Zeitschrift: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft. Wissenschaftlicher und administrativer Teil = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles. Partie scientifique et administrative = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 144 (1964)

Artikel: Das Problem der rationalen Erkenntnis

Autor: Aebi, M.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-90609

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

14. Sektion für Logik und Philosophie der Wissenschaften

Sitzung der Schweizerischen Gesellschaft für Logik und Philosophie der Wissenschaften

Samstag, 10. Oktober 1964

Präsidentin: Frl. Dr. M. Aebi (Freiburg)
Sekretär: H. Iklé (Stäfa)

Symposium:

Die Rechen- und Denkmaschinen und die Struktur der rationalen Erkenntnis

1. M. Aebi (Freiburg) – *Das Problem der rationalen Erkenntnis.*

Als die zentralen Probleme der Philosophie seit Platon – und bis heute – kann man das Problem der Natur des Abstrakten und das der Natur der rationalen Erkenntnis bezeichnen. Beide Probleme tauchen schon bei Parmenides auf (6. Jahrhundert v. Chr.), und seine Aussprüche werden auch den heutigen Mathematiker noch merkwürdig ansprechen. Parmenides sagt[1]: «Es soll dich nicht vielerfahrene Gewohnheit auf diesen Weg zwingen, walten zu lassen das blicklose Auge und das brausende Gehör und die Zunge; nein, mit dem Denken bring zur Entscheidung die streitreiche Prüfung.» Das Wahre – was durch rationale Erkenntnis erkannt wird, das «Ist», nach Parmenides – ist «unerschütterlich». «Es war nie und wird nie sein, weil es im Jetzt zusammen vorhanden ist als Ganzes, Eines.» – Das sind bereits die «vérités éternelles» von Leibniz! – Es entsteht und vergeht nicht, sagt Parmenides, sondern es ist «entweder ganz und gar» oder überhaupt nicht. Es ist unveränderlich; «die machtvolle Notwendigkeit» hält es in Banden. Es ist auch «nicht ohne Abschluss», sondern ein Ganzes, «ganz unversehrt». Parmenides stellt es sich als «wohlgerundete Kugel» vor, d. h. als etwas Abgeschlossenes.

Die Griechen erfanden die Wissenschaft, die Deduktion, den Beweis und begründeten die Philosophie; bei Euklid, einem Enkelschüler Platons, haben wir das erste axiomatische System der Welt; das Vorbild sämtlicher exakter Wissenschaften bis zum heutigen Tag. Nach seinem Muster begründete Archimedes die Statik, Galilei, der sich selbst einen Schüler

[1] H. Diels, Fragmente der Vorsokratiker, 7. Aufl. 1954, Bd. I; Parmenides, Fragm. 7; 8, S. 234 ff.

des Platon, des Euklid und des Archimedes nennt, die moderne Physik, d.h. die Dynamik. Er ist der Vater der modernen exakten Wissenschaften.

Die exakten Wissenschaften wurden nie ohne die sie begleitenden methodischen Überlegungen betrieben und insbesondere nicht begründet; sie waren nie von diesen abtrennbar; die Mathematik entstand also nie ohne «Metamathematik».

Euklid ergänzte in seinen «Elementen» axiomatisierte Teilsysteme der Mathematik, die von den Mathematikern der Platonischen Schule verfasst worden waren, und fasste sie zu einer Einheit zusammen. So hatten nach Proklos[2] bereits Hippokrates, Leon, Theudios «Elemente» verfasst, die beiden letzteren Mathematiker der Platonischen Schule. Den Inhalt einzelner Bücher seiner «Elemente» übernahm Euklid von Eudoxos und Theätet, Mitgliedern der Platonischen Akademie. Die Methode, mit der diese platonischen Mathematiker zur Ausarbeitung axiomatisierter Teilsysteme der Mathematik gelangten, war die hypothetisch-deduktive, die Platon «die Methode der Geometer» nennt[3], das *ἐξ ὑποθέσεως σκοπεῖσθαι:* das von einer Voraussetzung aus Untersuchen. Nach Proklos[4] ist Platon selbst der Erfinder dieser Methode.

Aristoteles, der Schüler Platons, legt Gewicht auf die Tatsache, dass dem «absteigenden Weg», der Deduktion der Phänomene aus Prinzipien, immer ein «aufsteigender Weg» entspricht, die Induktion, das Aufsuchen möglicher Prinzipien von den Phänomenen bzw. den abzuleitenden Strukturen aus[5]. Nach Rolfes bezieht sich das Wort «Analytik» für die Lehre vom Schluss in der Aristotelischen Logik darauf, dass in der Schlusslehre *die Prämissen aufgesucht werden,* aus denen bestimmte Schlussätze deduzierbar sind. Wir haben also auch in der Logik einen induktiven, aufsteigenden Weg. In der modernen Logik ist das ganz ins Auge springend, da wir heute die verschiedensten Ansätze haben, von denen aus bestimmte Arten von Deduktion möglich werden.

Es werden also in der klassischen Erkenntnistheorie *ein analytischer Weg* – vom Abzuleitenden zurück zu den Prinzipien – und *ein synthetischer* – von den Prinzipien zu dem aus ihnen Abzuleitenden – unterschieden. Dies liegt zum Beispiel vor im berühmten *Metodo risolutivo e compositivo* Galileis; der erste aufsteigend von den Phänomenen aus zu den hypothetisch angesetzten Prinzipien, der zweite absteigend von diesen Prinzipien aus zu den abzuleitenden Phänomenen, worauf ich die Verifikation oder Falsifikation des Abgeleiteten anhand des Experiments vornehme. Das Ganze nennt Galilei das *Argomento ex supposizione,* die genaue Übersetzung von *ἐξ ὑποθέσεως σκοπεῖσθαι.*

[2] Kommentar zum 1. Buch der «Elemente» des Euklid. Vgl. B. Van der Waerden, Erwachende Wissenschaft, Basel 1956, S. 148 ff.; S. 247, 282 f., 304, 309, 321 ff., 330.

[3] Menon, 86e St.

[4] Komm. zum 1. Buch der «Elemente» des Euklid, zu prop. 1; Diogenes Laert. III, 24; Hankel, Zur Gesch. der Mathematik im Altertum und Mittelalter, Leipzig 1894, S. 137.

[5] 2. Anal. I, 2, 72a; 1. Anal. II, 23, 68b; Top. E 12, 105a 16.

Newton sagt in seiner *Optik*[6]: «*Wie in der Mathematik*, so sollte auch in der Naturforschung bei Erforschung schwieriger Dinge *die analytische Methode der synthetischen voraufgehen*...» Condillac[7] spricht von «Décomposition des phénomènes» und «Composition des idées». Bouligand und Fréchet haben in verschiedenen Schriften[8] auf die Doppelheit der Methoden in der Mathematik – durch die ja bei den Griechen die Mathematik *entstanden ist* – hingewiesen.

Leibniz fasst Mathematik und Logik zusammen in seiner *Mathesis universalis* oder allgemeinen Kombinatorik. Diese Disziplin ist nicht etwa beschränkt auf das bloss Quantitative, sondern erstreckt sich *auf das Kombinierbare überhaupt.* Als Beispiel einer nicht auf das Quantitative bebeschränkten mathematischen Disziplin nennt er die Topologie. Das Quantitative ist unter diesem Gesichtspunkt *nur eine Art* des Kombinierbaren.

In dieser ganzen klassischen Theorie der Forschung wird die Vernunft, das Vermögen der rationalen Erkenntnis, *als analytisch-kombinatorisches Vermögen* vorausgesetzt. Als solches ist es immer *sekundär:* es geht aus *von einem Ansatz*, einem Gegebenen oder Vorausgesetzten. «Gegeben sei...» heisst es in den Demonstrationen des Euklid. Und dann wird vom Gegebenen oder Vorausgesetzten aus *geschlossen.* Kant nennt die so verstandene Vernunft, die Vernunft des Aristoteles und der abendländischen Tradition, die «formale Vernunft».

Kant glaubt nun dieser «formalen Vernunft» ein *völlig anderes* Vermögen rationaler Erkenntnis entgegensetzen zu können: seine sogenannte «reine Vernunft». Die rationale Erkenntnis nennt er «Erkenntnis a priori», d.h. «von der Erfahrung unabhängige» Erkenntnis (vor der Erfahrung «vorhergehende» Erkenntnis) – von prior, früher[9]. Sie steht im Gegensatz zur Erkenntnis *a posteriori* – von posterior, später –, der Erkenntnis *aus* Erfahrung oder empirischen Erkenntnis. Die empirische Erkenntnis hat immer nur zufälligen, faktischen Charakter; die Erkenntnis a priori den Charakter der Allgemeinheit und Notwendigkeit. «Immer dann, wenn...» sagt diese Erkenntnis – so könnte man interpretieren – (das ist ihr Charakter der Allgemeinheit), oder «gesetzt *durch ein Vorausgesetztes*» (das ist ihr Charakter der Notwendigkeit).

Kant unternimmt nun die *Kritik* dieser reinen Vernunft, d.h. er will feststellen, was sie erkennen könne. Er definiert sie, d.h. die Erkenntnis, die ihr zu Gebote steht, als «frei von *jeder* Erfahrung»[10], d.h. sie ist «a priori», «vor» aller Erfahrung in einem absoluten Sinn. Diese Erkenntnis hat einen *primären* Charakter, d.h. sie setzt nichts voraus, *woraus* sie

[6] 1704. Übersetzt von W. Abendroth. Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften, Leipzig 1898, S. 146.

[7] Traité élémentaire de chimie, Paris 1789, Disc. prél. p. V; XXXI.

[8] Vgl. G. Bouligand und J. Desgranges, Le Déclin des Absolus mathématico-logiques, Paris 1949, S. 154 ff.; M. Fréchet, Les Mathématiques et le Concret. Paris 1955.

[9] Vgl. zum folgenden M. Aebi, Kants Begründung der «deutschen Philosophie», Basel 1947; S. 11 ff.

[10] Kritik der reinen Vernunft, Einl. I.: «*schlechterdings* von aller Erfahrung unabhängig.» Vgl. ebenda A 130: «vor aller Erfahrung *vorhergehen*...»

entspringen würde[11]; sie geht nicht von einem Gegebenen oder von einem ersten Ansatz aus. – Der ganze deutsche Apriorismus, die Tradition von Kant über Fichte, Schelling, Hegel und die Erneuerungen dieser Systeme bis auf den heutigen Tag nimmt eine solche «absolute», von jeder Erfahrung und von jedem Ansatz eines Gegebenen *unabhängige*[12] Erkenntnis an.

Kants «Transzendentalphilosophie» glaubt jede Erfahrung *überschreiten* zu können – transscendere heisst überschreiten –, indem sie zu den «Bedingungen der Möglichkeit jeder Erfahrung» zurückgeht. Diese Bedingungen findet er in den Funktionen des Subjekts, dem allein ein Objekt und dem allein Erfahrung gegeben sein kann. Kants «transzendentale Methode» besteht in dem Zurückgreifen auf die Funktionen dieses Subjekts.

Kants Transzendentalphilosophie war in gewissem Sinn eine Imitation der scholastischen Ontologie oder Transzendentalphilosophie. Die Ontologie – Lehre «vom Seienden als solchen» (griechisch «On») – zählte solche Bestimmungen auf, die jedem Seienden als solchem zukommen, wie die Bestimmung «Etwas» (aliquid) oder «Eines» (unum) zu sein. Diese Bestimmungen «überschreiten» (transscendunt) durch ihre Allgemeinheit den Bereich der Aristotelischen Kategorien, z.B. des Begriffs der Substanz, Qualität, Quantität usw.

Nach Kant ist die «reine Vernunft» im engeren Sinn der sogenannte «reine Verstand», d.h. die Funktion des Subjekts[13], das als Subjekt jeder möglichen Erfahrung «die Bedingung der Möglichkeit» jeder Erfahrung ist. Kant glaubt ableiten zu können, dass dieses Ich allem von ihm aufgefassten Mannigfaltigen der Erfahrung eine gewisse *begriffliche Form* mitteilt[14], wie andererseits die Funktion der *Anschauung* des Subjekts dem von ihm aufgefassten Mannigfaltigen die «Form» von Raum und Zeit vermitteln soll[15]. Die Produktion von Raum und Zeit durch die Funktion der «reinen Anschauung» hat Kant nirgends abgeleitet; die

[11] Genau genommen ist, nach den Ableitungen Kants, diese Erkenntnis – die sog. synthetische Erkenntnis a priori – auch von etwas abhängig, nämlich von der Funktion des Ich, die nach Kant die «Gesetzlichkeit» des Mannigfaltigen der Erfahrung bewirkt. Sie wäre also – falls sie existierte – eigentlich ebenfalls sekundär und damit ebenfalls analytisch, d.h. sie ergäbe sich aus einem Vorausgesetzten: den Wirkungen der Funktion des Ich. Aber die «Ableitungen» Kants beruhen auf Begriffsverwechslungen.

[12] Aber nicht unabhängig vom Ich (absoluten Ich, dem «Absoluten», dem «absoluten Geist» usw.), das die ganze Erfahrung «setzt».

[13] Krit. d. r. Vft., 2. Aufl. (= B), S. 133, Anm. 1: «... Dieses Vermögen» (die transzendentale Einheit der Apperzeption = die Einheit des Subjekts) «ist der Verstand selbst.»

[14] Krit. d. r. Vft., Transz. Logik, 1. Abt.: transz. Analytik, 1. Buch: Analytik der Begriffe; B §§ 15–27 (transzendentale Deduktion der reinen Verstandesbegriffe); §§ 9–14 (metaphysische Deduktion der reinen Verstandesbegriffe oder Leitfaden der Entdeckung aller reinen Verstandesbegriffe).

[15] Krit. d. r. Vft., Transz. Ästhetik, §§ 2–6: «Metaphysische» und «transzendentale Erörterung» der Begriffe von Raum und Zeit.

Produktion der begrifflichen Form jedes möglichen Gegenstandes der Erfahrung durch das Ich als solches glaubt er abgeleitet zu haben, so dass jeder mögliche Gegenstand der Erfahrung die Form der 12 Kantischen Kategorien an sich haben sollte, woraus sich angeblich die Gesetze ableiten liessen, denen jeder dieser möglichen Gegenstände – nämlich jeder durch ein Ich aufgefasste Gegenstand – unterstehe[16]. Aus diesen zwei Annahmen ergab sich nach Kant die Möglichkeit einer Prinzipienlehre von Mathematik und Physik, die sich *unabhängig von jeder Erfahrung* – also «a priori» in einem absoluten Sinn –, aber gültig *für jede mögliche Erfahrung* feststellen liesse, nämlich gültig für jedes mögliche Objekt, das ein Ich auffassen kann. So glaubte Kant eine «Metaphysik der Natur»[17] begründen zu können – wozu eine Mathematik gehört, die von jedem möglichen Gegenstand der Erfahrung notwendig gelten muss –, eine Metaphysik, die ein für allemal vollendbar und für immer gültig, nämlich für jede mögliche Erfahrung gültig sein sollte.

Für die exakten Wissenschaften selbst bleibt dann nur *der deduktive Weg* übrig, da ihre Prinzipien ein für allemal gefunden – nämlich aus dem Ich abgeleitet sind.

Kant wollte also die exakten Wissenschaften seiner Zeit *verwandeln*, indem er an die Stelle der Hypothesen Newtons und der Postulate Euklids ein «von jeder Erfahrung unabhängiges» Fundament setzte[18], das aus der blossen Analyse der Funktionen des Ich ableitbar wäre und *für jede mögliche Erfahrung* gelten sollte. Damit hätte sich ein *für immer abgeschlossenes* Fundament der Mathematik und der Naturwissenschaft ergeben, so dass der Vernunft hier, wie Kant sagt, «nichts zu fragen übrig»[19] blieb.

Merkwürdigerweise ergaben sich in der so entworfenen Metaphysik gerade die Grundsätze der *Newtonschen Physik*, während die Euklidische Geometrie als die Geometrie *jeder möglichen Erfahrung* abgeleitet sein sollte, d.h. als Disziplin, die von vornherein, und zwar in lauter *notwendigen* Sätzen, *die Metrik der realen Welt* lieferte.

Es ergab sich so *ein illegitim verengtes Bild* der Erfahrung und des objektiven Wissens, da die Gesetze dieser Erfahrung ein für allemal bekannt – und durch die 12 Kantischen Kategorien sowie durch die Euklidische Geometrie definiert – sein sollten.

Die Nachfolger Kants versuchten, aus einem «absoluten Wissen», das sich aus dem «Sich-selbst-Setzen» des absoluten Ich bzw. dem «Zu-sich-

[16] Krit. d. r. Vft., Transz. Logik, 1. Abt.: transz. Analytik, 2. Buch: Analytik der Grundsätze. B 170 ff.; 197 ff. Vgl. Kant, Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft.

[17] Vgl. Kants Begründung..., S. 19 ff. Krit. d. r. Vft., Vorr. z. 1. Aufl., zweitletzter Absatz. Metaphysische Anfangsgründe der Naturwiss. Vorr. 6. Absatz. Krit. d. r. Vft., Vorr. z. 2. Aufl., S. XXIII; Einl. B 27; B 109. Metaph. Anfangsgrd. d. Nat., Vorr. sechstletzter Absatz, Schluss. Zur Math.: Krit. d. r. Vft., B 196; B 147; B 199.

[18] Metaph. Anfangsgrde. d. Nat., Vorr., 11. Absatz, Schluss.

[19] Prolegomena. Auflösung der allg. Frage der Prol.: Wie ist Metaphysik als Wiss. möglich? 3. Absatz. Ausg. Cassirer, S. 121.

selbst-Kommen» des absoluten Geistes ergab, nicht nur die Gesetze der Natur, sondern die Welt überhaupt nach Form und Materie abzuleiten.

Diese Systeme wurden jedoch nie anders begründet als durch Begriffsverwechslungen[20], woraus sich ihre undurchsichtige, verworrene Sprache ergibt. Kant hat, wie gesagt, seine «reine Anschauung» nirgends abgeleitet; er hat auf sie nur aus unhaltbaren Voraussetzungen *geschlossen*. Das «reine Denken», die Produktion von Kategorien oder reinen Verstandesbegriffen durch die Funktion des Ich hingegen glaubt Kant abgeleitet zu haben[21]. Die Ableitung beruht jedoch ausschliesslich auf Begriffsverwechslungen. Alle Grundbegriffe Kants sind zwei- oder mehrdeutig, und Kants Schlussfolgerungen beruhen auf der Verwechslung dieser verschiedenen Bedeutungen miteinander. Es ist keine Rede davon, dass Kant eine Produktion bestimmter Begriffe – der Kategorien – durch das Ich abgeleitet habe.

Kants Darlegungen sind – wegen der beständigen Begriffsverwechslungen – von fast nicht zu durchdringender Verworrenheit, und diese Verworrenheit war die Conditio sine qua non von Kants Ruhm. Hätte man nämlich diese Texte durchdrungen, so hätte man die Ungültigkeit der Deduktionen eingesehen. Die positive Bedingung von Kants Ruhm hingegen war die Macht, die er dem Ich zuschrieb, das nach ihm «der Gesetzgeber der Natur» war, der der Natur «das Gesetz vorschreibt»[22]. Der sozusagen nationale Enthusiasmus, den Kant in Deutschland hervorrief, war durch affektive Motive bestimmt, einer Befriedigung des Machttriebs, die sich aus dieser Theorie von der Allmacht des Ich ergab. Die Nachfolger Kants – so Hegel – setzten das Ich, als «absoluten Geist», an die Stelle Gottes, und durch sein Entstehen entstand angeblich das Weltall. Diese Systeme – verworren in ihrer Argumentierung und in ihrer Sprache und leichtfertig in ihrer Methode – waren Machtträume des Ich von nicht mehr zu übertreffendem Ausmass.

Die exakten Wissenschaften setzten jedoch gar nie ein solches absolutes, ein für allemal feststehendes Fundament voraus, wie Kant dies den Wissenschaften verschaffen wollte. Ihre Methode war die hypothetisch-deduktive, die kein absolutes, für immer abgeschlossenes Fundament liefert. Die exakten Wissenschaften bleiben vielmehr dem Fortschritt der Erfahrung gegenüber offen; ihre Prinzipienlehre ist nicht abgeschlossen. Die Bedingung der Annahme dieser Prinzipien ist nur die, dass sie die Phänomene, bzw. die Strukturen, von denen die Rede ist, abzuleiten oder zu berechnen gestatten, und dies in Mathematik und Logik, wie in Natur- und Geisteswissenschaften.

[20] Einzelnachweise vgl. Kants Begründung..., S. 293 ff., 317 ff., 335 ff., Einleitg. S. 25 * ff., 33 * ff. M. Aebi, Methodologische Betrachtungen zum Thema «Mensch und Natur» in: Sitzungsber. d. 12. Internat. Philosophiekongresses in Venedig, Florenz, Sansoni, 2. Bd. 1. Thema: Mensch und Natur, S. 19 ff.

[21] In der «transzendentalen» und «metaphys. Deduktion der Kategorien» in der Krit. d. r. Vft.

[22] Krit. d. r. Vft. A (1. Aufl.) 126, 127; B § 26.

Die Kantische «reine Vernunft» hat also nie existiert, und sie wird durch die Wissenschaften auch nicht vorausgesetzt. Die Wissenschaften setzen die «formale Vernunft» des Aristoteles und der westeuropäischen, vorkantischen Tradition voraus.

Es ist nun höchst merkwürdig, dass die deutsche Universitätsphilosophie seit zirka 1800 – und mit ihr die Philosophie in allen Ländern der Welt, die von ihr abhängig ist – bis heute als Hauptunterrichtsgegenstände lauter Dinge gehabt hat und noch hat, die gar nie existierten – wie die Kantische «reine Vernunft» oder den Hegelschen «absoluten Geist». Es muss hier noch ein eigentliches Zusammenkrachen erfolgen sowie die entsprechende Sanierung der Situation – an der wir hier gerade arbeiten.

Die Staatstheorie des Marxismus beruht noch auf dem Hegelschen System, bzw. der Methode dieses Systems, der Hegelschen Dialektik und beansprucht, *ein absolutes*, für alle zukünftige Erfahrung, also auch für jede zukünftige *Geschichte* gültiges Wissen darzustellen, ein Wissen also, das durch die Erfahrung nicht korrigierbar ist und einer Verifikation oder Falsifikation nicht fähig und nicht bedürftig ist. Daher die Starrheit und theoretische Unbeeinflussbarkeit dieser Theorie[22a]. Jeder «Revisionismus» gegenüber dieser Theorie gilt ja in den kommunistisch regierten Staaten als todeswürdiges Verbrechen.

Unter den schädlichen Nachwirkungen dieses deutschen Apriorismus ist eine illegitime aprioristische *Verengung des Begriffs der Wissenschaft*, der Erfahrung, der objektiven Erkenntnis und des Objekts zu vermerken, durch die sich unter anderem die Existenzialisten desorientieren lassen. So hängt die ganze Jasperssche Lehre vom notwendigen «Scheitern» der Philosophie[23] von Jaspers' unkritischem Glauben an Kant ab. Der theoretische Nihilismus der existenzialistischen Schulen in allen Fragen, die die Ethik betreffen, ist eine Konsequenz jener illegitimen Verengung, die von den Existenzialisten unkritisch übernommen wird[24]. Aber auch die Grundlagenforschung der Mathematik scheint durch diese aprioristische Tradition schädlich beeinflusst zu sein. Nach dem deutschen Apriorismus genügt für Mathematik und exakte Wissenschaften nämlich *der Weg der Deduktion*, da die Axiome einer geheimnisvollen «reinen Anschauung» oder einer «reinen Vernunft» geschenkt werden und ich von ihnen aus nur deduktiv vorzugehen brauche.

Das Thema der Aufsuchung der Axiome ist verlorengegangen; der «aufsteigende Weg», von den abzuleitenden Strukturen zu den Prinzipien, die ihre Ableitung gestatten, wird nicht mehr gesehen.

[22a] Vgl. dazu M. Aebi, Methodolog. Betrachtungen... (12. Internat. Philosophiekongress, Venedig).

[23] K. Jaspers, Philosophie. 3 Bde.

[24] Vgl. die Einstellung Kierkegaards gegenüber Hegel, dessen Philosophie er für «objektives Wissen» hält, was sie niemals war. Abschliessende unwissenschaftliche Nachschrift zu den «Philosophischen Brocken». Ges. W. hgg. Gottsched und Schrempf, Jena 1909–1922. Bd. 6, S. 205, 321, 314, 347, 354.

Es ergeben sich dann abstruse Theorien über die Natur der mathematischen Grundbegriffe. Man weiss nicht, woher diese stammen, d.h. *welches das Material ist*, aus dem sie aufgebaut sind. Die ganze Grundlagenforschung der Mathematik scheint sich auf eine «Beweistheorie», d.h. die Theorie der Ableitung, der Deduktion, zu reduzieren. Man spricht von «Platonismus» in der Mathematik, und der Philosoph stellt voll Verwunderung fest, dass dieser Terminus *zweideutig* zu sein scheint, aus welcher Zweideutigkeit sich die grössten Verwirrungen ergeben. «Platonismus» scheint einerseits die These zu bezeichnen, dass die vom Mathematiker aufgefundenen Sachverhalte vom Mathematiker unabhängig bestehen und von ihm *entdeckt* werden. Diese These würde besser als «Objektivismus» bezeichnet. Andererseits scheint der Terminus die These zu bezeichnen, dass die mathematischen Sachverhalte aus irgendeinem nebulosen Jenseits stammen, dass sie einen Irrealitätscharakter, ein «ideales Sein» haben, von dem niemand weiss, was es ist.

Ein Nominalist wie Goodman[25] bemerkt zu dieser Lage: «A clear story cannot be told in an unintelligible language» und schliesst – da er offenbar selbst «objektive Existenz» mit «idealem Sein» *identifiziert* –, dass Dinge wie «Klassen» oder «Gehalte» (content), d.h. dass das Abstrakte keine objektive Existenz haben könne; es bestehe also bloss in «Namen» (Nominalismus). Offenbar fehlt hier *die These des Aristotelismus* (Kombinierbarkeit, Abzählbarkeit, Anzahlhaftigkeit, räumliche Konfiguration bestimmter Art als *konstatierbare Strukturen des Realen*).

Es fehlt in dieser Grundlagenforschung der Weg der Induktion und damit der Aufstieg vom empirisch Gegebenen zu den Ansätzen der Mathematik, *mit denen man doch rechnet*, und die man als Instrument empirischer Wissenschaften und Techniken gebraucht. Eine philosophisch katastrophale Lage, die ich hiemit ganz offiziell den Grundlagenforschern der Mathematik unterbreiten möchte.

Ich sehe in dieser Lage – die sich offenbar von Deutschland aus entwickelt hat – eine Konsequenz des deutschen Apriorismus.

Es ist also nicht klar, *woher das Material stammt*, mit dem die Mathematiker bei ihren axiomatischen Ansätzen operieren, und welchen Charakter, verglichen mit empirisch gegebenen Strukturen, wie Messbarkeit, Abzählbarkeit, Anzahlhaftigkeit usw., dieses Material hat. Es müsste klargestellt werden, welche Art von Erweiterungen oder Verschärfungen – Extrapolationen –, verglichen mit den empirisch vorliegenden, konstatierbaren Strukturen, vorgenommen werden, um die Ansätze der Mathematiker zu definieren. Interessant wäre ja, festzustellen, nicht inwiefern die Ansätze der Mathematiker über das empirisch Gegebene *hinausgehen*, sondern inwiefern diese Ansätze sich auf das empirisch Gegebene *beziehen*[26].

[25] A World of Individuals, in The Problem of Universals. A Symposium. University of Notre-Dame Press, 1956, S. 29.

[26] Vgl. Maurice Fréchet, Les Mathématiques et le Concret, Presses univ. de France, 1955. F. Gonseth, La Géométrie et le problème de l'Espace. Neuveville et Paris. Vol. I–VI, 1948–1955.

Das Interessante an den Rechenmaschinen ist nun dies, *dass sie zwar mit den Zahlen und den Operationen der Mathematiker operieren*, aber dass sie sich keineswegs in einem Jenseits befinden. In ihnen kommen Zähne von Zahnrädern vor, bzw. verschiebbare Massstäbe, geschlossene oder offene Stromkreise, Stromimpulse, geschlossene oder unterbrochene Kontakte.

Es ist nun von höchstem erkenntnistheoretischem Interesse, zu untersuchen, *durch welche Mittel* die Rechenmaschinen mathematische und logische Sachverhalte darstellen; durch was sie z.B. Zahlen darstellen; durch Einsatz welcher Mittel sie mathematische und logische Operationen ausführen.

Der Philosoph hofft also, aus dem Faktum der Existenz und des Funktionierens von Rechen- und Denkmaschinen eine Menge lernen zu können. Welches ist *die sachliche Natur* logischer und mathematischer Erkenntnisse? Von was hangen die herausspringenden Resultate ab, d.h. durch was sind sie gesetzt (und damit allgemeingültig und notwendig)? In welcher Weise können die Probleme formuliert und angesetzt werden? Welches ist also das Minimum von *Sachvoraussetzungen*, die ich machen muss, um logische und mathematische Sachverhalte darstellen und berechnen zu können? *Calculare* heisst ursprünglich: mit Steinen spielen (calculus, der Stein). Über was für Rechensteine verfügen wir heute? *In was besteht die Struktur der rationalen Erkenntnis?* Das ist die Frage, die wir heute hier stellen.

2. Peter Läuchli (Zürich) – *Technische Grundlagen der Rechenmaschinen.*

Anhand eines einfachen Beispiels sollen einige wesentliche Züge herausgearbeitet werden:

Berechnung der durchschnittlichen Regenmenge pro Tag über die 30 Tage eines Monats, also Bildung eines arithmetischen Mittels. Für die «Handrechnung» würde ein Arbeitsblatt vorbereitet, auf welchem Messwerte, Summe und Resultat einzutragen wären. Durchführung der Addition und Division durch 30 auf einer Tischrechenmaschine.

Der Prozess soll nun automatisiert werden, und wir stellen uns die Aufgabe, eine Maschine zu konzipieren, welche imstande ist, derartige Rechengänge automatisch durchzuführen, welche also im vorliegenden Falle die Messwerte entgegennimmt und den Mittelwert als Resultat herausgibt. Dazu braucht die Maschine folgende «Organe»:

ein *Rechenwerk*, welches Addition und Division (allgemein: die Grundoperationen) ausführt;

anstelle des Papierblattes einen *Speicher*, der in jeder Zelle eine mehrstellige Zahl aufnehmen kann;

Ein- und *Ausgabemedien* für die Verbindung mit dem Benützer, z.B. Tastatur und Druckwerk.