnitt 2 meines Postscript zitiere.

² РИЧЕНБАХ, Erkenntnis 1 (1930), S. 67.

* Die entscheidenden Stellen aus Hume sind in Anhang * VII, Text zu den Anmerkungen 4, 5 und 6, zitiert; siehe auch Anmerkung 2 zu Abschnitt 87 unten.

prinzip zu rechtfertigen, induktive Schlüsse anzuwenden, für die wir also ein Induktionsprinzip höherer Ordnung voraussetzen müßten usw. Eine empirische Auffassung des Induktionsprinzips scheitert also daran, daß sie zu einem *unendlichen Regreß* führt.

Einen gewaltsamen Ausweg aus dieser Schwierigkeit hat Kant dadurch versucht, daß er das Induktionsprinzip (in Form eines „Kausalprinzips“) als „a priori gültig“ betrachtete; sein geistvoller Versuch, synthetische Urteile *a priori zu begründen*, ist jedoch nicht geglückt.

Die angedeuteten Schwierigkeiten der Induktionslogik sind, wie wir glauben, unüberwindlich; und zwar auch für die heute wohl meistens vertretene Auffassung, daß induktive Schlüsse zwar nicht „strenge Gültigkeit“, aber doch einen gewissen *Grad von „Sicherheit“* oder „*Wahrscheinlichkeit*“ vermitteln. Induktive Schlüsse wären danach „Wahrscheinlichkeitschlüsse“^{*3}. Wir nannten das Induktionsprinzip das Mittel für den Wahrheitsentscheid der Wissenschaft. Genauer müssen wir sagen, daß es dem Wahrscheinlichkeitsentscheid diene. Denn Wahrheit oder Falschheit ist ... nicht die Alternative der Wissenschaft, sondern es gibt für wissenschaftliche Sätze nur stetige Wahrscheinlichkeitsstufen, deren unerreichbare Grenzen nach oben und unten Wahrheit und Falschheit sind.“ [Reichenbach]^{*4}

Wir können hier davon absehen, daß die Induktionslogiker, die diese Auffassung vertreten, einen Wahrscheinlichkeitsbegriff verwenden, den wir, als höchst unzweckmäßig gebildet, ablehnen werden (vgl. 80); die besprochenen Schwierigkeiten werden nämlich durch Berufung auf die „Wahrscheinlichkeit“ nicht berührt. Denn wenn man den induzierten Sätzen einen gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit zuschreibt, muß man sich wieder auf ein — entsprechend modifiziertes — Induktionsprinzip berufen und dieses seinerseits wieder rechtfertigen. Und wenn man das Induktionsprinzip selbst nicht als „wahr“, sondern als bloß „wahrscheinlich“ hinstellt, ändert sich darin nichts: Ebenso wie jede andere Form der Induktionslogik führt auch die „Wahrscheinlichkeitslogik“ entweder zu einem unendlichen Regreß oder zum Apriorismus^{*2}.

Unsere im folgenden entwickelte Auffassung steht in schärfstem Widerspruch zu allen induktionslogischen Versuchen; man könnte sie etwa als Lehre von der *deduktiven Methodik der Nachprüfung* kennzeichnen.

³ Vgl. KERNER, Über Wahrscheinlichkeit (deutsch von Urban, 1926); KÜPF, Vorlesungen über Logik (herausg. von Selz, 1923); РИЧЕНБАХ (der von „Wahrscheinlichkeitsimplikationen“ spricht), Axiomatik der Wahrscheinlichkeitsrechnung, Mathem. Zeitschr. 34, 1932 (und viele andere Arbeiten).

⁴ РИЧЕНБАХ, Erkenntnis 1 (1930), S. 186.

* Eine ausführlichere Formulierung dieser Kritik findet sich in Kapitel X unten, besonders in Anm. 2 zu 87, und in Kapitel *II des Postscript.

Um diese („deduktivistische“⁵) Auffassung diskutieren zu können, müssen wir zunächst den Gegensatz zwischen der empirischen *Erkenntnispsychologie* und der nur an logischen Zusammenhängen interessierten *Erkenntnislogik* klarstellen; das induktionslogische Vorurteil hängt nämlich eng mit einer Vermengung von psychologischen und erkenntnistheoretischen Fragestellungen zusammen — die, nebenbei bemerkt, nicht nur für die Erkenntnistheorie, sondern auch für die Psychologie unangenehme Folgen hat.

2. *Ausarbeitung des Psychologismus.* Wir haben die Tätigkeit des wissenschaftlichen Forschers eingangs dahin charakterisiert, daß er Theorien aufstellt und überprüft.

Die erste Hälfte dieser Tätigkeit, das Aufstellen der Theorien, scheint uns einer logischen Analyse weder fähig noch bedürftig zu sein: An der Frage, wie es vor sich geht, daß jemandem etwas Neues einfällt — sei es nun ein musikalisches Thema, ein dramatischer Konflikt oder eine wissenschaftliche Theorie —, hat wohl die empirische Psychologie Interesse, nicht aber die Erkenntnislogik. Diese interessiert sich nicht für *Tatsachenfragen* (Kant: „quid facti“), sondern nur für *Geltungsfragen* („quid juris“) — das heißt für Fragen von der Art: ob und wie ein Satz begründet werden kann; ob er nachprüfbar ist; ob er von gewissen anderen Sätzen logisch abhängt oder mit ihnen in Widerspruch steht usw. Damit aber ein Satz in diesem Sinn erkenntnislogisch untersucht werden kann, muß er bereits vorliegen; jemand muß ihn formuliert, der logischen Diskussion unterbreitet haben.

Wir wollen also scharf zwischen dem Zustandekommen des Einfalls und den Methoden und Ergebnissen seiner logischen Diskussion unterscheiden und daran festhalten, daß wir die Aufgabe der Erkenntnistheorie oder Erkenntnislogik (im Gegensatz zur Erkenntnispsychologie) derart bestimmen, daß sie lediglich die Methoden der systematischen Überprüfung zu untersuchen hat, jeder Einfall, soll er ernst genommen werden, zu unterwerfen ist.

Hier könnte man einwenden, es wäre zweckmäßiger, die Aufgabe der Erkenntnistheorie dahin zu bestimmen, daß sie den Vorgang des Entdeckens, des Auffindens einer Erkenntnis, „rational nachkonstruieren“ soll. Es kommt aber darauf an, *was* man nachkonstruieren will: Will man die

⁵ Als erster dürfte wohl ILMARINE (Induktion und Deduktion, 1865) im Namen der Naturforschung die induktive Methode abgelehnt haben; er wendet sich gegen Bacon. Ausgeprägt „deduktivistisch“ Gedankengänge vertreten DURAND (Ziel und Struktur der physikalischen Theorien, deutsch von Adler, 1908) [es finden sich aber in Duhamels Buch auch induktivistische Ansichten, z. B. im dritten Kapitel des ersten Teils, wo wir erfahren, daß DESCARTES nur durch Experimente, Induktion und Verallgemeinerung zu seinem Brechungsgesetz geführt wurde; und in V. KANT (Die Grundformen der wissenschaftlichen Methoden, 1925); vgl. auch CARNAP (Erkenntnis 2, 1932, S. 440).

Vorgänge bei der *Auslösung* des Einfalls nachkonstruieren, dann würden wir den Vorschlag ablehnen, darin die Aufgabe der Erkenntnislogik zu sehen. Wir glauben, daß diese Vorgänge nur empirisch-psychologisch untersucht werden können und mit Logik wenig zu tun haben. Anders, wenn der Vorgang der nachträglichen *Prüfung* eines Einfalls, durch die ja der Einfall erst als Entdeckung entdeckt, als Erkenntnis erkannt wird, rational nachkonstruiert werden soll: Sofern der Forscher seinen Einfall kritisch beurteilt, abändert oder verwirft, könnte man unsere methodologische Analyse auch als eine rationale Nachkonstruktion der betreffenden denkpsychologischen Vorgänge auffassen. Nicht, daß sie diese Vorgänge so beschreibt, wie sie sich tatsächlich abspielen: sie gibt nur ein logisches Gezippe des Prüfungsverfahrens. Gerade das aber dürfte man wohl unter der rationalen Nachkonstruktion eines Erkenntnisvorganges verstehen.

Unsere Auffassung (von der die Ergebnisse unserer Untersuchung jedoch unabhängig sind), daß es eine logische, rational nachkonstruierbare Methode, etwas Neues zu entdecken, nicht gibt, pflegt man oft dadurch auszudrücken, daß man sagt, jede Entdeckung enthalte ein „irrationales Moment“, sei eine „schöpferische Intuition“ (im Sinne BERGSONS); ähnlich spricht EINSTEIN über „... das Aufsuchen jener allgemeinsten ... Gesetze, aus denen durch reine Deduktion das Weltbild zu gewinnen ist. Zu diesen ... Gesetzen führt kein logischer Weg, sondern nur die auf Einfühlung in die Erfahrung sich stützende Intuition.“¹

3. *Die deduktive Überprüfung der Theorien.* Die Methode der kritischen Nachprüfung, der Auslese der Theorien, ist nach unserer Auffassung immer die folgende: Aus der vorläufig unbegründeten Antizipation, dem Einfall, der Hypothese, dem theoretischen System, werden auf logisch-deduktivem Weg Folgerungen abgeleitet; diese werden untereinander und mit anderen Sätzen verglichen, indem man feststellt, welche logischen Beziehungen (z. B. Äquivalenz, Ableitbarkeit, Vereinbarkeit, Widerspruch) zwischen ihnen bestehen.

Dabei lassen sich insbesondere vier Richtungen unterscheiden, nach denen die Prüfung durchgeführt wird: der logische Vergleich der Folgerungen untereinander, durch den das System auf seine innere Widerspruchslösigkeit hin zu untersuchen ist; eine Untersuchung der logischen Form der Theorie mit dem Ziel festzustellen, ob es den Charakter einer empirisch-wissenschaftlichen Theorie hat, also z. B. nicht tautologisch ist; der Ver-

¹ Ansprache zu Max PLANCKS 60. Geburtstag. Die zitierten Sätze beginnen mit den Worten: „Höchste Aufgabe des Physikers ist also das Aufsuchen ...“ usw. (zitiert nach: EINSTEIN, Mein Weltbild, 1934, S. 168). Ähnliche Gedanken finden sich wohl bei ILMARINE, a. a. O.; vgl. auch MACH, Prinzipien der Wärmelehre (1896), S. 443 ff.

gleich mit anderen Theorien, um unter anderem festzustellen, ob die zu prüfende Theorie, falls sie sich in den verschiedenen Prüfungen bewähren sollte, als wissenschaftlicher Fortschritt zu bewerten wäre; schließlich die Prüfung durch „empirische Anwendung“ der abgeleiteten Folgerungen.

Diese letzte Prüfung soll feststellen, ob sich das Neue, das die Theorie behauptet, auch praktisch bewährt, etwa in wissenschaftlichen Experimenten oder in der technisch-praktischen Anwendung. Auch hier ist das Prüfungsverfahren ein deduktives: Aus dem System werden (unter Verwendung bereits anerkannter Sätze) empirisch möglichst leicht nachprüfbar bzw. anwendbare singuläre Folgerungen („Prognosen“) deduziert und aus diesen insbesondere jene ausgewählt, die aus bekannten Systemen nicht ableitbar sind bzw. mit ihnen in Widerspruch stehen. Über diese — und andere — Folgerungen wird nun im Zusammenhang mit der praktischen Anwendung, den Experimenten usw., entschieden. Fällt die Entscheidung positiv aus, werden die singulären Folgerungen anerkannt, *verifiziert*, so hat das System die Prüfung vorläufig bestanden; wir haben keinen Anlaß, es zu verwerten. Fällt eine Entscheidung negativ aus, werden Folgerungen *falsifiziert*, so trifft ihre Falsifikation auch das System, aus dem sie deduziert wurden.

Die positive Entscheidung kann das System immer nur vorläufig stützen; es kann durch spätere negative Entscheidungen immer wieder umgestoßen werden. Solange ein System eingehenden und strengen deduktiven Nachprüfungen standhält und durch die fortschreitende Entwicklung der Wissenschaft nicht überholt wird, sagen wir, daß es sich *bewährt**¹.

Induktionslogische Elemente treten in dem hier skizzierten Verfahren nicht auf; niemals schließen wir von der Geltung der singulären Sätze auf die der Theorien. Auch durch ihre verifizierten Folgerungen können Theorien niemals als „wahr“ oder auch nur als „wahrscheinlich“ erwiesen werden.

Unsere Untersuchung wird darin bestehen, die hier nur kurz angedeuteten deduktiven Nachprüfungsmethoden eingehender zu analysieren und zu zeigen, daß wir im Rahmen dieser Auffassung über jene Fragen Auskunft geben können, die man als „erkenntnistheoretisch“ zu bezeichnen pflegt; daß also die ganze induktionslogische Problematik eliminerbar ist, ohne daß dadurch neue Schwierigkeiten entstehen.

4. *Das Abgrenzungsproblem.* Der ernsteste unter den Einwänden, die man gegen unsere Ablehnung der induktiven Methode erheben kann, ist wohl der, daß wir damit auf ein, wie es scheint, entscheidendes Kennzeichen der

*¹ Zu diesem Terminus vgl. Anm. *1 vor 79 und Abschnitt *29 meines Postscript.

empirischen Wissenschaft verzichten, wodurch die Gefahr eines Abgleitens der empirischen Wissenschaften in Metaphysik entsteht. Was uns aber zur Ablehnung der Induktionslogik bestimmt, das ist gerade, daß wir in dieser induktiven Methode kein geeignetes *Abgrenzungskriterium* sehen können, d. h. kein Kennzeichen des empirischen, nichtmetaphysischen Charakters eines theoretischen Systems.

Die Aufgabe, ein solches Kriterium zu finden, durch das wir die empirische Wissenschaft gegenüber Mathematik und Logik, aber auch gegenüber „metaphysischen“ Systemen abgrenzen können, bezeichnen wir als *Abgrenzungsproblem*¹.

Schon Hume hat diese Aufgabe gesehen und zu lösen versucht², aber erst von Kant wurde sie in den Mittelpunkt der erkenntnistheoretischen Problematik gestellt. Bezeichnet man (nach Kant) das Induktionsproblem als „Humesches Problem“, so könnte man das Abgrenzungsproblem „Kantsches Problem“ nennen.

Von diesen beiden Problemen, auf die fast alle anderen Probleme der Erkenntnistheorie zurückgehen, ist das Abgrenzungsproblem wohl das grundlegendere: Die Vorläufe der empiristischen Erkenntnistheorie für die „Methode der Induktion“ kann zwanglos dadurch erklärt werden, daß man in dieser Methode ein geeignetes Abgrenzungskriterium zu finden glaubte; insbesondere gilt das für jene empiristischen Richtungen, die man durch das Schlagwort „Positivismus“ zu kennzeichnen pflegt.

Der ältere Positivismus wollte als wissenschaftlich [oder legitim] nur solche *Begriffe* anerkennen, die „aus der Erfahrung stammen“; also etwa jene, die sich auf elementare Erfahrungsbegriffe (Empfindungen, Impressionen, Wahrnehmungen, Erinnerungserlebnisse oder dgl.) logisch zurückführen lassen. Der neuere Positivismus sieht meist deutlicher, daß die Wissenschaft kein System von Begriffen ist, sondern ein System von *Sätzen*^{*1}, und will nur jene Sätze als „wissenschaftlich“ oder „legitim“ anerkennen, die sich auf elementare Erfahrungssätze (insbesondere „Wahrnehmungsurteile“, „Elementarsätze“, „Protokollsätze“ oder dgl.) logisch

¹ Dazu (aber auch zu 1 bis 6, 13 bis 24) vgl. meine Note: Erkenntnis 3 (1933), S. 426, * die hier im Anhang *I wiederabgedruckt ist.

² Vgl. die letzten Sätze der Enquiry on Human Understanding. * Mit dem nächsten Absatz vergleiche man z. B. das Zitat aus Reichenbach im Text zu Anm. 1, Abschnitt 7.

*¹ Wie ich nun sehe, überschätze ich den „neueren Positivismus“, als ich diesen Absatz schrieb. Ich hätte daran denken sollen, daß in *dieser Hinsicht* der vielversprechende Anfang von Wittgensteins Tractatus — „Die Welt ist die Gesamtheit der Tatsachen, nicht der Dinge“ — durch das Ende dieses Wertes aufgehoben wird, wo Wittgenstein denjenigen verurteilt, der „gewissen Zeichen in seinen Sätzen keine Bedeutung gegeben hat“. Siehe auch meine Offene Gesellschaft und ihre Feinde, Bd. II, Kapitel 1, Abschnitt II, und Kapitel *I meines Postscript, besonders die Abschnitte *11 (Anm. 5), *24 (die letzten fünf Absätze) und *25.

zurückführen lassen*². Es ist klar, daß dieses Abgrenzungskriterium mit der Forderung der Induktionslogik identisch ist.

Dadurch, daß wir die Induktionslogik ablehnen, sind auch diese Abgrenzungsversuche für uns unbrauchbar. Damit erhält aber das Abgrenzungsproblem für uns erhöhte Bedeutung: Die Lösung der Aufgabe, ein brauchbares Abgrenzungskriterium anzugeben, ist entscheidend für jede nichtinduktionslogische Erkenntnistheorie.

Der Positivismus faßt das Abgrenzungsproblem „naturalistisch“ auf: nicht als Frage nach einer zweckmäßigen Festsetzung, sondern als Frage eines sozusagen „von Natur aus“ existierenden Unterschiedes zwischen Erfahrungswissenschaft und Metaphysik. Immer wieder versucht er, zu beweisen, daß die Metaphysik sinnloses Gerede ist — „Blendwerk“ (wie Hume sagt), das „ins Feuer“ gehört*³.

Sofern man nun unter „sinnlos“ per definitionem nichts anderes verstehen wolle, als „nicht empirisch-wissenschaftlich“, wäre eine Kennzeichnung der Metaphysik durch den Terminus „sinnlos“ trivial; denn man hat die Metaphysik wohl meist als nichtempirisch definiert. Aber natürlich glaubt der Positivismus über die Metaphysik viel mehr sagen zu können, als daß sie nichtempirische Sätze enthält: Unzweifelhaft steckt in dem Worte „sinnlos“ eine abfällige Wertung; nicht um eine Abgrenzung geht es, sondern um die Überwindung⁴, um die Vernichtung der Metaphysik. Dennoch liefern dort, wo der Positivismus versuchte, seinen Sinnbegriff schärfer zu präzisieren, diese Bemühungen im wesentlichen darauf hinaus, die „sinvollen Sätze“ (im Gegensatz zu den „sinnlosen Sätzen“) durch das oben formulierte induktionslogische Abgrenzungskriterium zu definieren.

Besonders deutlich zeigt sich das bei Wittgenstein, bei dem jeder „sinvolle Satz“ logisch auf „Elementarsätze“ zurückführbar⁵ sein muß, die,

*² Natürlich kommt es nicht auf Namen an. Als ich den neuen Namen „Basisatz“ (siehe 7 und 28 unten) erfand, tat ich dies nur, weil ich einen *nicht* mit der Nebenbedeutung „Wahrnehmungsurteil“ belasteten Ausdruck brauchte. Leider wurde aber dieser Terminus bald von anderen aufgefunden und in genau der Bedeutung verwendet, die ich ausschließen wollte. Vgl. auch S. 76, unten; und mein Postscript, Abschnitt *29.

*³ Auf diese Weise verurteilte Hume seine eigene Enquiry auf ihrer letzten Seite, so wie später Wittgenstein seinen eigenen Tractatus auf der letzten Seite verurteilte. (Siehe Anm. 2 zu 10.)

*⁴ Carnap, Erkenntnis 2 (1932), S. 219 ff. Bereits Mill verwendet den Ausdruck „sinnlos“ in ähnlicher Weise, * zweifellos unter dem Einfluß von Comte; vgl. *Courtesy Early Essays on Social Philosophy*, hrsg. von H. D. Hutton, 1911, S. 223. Siehe auch meine Offene Gesellschaft, Anm. 51 zu Kapitel 1, Bd. II.

*⁵ Wittgenstein, Tractatus Logico-Philosophicus (1918/1922), Satz 5. * Da dies 1934 geschrieben wurde, beziehe ich mich hier natürlich *nur* auf den Tractatus. („Es zeigt sich“ ist einer der Lieblingsausdrücke Wittgensteins in diesem Werk.)

wie übrigens alle „sinnvollen Sätze“, als „Bilder der Wirklichkeit“⁶ charakterisiert werden. Das Wittgensteinische Sinnkriterium stimmt somit mit dem oben gekennzeichneten induktionslogischen Abgrenzungskriterium überein, wenn man die Worte „wissenschaftlich-legitim“ durch das Wort „sinnvoll“ ersetzt. Dieser Abgrenzungsversuch scheitert aber am Induktionsproblem. Der positivistische Radikalismus vernichtet mit der Metaphysik auch die Naturwissenschaft: Auch die Naturgesetze sind auf elementare Erfahrungssätze *logisch* nicht zurückführbar. Wendet man das Wittgensteinische Sinnkriterium konsequent an, so sind auch die Naturgesetze, die aufzusuchen „höchste Aufgabe des Physikers ist“ (Einstein⁷), sinnlos, d. h. keine echten (legitimen) Sätze; und in der Tat ist eine solche Auffassung, die das Induktionsproblem als „gegenstandslos“, als ein Scheinproblem zu entlarven suchte, [von Schlick] vertreten worden: „Das Induktionsproblem besteht ja in der Frage nach der logischen Rechtfertigung *allgemeiner Sätze* über die Wirklichkeit ... Wir erkennen mit Hume, daß es für sie keine logische Rechtfertigung gibt; es kann sie nicht geben, weil sie *keine echten Sätze* sind.“^{8,9}

Das induktionslogische Abgrenzungskriterium führt also nicht zu einer Abgrenzung, sondern zu einer Gleichsetzung der naturwissenschaftlichen und metaphysischen Theoriensysteme (die, vom Standpunkt des positivistischen Sinnlogikmas beurteilt, beide nur sinnlose Sätze sind); nicht

⁶ Wittgenstein, a. a. O., Sätze 4,01, 4,03, 2,221.

⁷ Vgl. Anm. 1 zu 2.

⁸ Schlick, Naturwissenschaften 19 (1931), S. 156 (im Original kein Kursivdruck) Schlick schreibt über die Naturgesetze (a. a. O., S. 151): „Es ist ja oft bemerkt worden, daß man von einer absoluten Verifikation eines Gesetzes eigentlich nie sprechen kann, da wir sozusagen stets stillschweigend den Vorbehalt machen, es auf Grund späterer Erfahrungen modifizieren zu dürfen. Wenn ich nebenbei ein paar Worte über die logische Situation sagen darf, so bedeutet der eben erwähnte Umstand, daß ein Naturgesetz im Grunde auch nicht den logischen Charakter einer Aussage trägt, sondern vielmehr eine Anweisung zur Bildung von Aussagen darstellt.“ * („Bildung“ sollte dabei zweifellos Umformung und Ableitung einschließen.) Nach Schlick war diese Theorie der Inhalt einer persönlichen Mitteilung Wittgensteins an ihn. Siehe auch Abschnitt *12 meines Postscript.

*⁹ Der Gedanke, wissenschaftliche Gesetze als Sätze zu behandeln — und so das Induktionsproblem zu lösen —, wurde von Schlick Wittgenstein zugeschrieben. (Vgl. meine Offene Gesellschaft, Anmerkungen 46 und 51 f. zu Kapitel 1, Bd. II.) Aber dieser Gedanke ist in Wirklichkeit viel älter. Er gehört zum traditionellen Gedankengut des Instrumentalismus, das sich bis auf Berkeley und noch weiter zurück verfolgen läßt. (Vgl. z. B. meine Arbeit „Three Views Concerning Human Knowledge“ in *Contemporary British Philosophy*, 1956, sowie „A Note on Berkeley as a Precursor of Mandl“ in *The British Journal for the Philosophy of Science* IV, 4, 1953, S. 26 ff. Diese beiden Arbeiten sind auch in meinen *Conjectures and Refutations*, 1963, enthalten. Weitere Bemerkungen zu diesem Thema finden sich in Anm. *1 vor Abschnitt 72. Das Problem wird auch in meinem Postscript in den Abschnitten *11 bis *14 und *19 bis *26 behandelt.)

zu einer Ausschlachtung, sondern zu einem Einbruch der Metaphysik in die empirische Wissenschaft⁸.

Im Gegensatz zu diesen „antimetaphysischen“ Versuchen sehen wir unsere Aufgabe nicht darin, die Metaphysik zu überwinden, sondern darin, die empirische Wissenschaft in zweckmäßiger Weise zu kennzeichnen, die Begriffe „empirische Wissenschaft“ und „Metaphysik“ zu *definieren*. Und zwar derart, daß wir auf Grund dieser Kennzeichnung von einem Satzsystem sagen können, ob seine nähere Untersuchung für die empirische Wissenschaft von Interesse ist.

Unser Abgrenzungskriterium wird also als ein *Vorschlag für eine Festsetzung* zu betrachten sein. Über die Zweckmäßigkeit einer Festsetzung kann man verschiedener Meinung sein; einen vernünftigen, argumentierenderen Meinungsstreit kann es jedoch nur zwischen denen geben, die denselben Zweck verfolgen; die Wahl des Zweckes aber ist allein Sache des Entschlusses, über den es einen Streit mit Argumenten nicht geben kann⁹.

Wer daher den Zweck, die Aufgabe der empirischen Wissenschaft etwa darin sieht, ein System von absolut gesicherten, unumstößlich wahren Sätzen aufzustellen⁹, der wird die deflatorischen Vorschläge, die wir hier machen werden, ablehnen müssen; ebenso, wer das „Wesen der Wissenschaft . . . in ihrer Würde“ sucht und diese in der „Ganzheit“, in der „rechten Wahrheit und Wesentlichkeit“¹⁰ findet: Der modernen theoretischen Physik (in der wir die bisher vollkommenste Realisierung dessen sehen, was wir „empirische Wissenschaft“ nennen wollen) wird er eine solche „Würde“ wohl kaum zusprechen.

Wir gehen von anderen Zwecken aus. Den Versuch, diese zu rechtfertigen, sie als die wahren, die eigentlichen Zwecke der Wissenschaft hinzustellen, würden wir für eine Verschleierung, für einen Rückfall in den positivistischen Dogmatismus halten. Nur in *einer* Weise glauben wir, für unsere Festsetzungen durch Argumente werben zu können: durch Analyse ihrer logischen Konsequenzen, durch den Hinweis auf ihre Fruchtbarkeit, auf ihre aufklärende Kraft gegenüber den erkenntnistheoretischen Problemen.

Wir geben also offen zu, daß wir uns bei unseren Festsetzungen in letzter Linie von unserer Wertschätzung, von unserer Vorliebe leiten lassen. Wer, wie wir, logische Strenge und Dogmenfreiheit schätzt, wer praktische An-

⁸ Vgl. dazu 78 (z. B. Anm. 1). * Siehe auch meine Offene Gesellschaft, Anmerkungen 46, 51 und 52 zu Kapitel I, Bd. II, und meinen im Januar 1955 eingesandten Beitrag zu dem Carnap-Band der Library of Living Philosophers (Herausgeber P. A. Schilpp), jetzt auch Kap. 11 meiner *Conjectures and Refutations*.

⁹ Ich bin der Ansicht, daß unter Gesprächspartnern, die an der Wahrheit interessiert und bereit sind, aufeinander einzugehen, eine vernünftige Diskussion immer möglich ist. (Vgl. meine Offene Gesellschaft, Kapitel 14, Bd. II.)

⁹ Das ist die Auffassung Dinglers; vgl. Anm. 1 zu 19.

¹⁰ Das ist die Auffassung von O. Spahn (Kategorienlehre, 1924).

wendbarkeit sucht, wer gefesselt wird von dem Abenteuer der Forschung, die uns immer wieder vor neue, unvorhergesehene Fragen stellt und uns anregt, immer wieder neue, vorher ungehante Antworten zu erproben, der wird den Festsetzungen, die wir vorschlagen werden, wohl zustimmen können.

Wenn wir uns bei unseren Vorschlägen von Wertschätzungen leiten lassen, so verfallen wir damit keineswegs in den Fehler, den wir dem Positivismus vorgeworfen haben: die Metaphysik durch Wertungen abtun. Wir sprechen ihr nicht einmal jeden „Wert“ für die empirische Wissenschaft ab: Man kann nicht leugnen, daß es neben metaphysischen Gedankenängeln, die die Entwicklung der Wissenschaft hemmen, auch solche gibt (wir erwähnen nur den spekulativen Atomismus), die sie fördern. Und wir vermuten, daß wissenschaftliche Forschung, psychologisch gesehen, ohne einen wissenschaftlich indiskutablen, also, wenn man will, „metaphysischen“ Glauben an [ein spekulative und] manchmal höchst unklare theoretische Ideen wohl gar nicht möglich ist¹¹.

Dennoch halten wir es für die wichtigste Aufgabe der Erkenntnislogik, einen Begriff der empirischen Wissenschaft anzugeben, der den schwankenden Sprachgebrauch in möglichst eindeutiger Weise festlegt und damit insbesondere auch eine klare Abgrenzung gegenüber diesen historisch-gene-tisch manchmal so förderlichen metaphysischen Bestandteilen gestattet.

5. *Erfahrung als Methode*. Die Aufgabe, eine brauchbare Definition der „empirischen Wissenschaft“ aufzustellen, hat gewisse Schwierigkeiten. Diese hängen u. a. damit zusammen, daß es *viele* theoretische deduktive Systeme geben kann, die hinsichtlich ihrer logischen Struktur der jeweils anerkannten „empirischen Wissenschaft“ weitgehend analog gebaut sind. Man pflegt das auch so auszudrücken, daß es sehr viele, ja vermutlich unendlich viele „logisch mögliche Welten“ gibt; jenes System, das wir „empirische Wissenschaft“ nennen, soll aber nur die *eine*, „wirkliche Welt“, die „Welt unserer Erfahrungswirklichkeit“ darstellen¹¹.

Wenn wir versuchen, diese Überlegung logisch schärfer zu fassen, so können wir drei Forderungen unterscheiden, die wir an das „empirische“ Theoriensystem stellen: Es muß *synthetisch* sein (eine nicht widerspruchsvolle, „mögliche“ Welt darstellen); es muß dem Abgrenzungskriterium genügen (vgl. 6, 27), darf also *nicht metaphysisch* sein (es muß eine mögliche „Erfahrungswelt“ darstellen); und es soll ein auf irgendeine Weise gegenüber anderen derartigen Systemen (als „*unsere* Erfahrungswelt“ darstellend) *ausgezeichnetes* System sein.

¹¹ Vgl. dazu auch: Planck, Positivismus und reale Außenwelt (1931) und: Ernstström, Die Religiosität der Forschung, in: Mein Weltbild (1934), S. 43. * Siehe auch 85 und mein Postscript.

¹¹ Vgl. Anhang *X.

In welcher Weise wird nun dieses System ausgezeichnet? Die Auszeichnung erfolgt offenbar auf dem Wege der Nachprüfung, also mit Hilfe jener deduktiven Methode, die darzustellen wir uns zum Ziel gesetzt haben.

Die „Erfahrung“ erscheint in dieser Auffassung als eine bestimmte *Methode* der Auszeichnung eines theoretischen Systems; nicht allein durch ihre logische Form ist die empirische Wissenschaft gekennzeichnet, sondern darüber hinaus durch eine bestimmte Methode. (Das ist ja auch die Auffassung der Induktionslogik, die die empirische Wissenschaft durch die „induktive Methode“ zu kennzeichnen versucht.)

Die Erkenntnistheorie, die diese Methode, das Verfahren der Auszeichnung der empirischen Wissenschaft zu untersuchen hat, kann als eine Theorie der empirischen Methode bezeichnet werden — als die *Theorie dessen, was wir „Erfahrung“ nennen*.

6. *Falsifizierbarkeit als Abgrenzungskriterium*. Das *induktionslogische* Abgrenzungskriterium, die Abgrenzung durch den positivistischen Sinnbegriff, ist äquivalent mit der Forderung, daß alle empirisch-wissenschaftlichen Sätze (alle „sinvollen Aussagen“) *endgültig entscheidbar* sein müssen: Sie müssen eine solche Form haben, daß *sowohl ihre Verifikation als auch ihre Falsifikation* logisch möglich ist. So lesen wir z. B. bei Schlick¹: „... eine echte Aussage muß sich endgültig verifizieren lassen“, und noch deutlicher bei Waismann²: „Kann auf keine Weise angegeben werden, wann ein Satz wahr ist, so hat der Satz überhaupt keinen Sinn; denn der Sinn eines Satzes ist die Methode seiner Verifikation.“

Nach unserer Auffassung aber gibt es keine Induktion^{*1}. Der Schluß von den durch „Erfahrung“ [was immer wir auch mit diesem Worte meinen] verifizierten besonderen Aussagen auf die Theorie ist logisch unzulässig, Theorien sind somit niemals empirisch verifizierbar. Wollen wir den positivistischen Fehler, die naturwissenschaftlich-theoretischen Systeme^{**2} durch das Abgrenzungskriterium auszuschließen, vermeiden,

¹ Schlick, *Naturwissenschaften* 19 (1931), S. 150.

² Waismann, *Erkenntnis* 1, S. 229.

*1 Natürlich spreche ich hier nicht von der sogenannten „mathematischen Induktion“. Ich leugne nur, daß es etwas wie Induktion in der sogenannten „induktiven Wissenschaft“ gibt; daß „induktive Verfahren“ oder „induktive Schlüsse“ existieren.

**2 In seiner Logischen Syntax (1937, S. 321 f.) gab Carnap zu, daß dies ein Fehler war (wobei er sich auf meine Kritik bezog); noch ausführlicher tat er dies in „*Testability and Meaning*“, wo er anerkannte, daß allgemeine Gesetze für die Wissenschaft nicht nur von praktischem Wert („convenient“), sondern sogar wesentlich („essential“) sind (*Philosophy of Science* 4, 1937, S. 27). Doch in seinen induktivistischen Logical Foundations of Probability (1950) kehrt er zu einem Standpunkt zurück, der dem hier kritisierten sehr ähnlich ist: da er findet, daß allgemeine Gesetze die Wahrscheinlichkeit Null haben (S. 511), ist er gezwungen zu sagen (S. 575), daß wir zwar nicht alle Gesetze aus der Wissenschaft ausschließen brauchen, daß aber die Wissenschaft sehr gut ohne sie auskommen kann.

so müssen wir dieses so wählen, daß auch Sätze, die nicht verifizierbar sind, als empirisch anerkannt werden können.

Nun wollen wir aber doch nur ein solches System als empirisch anerkennen, das einer *Nachprüfung* durch die „Erfahrung“ fähig ist. Diese Überlegung legt den Gedanken nahe, als Abgrenzungskriterium nicht die Verifizierbarkeit, sondern die *Falsifizierbarkeit* des Systems vorzuschlagen^{*3}; mit anderen Worten: Wir fordern zwar nicht, daß das System auf empirisch-methodischem Wege endgültig positiv ausgezeichnet werden kann, aber wir fordern, daß es die logische Form des Systems ermöglicht, dieses auf dem Wege der methodischen Nachprüfung negativ auszuzeichnen: *Ein empirisch-wissenschaftliches System muß an der Erfahrung scheitern können*³.

(Den Satz: „Hier wird es morgen regnen oder auch nicht regnen.“ werden wir, da er nicht widerlegbar ist, nicht als empirisch bezeichnen; wohl aber den Satz: „Hier wird es morgen regnen.“)

Gegen das hier vorgeschlagene Abgrenzungskriterium können verschiedene Einwände erhoben werden: Zunächst wird es vielleicht befremden, daß wir von der empirischen Wissenschaft, die uns doch etwas Positives mitteilen soll, etwas Negatives, ihre Widerlegbarkeit postulieren. Der Einwand wiegt nicht schwer, denn wir werden noch zeigen [37—46], daß uns ein theoretisch-wissenschaftlicher Satz um so mehr Positives über „unsere Welt“ mitteilt, je eher er auf Grund seiner logischen Form mit möglichen besonderen Sätzen in Widerspruch geraten kann. (Nicht umsonst heißen die Naturgesetze „Gesetze“: Sie sagen um so mehr, je mehr sie verbieten.)

Sodann könnte man versuchen, unsere Kritik des „induktionslogischen Abgrenzungskriteriums“ gegen uns zu wenden und gegen die Falsifizierbarkeit als Abgrenzungskriterium ähnliche Einwände zu erheben, wie wir sie gegen die Verifizierbarkeit erhoben haben; aber auch dieser Versuch wird uns keine Schwierigkeiten machen: Unsere Auffassung stützt sich auf eine Asymmetrie zwischen Verifizierbarkeit und Falsifizierbarkeit, die

*3 Man beachte, daß ich die Falsifizierbarkeit als Abgrenzungskriterium und *nicht als Sinnkriterium* vorschlage. Ferner ist zu beachten, daß ich bereits oben (in 4) die Verwendung des Begriffs „Sinn“ als Abgrenzungskriterium scharf kritisiert habe und daß ich in Abschnitt 9 das Sinndogma wieder und noch scharfer angreife. Es ist daher einfach ein Märchen, daß ich je die Falsifizierbarkeit als Sinnkriterium propagiert hätte (obwohl erstaunlich viele Widerlegungen meiner Theorie sich auf dieses Märchen berufen). Die Falsifizierbarkeit unterscheidet zwei Arten von durchaus sinnvollen Sätzen voneinander: die falsifizierbaren und die nichtfalsifizierbaren. Die Falsifizierbarkeit zieht eine Trennungslinie innerhalb der sinnvollen Sprache, nicht um sie herum. Siehe auch Anhang *1, sowie die Kapitel 1 und 11 meines Buches *Conjectures and Refutations*, 1963, 1965, 1969.

³ Verwandte Gedanken finden sich z. B. bei Frank, *Die Kausalität und ihre Grenzen* (1931), Kap. I, § 10 (S. 15 f.); Duhuryav, *Die Definition* (3. Aufl., 1931), S. 100 f. (Vgl. auch Anm. 1 zu 4).

mit der logischen Form der allgemeinen Sätze zusammenhängt⁴; diese sind nämlich nie aus besonderen Sätzen ableitbar, können aber mit besonderen Sätzen in Widerspruch stehen. Durch rein deduktive Schlüsse (mit Hilfe des sogenannten „modus tollens“ der klassischen Logik) kann man daher von besonderen Sätzen auf die „Falschheit“ allgemeiner Sätze schließen (die einzige streng deduktive Schlussweise, die sozusagen in „induktiver Richtung“, d. h. von besonderen zu allgemeinen Sätzen fort-schreitet).

Ernster scheint ein dritter Einwand zu sein: daß wohl eine solche Asymmetrie bestehe, ein theoretisches System dennoch aus verschiedenen Gründen niemals endgültig falsifiziert werden könne. Es sind ja immer gewisse Auswege möglich, um einer Falsifikation zu entgehen, — etwa ad hoc eingeführte Hilfsypothesen oder ad hoc abgeänderte Definitionen; ist es doch sogar logisch widerspruchsfrei durchführbar, sich einfach auf den Standpunkt zu stellen, daß man falsifizierende Erfahrungen grundsätzlich nicht anerkennt. Zwar pflegt der Wissenschaftler nicht in dieser Weise vorzugehen; aber, logisch betrachtet, ist ein solches Vorgehen möglich, und damit erscheint der logische Wert des vorgeschlagenen Abgrenzungskriteriums zumindest als fraglich.

Die Berechtigung dieses Einwandes müssen wir zugeben; trotzdem werden wir unseren Vorschlag, die Falsifizierbarkeit als Abgrenzungskriterium zu wählen, nicht zurückziehen. Wir werden nämlich versuchen [in 20 ff.], die *empirische Methode* gerade durch den Ausschluß jener Verfahren zu kennzeichnen, die der angeführte Einwand mit Recht als logisch zulässig hinstellt: Nach unserem Vorschlag kennzeichnet es diese Methode, daß sie das zu überprüfende System in jeder Weise einer Falsifikation aussetzt; nicht die Rettung unhaltbarer Systeme ist ihr Ziel, sondern: in möglichst strengem Wettbewerb das relativ haltbarste auszuwählen.

Durch das vorgeschlagene Abgrenzungskriterium wird auch das Humesche Problem der Induktion, die Frage nach der Geltung der Naturgesetze, einer Auflösung zugeführt. Die Wurzel dieses Problems ist der scheinbare Widerspruch zwischen der „Grundthese jedes Empirismus“ — der These, daß nur „Erfahrung“ über empirisch-wissenschaftliche Aussagen entscheiden kann — und der Humeschen Einsicht in die Unzulässigkeit induktiver Beweisführungen. Dieser Widerspruch besteht nur dann, wenn man postuliert, daß alle empirisch-wissenschaftlichen Sätze „vollentscheidbar“, d. h. verifizierbar *und* falsifizierbar sein müssen. Hebt man dieses Postulat auf, läßt man als empirisch auch „teilentscheidbare“, einseitig falsifizierbare Sätze zu, die durch methodische Falsifikationsversuche überprüft werden können, so verschwindet der Widerspruch: Die Methode

⁴ Diese Asymmetrie wird nun ausführlicher in Abschnitt *22 meines Postscript besprochen.

der Falsifikation setzt keine induktiven Schlüsse voraus, sondern nur die unproblematischen tautologischen Umformungen der Deduktionslogik⁴.

7. *Das Problem der Erfahrungsgrundlage.* (Die „empirische Basis“.) Soll die Falsifizierbarkeit als Abgrenzungskriterium verwendbar sein, so muß es besondere empirische Sätze geben, die als Obersätze der falsifizierenden Schlüsse auftreten können. So scheint unser Abgrenzungskriterium das Problem nur zu verschieben: Es führt die Frage nach dem empirischen Charakter der Theorien auf die Frage nach dem empirischen Charakter der besonderen Sätze zurück.

Nun ist damit schon einiges gewonnen: Die Frage der Abgrenzung ist bei theoretischen Systemen nicht selten von unmittelbarer praktischer Bedeutung für die wissenschaftliche Forschung; die Frage nach dem empirischen Charakter besonderer Sätze hingegen spielt in der wissenschaftlichen Forschungspraxis kaum eine Rolle. Zwar treten oft Beobachtungsfehler auf, also „falsche“ besondere Sätze; kaum je aber findet man Anlaß, einen besonderen Satz als „nichtempirisch“, als „metaphysisch“ zu kennzeichnen.

Die *Basisprobleme*, die Fragen nach dem empirischen Charakter der besonderen Sätze, nach der Methode ihrer Überprüfung, spielen daher innerhalb der Forschungslogik eine etwas andere Rolle als die meisten anderen Fragen, die uns beschäftigen werden; während diese sonst meist in enger Beziehung zur Forschungspraxis stehen, sind die Basisprobleme fast ausschließlich von rein erkenntnistheoretischem Interesse. Dennoch werden wir auch auf sie zu sprechen kommen, da sie zu vielen Unklarheiten Anlaß gegeben haben. Das gilt insbesondere von den Beziehungen zwischen den *Basisätzen* (so nennen wir jene Sätze, die als Obersätze einer empirischen Falsifikation auftreten können, also etwa: Tatsachenfeststellungen) und den *Wahrnehmungserlebnissen*.

Man betrachtete oft die Wahrnehmungsergebnisse als eine Art von Begründungen dieser Sätze, glaube, daß diese durch die Erlebnisse „fundiert“ werden, daß ihre Wahrheit durch die Erlebnisse „unmittelbar einsichtig gemacht“ werden könne, auf Grund jener Erlebnisse „evident“ sei usw. Alle diese Ausdrücke zeigen deutlich das [gesunde] Bestreben, auf einen engen Zusammenhang zwischen den Basisätzen und unseren Wahrnehmungserlebnissen hinzuweisen. Da man aber gleichzeitig [ganz richtig] empfand, daß *Sätze nur durch Sätze logisch begründet* werden können, beschrieb man jene unaufgeklärte Beziehung durch die angeführten dunklen Ausdrücke, die nichts aufklären, sondern die Schwierigkeiten verschleiern oder sie bestenfalls mehr oder weniger anschaulich umschreiben.

⁴ Vgl. dazu meine in Anm. 1 zu 4 angeführte Note, * die hier in Anhang *I wieder abgedruckt ist, sowie mein Postscript, besonders Abschnitt *2.

Auch hier ist nach unserer Meinung der Weg zur Lösung der, die psychologischen von der logisch-methodologischen Fragenstellung scharf zu trennen: Wir müssen unterscheiden zwischen unseren *subjektiven Überzeugungs-erlebnissen*, die niemals Sätze begründen, sondern immer nur Objekt der wissenschaftlichen, nämlich der empirisch-psychologischen Forschung sein können, und den *objektiven-logischen Zusammenhängen* der wissenschaftlichen Satzsysteme.

Wir werden die „Basisprobleme“ noch eingehend behandeln (in 25 bis 30); hier vorerst noch einige Bemerkungen über die Frage der wissenschaftlichen Objektivität, um die soeben verwendeten Termini „objektiv“ und „subjektiv“ zu präzisieren.

8. *Wissenschaftliche Objektivität und subjektive Überzeugung*. Die Worte „objektiv“ und „subjektiv“ gehören zu jenen philosophischen Ausdrücken, die durch widerspruchsvollen Gebrauch und durch unentschiedene, oft uferlose Diskussionen stark belastet sind.

Unsere Art, diese Termini zu verwenden, steht der Kantischen nahe: Kant verwendet das Wort „objektiv“, um die *wissenschaftlichen Erkenntnistheorien* als (unabhängig von der Willkür des einzelnen) *begründbar* zu charakterisieren; die „objektiven“ Begründungen müssen grundsätzlich von jedermann nachgeprüft und eingesehen werden können: „Wenn es für jedermann gültig ist, sofern er nur Vernunft hat, so ist der Grund desselben objektiv hinreichend.“¹

Wir halten nun zwar die wissenschaftlichen Theorien nicht für begründbar (verifizierbar), wohl aber für nachprüfbar. Wir werden also sagen: Die *Objektivität* der wissenschaftlichen Sätze liegt darin, daß sie *intersubjektiv nachprüfbar* sein müssen.²

Das Wort „subjektiv“ bezieht sich bei Kant auf unsere Überzeugungsergebnisse (verschiedenen Grades)? Auf welche Weise diese zustande kommen, hat die Psychologie festzustellen. Sie können „z. B. nach Gesetzen der Assoziation“³ zustande kommen; auch objektive Gründe können als „subjektive Ursachen des Urteils“⁴ auftreten, sofern wir nämlich diese

¹ Kritik der reinen Vernunft, Methodenlehre, 2. Hauptstück, 3. Abschnitt (2. Aufl., S. 848).

² Ich habe in der Zwischenzeit diese Formulierung verallgemeinert; dann die intersubjektive *Nachprüfung* ist nur ein sehr wichtiger Aspekt des allgemeineren Gedankens der intersubjektiven *Kritik*, mit anderen Worten ein Aspekt der Idee der gegenseitigen rationalen Kontrolle durch kritische Diskussion. Dieser allgemeinerer Gedanke wird mit einiger Ausführlichkeit in meinen Werken Die offene Gesellschaft und ihre Feinde (Kapitel 13 und 14, Bd. II) und Das Elend des Historizismus (Abschnitt 32) besprochen, und in meinen *Conjectures and Refutations*.

³ Vgl. Kritik der reinen Vernunft, a. a. O.

⁴ Vgl. Kritik der reinen Vernunft, § 19 (2. Aufl., S. 142).

⁵ Vgl. Kritik der reinen Vernunft, Methodenlehre, 2. Hauptstück, 3. Abschnitt (2. Aufl., S. 849).

Gründe entsprechend durchdenken und von ihrer Stichhaltigkeit überzeugt werden können.

Kant hat wohl als erster gesehen, daß die Objektivität erfahrungswissenschaftlicher Sätze aufs engste mit der Theoriebildung, mit der Aufstellung von Hypothesen, von allgemeinen Sätzen zusammenhängt. Nur dort, wo gewisse Vorgänge (Experimente) auf Grund von Gesetzmäßigkeiten sich wiederholen, bzw. reproduziert werden können, nur dort können Beobachtungen, die wir gemacht haben, grundsätzlich von jedermann nachgeprüft werden. Sogar unsere eigenen Beobachtungen pflegen wir wissenschaftlich nicht erst zu nehmen, bevor wir sie nicht selbst durch wiederholte Beobachtungen oder Versuche nachgeprüft und uns davon überzeugt haben, daß es sich nicht nur um ein einmaliges „zufälliges Zusammentreffen“ handelt, sondern um Zusammenhänge, die durch ihr gesetzmäßiges Eintreten, durch ihre Reproduzierbarkeit grundsätzlich intersubjektiv nachprüfbar sind.⁵

So hat wohl schon jeder Experimentalphysiker überraschende, unerklärliche „Effekte“ beobachtet, die sich vielleicht sogar einige Male reproduzieren ließen, um schließlich spurlos zu verschwinden; aber er spricht in solchen Fällen noch nicht von einer wissenschaftlichen Entdeckung (obwohl er sich vielleicht bemühen wird, Reproduktionsanordnungen für den Vorgang aufzufinden). Der wissenschaftlich belangvolle *physikalische Effekt* kann ja geradezu dadurch definiert werden, daß er sich regelmäßig und von jedem reproduzieren läßt, der die Versuchsanordnung nach Vorschrift aufbaut. Kein ernster Physiker wird jene „okkulten Effekte“, zu deren Reproduktion er keine Anweisung geben kann, der wissenschaftlichen Öffentlichkeit als Entdeckung unterbreiten, denn nur zu bald würde man auf Grund des negativen Resultats der Nachprüfungen die „Entdeckung“ als ein Hirngespinnst ablehnen.⁶ (Diese Verhältnisse haben zur

⁵ Seine Entdeckung, daß aus dem Objektivitätscharakter der wissenschaftlichen Sätze folgt, daß diese Sätze die Form von jederzeit nachprüfbareren und deshalb allgemeinen Theorien haben müssen, wird von Kant in etwas unklarer Weise in seinem „Grundsatz der Zeitfolge nach dem Gesetze der Kausalität“ formuliert (den er sogar durch den angeordneten Gedankenengang a priori beweisen zu können glaubte). Wir stellen ein derautiges Prinzip nicht auf (17), halten aber daran fest, daß die wissenschaftlichen Sätze, da sie intersubjektiv nachprüfbar sein müssen, immer den Charakter von Hypothesen haben. * Vgl. auch Anm. *1 zu 22.

⁶ In der physikalischen Literatur finden sich auch einzelne Beispiele dafür, daß von ersten Forschern die Existenz von Effekten behauptet wird, deren Nachprüfung zu negativen Resultaten führe. Ein bekanntes Beispiel jüngeren Datums ist der unaufgeklärte positive Ausfall des Michelson-Experimentes, den Miller (1921–1926) am Mount Wilson feststellte, nachdem er selbst (sowie Morley) schon früher Michelsons negatives Resultat reproduziert hatte. Da aber spätere Nachprüfungen wieder negativ ausfielen, so pflegt man gegenwärtig das negative Ergebnis als maßgebend anzusehen und betrachtet Millers abweichende Ergebnisse als „durch unbekannte Fehlerquellen verursacht“. * Vgl. 22. Anm. *1; und Max Borns Briefwechsel mit Einstein, Brief 43 (6. 8. 1922).

Folge, daß ein Streit darüber, ob es nicht wiederholbare, einzigartige Vorgänge gibt, innerhalb der Wissenschaft grundsätzlich nicht entschieden werden kann: er ist „metaphysisch“.)

Wir greifen nun auf einen Punkt des vorigen Abschnittes zurück, auf unsere These, daß subjektive Überzeugungsergebnisse niemals die Wahrheit wissenschaftlicher Sätze begründen, sondern innerhalb der Wissenschaft nur die Rolle eines Objekts der wissenschaftlichen, nämlich der empirisch-psychologischen Forschung spielen können. Auf die Intensität der Überzeugungsergebnisse kommt es dabei überhaupt nicht an; ich kann von der Wahrheit eines Satzes, von der Evidenz einer Wahrnehmung, von der Überzeugungskraft eines Erlebnisses durchdrungen sein, jeder Zweifel kann mir absurd vorkommen; aber kann die Wissenschaft diesen Satz deshalb annehmen? Kann sie ihn darauf gründen, daß Herr N. N. von seiner Wahrheit durchdrungen ist? Das wäre mit ihrem Objektivitätscharakter unvereinbar. Die für mich so feststehende „Tatsache“, daß ich jene Überzeugung auch wirklich habe, kann in der objektiven Wissenschaft nur als psychologische *Hypothese* auftreten, die natürlich der intersubjektiven Nachprüfung bedürftig ist: Der Psychologe wird etwa aus der Annahme, daß ich derartige Überzeugungsergebnisse habe, unter Zuhilfenahme psychologischer und anderer Theorien Prognosen über mein Verhalten deduzieren, die sich bei der experimentellen Prüfung bewähren oder nicht bewähren können. Es ist also erkenntnistheoretisch ganz gleichgültig, ob meine Überzeugungen schwach oder stark waren, ob „Evidenz“-vorlag oder nur eine „Vermutung“: Mit der Begründung wissenschaftlicher Sätze hat das nichts zu tun.

Derartige Überlegungen geben natürlich keine Antwort auf die Frage nach der empirischen Basis; ja diese Frage erscheint erst hier in voller Schärfe: Wenn wir für die Basissätze, ebenso wie für alle anderen wissenschaftlichen Sätze, Objektivität verlangen, so nehmen wir uns die Möglichkeit, den „Wahrheitsentscheid“ wissenschaftlicher Sätze in irgendeiner Weise logisch auf unsere Erlebnisse zurückzuführen; und auch den Sätzen, die unsere Erlebnisse darstellen, also etwa den Wahrnehmungssätzen („Protokollsätzen“) kann keine bevorzugte Stellung in dieser Frage zugeschrieben werden; sie erscheinen vielmehr in der Wissenschaft nur als psychologische Aussagen, also — bei dem gegenwärtigen Stand der Psychologie — als eine Klasse von Hypothesen, deren intersubjektive Nachprüfung sicher nicht durch besondere Strenge ausgezeichnet erscheint.

Wie immer wir die Frage der empirischen Basis beantworten werden: wenn wir daran festhalten, daß die wissenschaftlichen Sätze objektiv sind, so müssen auch jene Sätze, die wir zur empirischen Basis zählen, objektiv, d. h. intersubjektiv nachprüfbar sein. Nun besteht aber die intersubjektive Nachprüfbarkeit darin, daß aus den zu prüfenden Sätzen andere nachprüf-

bare Sätze deduziert werden können; sollen auch die Basissätze intersubjektiv nachprüfbar sein, so kann es in der Wissenschaft keine „absolut letzten“ Sätze geben, d. h. keine Sätze, die ihrerseits nicht mehr nachgeprüft und durch Falsifikation ihrer Folgesätze falsifiziert werden können.

Wir kommen daher zu folgendem Bild: Man überprüft die Theoriesysteme, indem man aus ihnen Sätze von geringerer Allgemeinheit ableitet. Diese Sätze müssen ihrerseits, da sie intersubjektiv nachprüfbar sein sollen, auf die gleiche Art überprüfbar sein — usw. ad infinitum.

Man könnte meinen, daß diese Auffassung zu einem unendlichen Regreß führe und somit unhaltbar sei. Wir haben ja selbst in der Diskussion des Induktionsproblems von dem Einwand des „regressus ad infinitum“ Gebrauch gemacht, und der Verdacht liegt nahe, daß sich dieser Einwand nun gegen das von uns vertretene deduktive Verfahren der Nachprüfung wenden könnte. Aber dieser Verdacht ist unberechtigt. Durch die deduktive Nachprüfung können und sollen die nachzuprüfenden Sätze niemals *begründet* werden; ein unendlicher Regreß kommt also nicht in Frage. Dennoch liegt in der geschilderten Situation, in den ad infinitum fortsetzbaren Nachprüfungen [in Verbindung mit unserer Ablehnung der These, daß es „letzte“ Sätze gibt — Sätze, die nicht geprüft zu werden brauchen] sicher ein Problem; denn offenbar kann man eine Nachprüfung nicht ad infinitum fortsetzen, sondern man muß sie schließlich einmal abbrechen. Aber wir wollen schon hier bemerken, daß in diesem Umstand kein Widerspruch gegen die von uns postulierte Nachprüfbarkeit *jeder* wissenschaftlichen Sätze liegt. Wir fordern ja nicht, daß jeder Satz tatsächlich *nachgeprüft* werde, sondern nur, daß jeder Satz *nachprüfbar* sein soll; anders ausgedrückt: daß es in der Wissenschaft keine Sätze geben soll, die einfach hingenommen werden müssen, weil es aus logischen Gründen nicht möglich ist, sie nachzuprüfen.