

Zur Erleichterung des Studiums der „*Principia Mathematica*“ sind hier die für den *Aufbau der Mathematik* wichtigsten Abschnitte zusammengestellt. (Die Nummerierung der Seiten und der Paragraphen ist in beiden Auflagen gleich. Die fettgedruckten Buchstaben und Ziffern bezeichnen die wichtigsten Abschnitte.)

Vol. I. Introduction (2nd ed.: p. XIII f.) p. 1—3. Ch. I, p. 4—17 Mitte, 20 unten bis 36. (Ch. II, § I, II, IV, V, VIII). Ch. III, p. 66—70 Mitte; 71 unten bis 74.

Part I: Mathematical Logic. Summary p. 87—89; Section **A** § 1—4, (5);

B § 9, 10, 11, 12, 13, 14. **C** § 20—25; **D** § 30—34, 35, 36, 37, 38; **Note** p. 299—301; **E** § 40, 41, (42, 43).

Part II: Prolegomena to Cardinal Arithmetic. Summary p. 329—330.

A § 50—52, 54, 55, 56; **B** § 60, 61, (62—65); **C** § 70, 71, (72), 73, (74);

D § 80, (81, 82), 83, 84, (85), 88; **E** § 90, 91, (92), 93, (94, 95), 96, 97.

Vol. II, Part III: Cardinal Arithmetic. **A** § 100, 101, (102—105); **B** § 110, 111, 112, 113, 114—116, 117; **C** § (118), 119, 120, 121, 122—124, 125, (126).

Part IV: Relation Arithmetic. **A** § 150—152, 153, (154—155); **B** § 160, 161, (162—165), 166; **C** § (170—177); **D** § 180 (181—186).

Part V: Series. **A** § 200—202, 204, 205—207, (208); **B** § (210) 211, 212, (213), 214, 215; **C** Summary p. 687—691.

Vol. III, D § 250, 251, 256, 257, 258; **E** Summary p. 108; § 263, (265); **F** § 270, (271, 272), 273, (274), 275, (276).

Part VI: Quantity. **A** § 300, 301, (302), 303, 304, (305—309), 310, (311—313). Carnap.

E. Kaila: Der logistische Neupositivismus. Eine kritische Studie. (Annales Universitatis Aboensis, B XIII). 93 S. Turku (Finnland) 1930. (In Deutschland durch: Ostbuchhandlung, G. Neuner, Berlin.)

Die neue Schrift von Kaila¹⁾ gibt im ersten Teil eine sehr klare, besonders die Zusammenhänge hervorhebende Darstellung einiger Grundgedanken meiner Erkenntnistheorie („Konstitutionstheorie“²⁾). Im zweiten Teil werden gegen diese Grundgedanken von teils logischen, hauptsächlich aber psychologischen Gesichtspunkten aus kritische Einwände erhoben.

Der erste Teil der Schrift, „Zur Darstellung“, gibt mehr als bloßen Bericht: eine neuartige Auffassung über die wesentlichen Grundlagen der Konstitutionstheorie. „Das Konstitutionssystem ruht auf drei Grundpfeilern: der erste ist der logistische Apparat, der zweite der Komplex der erkenntnislogischen Prinzipien (Prinzip der analytischen Äquivalenz, Extensionalitätsthese, Forderung der strukturellen Kennzeichnung, Entscheidbarkeitsthese — die alle untereinander eng zusammenhängen), der dritte ist diejenige Voraussetzung über die Methode der Begriffsbildung, die im Verfahren der Quasianalyse zum Ausdruck gelangt“ (S. 41).

Als Hauptprinzip sieht Kaila das *Prinzip der analytischen Äquivalenz* an. Es besagt, daß zwei Begriffe gleichbedeutend sind, wenn sie analytisch äquivalent sind, d. h. wenn es einen analytischen Satz gibt, der ihre Umfangsgleichheit ausspricht. Dabei heißt ein Satz analytisch (oder tautologisch), wenn er ohne Verwendung nichtlogischer Axiome, bei bloßer Kenntnis der verwendeten Definitionen, bewiesen werden kann. Kaila zeigt, daß die moderne Mathematik (Beispiel: Einführung neuer Zahlarten) und die Physik (Beispiel: Einsteins Definition der Gleichzeitigkeit) dieses Prinzip befolgen: die Bedeutung eines Begriffes wird in den Kriterien seiner Anwendung gesehen. Es wird dann dargestellt, wie der Aufbau des Konstitutionssystems diesem Grundsatz entspricht. Aus ihm folgt, daß an

¹⁾ Vgl. die Bibliographie der früheren Schriften: Erkenntnis I, S. 327.

²⁾ Carnap, Der logische Aufbau der Welt. Berlin 1928, jetzt: Felix Meiner, Leipzig. (Vgl. Erkenntnis I, S. 315 f.).

keiner Stelle des Aufbaus etwas elementar Neues eingeführt werden kann. Es ergeben sich „katastrophale Folgerungen“: das Realismusproblem wird sinnlos; ein Satz über Fremdpsychisches ist gleichbedeutend mit seinem Parallelsatz über Physisches (Behaviorismus); ein Satz über die Zukunft besagt nicht mehr als das Beobachtungsprotokoll, aus dem er induktiv gewonnen ist. Hiermit sei das Ende aller Philosophie erreicht.

Der zweite Teil, „Zur Kritik“, bringt eine Reihe von Einwänden, durch die nicht nur bestimmte Einzelheiten, sondern die Grundgedanken der Konstitutionstheorie in Frage gestellt werden sollen.

1. Im Gebäude der Logistik klappt ein Riß: die Relationen werden, entgegen der Absicht, in Wirklichkeit nicht extensional genommen; der Richtungsbegriff wird vorausgesetzt, und dieser beruht auf dem Zeiterlebnis.

2. Erlebniszeit und Wahrnehmungsraum lassen sich nicht quasianalytisch konstituieren. Dies wird besonders deutlich erkennbar an der Unendlichkeit des Wahrnehmungsraumes. Die Menge der unterscheidbaren Erlebnisse, aus denen alles konstituiert werden soll, ist endlich. Aus einer endlichen Menge von Elementen kann aber nicht eine unendliche Mannigfaltigkeit konstruiert werden.

3. Die logistische Methode wird zu früh angesetzt; sie tut den eigenpsychischen Gegenständen Gewalt an. Auf diesem Fehler beruhen die philosophisch katastrophalen Thesen der Konstitutionstheorie. Quasianalyse wird nötig, weil man alles in die Zwangsjacke der Logistik bringen will; aber die Quasianalyse läßt notwendig die interne Mannigfaltigkeit der Erlebnisse unberücksichtigt.

4. Die raum-zeitlichen Ordnungen und die qualitativen Ordnungen (z. B. Farbkörper) sind nicht gleichartig, sondern prinzipiell verschieden („reelle“ — „ideelle“ Ordnungen).

5. Die erkenntnislogischen Prinzipien sind im Grunde die gleichen wie die, die in den exakten Wissenschaften mit Erfolg angewendet worden sind (Formalisierung, Axiomatisierung, Ausschließung des Nichtverifizierbaren). Hier aber werden sie über ihren Geltungsbereich hinaus verallgemeinert, verabsolutiert. Darin liegt der Grundfehler des logistischen Neupositivismus. Folge: vieles Unentbehrliche wird aus der Wissenschaft ausgemerzt.

6. Die These des Realismus ist nicht sinnlos. Realität ist zu definieren durch den *successus praedicandi* (Leibniz) und seine Voraussetzung, die Interpretation der Wahrnehmungen als Proben aus einem Wahrscheinlichkeitsfeld. Das bedeutet, daß aus dem Gegebenen Wahrscheinlichkeitsschlüsse auf Nichtgegebenes gezogen werden können. —

Dies der Hauptinhalt der Kailaschen Schrift. Ich füge eine kurze Erwiderung an.

1. In der Logik der *Relationen* wird allerdings vorausgesetzt, daß die beiden (oder mehreren) Glieder der Relation nicht vertauscht werden dürfen. Darin drückt sich jedoch nicht eine „Richtung“ aus, sondern nur die für jede Sprache unentbehrliche Voraussetzung, daß Verschiedenheit der Zeichen und ihre Stellung zueinander erkennbar sein muß. Die Extensionalitätsthese (man nehme nicht ihre Formulierung „Aufbau“ S. 58 oben, sondern S. 59 oben) bleibt dabei gültig: zwei Relationen $R(x_1, x_2, \dots, x_n)$ und $S(x_1, x_2, \dots, x_n)$ sind gleichbedeutend, wenn ihre generelle Äquivalenz (Umfangsgleichheit) analytisch gilt, d. h., wenn für beliebige Gegenstandszeichen a, b, \dots die beiden Sätze $R(a, b, \dots)$ und $S(a, b, \dots)$ analytisch denselben Wahrheitswert haben. Wesentlich ist dabei, daß jedes dieser Zeichen in beiden Relationen an Stelle derselben Variablen eingesetzt wird. Hierfür genügt aber die genannte Voraussetzung.

2. Aus den 10 Ziffern kann man die unendliche Reihe der Zahlzeichen bilden. Ich sehe keine formale Schwierigkeit darin, die unbegrenzte vierdimensionale Raum-Zeit-Welt aus endlich vielen Elementen zu konstituieren. Vielleicht meint

K. jedoch nicht die physikalische, sondern die phänomenale Welt. Deren Unendlichkeit scheint mir fraglich; falls sie gilt, dann doch wohl nur in dem Sinn, daß die Syntax der phänomenalen Sprache unbegrenzt viele Sätze ermöglicht.

3. Die logistische Methode bringt keinerlei Beschränkung mit sich. Ihr ist alles zugänglich, was überhaupt sagbar ist. Falls sich mein Versuch eines Konstitutionssystems als zu eng herausstellen sollte, so kann das nicht an der logistischen Methode liegen, sondern an einer inhaltlich unzureichenden Basis. Ich möchte betonen, daß ich alle hier in Betracht kommenden inhaltlich-psychologischen Fragen durchaus als offen betrachte, keineswegs dogmatisch entscheiden will. Wir wissen heute noch nicht, welche Form und welchen Inhalt die Atomsätze haben, ob sie eine primäre, interne Mannigfaltigkeit der Erlebnisse beschreiben (wie Kaila meint), oder die Erlebnisse als unzerlegbare Einheiten nehmen (wie in meinem Versuch angenommen wurde). Hiervon hängt auch ab, ob und auf welcher Stufe Quasianalyse anzuwenden ist. Die unbeschränkte Anwendbarkeit der logistischen Methode wird jedoch hierdurch nicht in Frage gestellt.

4. Auch die Frage der Verschiedenheit der beiden Ordnungsarten betrachte ich als noch offen. Auch sie hängt von der Form der Atomsätze ab. Liegt eine interne Mannigfaltigkeit der Erlebnisse vor, so sind die beiden Ordnungsarten verschieden. Ich gebe zu, daß diese Möglichkeit durchaus diskutabel ist.

5. Die erkenntnislogischen Prinzipien sind keine Forderungen, durch die etwas „ausgemerzt“ würde. Sie sind Besinnungen darauf, daß jede Begriffsbildung sich nur in den und den Formen vollziehen kann. Z. B. werden die Zukunftsaussagen nicht ausgemerzt, sondern sie werden interpretiert durch die Feststellung, unter welchen Bedingungen sie beim wissenschaftlichen Verfahren als wahr hingestellt werden. Der Sinn ist durch die Wahrheitsbedingungen eindeutig bestimmt.

6. Die versuchte Definition der Realität ist zu unscharf, um analysiert werden zu können. Daß die Wahrnehmungen Teilausschnitte der physikalischen Welt geben, daß es einen successus praedicandi gibt, gilt auch im Konstitutionssystem.

Meine Erwiderung besagt, zusammengefaßt, folgendes: Die psychologischen und inhaltlich-erkenntnistheoretischen Darlegungen von Kaila (die hier nur kurz angedeutet werden konnten, aber ein genaueres Studium verdienen) enthalten manche wichtigen Hinweise. Die Entscheidung dieser Fragen, die gegenwärtig wohl kaum möglich ist, wird vielleicht in manchem der Auffassung von Kaila recht geben und nicht den Annahmen, die ich in meinem Aufbauversuch zum Zweck der Illustration gemacht habe. In solchen Punkten wird dann das Konstitutionssystem entsprechend abgeändert werden müssen. Das Wesentliche ist jedoch, daß auch, wenn alle inhaltlichen Bemerkungen Kailas zu Recht beständen, dadurch die Grundgedanken der Konstitutionstheorie, insbesondere das Prinzip der analytischen Äquivalenz, nicht berührt werden würden. Dieses Prinzip und mit ihm seine „katastrophalen Konsequenzen“ scheinen mir durch keinen der Einwände Kailas in Frage gestellt zu sein. —

Trotz der Meinungsverschiedenheiten, auch in grundlegenden Punkten, begrüße ich das Erscheinen von Kailas kritischer Studie mit Freude. Eine Schrift, die wie die vorliegende den Zusammenhang der Probleme gründlich betrachtet und klar durchschaut hat, gibt uns durch ihre verständnisvolle und scharfe Kritik eine wertvolle Förderung, für die wir dem Verfasser zu Dank verpflichtet sind.

Carnap.

Ischlondsky, N. E. (Paris): **Neuropsychie und Hirnrinde I.** Der bedingte Reflex und seine Bedeutung in der Biologie, Medizin, Psychologie und Pädagogik. Urban und Schwarzenberg, Berlin und Wien, 1930. XVIII und 328 Seiten mit 39 Abbildungen.