

Nachruf auf Béla Juhos

VICTOR KRAFT

Mit Professor Béla Juhos ist der letzte Vertreter des Wiener Kreises an der Universität in Wien dahingegangen. Er hat die Art der Philosophie, die im Wiener Kreis ausgebildet worden ist, im wesentlichen festgehalten und fortgeführt. Er ist aber nicht bei den Auffassungen des Wiener Kreises stehen geblieben, sondern er hat die weitere Entwicklung, welche die Richtung der im Wiener Kreis begründeten Philosophie, vor allem in den Vereinigten Staaten durch Carnap und seine Schüler und den Kreis um Feigl, durch Quine und andere, in England durch Popper und Lakatos, genommen hat, verfolgt und sich mit ihr auseinandergesetzt. Im Wiener Kreis hat die reformierte Logik, wie sie von Russell und Whitehead entwickelt worden ist, die Grundlage für die philosophische Arbeit gebildet. Sie hat auch für Juhos das Instrument für seine philosophischen Untersuchungen gegeben, die er deshalb vornehmlich als „erkenntnislogische“ (statt „erkenntnistheoretische“) bezeichnet hat. Mit der logischen Analyse der Erkenntnis hat sich die Forderung verbunden, daß Aussagen über Wirklichkeit durch Erfahrung nachprüfbar sein müssen. Dadurch hat sich eine klare und scharfe Trennung zwischen wissenschaftlicher Erkenntnis und spekulativer Metaphysik ergeben. Das war die grundsätzliche Einstellung, die Juhos für sein philosophisches Denken vom Wiener Kreis erhalten hat. Es war der grundsätzliche Standpunkt, Philosophie als eine Wissenschaft zu betreiben und dieselben Anforderungen, wie sie für die Einzelwissenschaften gelten, um ihre Aussagen als wahr oder falsch zu erweisen, auch an sie zu stellen. Solides Denken in logischer Analyse und präzise Formulierung zeichnen die Schriften von Prof. Juhos aus. Durch das Studium der Mathematik, der Physik und auch der neuen Logik war er gut dafür vorbereitet.

Im Wiener Kreis herrschte der Neopositivismus, der das sinnlich Gegebene als das Fundament der Erkenntnis betrachtete. Schlick und Carnap haben ihn geltend gemacht.¹ Juhos hat dagegen erkannt, daß das „Gegebene“ nicht in den Sinnesdaten allein besteht, sondern daß durch die sprachliche Darstellung noch anderes, begriffliche Inhalte hinzukommen. Deshalb hat die Analyse der Sprache, die im Wiener Kreis durch Wittgenstein angeregt worden ist, eine wesentliche Komponente seiner philosophischen Arbeit ausgemacht. Aber sie hat diese nicht ausschließlich erfüllt. Die Nachprüfbarkeit von Aussagen über die Realität durch die

¹ M. Schlick, *Gesammelte Aufsätze*, 1938 (*Das Fundament der Erkenntnis*). R. Carnap, *Der logische Aufbau der Welt*, 1928.

Erfahrung zu untersuchen, war eine ebenso wesentliche Aufgabe. Dadurch hat sich der Neopositivismus in den logischen Empirismus gewandelt. Damit ist die grundsätzliche philosophische Einstellung von Professor Juhos umrissen.

Juhos stammte aus einer kleinadligen ungarischen Familie (von Juhos) und er hat das Bewußtsein seiner magyarischen Nationalität zeitlebens bewahrt; er hat seine ungarische Staatsbürgerschaft erst 1945 aufgegeben. Sein Großvater mußte 1848 als Jüngling aus Ungarn flüchten, weil er der Sohn eines zum Tode verurteilten Teilnehmers am Kossuth-Aufstand war. Er kam nach Wien und gründete sich hier eine Existenz als Geschäftsmann. Hier ist Juhos 1901 geboren worden. Sein Vater übersiedelte aber gleich nach der Geburt nach Budapest, wo eine Zweigniederlassung des Wiener Unternehmens bestand. Dort hat Juhos seine Kindheit verbracht und die ungarische Schule besucht und erst in Wien Deutsch gelernt, wohin sein Vater 1909 zurückkehrte. Hier hat er das Realgymnasium absolviert und mit Auszeichnung maturiert. Er studierte an der Wiener Universität Mathematik, Physik und Philosophie und hat sich 1948 unter meiner Ägide für Philosophie habilitiert. Nach meiner Emeritierung 1952 war er der einzige Vertreter der vom Wiener Kreis inaugurierten Richtung der Philosophie an der Wiener Universität. Der philosophische Gegensatz zu den Ordinarien hat es verhindert, daß ihm mehr als der Titel eines Extraordinarius zuteil wurde. Er war aber im Ausland so angesehen, daß er in den Vorstand der Union Internationale de Philosophie als Vertreter Österreichs berufen wurde, und er hat an internationalen Meetings regelmäßig teilgenommen.

Welche Bedeutung seine Tätigkeit an der Wiener Universität gehabt hat und wie erfolgreich sie war, wird dadurch bezeugt, daß mehrere seiner Schüler sogleich besondere Stellungen im In- und Ausland erlangt haben: Dr. Leinfellner, dem die Habilitation in Wien verweigert wurde, ist Professor an der Universität in Lincoln in Nebraska geworden; Dr. Schleichert, dem die Habilitation in Wien ebenfalls nicht möglich geworden ist, wurde Diäten-Dozent an der Universität in Konstanz; Dr. Oppacher ist Professor an der Universität in Montreal; und Dr. Katzenberger hat sogleich eine Stelle als Instruktor bei IBM in Wien erhalten. Juhos hat keinen Erwerbsberuf ausgeübt, er hat nur in dem Unternehmen seines Bruders mitgearbeitet. Er hat spät geheiratet (1956) und keine Kinder hinterlassen. Seine Familie war in Süd-Ungarn begütert, hat aber ihre Güter nach dem ersten Weltkrieg infolge der Besetzung schon durch das Königreich Rumänien verloren.

Das philosophische Arbeitsgebiet von Juhos war die logische Analyse der Erkenntnis, sowohl der Erkenntnis im allgemeinen als auch besonders der Physik. Er hat aber auch die historische Erkenntnis und das Wertgebiet und die Ethik behandelt. Er hat 8 Bücher und über 100 Abhandlungen und Aufsätze veröffentlicht (siehe die Bibliographie). Es ist ausgeschlossen, den Inhalt aller dieser zu referieren; ich kann nur das herausheben, was mir vor allem wesentlich und bedeutsam erscheint.

In seinen erkenntnistheoretischen Untersuchungen spielt die Analyse der Sprache der Wissenschaft eine erhebliche Rolle. „Die Erkenntnisanalyse untersucht neben den Methoden, Voraussetzungen und Ergebnissen der wissenschaftlichen Forschung insbesondere auch die sprachlogischen Elemente, mit deren Hilfe die Erkenntnisse und ihre theoretischen Zusammenhänge dargestellt werden.“² Die Sprach-Analyse richtet sich erstens auf die logischen Elemente in der sprachlichen Darstellung, zweitens auf die Bedeutungen, d.i. auf die Beziehung der sprachlichen Zeichen zu Inhalten. „Die Fragen, Sätze welcher Art in der Sprache unserer Wissenschaften darstellbar sind, bzw. Sätze welcher Art in unseren wissenschaftlichen Satzsystemen sich vorfinden, das sind die grundlegenden Fragen der neueren Erkenntnislogik.“³ „Die erkenntnisanalytische Methode der Erkenntnislogik wendet *zwei Hauptverfahren* an zur Untersuchung der Grundlagen der Einzelwissenschaften, ihrer Grundbegriffe, Grundsätze, ihrer Ausdrucksweisen und wendet auch die gleichen zwei Verfahren an zur Untersuchung der Ausdrucksweisen und Problemstellungen der Philosophie. Wir können diese zwei Untersuchungsverfahren als *formale* und als *inhaltliche Analyse* kennzeichnen.“ „Die *formale Analyse* untersucht... die sprachlichen Ausdrücke... *unabhängig von ihrer Bedeutung* (also unabhängig von den Objekten, die sie bezeichnen).“ „Demgegenüber untersucht die *inhaltliche Analyse* die Beziehungen der sprachlichen Ausdrücke... in ihren Beziehungen zu den Objekten, die sie bezeichnen, vor allem durch welche Zuordnungsregeln die Bedeutung der Sprachzeichen und Zeichenkomplexe festgelegt wird“ – Fragen der Semantik.⁴ „Die Ermittlung des eindeutigen Sinnes der sprachlichen Ausdrücke (Zeichen, Begriffe, Sätze und Satzsysteme) kann als eines der Hauptziele der erkenntnisanalytischen Methode gelten.“⁵ Dadurch zeigt es sich, daß Grundbegriffe in verschiedenen Wissenschaften in verschiedenem Sinn gebraucht werden; so der Existenzbegriff in der Mathematik und in den Realwissenschaften oder der Gesetzesbegriff in der klassischen Physik und in der Quantenphysik, dort als eine eindeutige Relation zwischen differentiellen Zuständen oder Zustandsänderungen, hier als einmehrdeutige oder mehrdeutige Relationen zwischen Anfangs- und Endzuständen, dort strenge Kausalgesetze, hier Wahrscheinlichkeitsgesetze.

Juhos hat drei Bereiche unterschieden, auf die sich wissenschaftliche Begriffe beziehen können und dadurch einen verschiedenen Sinn erhalten: Es sind einerseits die Bewußtseinsdaten, andererseits die logisch-mathematischen Konstruktionen, drittens die vom Bewußtsein unabhängigen Gegenstände. Er hat die Untersuchung unter diesen drei Gesichtspunkten als die „*triadische Methode*“ bezeichnet. So betrifft die Bezeichnung als

² B. Juhos, *Drei Quellen der Erkenntnis*. (Zeitschrift f. philos. Forschung. Bd. 24. 1970. S. 335).

³ B. Juhos, *Die erkenntnisanalytische Methode*. (Zeitschr. f. philos. Forschung. 6. 1951 S. 42).

⁴ A. a. O. S. 43.

⁵ A. a. O. S. 44.

„Raum“ drei verschiedene Begriffe: einmal die verschiedenen Räume der Wahrnehmung, den Sehraum, den Tastraum . . . , dann die Räume der verschiedenen Geometrien, den euklidischen und die nicht-euklidischen, endlich den physikalischen Raum, den der bewußtseinsunabhängigen Wirklichkeit. Ebenso kann auch, was als „Zeit“ bezeichnet wird, einmal die Erlebnis-Zeit sein oder aber die relativistische Zeit in der Physik oder auch mögliche logisch-mathematische Zeitordnungen, wie sie Reichenbach untersucht hat.⁶ Unter dem triadischen Gesichtspunkt treten auch dreierlei Begriffe der Wahrheit auseinander: die Erlebnis-Wahrheit, das Für-wahr-Halten, dann die „formale“ Wahrheit und schließlich die inhaltliche. Ob ein Satz wahr ist, kann nach verschiedenen Kriterien entschieden werden: Es kann rein logisch durch Deduktion des Satzes festgestellt werden oder es müssen dazu auch noch empirische Aussagen herangezogen werden. Ebenso ergeben sich dreierlei Begriffe der Wahrscheinlichkeit: die Erlebnis-Wahrscheinlichkeit, das Für-wahrscheinlich-Halten als subjektiver Glaube, ferner die logisch-mathematische Wahrscheinlichkeit, welche bloß logisch mögliche Relationen zwischen Sätzen bezeichnet; wenn eine — beliebig festsetzbare — Wahrscheinlichkeitsmetrik eingeführt wird, kann diese Wahrscheinlichkeit zahlenmäßig bestimmt werden. Die dritte Art der Wahrscheinlichkeit besteht in der physikalischen Wahrscheinlichkeit. In ihr erhalten die formalen wahrscheinlichkeitsmetrischen Systeme eine inhaltliche Bedeutung als empirisch reale Phänomenordnungen bestimmter Form. Damit treten den Kausalgesetzen der klassischen und der relativistischen Physik in der Quantenphysik objektive Wahrscheinlichkeitsaussagen und statistische Gesetze gegenüber, die ebenso von der Wirklichkeit gelten. Diese Wahrscheinlichkeitswerte können auf ihre Richtigkeit empirisch nachgeprüft werden. Der dreifache Gesichtspunkt für die Analyse der Bedeutung verhilft somit zu einer wesentlichen Klärung von Grundbegriffen der Wissenschaft. Auf Grund dieser Klarstellung hat Juhos Carnaps „induktive Logik“ und ihre Wahrscheinlichkeitsmetrik kritisiert.

Aber die Sprachanalyse hat Juhos nicht ausschließlich beschäftigt; er hat vielmehr auch ausgedehnte *logische* Untersuchungen des Aufbaues der Erkenntnis angestellt. So hat er eine ausführliche Darstellung der Induktion gegeben. Wenn die Induktion als Verallgemeinerung von Einzelfällen aufgefaßt wird, läßt sie sich nicht begründen. Aber Juhos hat eine „induktive Logik“ auf deduktiver Grundlage entwickelt. Er hat „induktive Schlüsse“ als Schlüsse aus disjunktiven Prämissen dargestellt. Wenn man aus einer konjunktiven Prämisse p_1 und p_2 und . . . p_n auf ein einzelnes Glied daraus schließt, so ist dieser Schlußsatz notwendig wahr, wenn die Konjunktion wahr ist; denn er ist tautologisch. Wenn man aber aus einer disjunktiven Prämisse p_1 oder p_2 oder . . . p_n auf ein Glied daraus schließen will, dann ist der Schlußsatz nicht als wahr gewährleistet, denn er ist nicht tautologisch. Und die Glieder können nicht alle wahr sein, weil

⁶ H. Reichenbach, *Die Philosophie der Raum-Zeitlehre*. 1921.

sie einander ausschließen. Die Extra- und Intrapolationen in der Mathematik und alle Formen von Wahrscheinlichkeitsschlüssen haben diesen Charakter. Juhos hat solche Schlüsse als „induktive Schlüsse“ bezeichnet. „Das allgemeine Kriterium der induktiven Schlüsse ist die nicht-*tautologische* Folgebeziehung zwischen Prämissen und Schlußsätzen“⁷

Die Ableitung von Schlußsätzen aus disjunktiven Prämissen ist auf verschiedene Weise möglich. Darum muß eine Festsetzung für eine Auswahl getroffen werden, z. B. die Gleichmöglichkeit der Glieder einer Disjunktion. Oder es kann festgesetzt werden, daß diejenigen Schlußsätze gelten sollen, die eine besonders einfache Form der Ordnung von Objekten oder Beziehungen enthalten, so für Extra- und Interpolationen. Dadurch erhalten die induktiven Schlüsse Wahrscheinlichkeiten verschiedener Art. Diese Ergänzungen sind synthetisch. Sie werden aber nicht durch die Erfahrung bestimmt, sondern sind Festsetzungen. Die induktiven Schlüsse daraus und ihre Wahrscheinlichkeiten sind rein logische Beziehungen.

Diese lassen sich aber, wie die analytischen Systeme der Geometrien, zur Beschreibung der Wirklichkeit verwenden. Dazu müssen zwei Bedingungen in einem empirischen Bereich erfüllt sein: Es müssen diskrete, unterscheidbare Fälle vorliegen und diese dürfen nicht in einer eindeutigen Ordnung abfolgen, wie es bei einer Kausalgesetzmäßigkeit der Fall ist, sondern in verschieden möglichen Weisen. Durch die Verwendung zur Beschreibung solcher empirischer Verhältnisse werden die logisch-mathematischen Wahrscheinlichkeitsformen zu nachprüfbaren empirischen Wahrscheinlichkeitsaussagen. Damit erhalten die Begriffe und Sätze der formalen Wahrscheinlichkeit eine inhaltliche empirische Bedeutung; sie beschreiben reale Zustände und deren Abfolge.

Damit ist aber die Analyse der Erkenntnis über den formalen Gesichtspunkt hinaus zur Untersuchung der empirischen Erkenntnis übergegangen. Durch die Anwendung von Wahrscheinlichkeitsaussagen ergeben sich zweierlei Arten der Beschreibung der Naturzustände und -Vorgänge: einerseits durch Kausalgesetze und andererseits durch Wahrscheinlichkeitsgesetze. Beide stehen selbständig und gleichberechtigt nebeneinander, sie können nicht aufeinander zurückgeführt und auseinander abgeleitet werden. Die Grundannahme der klassischen Physik, daß das Naturgeschehen ausschließlich durch strenge Kausalgesetze bestimmt wird und vollständig determiniert ist, läßt sich nicht aufrecht erhalten. Daß man diese Gesetzmäßigkeit nicht überall feststellen kann, hat man durch die Begrenztheit der Genauigkeit unserer Beobachtung und Messung erklärt. Und daß wir deshalb stellenweise nur Wahrscheinlichkeitsaussagen machen können, sei nur eine Folge dieser Unvollkommenheit. Diese hätten deshalb nur eine vorläufige Gültigkeit. Durch die Verbesserung unserer Meßverfahren würden sie sich durch Aussagen über eindeutige Gesetze ersetzen lassen. Diese Auffassung hat sich durch die Quanten-

⁷ B. Juhos, *Wahrscheinlichkeit als Erkenntnisform*. 1970, S. 30.

physik als irrig erwiesen. Hier stellt die Wahrscheinlichkeitsbeschreibung nicht eine bloß vorläufige und ungenaue Naturerkenntnis dar, sondern die angemessene und endgültige, nicht ersetzbare. Wahrscheinlichkeitsgesetze haben dieselbe Exaktheit wie Kausalgesetze und können durch Messung oder durch Abzählung durchschnittlicher Häufigkeiten mit gleicher Genauigkeit nachgeprüft werden. Es sind Beschreibungen von zwei verschiedenen Formen von Ordnungen der Phänomene. Die Wahrscheinlichkeitsgesetze beschreiben eine nicht-eindeutige Ordnung. Der Zusammenhang der Phänomene erscheint im einzelnen indeterminiert; es läßt sich nicht ableiten, welcher von mehreren möglichen Zuständen auf einen bestimmten Zustand folgt oder ihm vorhergeht. Aber bestimmte folgende oder vorangehende Zustände treten mit einer bestimmten durchschnittlichen Häufigkeit ein, für die sich eine Gesetzmäßigkeit, nämlich bestimmte statistische Werte, Wahrscheinlichkeitswerte, ermitteln lassen. Sie sind also insofern doch wieder determiniert und dadurch werden Voraussagen möglich, wenn auch nur mit Wahrscheinlichkeit. Es bestehen so verschiedene Stufen der Determiniertheit und des Indeterminismus. Diese Wahrscheinlichkeit ist eine neue Erkenntnisform, die nicht subjektive Ungewißheit bedeutet, sondern objektive Verhältnisse darstellt. Juhos hat ihr mehrfache Abhandlungen gewidmet, die er in einem Buch „Wahrscheinlichkeit als Erkenntnisform“ 1970 zusammengefaßt und ergänzt hat.

Juhos hat sich auch ausführlich mit der logischen Analyse der Erkenntnis in der Physik befaßt. In je einem Buch hat er die Erkenntnisweise der klassischen Physik und die der modernen untersucht.⁸ Die physikalischen Phänomene (Zustände und ihre Änderungen) werden durch Messung gegeben. Durch verschiedene Meßverfahren (Längen-Vergleichung fester Körper oder Wellenlängen-Bestimmung u. a.) erhält man verschiedene Größen. Nach Ansicht des Operationalismus wird durch verschiedene Meßverfahren nicht ein und dieselbe Größe bestimmt, sondern es werden dadurch verschiedene Größen definiert. Aber wenn die Meßwerte der verschiedenen Verfahren miteinander übereinstimmen, können sie als Bestimmung ein und derselben Größenart (einer Eigenschaft oder einer Beziehung) betrachtet werden.

Juhos hat die Untersuchung der Grundlagen der klassischen Physik mit einer Kritik derselben abgeschlossen, die sich daraus ergibt. Die klassische Physik hat einen absoluten Raum und eine absolute Zeit und eine absolute Bewegung vorausgesetzt. Durch die Relativitätstheorie, welche die Möglichkeit ihrer Messung analysiert hat, ist die Unhaltbarkeit dieser Voraussetzung erwiesen worden, weil sich nur relative, nicht absolute Meßwerte von diesen Größen gewinnen lassen. Die klassische Physik hat ferner eine Wirkungsübertragung mit unendlicher Geschwindigkeit angenommen, eine augenblickliche Wirkung in die Ferne. Dazu

⁸ B. Juhos, *Die erkenntnislogischen Grundlagen der klassischen Physik*, 1963. B. Juhos, *Die erkenntnislogischen Grundlagen der modernen Physik*, 1967.

wäre aber eine unendliche Energie erforderlich — eine Hypothese, die unwahrscheinlich und unkontrollierbar ist. Die Physik kann daher nur Nahwirkungsgesetze aufstellen. Die klassische Physik hat den Raum als euklidisch angenommen. Die nichteuklidischen Geometrien haben gezeigt, daß das nicht die einzige Möglichkeit ist. Durch welche Geometrie der empirische Raum bestimmt werden kann, muß auf Grund der Erfahrung ermittelt werden. Und die klassische Physik hat den Raum als unendlich angenommen. Das hat unhaltbare Konsequenzen wegen der Materie. So kann das System der klassischen Physik nicht aufrecht erhalten werden.

Die moderne Physik hat in der allgemeinen Relativitätstheorie und in der Quantentheorie ein anderes System entwickelt. Juhos hat auch dessen Grundlagen eingehend analysiert. In der klassischen Physik fielen die Mechanik und der elektro-magnetische Bereich auseinander, indem in beiden verschiedene Gesetzesarten verwendet wurden: dort Fernwirkungsgesetze, hier Nahwirkungsgesetze. In der modernen Physik wird eine gemeinsame Theorie für beide Bereiche aufgestellt. An Stelle eines absoluten Raumes und absoluter Bewegung setzt die allgemeine Relativitätstheorie die Invarianz der Naturgesetze, daß sie für beliebig bewegte Zustände gültig sein müssen. Es ist nun die Frage, wie es mit der Begründung der Grundsätze der allgemeinen Relativitätstheorie steht. Die Relativität der Bewegung ist eine Annahme in Bezug auf das gesamte System aller Maße und deshalb einer Verifikation unzugänglich.⁹ Die relativistische Raum-Zeit-Metrik setzt das Prinzip der konstanten Lichtgeschwindigkeit bereits als gültig voraus. Darum wird die empirische Nachprüfung des Prinzips innerhalb der Relativitätstheorie unmöglich. Hinsichtlich des Relativitätsprinzips konnten bisher nur indirekte Überprüfungen durchgeführt werden! Sie sprechen dafür, daß es empirischen Charakter hat. Eine empirische Bestätigung für die allgemeine Relativitätstheorie gibt die Abweichung der Bahn des Merkur, die durch die Newton'sche Gravitationstheorie nicht erklärt werden kann, wohl aber relativitätstheoretisch; ebenso die Ablenkung der Lichtstrahlen im Gravitationsfeld der Sonne, wenn auch die beobachteten Werte mit den berechneten nicht ganz übereinstimmen. Juhos hat aber auch innere Schwierigkeiten, Paradoxien in der allgemeinen Relativitätstheorie nicht verschwiegen.

Die allgemeine Relativitätstheorie behandelt im wesentlichen die Makrophänomene. Zu ihnen ist in der Quantenphysik als ein neues Gebiet die Mikrophysik hinzugekommen. Juhos hat auch dieses Gebiet eingehend behandelt, er hat die Entstehung der Quantenphysik dargelegt und ihre erkenntnislogische Struktur untersucht. Durch die Entdeckung der Quantelung der Energie hat sich eine Dualität von Welle und Partikel ergeben, die bis heute noch nicht geklärt ist. In dem neuen Atommodell von Rutherford und Bohr wurden die Partikel mit der Welle und

⁹ B. Juhos, *Die erkenntnislogischen Grundlagen der modernen Physik*, 1967. S. 88.

damit mit der Energie-Quantisierung verknüpft. Mit den Quantenbedingungen für die Bahnen der Elektronen ist eine völlig neue Art von Annahmen eingeführt. Sie werden durch experimentelle Ergebnisse von Beugungs- und Interferenz-Erscheinungen gestützt. Die ältere Quantenphysik blieb im Grundsätzlichen noch innerhalb der klassischen Physik, indem sie annahm, daß auch die Größen des Atombereiches meßbar seien und daß die Vorgänge in diesem durch Kausalgesetze bestimmt würden. Sie „verwendet stets physikalisch interpretierbare Variablen und eindeutige Relationen zwischen ihnen“. „Demgegenüber benützt die Quantenphysik eine Anzahl physikalisch zunächst nichtgedeuteter Formeln und Ausdrücke, auf die je nach den empirischen Bedingungen entsprechend ausgesuchte Deutungsregeln angewendet werden.“ „Je nach den empirischen Bedingungen können dann die formalen Ausdrücke als „Phänomene“ dieser oder jener Art, einmal etwa als Zustände, ein andermal etwa als Verteilungen von Zuständen, gedeutet werden. Dadurch erst erhalten die formalen Ausdrücke jeweils einen physikalischen Sinngehalt.“¹⁰ Ein physikalischer Zustand bedeutet dann nur „den Inbegriff der möglichen Zustandsangaben über das Objektsystem.“¹¹ Diese Sachlage hat Heisenberg zu einer subjektivistischen Interpretation geführt, daß „die Naturgesetze, die wir in der Quantentheorie mathematisch formulieren, nicht mehr von den Elementarteilchen an sich handeln, sondern von unserer Kenntnis der Elementarteilchen.“ Diese Auffassung steht völlig im Gegensatz zur klassischen Physik.

Für die neuere Quantenphysik ist die Unschärfe-Relation von grundlegender Bedeutung. Denn durch sie wird die neue Beschreibungsform der Quantenphysik durch Wahrscheinlichkeit veranlaßt. Juhos hat eine ausführliche Analyse der Unschärfe-Relation gegeben. Wie die Unschärfe-Relation gewöhnlich dargestellt wird, beruht sie auf Annahmen aus der klassischen Physik. Es wird stillschweigend vorausgesetzt, daß die Mikrozustände eindeutig bestimmte Größen sind, die durch den Meßvorgang geändert werden und deshalb nicht genau gemessen werden können. Das besagt, daß auch im atomaren Bereich Kausalgesetze herrschen. Diese Ableitung schließt in sich, daß die Unschärfe vom Meßvorgang abhängig ist und nicht unabhängig von ihm besteht. Die Ausdehnung der Unschärfe auf Bereiche, die experimentell nicht erfaßbar sind, als eine „absolute“ Streuung, ist eine Extrapolation, die sich nicht weiter begründen läßt. Wenn aber die Unschärfe-Relation nicht aus Modellen abgeleitet wird, in denen klassische Begriffe zueinander in Beziehung gesetzt werden, dann muß der Begriff der Unschärfe als ein völlig neuer eingeführt werden, als „absolute“ Unbestimmtheit, als Streuung, mit Wahrscheinlichkeit. Es ist dann ein nicht weiter zurückführbarer Grundbegriff einer neuen Beschreibungsform. Die Untersuchung führt schließlich darauf hinaus: „Wenn man einen Korpuskularzustand nie durch

¹⁰ B. Juhos, *Die erkenntnislogischen Grundlagen der modernen Physik*, S. 168.

¹¹ A. a. O., S. 161.

Messung so bestimmen kann, daß man die Folgezustände eindeutig voraussagen kann, dann erscheint die Behauptung der Realität der Korpuskeln genauso mangelhaft begründet wie die der Realität der Materiewellen auf Grund der Interferenzmuster.“¹² Nach der Auffassung der Kopenhagener Schule kann man nur die Bestandteile der Makrowelt als real betrachten. Die Annahme von Mikroelementen ist nur ein fiktiver Formalismus.

Juhos hat die Analyse der Grundlagen der klassischen und der modernen Physik durch zwei interessante Abhandlungen ergänzt¹³, in denen er fundamentale Züge dieser aufgewiesen hat. Die Physik konstituiert sich mit Hilfe von Grundbegriffen, welche die inhaltliche Deutung der formalen Ausdrücke festlegen. Juhos hat sie als „Absolutbegriffe“ bezeichnet, weil sie über die Erfahrung hinausgehen. In der klassischen Mechanik waren es die Begriffe des absoluten Raumes, der absoluten Zeit und der absoluten Bewegung. Absolute Bewegung wird dadurch festgestellt, daß bei beschleunigter Bewegung Trägheitskräfte auftreten. Die Trägheitskräfte werden durch Fernwirkung (Gravitation) hervorgerufen, die sich mit unendlicher Geschwindigkeit ausbreitet. Der Begriff der Fernwirkung bildet somit die Grundlage für die Absolutbegriffe des Raumes, der Zeit und der Bewegung. Wenn dieser Begriff aufgegeben wird, werden die anderen Begriffe hinfällig. Darum wird dieser Begriff von Juhos der „Schlüsselbegriff“ der klassischen Mechanik genannt. Dadurch, daß sich Einwirkungen auf feste Körper mit unendlicher Geschwindigkeit fortpflanzen, wird absolute Starrheit konstituiert und damit absolut starre Maßstäbe und dadurch wird eine absolute Messung möglich. Durch sie wird eine absolute Raumordnung bestimmt.

Aber die klassische Elektromagnetik war anders aufgebaut: auf Nahwirkung. Diese ist hier der Schlüsselbegriff. Für die Nahwirkung wird absolute Stetigkeit erfordert, differentielle Zustandsänderungen — ein Absolutbegriff — und dazu die Möglichkeit der Messung beliebig kleiner Zustandsänderungen. Die Nahwirkung breitet sich mit endlicher Geschwindigkeit aus. Damit fallen die klassische Mechanik und die klassische Elektrodynamik auseinander; ihre Systeme sind miteinander unverträglich. Ihre Einheit hat sich bisher nur durch eine mathematische Theorie herstellen lassen, aber ohne daß deren empirische Deutung möglich ist.

In der Relativitätstheorie sind die Absolutbegriffe der klassischen Physik insoweit relativiert worden, als der Begriff der Fernwirkung zugunsten des Nahwirkungsbegriffes ausgeschaltet worden ist. Aber es ist die Voraussetzung der klassischen Physik festgehalten worden, daß alle Zustandsänderungen stetig erfolgen und gemessen werden können und daß nur die technische Begrenztheit der Genauigkeit der Messung die Ursache ist, wenn die Messung kleinster Größen nicht überall durchgeführt werden

¹² B. Juhos, *Die erkenntnislogischen Grundlagen der modernen Physik*, S. 227.

¹³ B. Juhos, Absolutbegriffe als metaphysische Voraussetzungen empirischer Theorien und ihre Relativierung (*Grundfragen der Wissenschaften und ihre Wurzeln in der Metaphysik*, Hg. v. P. Weingartner, 1967. S. 120 f.). B. Juhos, Schlüsselbegriffe physikalischer Theorien (*Studium Generale*. 20. Jg. 1967, S. 785 f.).

kann. Nahwirkung und Stetigkeit ihrer Meßbarkeit waren auch in der allgemeinen Relativitätstheorie als Absolutbegriffe bewahrt und der Schlüsselbegriff war die Stetigkeit.

Aber die Mikrophysik hat Zustände aufgewiesen, die der Stetigkeit widersprechen. In ihrem Bereich ist eine Messung von stetigen Zustandsänderungen unmöglich. Denn durch die Messung wird eine Störung des zu messenden Zustandes hervorgerufen, weil die zu messende Größe und die Größe des Maßstabes annähernd gleich sind und dadurch wird der nachfolgende Zustand ungewiß; er läßt sich aus dem verhergehenden nicht eindeutig erkennen, sondern nur mit Voraussagen von Wahrscheinlichkeit. Dadurch wird eine Stetigkeit der Zustandserklärungen illusorisch. Statt ihrer wird eine neue Form der Beschreibung eingeführt: durch Wahrscheinlichkeitsgesetze. Es ist nicht die subjektive Wahrscheinlichkeit unserer Kenntnis der Dinge, einer unvollständigen und ungenauen und vorläufigen, sondern eine „absolute“ Wahrscheinlichkeit. Diese übersteigt die Erfahrung, denn sie macht eine nicht nachprüfbare Voraussetzung über die Wirklichkeit: daß Mikrozustände zu anderen solchen, die auftreten können, in Beziehung stehen. Diese sind nur mögliche, nicht wirkliche, sondern fiktive. Nur einer von ihnen ist real. Was die absoluten Wahrscheinlichkeitsgesetze aussprechen, sind objektive Beziehungen zwischen Anfangs- und Endzuständen, die von unserer Kenntnis unabhängig sind. Die Wahrscheinlichkeitsgesetze lassen sich nicht auf Nahwirkungsgesetze zurückführen. Solche Wahrscheinlichkeitsgesetze bilden den Schlüsselbegriff der Mikrophysik. Durch sie besteht eine Dualität von Schlüsselbegriffen in der modernen Physik: Stetigkeit und Nahwirkungsgesetze in der Makrophysik – Unstetigkeit und Wahrscheinlichkeit in der Mikrophysik. Es kann nur in einem mathematischen Formalismus eine einheitliche Theorie aufgestellt werden, aber dieser kann nicht empirisch einheitlich gedeutet werden. Der Dualismus von kontinuierlich veränderlichen Zuständen und einer Verteilung von diskreten körperlichen Elementen ist unbehoben. Diese beiden verschiedenen Bereiche der Makro- und der Mikrophenomene werden dadurch miteinander verknüpft, daß einem Kollektiv diskreter Mikrovorgänge, wenn entsprechende empirische Bedingungen vorliegen, ein beobachtbares, eventuell meßbares Makrophänomen zugeordnet wird. Damit wird eine Vielzahl von diskreten Mikrovorgängen mit *einem* relativ stetigen Makrophänomen gleichgesetzt. Diese Gleichsetzung kann nicht logisch abgeleitet werden, sondern erfolgt durch Zuordnung.¹⁴

Juhos hat nicht nur die Naturwissenschaft erkenntnislogisch analysiert, sondern sich auch mit der geisteswissenschaftlichen Erkenntnis und auch mit Fragen der Ethik befaßt¹⁵ – allerdings weniger glücklich.

¹⁴ A. a. O., S. 256. B. Juhos, Makrophänomene und ihre Zusammensetzung aus Mikrophenomenen (*Philosophia naturalis*, Bd. 12. 1970. S. 413).

¹⁵ B. Juhos, Der Indeterminismus als Voraussetzung der Methode der idiographischen Wissenschaften (*ARSP*, Bd. 30, 1938). B. Juhos, *Das Wertgeschehen und seine Erfassung*, 1956.

Er unterscheidet zwei Arten von Naturgesetzen: Gesetze 1. Stufe, die nur beobachtete Einzelereignisse enthalten und deshalb nur die Voraussage einer Wiederholung der gleichen Ereignisse erlauben, und Gesetze 2. Stufe, die verallgemeinerte Ereigniszusammenhänge enthalten und deshalb auch Voraussagen von anderer Art als derjenigen, die zur Gewinnung des Gesetzes benützt worden sind, ermöglichen. Dieser zwei-stufigen Kausalität entspricht ein doppelter Determinismus: Ein Determinismus 1. Art verlangt bloß, daß die Ereignisse durch Gesetze der 1. Art zu beschreiben sind; ein Determinismus 2. Art erfordert, daß die Ereignisse durch Gesetze 2. Art beschreibbar sind. Der Determinismus 1. Art läßt Raum für einen Indeterminismus, weil alle Ereignisse indeterminiert sind, die nicht einem der Ereignisse gleichen, die einem Gesetz 1. Stufe zugrunde liegen. Juhos betrachtet diesen Indeterminismus als Begründung der ethischen Freiheit und der freien Entscheidung der Menschen in der Geschichte. Juhos hat die Unterscheidung von Natur- und Geisteswissenschaften unzulässigerweise mit der von nomothetischen und idiographischen Wissenschaften gleichgesetzt. Auch die Geisteswissenschaften bedienen sich der naturwissenschaftlichen Methoden, aber nach ihm nur zur Gewinnung von singulären Sätzen. Die geisteswissenschaftliche Erkenntnis besteht nach ihm darin, daß eine Erscheinung durch Einfühlung nacherlebt und dadurch verstanden wird. Dadurch erhält sie einen Wert und kann dadurch auf unsere Gefühle und unser Verhalten einwirken. Darum bildet der Indeterminismus, den die Gesetze 1. Stufe offen lassen, die Voraussetzung für die Geisteswissenschaften. Aus der einführenden Interpretation können Schlüsse auf noch nicht bekannte Zustände gezogen werden oder es können dadurch die begleitenden Umstände verständlich werden und dadurch können geisteswissenschaftliche Aussagen eine Bestätigung erhalten. „Das Ziel der idiographischen Methode ist demnach eine innerhalb der strengen erkenntnislogischen Schranken mögliche seelisch-geistige Einwirkung von ähnlicher Art wie sie die an keine Schranken gebundene Methode der Metaphysik anstrebt.“¹⁶ Aber während die Metaphysik durch Scheinsätze, welche die Sprachregeln mißachten, das Ziel erreichen will, ist die geisteswissenschaftliche Erkenntnis dabei durch Wahrheitskriterien gebunden.

Die Arbeiten von Juhos zeichnen sich durch eine klare Darstellung aus, durch präzise Formulierung und logische Argumentation. Es sind immer rein sachliche Darlegungen ohne Hereinziehen fremder, unzugehöriger Gesichtspunkte und ohne umschweifende, wortreiche Ausführungen, fast zu gedrängt.

¹⁶ A. a. O., S. 137.

Adresse des Autors:

Dr. V. Kraft, em. Universitätsprofessor, Universität Wien, A-1010 Wien I, Walfischgasse 15, Österreich.