

HERMANN FRIEDMANN: WISSENSCHAFT UND SYMBOL

München 1949, Biederstein-Verlag, 502 S.

Mit einer ausführlichen Besprechung der Kosmologien von E. A. Milne,
H. Bondi-T. Gold und F. Hoyle.

Jede rationale wissenschaftliche Theorie erwächst aus einer bestimmten philosophischen Einstellung. Die Wellentheorie des Lichtes z. B. ist ganz klar aus der Philosophie des Descartes hervorgegangen. Bei ihm war der Gesamttraum lückenlos von den Ausdehnungsteilchen angefüllt. Er betrachtete sie in seiner anti-metaphysischen Einstellung als unzusammendrückbar. Doch mußten seine Schüler ihnen wegen der von Römer konstatierten endlichen Ausbreitungsgeschwindigkeit Elastizität zuschreiben. Auch Römer stellte natürlich seine Beobachtungen und Berechnungen an, um die Lehre des Descartes von der instantanen Fortpflanzung des als Druckphänomens gedeuteten Lichtes in der Erfahrung zu verifizieren. Wie in der neueren Zeit der Michelsonversuch, entsprachen aber die Meßergebnisse nicht der Erwartung eines Cartesianers. So wirkt die Erfahrung wieder auf die Theorie zurück und stößt sie entweder um oder modifiziert sie. Auf Grund der solcherart modifizierten Kontinuumsphilosophie und nur durch sie wurde Huyghens zur Wellentheorie des Lichtes geführt, die später nach dem Bekanntwerden neuer Erfahrungstatsachen (Polarisation) von Fermat verfeinert und ausgebaut wurde.

Auf der anderen Seite stand Newton mit seiner neuplatonischen Raumtheorie und dem schon von Anfang an metaphysikverdächtigen Begriff der Anziehungskraft der Massen. Der Weg zur klassischen Physik begann also in einer realistischen Philosophie, die die Realität der Wirklichkeit mit den Qualitäten des Tast- und Muskelsinnes faßte, (Druck und Stoß bei Descartes, Kraft bei Newton) und deren rationale Zergliederung auf Grund des Messens mit realen Maßstäben erfolgte. Diese haptische Kontinuumsphysik wurde aber immer unhaltbarer, als die Quantenerscheinungen bekannt wurden. Immer mehr erwiesen sich in der Mikrophysik die den mechanischen Modellen abgezogenen Begriffe als unzulänglich, und man mußte sich nach einer neuen philosophischen Grundlage umsehen.

Diese gab der Positivismus. Da sich herausstellte, daß alle mehr oder weniger mechanischen Modelle im Mikrophysikalischen unzulänglich bleiben, machte man sich die Lehre des Positivismus zu eigen, daß wir überhaupt unfähig sind, hinter den Erscheinungen das Wesen der Wirklichkeit zu ergründen und daher uns darauf zu beschränken hätten, die Erscheinungen in ein rationales Begriffssystem einzuordnen, um sie vorausberechnen zu können. Diese mathematischen Schemata werden nicht mehr durch rationale Analyse von neuen Modellvorstellungen gewonnen, sondern vielmehr durch eine rein formale (rechnerische) Verallgemeinerung des schon in der klassischen Physik gegebenen Begriffssystems auf Grund des Korrespondenzprinzips. Diese Verallgemeinerung geschieht nicht durch Erweiterung der Modellvorstellungen, sondern durch einen rein formalen Uebergang von Größen- und Zahlenbegriffen zu Strukturbegriffen, nämlich von den Fourierkoeffizienten und der Summe der Partialschwingungen zu Matrizen unter Verzicht auf Summenbildung. Die klassische Physik mit ihren Größenbeziehungen und Größenbegriffen erweist sich dabei als ein Spezialfall der Mikrophysik, sie entsteht aus ihr durch statistische Mittelwertbildung.

Die zentrale Feststellung, von der Friedmann schon in seiner „Welt der Formen“ (2. A. München 1930) ausgegangen ist, ist die Tatsache, daß es in der Mathematik auch noch viele andere Disziplinen gibt, die über den Größenbegriff hinausführen zu allgemeineren Strukturgesetzmäßigkeiten. Als solche Teilgebiete behandelt er in einem kurzen Abriss (181 ff.) z. B. die komplexen Zahlen, für die

die Relationen „größer“ und „kleiner“ nicht mehr in Frage kommen (193). Die Quaternionen sind als noch weitere Verallgemeinerungen der komplexen Zahlen zu betrachten, und ihre Theorie setzt wieder die Theorie der Matrizen und Determinanten voraus (194). Außerdem gibt er in diesem Werk einen Abriss der Gruppentheorie und der Invariantentheorie der algebraischen Formen (196), die mit „symbolischen Koeffizienten“ rechnen, die keine Größen mehr darstellen, sondern eher als Schatten von Zahlengrößen aufzufassen sind, in denen „der gestalthafte ontologische Gegenstandscharakter“, der auch den reinen Zahlen noch in gewisser Weise anhaftet, besonders betont ist und hervortritt, während der Größencharakter sich mehr oder weniger verschleiert (197, 198). Ueber eine kurze Behandlung der Transformationen, die zu einer Verallgemeinerung der polyedrischen Gestalten führen, geht es dann geradewegs zur Analysis situs als der reinen Theorie der geometrischen Gestalten (201 ff.) und das ist der Punkt, wohin er, nach allem zu schließen, eigentlich hinauswollte.

Es ist freilich schwer, in diesem mit profundem Wissen und immenser Gelehrsamkeit geschriebenen, von wissenschaftlichen Einzelerkenntnissen vollgefüllten Werk den roten Faden in der Hand zu behalten. Das liegt auch scheinbar nicht in der Absicht des Autors selbst. Seine Freude an der Fülle der Einzel Tatsachen, an merkwürdigen Beobachtungen und interessanten Analogien läßt ihn oft vom eigentlichen Thema allzugern abschweifen. Dadurch gewinnt das Werk zwar an anschaulicher Lebendigkeit, verliert aber gleichzeitig an Konsequenz und Ueberzeugungskraft.

Wesentlich kommt es ihm auch hier, wie schon in der „Welt der Formen“, darauf an, daß diese Gestaltmathematik reicher ist als die Größenmathematik und diese als Spezialfall in sich enthält. Macht man sich aber einmal bewußt, daß die klassische Physik immer nur mit der Größenmathematik operiert hat und daß die moderne Physik glücklich zur Mathematik der Matrizen und Determinanten fortgeschritten ist, so kommt man ziemlich konsequent zu der Ansicht, daß es neben einer Naturwissenschaft, die auf diesen unteren Spezialfällen mathematischer Theorien gegründet ist, noch eine weitere Naturwissenschaft geben wird, die die reichere Gestaltmathematik als Werkzeug benutzt.

Mit dieser Forderung, sich die Analysis situs als Instrument einer neuen Naturwissenschaft zu erschließen, zeigt Fr. einen neuen Weg zu einer rationalen naturwissenschaftlichen Theorie. Darin liegt ja auch das eigentliche Verdienst dieses Werkes. Ob dieser Weg für die Einzelwissenschaft fruchtbar werden wird, muß freilich erst die Zukunft zeigen. Würde die klassische Physik durch mathematische Analyse von mechanischen Modellvorstellungen gewonnen, die moderne Physik aber durch rein begriffliche Verallgemeinerung des mathematischen Formalismus der klassischen Physik, so soll die neue Morphologie (denn um eine solche handelt es sich und als solche steht sie in der Nachfolge Goethes) durch eine mathematische Analyse von Raumformen, also auf Grund von mechanischen Modelle gewonnen werden. Sie hat mit der alten klassischen Physik die Anschaulichkeit gemein, mit der modernen Physik aber den Verzicht auf die Haptik, wodurch ihre Anschaulichkeit sozusagen geläutert wird, weil sie jetzt nur mehr allein auf den visuellen Sinn beschränkt bleibt.

Man kann Fr. zugeben, daß einige Hoffnung besteht, ähnlich wie es schon in der Morphologie der Kristalle geschehen ist, die Analysis situs für eine Systematik der organischen Gestalten fruchtbar zu machen. Freilich muß man sich darüber klar sein (was sich Fr. anscheinend nicht ist), daß eine solche Theorie eine reine Morphologie darstellen würde, welche ja bekanntlich für sich allein schon in der Wissenschaft von den Kristallen als ungenügend betrachtet wird, weil auch noch gezeigt werden muß, wie die regelmäßigen Gestalten durch das Zusammenwirken der Molekularkräfte zustandekommen können, und ob eigene Ganzheitsfaktoren (im Sinne des Vitalismus) auch schon auf dieser Stufe angenommen werden müssen. Diese Fragen werden durch eine mathematische Analyse der Raumgestalten noch gar nicht berührt, weil sie sich nicht auf den denkbaren Bestand möglicher Gestaltungen beziehen, sondern auf das Werden, Vergehen und Entstehen organischer Formen. Auch an einer solchen mathematischen Formwissenschaft würde es sich wieder zeigen, daß das Wesen der Wirklichkeit, ihr urgründiger Ursprung aus der Allnatur und das Problem ihrer verstandesunabhängigen Realität von ihr in keiner Weise tangiert wird. Sie würde genau so wie die moderne Matrizenmechanik nur eine rationale Systematik der Erscheinungen (nämlich der sichtbaren organischen Gestalten) ergeben, besten-

falls eine Theorie aller a priori denkbaren Formen, auch wenn nicht alle, die möglich sind, in der Natur wirklich vorkommen, wie es bei den Kristallen der Fall ist. Deshalb bleibt die Antithese zwischen Mechanismus und Vitalismus zunächst von einer solchen Wissenschaft unberührt. Denn ihnen geht es nicht um eine Systematik der Gestalten, sondern nach dem Grund ihrer Realität wird gefragt, ob ihre Entstehung nämlich rein mechanisch zu erklären oder nur auf Grund eines objektiven Ganzheitsfaktors zu verstehen ist.

Dieser Entscheidung könnte man nur dadurch ausweichen, daß man die objektive Realität der organischen Formen leugnet und zu einem Idealismus seine Zuflucht nimmt. Fr. ist freilich oft nahe daran. Aber es widerspricht dem doch auch wieder seine Ueberzeugung von der prästabilierten Harmonie zwischen Tatsachen und Ideen mit ausdrücklicher Ablehnung des reinen Idealismus (141).

Andererseits ist aber auch seine Widerlegung des Mechanismus ziemlich anfechtbar. Nach seiner Theorie würde der Mechanismus besagen, daß der höhere Bereich der organischen Strukturen mittels der Begriffe des niederen, der haptischen Physik konstruiert werden könne (165). Auch wenn man akzeptiert, daß die moderne Mikrophysik schon weitgehend Strukturbegriffe in die Analyse einführt (besonders auch durch die Einführung der avancierten neben den retardierten Potentialen durch De Broglie, auf die Fr. hinweist (145), was einer Gleichschaltung von Vergangenheit und Zukunft gleichkommt und einen Fortschritt zur Bioteleologie ausmacht), insofern also schon einen besseren Ausblick in den Lebensbereich gewährt als die Makrophysik, so ist doch festzuhalten, daß sie diesen Bereich noch nicht erreicht, weil es eben über die Matrizen- und Determinantentheorie hinaus noch höhere Strukturalgebra gibt und die lebendigen Formen nur mit ihrer höchsten Form, der Analysis situs gefaßt werden können. Wenn aber die niedere Größenmathematik und Matrizentheorie in der höheren Strukturmathematik immerhin noch enthalten ist, so fragt man sich doch, ob Fr. tatsächlich noch das Recht besitzt, das der Größenmathematik entsprechende System der haptischen Begriffe von dem mit der Strukturmathematik zu fassenden der optischen Begriffsklasse so streng zu scheiden. Diese strenge Scheidung zwischen Haptik und Optik geht sogar so weit, daß er eine neue erweiterte Logik der Transformation über die alte hinaus fordert: nach ihr soll es nicht erlaubt sein, in einer Aussage einen haptischen Begriff mit einem optischen zu verknüpfen (229).

Wenn also wirklich Haptik und Optik so schroff voneinander getrennt werden müssen, so kann der Grund dafür nicht allein in ihrer verschiedenen Transformierbarkeit liegen. Er liegt u. E. vor allem in ihrem verschiedenen „Realitätswert“ (244). In den haptischen Begriffen ist unmittelbar die greifbare Realität der Dinge mitgehalten, die Realität der Außenwelt ist hier kein Problem. Sie wird aber zum Problem in der Welt der reinen Formen. Schon die Newtonsche Physik, die an die Stelle der realen (kristallharten) Ausdehnung des Descartes den leeren Raum setzt, entfernt sich beträchtlich von der Haptik (was Fr. allerdings nicht bemerkt), wofür ein Beweis ist, daß Kant aus ihr einen transzendentalen Idealismus herausgelesen hat. Setzt man aber noch an die Stelle der metrischen Geometrie, womit Newton noch den leeren absoluten Raum ausmißt, die projektive (welcher Uebergang etwa am Beispiel des Ueberganges vom Abstand zum Doppelverhältnis und vom arithmetischen zum geometrischen Mittel konkretisiert wird), so wird es schwer, daraus die „Hypostase eines eigenartigen ‚projektiven Raumes‘ oder gar eines ‚projektiven Weltraumes‘“ zu gewinnen. „Denn die projektive Geometrie bewährt sich immer nur an Raumausschnitten . . . Was ich den ‚projektiven Raum‘ nenne, kann also immer nur eine Gruppe von ‚Perspektivismen‘ sein, deren Urheber stets Individuen sind, auch wenn sie sich untereinander . . . ins Einvernehmen setzen und so zur ‚Gruppe‘ (potentiell zur ‚Weltgruppe‘) zusammenschließen. Die individuellen Perspektivismen (und deren menschliche Träger) sind — im Gegensatz von jeder Art von Quanten, Atomen, Monaden — die ‚Elemente‘ unserer optisch transformierten Welt . . . Der Mensch ist völlig unfähig, sich aus der Welt zu ‚exkommunizieren‘, einen ‚objektiven‘ Stand irgendwo draußen einzunehmen“ (247). So weist der projektive Raum „auf zahllose Augen als seinen ‚Ursprung‘ zurück“.

Der Raum wird also zu einer gewissen Ueberlagerung von Projektionssphären, die von punktuellen Subjekten, den Augpunkten ausstrahlen. Natürlich kommt ihm daher keine subjektunabhängige Realität mehr zu, und mit ihm verlieren auch alle mit der projektiven Geometrie analysierten Raumgestalten ihren Reali-

tätswert. Die Optik führt als solche unweigerlich zum Idealismus. Wollen wir die Realität der Außenwelt retten, so müssen wir auch der Haptik und ihren Begriffen ihr eigenständiges Recht neben der Optik einräumen und dürfen sie nicht wie Fr. allein dahin charakterisieren, daß ihr Begriffssystem als Spezialfall in dem der Optik enthalten ist. Ist es Aufgabe der Optik und des von ihr sich herleitenden Begriffssystems, die Rationalität, die Geformtheit, die Formalstruktur der Wirklichkeit zu fassen (was Sache des mathematiktreibenden Verstandes ist), so ist es die Aufgabe der Vernunft, mittels der aus der Haptik gewonnenen Begriffe eine Philosophie der Realität, der *Materia prima* zu gewinnen.

Real sind aber nicht nur die toten Körper und ihre Raumbilder, sondern auch die Organismen mit ihren Lebenskräften und Vitalfeldern (Führungsfeldern). Also genügt auch für eine Philosophie des Lebens nicht die Optik allein. Für die Theorie der Realität der Lebenskräfte sind haptische Begriffe erforderlich, genau so wie umgekehrt zu einer rationalen Wissenschaft der toten Formen die Strukturmathematik (Matrizenrechnung) bereits hinzugezogen werden muß. Haptik in ihrem eigentlichen Wesenscharakter hat allerdings mit Struktur nichts zu tun, sie besteht neben der Optik ebenso unabhängig wie diese von jener. Sie soll Begriffe liefern, die geeignet sind, die Wirklichkeit in ihrer subjektiv-unabhängigen Realität zu erfassen.

Fr. gibt selbst an einer Stelle zu (483), daß ihm seine Vernachlässigung der Haptik und auf der Optik gründende Strukturlehre anfänglich in einen nicht geringen Widerspruch zur bestehenden Wirklichkeit verwickelt hat. Während seine neue Formwissenschaft verlangt, daß die physikalische Kausalgesetzlichkeit als ein Spezialfall aus der komplizierteren organischen Formgesetzlichkeit verstanden und abgeleitet werden soll, als in ihr implizit enthalten, zeigt das Weltall mit seiner Uebermächtigkeit von Himmelsmassen umgekehrt das Leben nur als bedeutungslose Oberflächenerscheinung, gleichsam als einen Schimmelpilz auf einem winzigen Planeten. Es ist eben ein Unterschied zwischen der rationalen Gesetzmäßigkeit und der Realität der physikalischen und biologischen Wirklichkeit. Die physikalischen Gesetze mögen aus allgemeineren Formgesetzen ableitbar sein, aber faktisch ist es doch so, daß das Leben nur auf der Oberfläche der materiellen Körper sich verwirklichen kann und von ihnen dem realen Sein nach abhängt. Die Struktur der lebendigen Formen ist zwar allgemeiner und begrifflich reicher und weiter, aber die Realität des Stoffes ist im Universum übermächtig. Wenn man mit Fr. die Haptik und mit ihr die Philosophie der *Materia prima* zugunsten der Optik aufgibt, verliert man für diese Uebermächtigkeit das Verständnis.

Fr. findet allerdings schließlich doch einen Rettungsanker: die neue Kosmologie gestattet den gesamten Kosmos als einen einzigen Organismus aufzufassen. Sie schreibt ihm eine zeitliche Entwicklung zu, einen Anfang, ein bestimmtes Alter und expansives Wachstum. Das gibt Gelegenheit zur ausführlichen Behandlung der verschiedenen neuzeitlichen Kosmologien, besonders derjenigen, die nicht von der allgemeinen Relativitätstheorie (als einer haptischen Theorie) ausgehen.

Die Vernachlässigung der Haptik ist schuld daran, daß Fr. die eigentliche Bedeutung der allgemeinen Relativitätstheorie verkennt und übersieht. Seine Äußerungen über Einsteins Gravitationstheorie muten merkwürdig sporadisch und aphorismenhaft an, er weiß mit ihr offensichtlich nichts anzufangen. Sie ist u. E. auch nur von der Haptik her als eine Vollendung der Descartischen Kontinuumsphilosophie ihrem eigentlichen philosophischen Charakter nach zu verstehen. Denn was ist sie anders als ein etwas verspäteter Sieg des Cartesianismus über den Newtonianismus? Richtig bemerkt Fr., daß in ihr das Individuum „Beobachter“, dessen Aufnahme in die Fundamente der Raumwissenschaft die erstmalige Tat der rein rationalen speziellen Relativitätstheorie war, in der allgemeinen Relativitätstheorie (in der wieder die höhere Vernunft zu Wort zu kommen und schon wieder in Philosophie überzugehen beginnt) wie weggeblasen ist (246). Er sieht auch richtig, daß dieser entsubjektivierte, aber jetzt gekrümmte Raum in Abhängigkeit von der Materie (soll heißen von den Himmelskörpern und den Weltmassen) geraten ist. Das eigentliche Um und Auf der allgemeinen Relativitätstheorie ist aber doch wohl, daß der Raum als gekrümmtes physikalischen Kontinuum nicht leer ist, sondern den Charakter eines realen Mediums zurückerlangt hat, in dessen veränderlicher Struktur die Bahnen der Weltkörper vorgezeichnet sind. In der Descartischen Philosophie sollten die Himmelskörper vom Weltäther durch den Raum getragen und mitgeführt werden, wie Schiffe von der Meeresströmung. Leibnitz versuchte eine mathematische Analyse

dieser Anschauung. Erst Einstein aber ist das in idealer Weise gelungen. Damit aber hat auch der Raum (der bei Newton leer gestanden ist) seinen Charakter als reales Kontinuum (Medium) zurückgewonnen. Er ist wieder zur *Materia prima* geworden, welche die selbständige Realität unabhängig vom Beobachter und vom erkennenden Subjekt garantiert. Erst als reale Ausdehnung, als reales Medium oder realer physikalischer Raum kann es sich doch krümmen. In der Quantenphysik allerdings ist wiederum vom Raum nicht viel zu bemerken, da man sich hier nicht mit dem realen Kontinuum, sondern in erster Linie mit den Diskreta befaßt, von denen das Kontinuum erst seine Wirklichkeit empfängt. Die allgemeine Relativitätstheorie aber kann man erst philosophisch verstehen, wenn man wieder zur Kenntnis nimmt, daß hier ein Rückgriff auf die reine (nicht wie bei Newton durch den Kraftbegriff und den leeren Raum verwässerte) Haptik stattfindet, wo eine reale Ausdehnung (allerdings nicht mehr eine kristallharte, sondern im Gegenteil eine ohne jede Haltung und Widerständigkeit sich windende und krümmende) mit Maßstäben ausgemessen wird. Natürlich kann ein Idealist wie Fr. mit einer solchen „rückschrittlichen“ Theorie nichts anfangen und muß bei der speziellen Theorie stehenbleiben.

Damit würde er sich allerdings auf der anderen Seite der Möglichkeit berauben, bei den letzten schon ans rein Philosophische grenzenden Gedanken, in die die Gravitationstheorie von Einstein ausgemündet ist und die das Weltall als ganzes gewissermaßen als großen Organismus auffassen, mitzumachen. Doch es gibt glücklicherweise auch Kosmologien, die sich nicht auf die allgemeine Relativitätstheorie stützen und die Fr. daher vorzüglich behandelt.

Vor allem ist ihm die „**Kinematic Relativity**“ von E. A. Milne besonders sympathisch, weil sie nicht mit den an die realen Himmelskörper gebundenen Bezugssystemen operiert wie die allgemeine Relativitätstheorie, sondern nur Beobachter kennt (63 ff.). Sie ist eine Geometrie der Beziehungen von Beobachtern (also nicht mehr reale Raummetrik wie die Einsteinsche Theorie). „Die Punkte der Geometrie sind ersetzt durch die Beobachter, die mit den Partikeln verbunden sind“ (Milne). „Zwischen zwei paarweisen Beobachtern A und B besteht eine ‚Äquivalenz‘, wenn sie ‚kongruente‘ Uhren haben und gegenseitig aneinander identische Beobachtungen machen. Diese Kongruenz $A \equiv B$ bestimmt die Verteilung der Geschwindigkeiten der von den Beobachtern besetzten Partikeln.

Eine ‚Äquivalenz‘, die auch noch die weitere Kongruenz ($A \equiv B$) aufweist, daß die Beobachter identische Beobachtungen machen bezüglich des ganzen Systems, dessen Mitglieder sie sind, definiert ein ‚Substrat‘. Diese speziellere Kongruenz bestimmt die Dichtigkeitsverteilung der Partikel und auch die Erhaltung der Form der Bewegungsgleichung eines ‚freien‘ Partikels unter dem ‚Einfluß‘ des ‚Substrats‘: sie bedingt den Durchbruch aus der Kinematik in die Dynamik.“ (S. 68, 69).

Die Dynamik entsteht also in dieser Theorie aus der reinen Kinematik allein vermöge eines Denkaktes (und nicht durch das Hinzukommen eines realen Substrats, „Naturgesetzes“, von außen). Die Milnesche Theorie geht rein deduktiv vor im Gegensatz zu den relativistischen Kosmologien, die vom Vergleich mit der Beobachtung ausgehen (470). Immerhin ist doch ein *ontologisches Minimum* vorweg in die Milnesche Gnoseologie eingeführt: „die Symmetrie der Beobachter, die einsinnige Zeitordnung, die Ersetzung der starren Längenmessung durch zeitlich-kinematische und der funktionale Zusammenhang zwischen Geschwindigkeits- und Dichteverteilung“ (70).

Dabei ist aber noch keine bestimmte Entscheidung darüber getroffen, ob das Universum in einem stabilen oder nicht-stabilen Zustand sich befindet. Im ersten Fall ist die statistische Beschreibung in jedem Augenblick die gleiche wie in einem anderen, jeder beliebige Zeitpunkt kann zum Nullpunkt einer Zeitskala gemacht werden, und Vergangenheit und Zukunft sind unbegrenzt. Es ist die Newtonsche Zeitskala, die von $-\infty$ bis $+\infty$ geht, den materiellen Partikeln und ihrer Dynamik und Elektrodynamik zugeordnet (64). Ist aber das Welt-system nicht stabil, so unterscheidet sich der Zustand zu einer bestimmten Zeit von dem zu einer anderen Zeit. Sollen sich in einem solchen Universum verschiedene Beobachter verständigen können, so müssen sie ihre Zeitskalen auf einen gemeinsamen natürlichen *Nullpunkt der Zeit* beziehen. Damit bekommen wir eine Zeitskala mit einem natürlichen Nullpunkt ($t = 0$) für solche Systeme, die sich mit der Zeit ändern. Sie sind der Strahlung zugeordnet (64). Hier findet Fr. einen Anklang an seine eigene grundlegende Unterscheidung von „haptischen“

(materiellen) und „optischen“ Phänomenen. Durch eine Figur erläutert er noch anschaulich die „sehr tiefe Analogie“, in der die t -Zeit mit ihrem absoluten Nullpunkt zur projektiven Raumschauung, die immer von einem bestimmten Augpunkt ausstrahlt, steht (71). Damit wird auch in die Astronomie die „morphologische“ Methodik (477) eingeführt, u. zw. in der nichtrelativistischen Theorie in reinerer Form als in der Relativitätstheorie.

Dieser Aspekt, der dem Kosmos die Würde eines Organismus zugesteht, ist in noch höherem Maße verwirklicht durch die Jordansche Theorie (483), die gewissermaßen einen wirklichen „Stoffwechsel“ innerhalb des gesamten Universums annimmt (im Anschluß an Dirac). (Vgl. den Artikel von Jordan im vorigen Heft dieser Zeitschrift.)

„Als eine sehr bedeutende *organische* Theorie des Universums“ wird auch sehr ausführlich behandelt: „**The Steady-State Theory of the Expanding Universe**“ von H. Bondi und T. Gold (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Vol. 108, Nr. 3, 1948, S. 252—270). Auch hier ist der Grundgedanke eine beständige Neuschöpfung von Materie (Energie) (wie in der Jordanschen, aber unabhängig von dieser). Besonders wesentlich für Fr. ist „der *organisch-biologische* Aspekt der Theorie“ (484). Fr. bringt eine Uebersetzung der oben angeführten Abhandlung. Hier soll eine kurze Inhaltsangabe folgen.

Betrachten wir das Universum als ganzes, so verschwindet die logische Basis für eine Unterscheidung von „inhärenten“ Gesetzen (Naturgesetzen und Naturkonstanten) und „akzidentellen“ (d. h. Versuchs-)Bedingungen. Nach dem Machschen Prinzip wird die Natur eines jeden örtlich-dynamischen Experimentes fundamental durch ferne Materie beeinflußt. Dies kann so weit gehen, daß es unmöglich wird, physikalische Gesetze und Naturkonstante zu wählen und ihnen — *unabhängig von der Struktur des Universums* — Existenz zuzuschreiben.

Aber Beobachtungen an fernen Nebeln rechtfertigen die Annahme der Gültigkeit des (gewöhnlichen) „kosmologischen Prinzips“: „Alle großmaßstabigen Durchschnittswerte von astronomischen Beobachtungsgrößen (d. h. die mittlere Dichtigkeit des Raumes, die durchschnittliche Größe der Milchstraßen, das Verhältnis verdichteter zu unverdichteter Materie usw.) tendiert statistisch in dem Maße, wie das Feld der Beobachtung wächst, nach den gleichen Werten hin: vorausgesetzt bloß, daß die an verschiedenen Oertern stattfindenden Beobachtungen zu äquivalenten Zeiten ausgeführt werden. Dieses Prinzip besagt, daß es keinen ausgezeichneten Ort im Universum gibt und daß den bestehenden Differenzen nur lokale Bedeutung zukommt: und das heißt, daß das Universum, großmaßstabig gesehen, *homogen* ist“ (486). Dieses Prinzip ist eine Rechtfertigung der Annahme von der allgemeinen Gültigkeit physikalischer Gesetze hinsichtlich der Ortsveränderungen, aber es läßt noch immer eine Veränderung physikalischer Gesetze mit der universalen Zeit offen.

Eine Schule nimmt an, daß alle Resultate der Laboratoriumsphysik immer anwendbar seien ohne Rücksicht auf den Zustand des Universums, eine andere gelangt zu dem Schluß, daß zwar die Gesetze immer gültig seien, daß aber die „Naturkonstanten“ sich ändern. Noch andere Schulen setzen sich die Aufgabe, veränderliche und unveränderliche Konstanten zu unterscheiden. Wir aber (sc. Gold und Bondi) nehmen an, daß die physikalischen Gesetze sich mit der Struktur des Universums im Laufe der universalen Zeit eigentlich ändern müßten, denn beide hängen voneinander ab. Um aber eine stabile Position zu gewinnen (und eine Basis für die Annahme, daß trotzdem die physikalischen Gesetze konstant sind), erweitern wir das gewöhnliche kosmologische Prinzip zum *vollkommenen*: Das Universum soll sowohl in seiner großmaßstabigen Erscheinungsweise als auch in seinen physikalischen Gesetzen *homogen* und *stationär* sein (487). Ohne dieses Prinzip würde die Auswahl bezüglich der Variabilität der physikalischen Gesetze eine so weite werden, daß Kosmologie keine Wissenschaft mehr ist. Dieses Prinzip kann uns aber als feste Ausgangsbasis dienen, um auf der Grundlage der Laboratoriumswissenschaft Folgerungen abzuleiten und diese an der Erfahrung zu prüfen.

Es ist aber zu beachten, daß, wenn das Universum auch großmaßstabig *homogen* und *stationär* ist, es deshalb noch nicht *isotrop* zu sein braucht. Man muß dies als eine zusätzliche Annahme, die sich im Anschluß an lokale und astronomische Beobachtungen und durch ihre Einfachheit stark empfiehlt, einführen.

Gemäß dem vollkommenen kosmologischen Prinzip könnte man zunächst an ein statisches Universum denken. Doch widersprüche ein solches offensichtlich der Erfahrung (Bewegungen der fernen Milchstraßen, unwahrscheinliche Zustände, z. B. unserer eigenen Existenz). Es gibt Bewegungen großen Maßstabes im Universum (488).

Das vollkommene kosmologische Prinzip erlaubt aber nur zwei Typen von Bewegungen: Expansion großen Maßstabes mit einer zur Entfernung proportionalen Geschwindigkeit und ihre Umkehrung, die Kontraktion großen Maßstabes. Im letzteren Fall müßte aber die Strahlung, verglichen mit Materie, überwiegen. Da dies im wirklichen Universum nicht der Fall ist, so kann nur der erste Fall verwirklicht sein (488).

Nach dem vollkommenen kosmologischen Prinzip soll aber diese Expansionsbewegung auch stationär stattfinden. Dazu ist erforderlich, daß die Materiedichte konstant bleibt, und dies kann nur verwirklicht sein, wenn Materie *beständig geschaffen* wird. Dieser Prozeß der fortdauernden Schöpfung macht natürlich das Prinzip der hydrodynamischen Kontinuität im großen Maßstab ungültig (489).

„Vieles in der Struktur des Universums ist nahe definiert durch das vollkommene kosmologische Prinzip und die Kenntnis des Geschwindigkeit-Entfernungsgesetzes der Ausdehnung.“ Ein solches Universum muß durch eine DeSittersche Metrik betrieben werden. „Das Universum ist daher sowohl räumlich als auch zeitlich unendlich, aber der Effekt entfernter Materie auf einen Beobachter strebt nach Null, in dem Maße, als ihre Rezessionsgeschwindigkeit sich der Lichtgeschwindigkeit nähert.“ (489). Jeder Beobachter sieht in solch einem Universum die Sterne im Mittel nach allen Seiten symmetrisch mit gleicher Geschwindigkeit proportional der Entfernung sich fortbewegen.

„Die stationäre Eigenschaft impliziert eine Konstanz des Geschwindigkeits-Entfernung-Gesetzes . . . die Geschwindigkeit muß in dem Maße wachsen, wie die Entfernung wächst. In Uebereinstimmung hiermit muß eine relative Beschleunigung zwischen Materie vorhanden sein.“ (490).

Nach dem kosmologischen Prinzip muß das Verhältnis zwischen verdichteter und unverdichteter Materie konstant bleiben, daher „müssen neue Milchstraßen geformt werden, wenn ältere auseinanderrücken“, ihre Dichtigkeit im Universum bleibt also konstant. Weiters: „Wir nehmen an, daß das vollkommene kosmologische Prinzip impliziert, keine Eigenschaft des Universums sei einem konsequenten Wechsel unterworfen und folglich sei kein Beobachter fähig, eine eindeutige Definition einer universalen Zeit zu geben.“ (490). Das Alter der Milchstraßen muß in einem hinreichend großen Volumen eine gewisse statistische Verteilung befolgen. Die Beobachtungen zeigen nun tatsächlich eine große Verschiedenheit in der Verteilung der Milchstraßen. Die Altersverteilung wird die gleich für ferne und nahe Volumteile sein.

Das Disäquilibrium zwischen Materie und Strahlung (daß nämlich viel mehr Energie in Form von Materie als von Strahlung vorhanden ist, sehr viel mehr Energie aber ausgestrahlt, als von der Materie absorbiert wird, der Zustand des Universums daher sehr weit von einem Gleichgewicht entfernt ist), ist in unserer Kosmologie eine direkte Folge der Ausdehnungsbewegung. Denn es ist klar, daß das Universum auf solche Weise eine Senke für die Strahlungsenergie bilden muß: „Jedes bestimmte Volum wird sowohl seine Materie als auch seine Strahlung los, indem es beide durch die Fläche stößt, die dieses Volum begrenzt und beide werden von innen her wieder aufgefüllt.“ (491).

„Für jede kosmologische Theorie ist natürlich wichtig, daß sie nicht den Eintritt eines thermodynamischen Gleichgewichtes voraussage, und dies wird entweder durch die Annahme erreicht, daß seit dem Beginn der Sternenstrahlung keine hinreichend lange Zeit verflossen ist, oder — und das ist unsere Ansicht — durch die Annahme, daß nicht die gesamte Menge der ausgestrahlten Energie als Wärme wiedergewonnen wird.“ (491).

„Das vollkommene kosmologische Prinzip und die Kenntnis des thermodynamischen Disäquilibriums verlangen ein sich ausdehnendes Universum. Der experimentelle Beweis der Nebelrezession ist somit ein gutes Anzeichen dafür, daß diesem spezifischen Erfordernisse des vollkommenen kosmologischen Prinzips tatsächlich genügt ist.“ (492). Was den ersten Hauptsatz betrifft, so ist zu sagen, daß in diesem Universum Materie, die sich der Lichtgeschwindigkeit nähert, in großer Menge einem unbeachtbaren Zustand zutreibt „und ohne einen Schöpfungsprozeß würde dieser Sachverhalt es verbieten, irgendein Prinzip der Ener-

gierhaltung in bezug auf die totale Summe aller beobachtbaren Materie anzuwenden.“ (492). (Bisherige Zitate von Bondi und Gold in der Uebersetzung von Fr.)

Diese Theorie von Bondi und Gold unterscheidet sich darin grundlegend von denen der allgemeinen Relativitätstheorie, daß diese letztere ein *viel weiteres Gewand* für kosmologische Spekulationen darstellt. „Eine ganze Reihe von Modellen steht dort zur Verfügung, und die Untersuchung besteht darin, das ‚passendste‘ Modell auszuschließen. Die Zahl der freien Parameter ist so viel größer als die Zahl der Observationspunkte, daß eine ‚Angepaßtheit‘ immer hergestellt werden kann. In der Theorie unserer Verfasser dagegen sind die Parameter durch Beobachtungen näher bestimmt, und die Zählung der fernen Nebel war bloß eine Kontrolle der theoretischen Voraussage.“ (494).

Auch darin unterscheidet sich diese Theorie von allen anderen relativistischen Kosmologien grundlegend, daß für sie das sog. Weltalter keine absolute Bedeutung hat, sondern als Zeitdauer auf ein und derselben Stufe mit allen möglichen anderen (auf keine Weise ausgezeichneten) Weltzeiten steht. Dies hält aber auch Fr., schon weil er die haptische Zeit, die von $-\infty$ bis $+\infty$ reicht, durch den projektiven Zeitbegriff mit einem absoluten Nullpunkt ersetzen will. für absolut unzulässig, nachdem es als Naturkonstante aus verschiedenen Beobachtungsmethoden der Größenordnung nach ziemlich eindeutig bestimmt ist, vor allem als Reziproke der Hubble-Konstante (aus der Rotverschiebung) zu 1,8 bis 2.10^9 Jahren, aus dem radioaktiven Zerfall von Gesteinen zu 2 bis 3.10^9 Jahren, aus astrophysikalischen Beobachtungen (Altersbestimmung von Sternen in unserer Milchstraße) zu 5.10^9 Jahren.

Besonders ist zu beachten, daß diese Theorie bereits das physikalische Randgebiet hinter sich läßt und auf die Morphologie hinsteuert. „Die ‚Haptik‘ der allgemeinen Relativitätstheorie ist tatsächlich gegen die strukturorganische Kosmologie der Verfasser vertauscht“ (497). Die physikalischen Gesetze hängen hier von der Struktur des Universums ab und umgekehrt. „Das ist unverkennbar der Typus der *Ganzheit*, die wir in der Biologie der Organismen seit jeher als die *morphologisch-physiologische* kennen. Diesem Bild subsummiert sich, als *physiologische Besonderheit*, der typische ‚Stoffwechsel‘ der organischen Gleichgewichtsgebilde. Somit betrachtet diese Theorie das Universum als Organismus im Großen.

Neben die Theorie von Gold und Bondi stellt Fr. noch einige Originalauszüge aus der Arbeit von F. Hoyle: „**A New Model for the Expanding Universe**“ (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, vol. 108, Nr. 5, 1948). Hoyle macht zum Unterschied von Gold und Bondi vom Milneschen Prinzip keinen Gebrauch und baut methodisch die Idee der beständigen Schöpfung von Materie mittelbar in die allgemeine Relativitätstheorie ein (im Folgenden eine teilweise Uebersetzung der von Fr. angeführten Originalzitate):

„Durch Einführung kontinuierlicher Schöpfung von Materie in die Feldgleichungen der allgemeinen Relativitätstheorie erhält man ein stationäres Universum mit Expansionseigenschaften, ohne zu einer kosmischen Konstanten Zuflucht nehmen zu müssen.“ „Materieerzeugung wurde vor ungefähr 20 Jahren durch Jeans konzipiert, welcher bemerkt: ‚Die Ueberlegung, bei der sie sich einigermaßen zwangsläufig aufdrängt, sieht folgendermaßen aus: Die Nebel-(Milchstraßen-)zentren werden als singuläre Punkte vorgestellt, wo Materie in unser Universum von einer anderen und völlig außerräumlichen Dimension einströmt, derart, daß sie für einen Bewohner unserer Welt als Punkte erscheinen, an welchen Materie kontinuierlich neu erzeugt wird‘ (!) (Jeans, Astronomy and Cosmogony, Cambridge 1928, pag. 352). Nachfolgende astrophysikalische Gedankengänge haben indessen nur geringe Anhaltspunkte für diese besondere Form von Schöpfung ergeben. In neuerer Zeit hat Dirac (Nature 139, 323, 1927) darauf hingewiesen, daß kontinuierliche Neuschöpfung von Materie in Verbindung gebracht werden kann mit den weiteren Fragen der Kosmologie. Das folgende Werk beschäftigt sich mit dieser Auffassung der Materie und entstand aus einer Diskussion mit Mr. T. Gold, welcher bemerkte, daß bei kontinuierlicher Neuschöpfung von Materie es möglich sein dürfte, ein sich ausdehnendes Universum zu erhalten, in welchem die Eigendichte der Materie konstant bleibt . . .“ Im übrigen geht auch Hoyle bei seinen Ueberlegungen vom vollkommenen kosmologischen Prinzip aus.

Wesentlich an allen diesen Theorien ist nach Fr., daß der Zeitbegriff nicht mehr der der klassischen Physik ist, die im Grunde zeitlos ist, indem in ihren Funktionalgleichungen die zeitliche Richtung unwesentlich ist. Hier aber handelt

es sich um projektive Zeit, die einen Nullpunkt besitzt. Ueber ihre Realität kann man freilich wieder genau so im Zweifel sein wie beim projektiven Raum. „Die Individuen, welche die ‚projektive Raumwelt‘ begründen, leben im Schicksal einer ‚projektiven Zeit‘. Jener Raum und diese Zeit sind aufeinander abbildbar. Wie der projektive Raum auf zahllose Augen als seinen ‚Ursprung‘ zurückweist, so mag die projektivische Zeit implizieren, daß in ihrem ‚Nullpunkt‘ zahllose Seelen entspringen, deren ‚Zeitlichkeiten‘ auf ähnliche Weisen ‚die Zeit‘ konstituieren müssen, wie die zahllosen Perspektivisten ‚den Raum‘.“ (248).

Aber mehr noch als der projektive Raum ist die projektive Zeit subjektbezogen. Sie ist nicht wie die Extrospektion der Raumschauung auf Weltanschauung gerichtet, „Sie scheint vielmehr so völlig und tief dem ‚Selbst‘ verschrieben, daß dem gemeinen Ohr nur die scharfe Dissonanz dieser beiden Individualitätssymbole — der extrovertierten Weltperspektive und der in sich selbst zurücklaufenden Zeitlichkeit — hörbar wird“ (248). In dieser Zurückwendung zu sich selbst kommt aber der Zeitbegriff der Urwirklichkeit näher als der Raumbegriff; in der zeitlichen Entwicklung drückt sich die Formgesetzlichkeit des Lebens noch in tieferer Weise aus als in den Raumgestalten. Schon die tierische Gestalt wird nicht vollkommen erreicht, wenn man sie nur als statische Raumgestalt betrachtet. Sie entwickelt sich auch in der Zeit, und nur der Zyklus von Geburt bis zum Tod ist die vollkommene spezifische Lebensform.

Fr. übersieht wieder, daß gerade wegen dieser Zeitgestalt über die Raumgestalt hinaus die lebendigen Formen noch eine höhere Realität besitzen, als ihnen auf Grund ihrer Eingesenktheit in die Materie zukommt. Auch die ganzheitliche Geschlossenheit ihrer Zeitgestalt muß einen Realitätsgrund besitzen; ein potentieller, gestaltungsmächtiger Faktor ist gefordert, der die zeitliche Entwicklung ganzheitlich abrundet, der das Entstehen und Vergehen der raumgeprägten Formen lenkt und leitet. Das sind die in der *Natura naturans* eingesenkten Entlehnungen des Vitalismus, die freilich eine rationale, auf Mathematik aufgebaute Wissenschaft nicht zu interessieren brauchen, die aber als Realitätsgründe für die zeitliche Entwicklung genau so gefordert sind, wie die *Materia prima* für die ausgeprägten Raumformen. Noch mehr aber als der gegen die Umwelt abgeschlossene Tierorganismus ist die Pflanze Zeitform, in unaufhörlicher und nie abgeschlossener zeitlicher Entfaltung begriffen. Auch Fr. muß schließlich die „*Magna Mater Natur*“ anerkennen, in die die pflanzlichen Matrices untergetaucht sind, und von der das pflanzliche Wachstum unter Umweltanpassungen ungehindert ständig hervorquillt (227).

In der zeugenden Natur aber geschehen die Entfaltungen nicht nacheinander, sondern sind in *uno aspectu* gegenwärtig, weshalb vom Urgrund her Zeit unter dem Aspekt der Ewigkeit erscheint. Es gehört zum Tiefsten, was Fr. an Wesensschau zu bieten hat, wenn er die organischen Zeitgestalten symbolisch im musikalischen Kunstwerk nacherlebt. Weil eben das Leben wesentlich das immer wieder von neuem hervorbrechende Hervorquellen der organischen Gestalten aus der schaffenden Natur ist, „gewährt die auf das musikalische Leben (und Erleben) gerichtete Betrachtung eine glücklichere und schärfere Perspektive als die anschauende auf die Totalität des lebendigen Organismus eingestellte. Physiologie und Anatomie liefern nicht den für das Verständnis des Lebens wesentlichen Aspekt eines *Prozesses*, eines Vorganges in der Zeit“ (36). Der Zeitbegriff ist nicht mehr der landläufige der mechanischen Naturwissenschaft, der von der Vorstellung der räumlichen Bewegung der Körper hergenommen ist. „Nach diesem gewöhnlichen Zeitbegriff sind alle Zeitmomente grundsätzlich völlig gleichwertig, es ist kein Moment vor anderen ausgezeichnet; gemäß dem akustisch-musischen Sukzessionsbegriff sind die Zeitmomente ungleichwertig, rhythmisch betont und unbetont, gute oder schlechte Taktteile. Die Momente sind eben keine selbstgenügsamen Zeitatome, sondern Bausteine unter der Idee der Simultaneität. Und dies bedingt unmittelbar einen zweiten Unterschied. Es ist unmöglich, die Vorstellung eines punktierten ‚Jetzt‘ festzuhalten. Denken wir an den ‚Vorhalt‘: da ist das Bewußtsein einer Verspätung der Harmonie, gekoppelt mit dem Erlebnisse ihres Begonnenhabens; die harmonische ‚Zukunft‘ projiziert sich in eine als dissonant erlebte ‚Gegenwart‘ hinein. Umgekehrt ist es bei der ‚Vorausnahme‘: da ist ein gegenwärtiges harmonisches Klangerlebnis gekoppelt mit dem Bewußtsein einer Verfrühung; die ‚Gegenwart‘ antizipiert eine harmonische ‚Zukunft‘. In keinem der beiden Fälle läßt sich das ‚Jetzt‘ noch in die Dimension eines Punktes bannen, da die Gegenwart und Zukunft, Begonnenhaben und Aus-

reifung, so charakteristisch ineinandergehen.“ (39). „Es besteht eine Mannigfaltigkeit von Zeitstrecken, die aber keine ‚Zeitabschnitte‘ (im alten Sinne) sind, sondern ‚ausgedehnte Gestalten‘ (aus denen sich die ‚Zeitachse‘ zusammensetzt)“ (39, 40).

Aber dieses Ineinander von Zukunft und Vergangenheit in der Gegenwart verwandelt sich sogar noch weiter in ein Doppelhören von Zeit und Ewigkeit in solchen Fällen, wo melodische Elemente (Melodik ist symbolisch für den zeitlichen Ablauf) mit Hilfe der Rhythmik umgedeutet werden in Harmonie (als Symbol für die Ewigkeit), wie es am Beispiel einer Taktfolge aus dem Vorspiel von „Tristan und Isolde“ von R. Wagner dargetan wird. (127 ff.). So offenbart sich die musische Simultaneität schließlich als die menschliche Annäherung an Gotteszeit, „wo die Scheidung in ‚Damals‘ und ‚Jetzt‘ absurd wird“ (42). Der Bereich der musischen Beziehungen ist die letzte, gerade noch gewinnbare, in Begriffen prägbare, in Bildern darstellbare Lebenswirklichkeit. „Harmonien und Zeitstrecken nehmen für sinnlich-geistig, beinahe schlechthin sinnlich wahr. Aber welches ist unser Organ für das Wandeln von Wesen durch die Zeit, ihre ‚Lebensläufe‘, Verstrickungen, Entzweiungen, ihre ewige Vereinigung? Wo ist unser Ohr für eine Urharmonie, von der alle hörbare Harmonie nur ein Echo ist?“ (40).

Hier endlich liegt die Wurzel, in der seelische Harmonie und kosmische Harmonie zur Einheit zusammenfließen und der Grund, warum organische Gestaltung am Symbol des musikalischen Organismus geschaut und erlebt werden kann. Der Kosmos erweitert sich zum Anthropokosmos, sobald der Mensch über seine eigenen Zusammenhänge mit dem Universum zu reflektieren beginnt und der gemeinsame Urgrund erahnt wird, aus dem sie beide als Ganzheit hervorfließen. Schon die Pythagoräer verstanden die Wohlordnung des Weltalls als Sphärenharmonie und setzten sie mit der Seelenharmonie in eins. Die unlösbare Einheit von Mensch und Kosmos geht so weit, daß man aus ihr als Uratsache sogar verschiedene Weltkonstanten berechnen kann, wie z. B. die Aetherdichte aus der Tatsache der gleichen Affizierbarkeit des Gesichts und Gehörs für Licht- und Schallreize, die die akustisch-optische Synergie begründet und erst möglich macht. Außerdem ist hier auch hervorzuheben die besondere Stellung der Erde innerhalb des Milchstraßensystems. Sie befindet sich gerade an dem Punkt, wo die Weltperspektive und der Ausblick in die Weiten des Weltalls am günstigsten und gewaltigsten ist (nämlich durch Dunkelnebelmauern am wenigsten behindert und versperrt), was eine Rückkehr zwar nicht zum geozentrischen, aber zum anthropozentrischen Weltsystem bedeutet.

Die enge Verbundenheit von Mensch und Kosmos kommt auch in den modernsten physikalischen Theorien als Einbeziehung des Beobachters in das Ganze des Weltsystems zum Ausdruck. Dies ist aber nur die unterste Stufe der Vereinigung von reflektierender und gegenständlicher Erkenntnisweise. Denn ihr entsprechen auf höherer Ebene die ethisch-geistigen Begriffe des äußerlichen Lebens einerseits, in dem der Mensch alle Hilfe und Stütze außer sich sucht, in der Staatsmacht oder im sozialen Verband, in der materiellen Stütze oder im beratenden Zuspruch, und andererseits die Einkehr des Menschen zu sich selbst. In diesem Sinn vereinigt die Anthropokosmologie „Außenschau und Einkehr wieder zu einem höheren Begriff, erkennt keinen der beiden Zielpunkte als einen Endepunkt, sondern jeden als einen Wendepunkt zu dem anderen hin: die Außenwelt als ein Arsenal innerer Bezüge auf den Menschen hin, die Innenwelt als eine Sammlung äußerer Anweisungen auf den Kosmos hin. Die kritische Pflege dieser geistigen Pendelbewegung ist das Geschäft unserer eigenen Philosophie“ (411.)

Das letzte Ziel des Buches ist der Fortschritt von der Ontologie zur Ethik, zu einer idealistischen Ethik in diesem dialektischen Sinn einer Anthropokosmologie (249 ff.). Sie soll aus dem heutigen haptisch-technischen Zeitalter herausführen zu einer symbolnahen Wissenschaft und zu einer höheren symbolnahen, d. h. ideellen Auffassung des Lebens und der Wirklichkeit und von ihr wird die Rettung der Menschheit aus ihrer Seelendürre und Sterilität erhofft, die sie notwendig dem Untergang zuführen müßten. Denn indem der Mensch der Erde die Macht entriß, hat er darüber seine Seele und die gestaltende Kraft seines Geistes eingebüßt. „Dem Himmel hat er das Geheimnis ‚entzogen‘ und zum zweitenmal Seele und Symbol verloren. Er hat das Universum ‚entdeckt‘. Aber hat er es entdeckt? Kann man nicht etwas ‚kennen‘ in allen einzelnen Zügen, ohne es doch ‚erkannt‘ zu haben?“ (20, 21).

Die Manifestation der Ideen in der Welt soll dem Menschen wieder offenbar werden und zu einer symbolhaften Schau (Symbol ist ein Akt gesteigerten sinnlichen Sehens zum Unterschied von Allegorie [28]) und damit zu gesteigertem geistigen Leben emporführen, wo ihm die ideellen Bezüge von Welt und Mensch offenbar werden, die ihn aus seinem Bewußtseinskäfig herausführen, in den er mit seiner haptischen Weltanschauung sich selbst eingeschlossen und von der Welt abgesondert hat.

Die Gewinnung dieses höheren Lebens ist nach Fr. nicht mehr möglich durch eine Rückkehr zum symbolgesättigten Fideismus einer vergangenen Zeit, wo das höchste Ideal des Lebens im Agere Christum gesehen wurde (in der Verähnlichung mit Christus); heute kann der einzige Weg nur über symbolnahe Wissenschaft führen, in der sich der Mensch im höheren Zusammenhang des Kosmos einbezogen sieht. Das wäre das dritte Zeitalter, in dem sich Mensch und Natur verbindet, nachdem sich im alten Testament Gott und Natur verbunden haben (Gott als Herr der Schöpfung), im neuen Testament Gott und Mensch (Menschwerdung Gottes). Diese vorhergehenden zwei Zeitalter sind aber nicht aufgehoben, sondern in der neuen Integration mit einbezogen.

Die Anthropokosmologie als Dialektik zwischen Außenschau und Einkehr vollzieht sich im dritten Teil des Buches in drei Akten: Außenschau (Natur ohne Mensch: weist auf den geistig-sittlichen Menschen zurück), der Herr der Erde (Innenschau als Anweisung auf den Kosmos hin) und Antiphonie des haptischen und optisch-musischen Lebens (kosmische Ethik).

Der erste Akt (251 ff.) stellt einen Versuch dar, die Lebewelt unter dem ethischen Begriff einer sittlichen Natur zu verstehen. Während die Natur auf der unteren Stufe der niederen Organismen die Wesen noch unter ihre strenge, teilweise sogar grausam anmutende Herrschaft zwingt, ihnen Waffen zum Kampf gegeneinander schmiedet, ein Kampf, der schließlich höher hinauf zu einem Verständigungsfrieden in den verschiedenen Formen der Symbiosen führt, leitet sie auf höherer Stufe die Wesen zu höherer seelischer Bewußtheit empor, was ihnen Eigenständigkeit verleiht und sie zu selbständiger, aktiver Anpassung an die Umwelt zwingt, während auf den niederen Stufen die Natur selbst die Angepaßtheit der Organismen und der Erdgestalten aneinander garantiert, um schließlich im Menschen das Selbstbewußtsein zu erreichen.

Damit führt die Außenschau der sittlichen, zuerst Flammen und Blitze schleudernden, dann doch letzten Endes gütigen Natur im zweiten Kapitel des dritten Buches wieder zurück zur Eigenart des Menschen selbst (323 ff.). Der Schwerpunkt seines Wesens, als höchstes Produkt der schaffenden Natur zwar aus der Schar der Herdentiere hervorgegangen, liegt doch in seiner geistig-seelischen Natur, die von der unteren Schicht seiner Rassenmerkmale nicht beeinflusst wird. Die Abneigung der Menschen auf Grund ihrer verschiedenen Rassenzugehörigkeit ist daher im Lichte des Bewußtseins ihrer gleichen seelischen Potenzen, die keine Rassenunterschiede kennen, zu bekämpfen. Zum Kodex der überlieferten Sittengesetze, die im wesentlichen aus Verboten von Neigungen bestehen, muß als Ergänzung ein Verbot von Abneigungen hinzutreten im Sinne einer anderen Normengruppe, die nur die gütigsten Herzen bisher gesehen haben (z. B. Franziskus, wenn er den Aussätzigen küßt).

Von der Erneuerung der Einzelmoral führt der Weg zu einer neuen Sichtung der ökonomisch-sozialen Verhältnisse (353 ff.). An Stelle der modernen haptischen Werksmoral, die den Wert des Menschenwerkes nur an der zu seiner Herstellung benötigten Arbeitszeit bemißt und seinen Preis in Geld umrechnet als der gewissermaßen vergegenständlichten Arbeitszeit, soll das Werk wieder als ein Teil gestaltgewordenen Lebens gesehen, als eigene Manifestation des schaffenden Menschen erlebt werden.

Im sozialen Prozeß geschah die schwerste Perversion der sozialen Seele durch die Verdrängung der geistigen Schätzung des höheren Symbolwertes des Rechtes durch die Ueberschätzung des materialen und technischen des Staates (372 ff.). Das Ideal der sozialen Ordnung liegt nicht (in Analogie zum Ausgleich und Gleichgewicht physikalischer Kräfte) im Prinzip der Teilung der Gewalten, die sich in gegenseitiger Beschränkung das Gleichgewicht halten sollen, sondern im Prinzip der inneren Verhältnissetzung, der Angleichung, der Statik der Gewalten, aber nicht Gewalten, die sich gegenseitig beschneiden, sondern ineinanderwirken, Gewalten also, so können wir wohl im Sinne Fr.s sagen, nicht im Sinn realer Mächte, sondern als rationale Ausformungen des sozialen Lebens.

Auch hier scheint die haptische Realität der Kräfte wieder aufgehoben in die ideale Gestalt der geistigen Wirklichkeit allein. Fr.s Idealismus erscheint eben auch hier wieder als reine Formwissenschaft ohne die ergänzende Theorie der wirkwirklichen und individualisierenden Stoffe und realen Mächte (426 ff).

Der dritte Teil des Buches klingt aus in ein Loblied der Trauer als Segen- und Gnadenquelle des Geistes, in der auch die Vergangenheit wieder in die Gegenwart hereingenommen ist und in die Zukunft wirkt, die haptische Zeit also aufgehoben ist. Die Trauer ist die krönende Pyramide über den Fluten des tierischen und menschlichen Schmerzes. Sie ist das den Geist veredelnde Gefühl, Sublimierung des Schmerzes, der nur Empfindung ist. Aber auch der Schmerz hat aus einer verborgenen Kammer des Geistes in die Schöpfung Einzug gehalten, als diese sich (in den höchsten Tieren) ihrem Gipfel näherte. Die Schmerzphysiologie kann die Schmerzerfahrungen nicht vollständig einsichtig machen. Besonders aus der Hyperalgesie von Geschwulsten und Wunden wird klar, daß der Schmerz ein ontologisches Moment des Lebens selbst ist und sein Sitz am Rande des Todes. Auch die Schmerzempfindung hat ihre Wurzel nicht in den Sinneszellen der Haut, sondern sie ist Requisite des bewußten und geistigen Lebens. Neben seiner Schutzfunktion hat der Schmerz die ungleich höhere Aufgabe der Entwicklung und Emporführung des Lebens. In seiner höchsten Vergeistigung ist er identisch mit dem höchsten und edelsten Gefühl des Geistes selbst, der Liebe, und wirkt in Permanenz nicht mehr grausam wie die körperliche Schmerzempfindung, sondern ist ein Segen und eine Gnade. Denn Trauer ist unendlich wirkend, und ihre Wirkung ist das Wunder (448). Unsere Erkenntnis käme nach Fr. zu kurz, wenn wir die Sympathie mit dem Kreuzestod, die aus dem Ideal des Agere Christum der ersten Gläubigen hervorleuchtet und auf die Fr. den Siegeszug des Christentums eigentlich zurückführen will, aus den Wundertaten Christi während seines Erdenlebens herleiten wollten. Vielmehr ist es die Liebe und die damit eng verbundene Trauer, die fortgesetzt Wunder erzeugt, auch die Wundertaten, die sie in das prämortale Leben zurückprojiziert.

Ebenso werden auch die Wunder der Heiligen aus der Sympathie und Liebe der Gläubigen mit den Dahingegangenen erklärt. Als Grundthese soll die Behauptung gelten, daß es nie einen Menschen gegeben habe, der, solange er noch unter den Lebenden weilte, Wunder verrichtet habe; aber jeder, der aus dem Leben scheidet, wird ein Wundertäter; aus der Trauer, die er auf Erden zurückläßt, geht eine Kette von Wundern hervor, Wunder ist posthumes Menschenwirken. Das wird auch auf die gefallenen Krieger bezogen. Dieses Wunderwirken soll allerdings nicht auf Suggestion oder Autosuggestion zurückzuführen sein, sondern der Erklärungsgrund sei eben das Wunder der Liebe selbst. — Aber Wunder als Einbruch des Göttlichen ist im Gegensatz zu Fr. erst wahr und wirklich, wenn es nicht nur im Geiste stattfindet und dort Liebe erzeugt, Trauer und Glauben an das Wunder, sondern wenn dieser Einbruch tatsächlich stattfindet und sich als einmaliges zeitliches Ereignis vollzieht. Kann das Wunder der Liebe und Trauer allein das Wunder der Welterneuerung und Welttrettung vollziehen?

Wie der Geist als erkennender ohnmächtig wäre, die Mannigfaltigkeit der Erscheinungen zu einem Weltsystem zu ordnen, wenn seinem Ordnungsbedürfnis nicht schon eine der Welt selbst immanente Logoshaftigkeit entgegenkäme, d. h. eben die „prästabilisierte Harmonie zwischen der Welt der Ideen (Kategorien) und der Welt der Tatsachen“ bestünde, wo keine die abhängige Variable ist (141), so würden auch die höchsten Liebeskräfte der trauernden Menschenseele nur Einbildungen und leere Phantasien erzeugen, wenn dem Vermögen zum Glauben nicht wirkliche Wunder korrespondierten, wenn nicht Christus wirklich gelebt und Wunder gewirkt hätte, unabhängig vom Wollen und Glauben oder der Sympathie der Menschen, und sogar im Widerspruch zu ihnen. Fr. macht das Wunder zur abhängigen Variable, Liebe und Trauer aber sind die unabhängigen. Wo also bleibt hier die prästabilisierte Harmonie, von der er S. 141 spricht? Erst die unabhängige Realität der Wunder selbst macht den Glauben aus einer bloßen Illusion zu wahrer Wirklichkeitserfahrung, und nur dieser Glaube in der ontologischen Wahrheit kann seinerseits Wunder wirken und Berge versetzen und die Welt erneuern.

Reiner Symbolismus und Formalismus, wie ihn uns Fr. präsentiert, schwebt im leeren Raum und ist ohnmächtig, weil er die festen Fundamente der Realität verliert. Nur in der Uebereinstimmung von Idee und im Stoff verwirklichter Rationalität besteht Wahrheit, und nur in ihr vermag der Geist die von ihm unabhängige Welt zu bewegen.

Walter Böhm