

(151—154). Diese *Dialektik des Abstrakten und Konkreten* wird im 5. Kap. weiter ausgeführt (156—168). Dem „Aufstieg vom Abstrakten zum Konkreten“ widmet M. N. Alekseev einen Großteil seiner „Dialektischen Logik“.

Die folgenden Kapitel behandeln die *Dialektik des Historischen und Logischen* (6. Kap.: 169—176), der „relativen“ und „absoluten“ Wahrheit (7. Kap.: 177—197) und der *Theorie und der Praxis* (8. Kap.: 198—210). Das Logische im Gegensatz zum Historischen meint die begrifflich zu fassende wesentliche Gesetzmäßigkeit der Entwicklung (171), die relative Wahrheit die einzelnen Teilwahrheiten im „asymptotischen“ Prozeß der Annäherung an die „absolute“, alles umgreifende Wahrheit. Im Zusammenhang damit weist H. darauf hin, daß das Bild von der „asymptotischen“ Annäherung an die absolute Wahrheit unter der Voraussetzung der Unendlichkeit des Weltalls und der Endlichkeit aller menschlichen Erkenntnis (selbst wenn die fragwürdige Voraussetzung einer „praktisch endlosen Aufeinanderfolge der Geschlechter“ gemacht werde) allzu optimistisch sei (189—192). „Absolute Wahrheiten“ (im Plural) werden auch jene Teilwahrheiten genannt, die nicht mehr widerlegt werden können (193); dazu werden auch von I. D. Alekseev noch recht dogmatisch alle Grundlehren des dialektischen Materialismus gerechnet und z. B. auch die These, daß in der Sowjetunion der Sozialismus endgültig aufgebaut sei usw. (194). Im Kap. über die Praxis werden die verschiedenen, engeren oder weiteren Begriffe der „Praxis“ besprochen. Je weiter der Begriff der Praxis gefaßt wird, um so nichtssagender wird allerdings die Lehre von der Praxis als Kriterium der Wahrheit; so wird dann etwa eine astronomische Hypothese durch die „Praxis“ astronomischer Beobachtung bewiesen.

Das abschließende 9. Kap. (211—233) handelt über die „*Einheit von Dialektik, Logik und Erkenntnistheorie*“. Leider beherrschen hier die „hoffnungslosen Zitatologen“ (219) das Feld, die sich den Kopf darüber zerbrechen, wie man Lenins Ausspruch von der Identität von Dialektik, Logik und Erkenntnistheorie retten könne. So bleibt das Ergebnis recht unbefriedigend. Eine irgendwie einheitliche Auffassung des Verhältnisses von Dialektik, Logik und Erkenntnistheorie fehlt noch, wenn auch im allgemeinen „Dialektik“ als das weiteste, Denken und Realität umfassende Gebiet, „Erkenntnistheorie“ als Teil der Dialektik (Dialektik des Denkens) und „Logik“ wieder als Teil der Erkenntnistheorie betrachtet werden (223). Um hier zur Klarheit zu gelangen, müßten zunächst die Aufgaben der Erkenntnistheorie und der Logik klar voneinander und von der Philosophie der Wirklichkeit abgegrenzt werden. Durch die einseitige Betonung des Abbildcharakters der Erkenntnis und der Identität der Gesetze des Realen und der Gesetze des Denkens wird diese Abgrenzung sehr erschwert. Erst durch die Beachtung der „anderen Weise“, in der das Denken den realen Gegenstand darstellt, kann die Notwendigkeit einer Erkenntnistheorie und einer Logik, die nicht bloß unnötige Wiederholung der Seinslehre und auch unter sich verschieden sind, begrifflich gemacht werden.

Durch seine Kenntnis der russischen Sprache hat der Verf. den großen Vorteil, nicht auf die ostdeutschen Übersetzungen allein angewiesen zu sein. Man kann sich des Eindrucks nicht erwehren, daß diese Übersetzungen durch Bevorzugung der „linientreuen“ Veröffentlichungen ein einseitiges Bild der sowjetischen Philosophie geben. Demgegenüber zeigt das Buch H.s, daß es — wenigstens in der jüngsten Zeit — in Rußland auch ein anderes Philosophieren gibt, dem man den Rang echter Philosophie nicht absprechen kann. Dafür sind wir dem Verf. dankbar.

J. de Vries, S. J.

Müller-Markus, Siegfried, *Einstein und die Sowjetphilosophie. Krisis einer Lehre*. Band II: *Die allgemeine Relativitätstheorie*. Gr. 8<sup>o</sup> (X u. 510 S.) Dordrecht und Stuttgart 1966, Reidel. 92.— DM.

Das recht anspruchsvolle Buch führt uns ein in eine fremde Welt, eine Welt, in der ideologische Postulate mitbestimmend sind für die „Wahrheit“ einer physikalischen Theorie. Nicht selten zwingen sich Parallelen zu den ideologisch-naturwissenschaftlichen Auseinandersetzungen im 14. oder frühen 17. Jahrhundert in Frankreich oder Italien auf. Das Werk berichtet von einem Prozeß der Befreiung der Naturwissenschaften von dogmatischen Vorurteilen in der Sowjetunion (SU) der 50er

Jahre. Der Verf. stellt dieses Geschehen dar am Beispiel der allgemeinen Relativitätstheorie (aRT): Einer Periode der Leugnung einer naturwissenschaftlichen Theorie folgt die eines Harmonisierungsversuchs mit ideologischen Prinzipien und endlich eine zunehmende Entideologisierung und der damit verbundenen Vervollständigung der Theorie. Der Verf. legt diese Entwicklung in fünf Kapiteln vor:

1. *Die Stellung der aRT in der sowjetischen Wissenschaft.* Der faktische Gehalt der aRT wurde — sieht man von vereinzelt kritischen Äußerungen etwa I. V. Kuznecovs ab — im Gegensatz zu dem der speziellen Relativitätstheorie nie bezweifelt. „Dies ist um so seltsamer, als die Schlußkette von faktischen Voraussetzungen bis zu den Folgesätzen bei dieser Theorie unvergleichlich lang ist. Ihre einzige empirische Voraussetzung ist die numerische Gleichheit (besser: numerische Äquivalenz [der Rez.]) von träger und schwerer Masse“ (9). Im folgenden Abschnitt stellt der Verf. die Grundzüge der aRT in der Darstellungsweise V. L. Ginzburgs vor. Diese Darstellung ist im wesentlichen physikalisch einwandfrei und bringt gegenüber guten westlichen Darstellungen nichts Neues. Die Schwierigkeiten der Theorie werden von M. F. Širokov richtig gesehen: Der Energie-Impulstensor des Schwerfeldes ist kein Tensor im Sinne der allgemein kovarianten Definition eines Tensors. Die Koordinaten, wie sie in der metrischen Fundamentalform auftauchen, haben keinen unmittelbaren metrischen Sinn, sondern sind zunächst nichts als „Numerierungen von Raumzeit-Punkten“ (28 f.). Etwas optimistisch liest sich allerdings die Aussage: „Die Theorie bedarf keiner weiteren Verallgemeinerung in Gestalt der sog. einheitlichen Feldtheorien. Man muß sie nur mit der Quantenfeldtheorie harmonisch zusammenfügen und die erwähnten Schwierigkeiten beiseitefügen“ (30).

2. *Die Prinzipien.* Der Verf. nennt fünf Prinzipien der aRT: 1. Das Massenprinzip (beinhaltend das Faktum der numerischen Äquivalenz von Schwere und Trägheit). 2. Das Äquivalenzprinzip (beinhaltend die Äquivalenz von echten Kraftfeldern und Feldern, die einem Nichtinertialsystem entsprechen). 3. Das allgemeine Relativitätsprinzip (beinhaltend die Verallgemeinerung des Relativitätsprinzips auf beliebig bewegte Bezugssysteme). 4. Das Kovarianzprinzip. 5. Das Gravitationsprinzip (dessen mathematischer Ausdruck die Feldgleichungen der aRT sind). Während das Massenprinzip niemals bestritten wurde, fand das Äquivalenz-, Relativitäts- und Kovarianzprinzip Gegner in der von V. A. Fock geführten Physikergruppe (A. D. Aleksandrov, A. I. Uëmov, J. P. Terleckij und I. V. Kuznecov). Auch das Gravitationsprinzip wurde verschiedentlich mit dem Hinweis, es handele sich um „eine unzulässige Geometrisierung“, zurückgewiesen (38 ff.).

Andersgeartet waren die Angriffe der sowjetischen Philosophen. Sie glaubten in der Theorie einen unzulässigen philosophischen Relativismus vertreten, der vor allem in dem Äquivalenzprinzip seinen Ausdruck finde (45). Der Verf. scheint ein absolutes Gelten dieses Prinzips vorauszusetzen, obwohl keineswegs nur in der SU, sondern auch im „Westen“ heute wohl doch allgemein ein grundsätzlicher Unterschied zwischen „echten“ Kraftfeldern und Feldern, die einem Nichtinertialsystem entsprechen, angenommen wird. Von besonderer Bedeutung ist die Kritik Focks an den Prinzipien, da Fock ein Physiker von hohem Rang ist und somit keineswegs zu Unrecht „unter den Philosophen die größte Autorität ... besitzt“ (57). Neben der schon erwähnten Zurückweisung der universellen Gültigkeit des Äquivalenzprinzips wendet sich Fock vor allem gegen den Begriff „allgemeine Relativität“. Auch dieser Einwand scheint uns berechtigt zu sein, da der Begriff etwas unglücklich die Gleichberechtigung aller möglichen physikalischen Bezugssysteme auszusagen scheint, das aber leistet — wie gesagt — die Theorie nicht. Vielleicht sollte man wirklich mit Fock besser von einer relativistischen Gravitationstheorie sprechen (57 ff.). Als zu weitgehend erscheint dem Rez. jedoch die Ausstellung Focks: „Wenn wir anstelle der (Feld-)Gleichungen Einsteins für den Krümmungstensor zweiten Ranges eine Grundgleichung hätten, in der der Krümmungstensor vierten Ranges gleich Null ist, dann würden wir zur speziellen Relativitätstheorie zurückkehren, wobei wir die allgemeine Kovarianz der Gleichungen beibehielten. Diese einfache Überlegung zeigt, daß sich die spezielle und die aRT im Hinblick auf die Kovarianz überhaupt nicht unterscheiden ...“ (73 ff.). Wie der Verf. richtig andeutet, ist der Krümmungstensor vierten Ranges im allgemeinen jedoch ungleich Null! „Hier wird die Schwäche des Fockschen Arguments besonders deut-

lich: Gerade die allgemein kovariante, d. h. die Metrik einschließende Formulierung der Naturgesetze wird nicht durch formale Gründe, sondern durch die Inhomogenität (des realen metrischen Feldes [der Rez.]) ... in der Realwelt gefordert und hat zweifellos eine physikalische Bedeutung, sofern nur die Metrik überhaupt Ausdruck der Gravitation ist“ (80, Anm.).

Recht interessant, wenn auch nicht unbedingt neu, ist die Herleitung der aRT durch Fock. Er geht dabei aus von einer Analyse von Raum und Zeit und den Gleichungen für die Ausbreitung einer Wellenfront: Zunächst führt er den Begriff „harmonische Koordinaten“ ein. Ein Koordinatensystem sei harmonisch, wenn jede der Koordinaten ( $x_n$ ,  $n = 1 \dots 4$ ) der Gleichung

$$\square x_n = (-g)^{-0,5} \frac{\partial}{\partial x_m} \left[ (-g)^{0,5} g^{mn} \right] = 0$$

genügt (dabei bedeutet  $\square$  den D'Alambert-Operator). Dieses harmonische System ist bevorzugt gegenüber allen anderen und erlaubt sinnvolle Lösungen bezüglich der Struktur des Raum-Zeit-Feldes, wenn folgende Zusatzbedingungen erfüllt sind: 1. Alle Massen des betrachteten Systems sind inselartig in einem bestimmten Volumen konzentriert. 2. Im Unendlichen verschwindet das Gravitationsfeld identisch Null (die Metrik wird euklidisch [? der Rez.]). 3. Das beobachtete System ist geschlossen (es laufen keine „Gravitationswellen“ ein) (86 f.). Das formale Prinzip der Kovarianz wird abgelöst durch das Gelten der klassischen Wellengleichung für das Licht (93 f.). „Vor der Wellenfront sind alle Feldkomponenten gleich Null, hinter ihr sind einige von Null verschieden, so daß in der Wellenfront einige Feldkomponenten einen Sprung erleiden. Solche Unstetigkeiten sind nur möglich, wenn die Hyperfläche ihrer Form und Bewegung nach bestimmten Bedingungen genügt, die verhindern, daß die Werte der Ableitungen durch die Feldstärken nach den Maxwell'schen Gleichungen bestimmt werden. Die Wellenfront ist also eine sog. Charakteristik“ (96). Zunächst gelangt Fock durch diesen Ansatz zu den Gleichungen der speziellen Relativitätstheorie (96 ff.). Der Übergang zur aRT geschieht durch eine Verallgemeinerung der klassischen Wellengleichung (99 ff.).

Diese Herleitung wurde von V. I. Sviderskij als „neue Deutung der aRT als Theorie der Gravitation durch die sowjetischen Physiker“ gefeiert (103). Unter den Physikern fand die Leistung Focks jedoch nur geteilten Beifall. Nur A. D. Alek-sandrov und Terleckij scheinen ihr uneingeschränkt zugestimmt zu haben (103).

Auf die Phase der Kritik der Prinzipien folgt die der Verteidigung. Es seien hier nur einige Namen genannt: D. D. Ivanenko, I. Tamm, V. L. Ginzburg (112), M. V. Mostepanenko (113), B. G. Kuznecov (115) (der eine interessante wissenschaftsgeschichtliche These einfließt: „Die historische Basis revolutionärer physikalischer Verallgemeinerungen [wird] nicht durch einzelne Episoden des wirtschaftsproduktiven, sozialen und kulturellen Lebens gebildet. Es gibt vielmehr Ereignisse, welche die Produktions- und Experimentiertechnik umgestalten, die gesellschaftliche Funktion der Wissenschaft verändern und direkt oder indirekt zu neuen physikalischen Erkenntnissen und Hypothesen, zu erstmaligen Methoden und Begriffen des mathematischen Denkens führen“ [126 f.]), A. I. Žukov (134), A. F. Bogorodskij (140), M. F. Širokov (145).

Dieser Darstellung schließt der Verf. eine Kritik der sowjetischen Thesen an: „Die sowjetische Auseinandersetzung wird auf einem Niveau geführt, das bisher kein anderer Problemkreis der Einsteinschen Theorie erreichte. Sie wird von Focks Überlegungen beherrscht. Sein Verdienst ist es, die Prinzipien der aRT in das Scheinwerferlicht der Kritik zu stellen. Daß sein Standpunkt vom Einsteinschen abweicht, ist noch kein Grund, ihn als falsch anzusehen ...“ (152). Der Verf. reduziert dann im folgenden die sowjetische Diskussion (vielleicht etwas zu sehr) auf semantische Fragen (153) und versucht auf diese Weise eine Auflösung der Problematik.

3. *Der Streit um die Weltsysteme.* „Die Diskussion der logischen und mathematischen Grundlagen der Theorie führte zum Sonderproblem ausgezeichneter Bezugssysteme. Von hier aus griff die Sowjetphilosophie dann noch einmal auf der Höhe des 20. Jh. den Streit um die Weltsysteme auf. Sie verteidigt ein zweifaches An-

liegen: Einmal soll die Haltlosigkeit des Kampfes der katholischen Kirche gegen das heliozentrische Weltsystem dargetan, zum anderen doch wieder die Vorstellung eines absoluten Raumes gerettet werden, ausgestattet mit der Eigenschaft der Unendlichkeit“ (187). Da sich alle Beteiligten in Ost und West über die Auszeichnung des heliozentrischen gegenüber dem geozentrischen Bezugssystem zumindest aus Gründen der vereinfachten mathematischen Darstellbarkeit der Bewegungsgleichungen im ersteren einig sind, können wir diesen Abschnitt übergehen. Man hat bei der Lektüre der Aussagen sowjetischer Philosophen zu diesem Punkt den Eindruck einer etwas schmalbrüstigen „Donquichotterie“: allzuoft scheint man mit Trivialitäten gegen Windmühlen zu fechten.

4. *Raum, Zeit, Materie*. Hier wird ein ideologierelevanteres Thema aufgegriffen. Lenin hatte im Anti-Dühring behauptet: „Die Grundformen alles Seins sind Raum und Zeit, und ein Sein außer der Zeit ist ein ebenso großer Unsinn wie ein Sein außerhalb des Raums . . . die Zeit, in der keine erkennbaren Veränderungen vorgehen, ist weit entfernt davon, keine Zeit zu sein; sie ist vielmehr die reine, von keinen fremden Beimischungen affizierte, also die wahre Zeit, die Zeit als solche.“ Wie stellt sich nun diese Zeittheorie vor der aRT dar? „Wie verträgt sich die These des Diamat von der abgeleiteten Existenz der Raumzeit mit der allgemeinen Feldtheorie und ihrer Weiterführung einer Generaltheorie aller Felder und Teilchen, insbesondere als Gravitonentheorie? Kann ein Epiphänomen wie die Raumzeit die Materie seinerseits erzeugen? Wird dann nicht notgedrungen die Materie zum Epiphänomen der Raumzeit?“ (235), formuliert der Verf. seine Frage. In der Sowjetphilosophie wie -physik wird die Bewußtseinsunabhängigkeit von Raum und Zeit nirgends bestritten (236). Darüber hinaus behauptet die Sowjetphilosophie auch die Erkennbarkeit von Raum und Zeit (238). Doch dann beginnen schon die Differenzen. A. G. Spirkin schreibt: „Die Wahrnehmung ist also bereits das Abbild der den Sinnesorganen zugänglichen räumlichen Relationen der Dinge. Dabei verhält sich das Bewußtsein nicht passiv . . . bereits zur Erkenntnis der einfachsten räumlichen Relationen der Dinge bedarf es einer synthetischen Arbeit des Gehirns und keines passiven Kopierens folgerichtig angeordneter Dinge“ (241). Das dürfte doch wohl die Aufgabe der Leninschen Abbildtheorie implizieren. Ein anderer Konfliktstoff ist — wie schon angedeutet — in dem Verhältnis des Führungsfeldes und den (bislang noch hypothetischen) Gravitonen und deren materieller Bewegung gegeben.

A. I. Uëmov behandelte das Problem 1954 in einer Schrift: „Kann das Raumzeit-Kontinuum mit der Materie in Wechselwirkung treten?“ in schier unglaublich naiv anmutender Weise (250—258). Im folgenden Jahr übte Novik eine philosophisch „gut fundierte“ Kritik an den Thesen Uëmova (259—263). Scharfe Kritik übte I. V. Kuznecov an V. A. Fock: „V. A. Fock reißt letztlich Raum und Zeit von der Materie los und stellt sie über die Materie, indem er Raum und Zeit in eine Art aktiven Prinzips verwandelt, das die Eigenschaften und die Bewegung der Materie bedingt . . .“ (264 f.). Auf weitere plumpe Vorwürfe, etwa derart, daß im Gegensatz zu Fock das Vakuum eine Materieart und für jedes andere Medium die Ausbreitungsgeschwindigkeit elektromagnetischer Wellen bestimmter Länge ebenso universal wie für das Vakuum sei (267), wollen wir hier nicht eingehen; sie erledigen sich durch sich selbst. Fock hat es denn auch offenbar für unter seiner Würde geachtet, zu diesen inkriminierenden Implikationen Stellung zu nehmen (263), obwohl er sonst keine Gelegenheit versäumt, die Vorwürfe der orthodoxen Philosophen lächerlich zu machen. Die Kritik V. I. Sviderskijs weist der Verf. mit einem ihm typischen Argument zurück: „Der Stil Sviderskijs wird durch eine für den Diamat typische Verschwommenheit gekennzeichnet. Nirgends finden wir eine Spur von Semantik oder Formalisierung“ (270). So versucht er denn auch die von der aRT verwendete Begrifflichkeit am Ende dieses Kapitels (312—346) durch Formalisierungen zu klären und auf diese Weise manches Mißverständnis der sowjetischen Philosophen auszuräumen. An sich ist das Unterfangen sicher legitim. Der Rez. hegt nur einige Bedenken, da diese Formalisierungen ad hoc auf die aRT abgestimmt sind, ohne die Formalisierung der Quanten- oder Wellenmechaniken, die doch z. T. gleiche Inhalte behandeln, mitzuleisten.

Von einiger Bedeutung ist in diesem Kapitel die Darstellung einer Strukturtheorie der absoluten Raumzeit durch *A. D. Alexandrov* (283 f.). „Wir müssen Aleksandrovs Leistung auf dieser Stelle der philosophischen Landkarte ... als Gipfel in einer nur von geringen Höhen durchzogenen Tiefebene ansehen!“ (283). Nach Alexandrov besteht ein verbreiteter Fehler der Sowjetphilosophie darin, die Berechtigung der Abstraktion zu übersehen: „Ohne sie gibt es keine Theorie der Formen Raum und Zeit, gäbe es (in der speziellen RT) keine Gleichberechtigung der Inertialsysteme, die nur ... in bezug auf allgemeine Gesetze, jedoch nicht konkret vorhanden ist“ (285). So legt er denn auch im folgenden seiner Interpretation „nicht die Sätze des Diamat, sondern rein physikalische Prinzipien zugrunde“ (286). Seine Theorie läßt sich in vier Thesen zusammenfassen: 1. Die Raumzeit ist die Mannigfaltigkeit aller Ereignisse, nur vom Standpunkt ihrer Struktur aus genommen, die vom Relationssystem des Vorhergehens (oder der Folge) in Abstraktion von allen anderen Eigenschaften festgelegt ist. 2. Die Raumzeit ist eine vierdimensionale Mannigfaltigkeit. 3. Die Raumzeit ist maximal homogen, d. h. die Gruppe ihrer Transformationen, welche die Relation der Folge unverändert lassen, ist von allen möglichen Transformationen die maximale. 4. Die Mannigfaltigkeit, welche die Raumzeit darstellt, und die in Satz 3 genannten Transformationen sind differenzierbar (293—295). Wie offensichtlich, handeln die Thesen jedoch ausschließlich über die spezielle RT.

5. *Kosmologie*. Um die Schwierigkeiten des photometrischen (Olbers) und des Gravitationsparadoxons, nach denen bei Annahme unendlicher strahlender Massen, die auf die Erde einfallenden Lichtmengen bzw. die auf sie einwirkenden Gravitationskräfte unendlich groß würden, auszuräumen, führte bekanntlich Einstein 1917 in seine Feldgleichungen die kosmologische Konstante ein und konstruierte dann unter der Voraussetzung einer gleichmäßigen und statischen Masseverteilung die geschlossene „Zylinderwelt“ (die vierdimensionale Mannigfaltigkeit der Raumzeit ist in Analogie zur zweidimensionalen Mannigfaltigkeit einer Oberfläche eines Zylinders zu verstehen), den „Einsteinkosmos“, der in Raum und Zeit (besser in Raumzeit) unbegrenzt, aber endlich ist. Es stellte sich jedoch bald heraus, daß die Voraussetzung des „statisch“ astronomisch nicht haltbar ist. Unter der Voraussetzung einer im Kosmos überall gleichen Massendichte konnte Friedmann die Einsteinschen Feldgleichungen integrieren, erhielt jedoch eine mehrdeutige Lösung, die positive oder negative Raumkrümmungen erlaubt. Die Konferenz über ideologische Fragen der Astronomie vom 13. und 14. 12. 1948 in Leningrad beschäftigte sich in drei Referaten zu diesem Thema. *K. F. Ogorodnikov* wies die Versuche, aus dem uns bekannten Ausschnitt des Kosmos (Metagalaxis) auf den Kosmos als Ganzes zu extrapolieren, zurück (351 f.). *M. S. Ejgenson* stellte fest: „Die Sowjetwissenschaft erklärt ... die Rotverschiebung als physikalische Prozesse der Photonen oder als reale Änderung der Dimensionen unserer endlichen Metagalaxis, die sich ihrerseits in einem unendlichen All befindet“ (353), um so der vermeintlichen Konsequenz, die Rotverschiebung (erklärt als Dopplereffekt und somit also als „Nebelflucht“) erlaube auf einen bestimmten, ja gar bestimmbareren Anfang der kosmischen Entwicklung vor einigen Milliarden Jahren zurückzurechnen, zu entgehen. *G. A. Kursanov* führte 1950 fünf Gründe gegen die Endlichkeit des Alls an: 1. Die Materie ist unerschaffen; folglich sind Raum und Zeit unendlich. 2. Nach Einstein ist eine Unendlichkeit des Raums nur mit der Massendichte Null verträglich; er beweist dies an der Vorstellung eines Gravitationszentrums des Alls. Die Astronomie aber kennt kein solches Zentrum. 3. Nur bei einem positiven Krümmungsradius ist das All endlich, dies setzt indes eine gleichmäßige Massenverteilung voraus. Diese aber widerspricht den beobachteten Fakten. 4. Nach Einstein besteht — unnötigerweise — eine Schwierigkeit für die Annahme einer euklidischen Metrik des Raums im Unendlichen. 5. Erwiesenermaßen gibt die Riemannsche Geometrie nur die Eigenschaften eines begrenzten Teils des Alls wieder (354 f.). Da solche Argumente aber nicht befriedigen konnten, begann die Sowjetwissenschaft sich bald ernsthaft mit der Möglichkeit eines „endlichen Kosmos“ zu beschäftigen. *E. Schatzmann* argumentierte: „... wir können auf die Existenz einer Struktur der Metagalaxis schließen; die Hypothese von der Homogenität und Isotropie des Alls widerspricht den Beobachtungsergebnissen in allen uns zugäng-

lichen Maßstäben“ (358). Im folgenden setzt er sich auf der Grundlage dieser „Erkenntnis“ mit allen bislang erstellten kosmischen Modellen kritisch auseinander (360 ff.). Voraussetzung seiner Überlegungen ist die Anerkennung der Deutung der Rotverschiebung als galaktischen Fluchteffekts (366). Seit 1956 wird die Expansion des „Alls“ in der SU weitgehend als Faktum akzeptiert. Damit befindet sich die Diskussion um die kosmogonischen Weltmodelle in der SU auf der gleichen Basis wie die Auseinandersetzungen im „Westen“. G. I. Naan untersuchte die sich aus den Feldgleichungen ergebenden kosmogonischen Modelle in vorbildlicher Weise: Er nennt folgende Möglichkeiten ( $\lambda$  — Einsteinsche kosmologische Konstante,  $k$  — Robertsonsche Zahl):

1.  $\lambda > 0$ ;  $k = +1$ :
  - monoton expandierendes All, das vom Radius Null ausgeht (1).
  - monoton expandierendes All, das von einem endlichen Radius ausgeht (2).
  - asymptotisch expandierendes All, das mit  $R = 0$  beginnt (3).
  - asymptotisch expandierendes All, das mit einem endlichen Radius beginnt (4).
  - der Einsteinkosmos (5).
  - der de-Sitter-Kosmos (materiefrei) (6).
  - oszillierender Kosmos mit der Singularität  $R = 0$  (7).
  - oszillierender Kosmos mit einem minimalen endlichen Wert (8).
- Bei  $k = 0$  und  $k = -1$  erhält man das erstgenannte Modell.
2.  $\lambda = 0$ ;  $k = +1$  erhält man das an siebter Stelle genannte Modell.  
 $k = 0$  und  $k = 1$  erhält man das erstgenannte Modell.
3.  $\lambda < 0$  ergibt (bei jedem  $k$ ) den an siebter Stelle genannten Fall.

Das achte Modell entspricht am besten dem von uns beobachteten Teil des Universums, dagegen sind seine physikalischen Voraussetzungen kaum wahrscheinlich (zunehmender Druck bei Expansion). Nachdem Friedmann die Möglichkeit eines nicht-statischen Universums aufgezeigt hatte, entfiel der eigentliche Sinn der kosmologischen Konstanten Einsteins, so daß also nur noch das erste und siebte Modell übrigbleiben (383). Beide Modelle (von denen das erste „offen“, das zweite aber „geschlossen“ ist) beginnen mit  $R = 0$ . Naan entscheidet sich dennoch (unter Einführung einer positiven kosmologischen Konstanten, die uns völlig unbekannte kosmische Kräfte symbolisiert) für das achte Modell (387). Jedoch auch die steady-state-theory (Bondi, Gold, Hoyle), die in die Feldgleichungen ein „erzeugendes Feld“  $C_{ik}$  einführt, ist ihm interessant (388). Er fügt jedoch — für den Leser etwas überraschend — die Bemerkung an: „Wir wissen heute *völlig sicher*, daß die Expansion kein universales Phänomen ist.“ „Folglich kann man daraus, daß die Raumkrümmung in dem einen oder anderen kosmologischen Modell positiv oder konstant ist, gar nicht auf die Eigenschaften des Raums als ganzen schließen ... (die Modelle sind) nur systematische Beschreibungen einiger wichtiger allgemeiner Kennzeichen der Metagalaxis“ (389). Den explosiven Beginn der „Welt“ kann man also nur sehr gezwungen mit einem Schöpfungsakt in Verbindung bringen (396). Auf der Allunionskonferenz von 1958 korrigierte er seine Meinung dahingehend, daß das Vorzeichen der Raumkrümmung noch völlig offen sei; auf Grund neuester astronomischer Beobachtungen sehr ferner Objekte kommen wir jedoch zu einer negativen Krümmung (397). Auch Žukow betonte 1961 — unter Ablehnung der „Inseltheorie“ Focks —, daß eine eventuelle sphärische Krümmung jedenfalls nur einen partiellen Ausschnitt des Kosmos betrifft (405 f.). Der Verf. führt zu dieser Frage noch zahlreiche weitere Autoren an. Philosophisch interessant ist die Diskussion um eine echte oder schlechte Unendlichkeit des Raums (417 u. ö.). Von einiger Bedeutung sind die Ausführungen J. B. Zel'dovičs (1964) zur Massendichte im Raum. Die neuesten Beobachtungen erstellen einen Wert von  $3 \cdot 10^{-31} \text{ g cm}^{-3}$  und damit die Gültigkeit des ersten Naanschen Modells (448).

In seiner Diskussion der sowjetischen Thesen zu den kosmischen Modellen wird der Verf. — fast möchte man sagen: leider — selbst „ideologisch“. Er schließt sein Werk mit den Worten: „Gott ist also — jenseits von Kosmos und geometrischem Entwurf — der einzig denkbare Mittler zwischen beiden. Die Vernunft der Welt ist nichts als die Vernunft Gottes. Dem großen Drama, das wir den Kosmos nennen, geht logisch und ontologisch ein schöpferischer Entwurf voraus: die Geome-

trie des Alls. ‚Gott treibt überall Geometrie‘, und der Genius des Menschen ist es, der sie in Buchstaben, Figuren und Gleichungen niederschreibt“ (462).

Die westliche Physik und Philosophie hat jedoch dem Verf. dankbar zu sein, daß er ihnen das fremde Land des sowjetischen Denkens mit wissenschaftlicher Gründlichkeit erschloß. Sein Werk verdient allergrößte Beachtung.

R. Lay, S. J.

Jahrbuch des Instituts für Christliche Sozialwissenschaften der Universität Münster, hrsg. v. W. Weber, 7. und 8. Band, 1966—1967: *Wissenschaft - Ethos - Politik im Dienste gesellschaftlicher Ordnung*. Festschrift zum 60. Geburtstag von Prof. Dr. Joseph Höffner, Bischof von Münster, 24. Dezember 1966. Gr. 8<sup>o</sup> (606 S.) Münster 1966, Regensburg.

Der vorliegende Doppelband des Jahrbuchs (die früheren Bände sind besprochen: I u. II [1960 u. 61] in: Schol 36 [1961] 464/5, III [1962] ebd. 37 [1962] 479, IV [1963] ebd. 38 [1963] 478, V [1964] ebd. 39 [1964] 629, VI [1965] in: ThPh 41 [1966] 157/8) erscheint als Festschrift für den Begründer dieser Jahrbücher, Professor und jetzt Bischof Höffner. Der Titel kennzeichnet treffend die Spannweite, die Motivation und die Zielsetzung des Wirkens (vom „Lebenswerk“ zu sprechen wäre noch verfrüht) dessen, dem diese Festschrift gewidmet ist, ebenso aber auch die Weite des Bereichs, den die nahezu 50 Beiträge umspannen. Eine vertretbare systematische Gruppierung der von W. Schreiber und W. Dreier unter dem Titel „Gesellschaftspolitik aus christlicher Verantwortung“ herausgegebenen Aufsätze und Vorträge Höffners (s. Besprechung ThPh 41 [1966] 475/6) gelang noch eben zur Not; hier in der Festschrift mußte der Versuch scheitern und ist gescheitert; der Herausgeber, Höffners Nachfolger auf dem Lehrstuhl und in der Leitung des Instituts, W. Weber, hätte sich leichter getan, nach dem Beispiel anderer Festschriften die Beiträge schlicht nach dem Alphabet der Verfassernamen aufeinander folgen zu lassen.

Mit Fug und Recht steht an der Spitze ein Beitrag des Herausgebers selbst über Höffners Beitrag zur Erschließung der spanischen Scholastik des „goldenen Zeitalters“ (11 ff.). Bereits H.s Studie „Wirtschaftsethik und Monopole im 15. und 16. Jahrhundert“ (Freiburger staatswiss. Schriften, H. 2 [Jena 1941]) hat landläufige, insbesondere auch durch Sombart verbreitete Irrtümer berichtigt — leider nicht mit dem Erfolg, daß sie nicht auch heute noch kolportiert würden. Ohne Zweifel aber stellt H.s unter dem Titel „Christentum und Menschenwürde; das Anliegen der spanischen Kolonialetik im ‚Goldenen Zeitalter‘“ (Trier 1947) gekürzt im Druck erschienene Habilitationsschrift eine einmalige Leistung dar; noch während des Krieges, als die Arbeit erst im Ms. vorlag, hörte ich aus dem Munde eines berufenen Beurteilers: „Dieses Buch sollte auf dem Tisch der bevorstehenden (damals als bald bevorstehend angesehenen, heute immer noch ausstehenden) Friedenskonferenz liegen.“ — Ein ebenfalls in den einführenden Teil gehörender Beitrag von Ed. Hegel berichtet quellenmäßig über die Berufung von Franz Hitze (21 ff.) an die Akademie, die Vorläuferin der heutigen Universität Münster, von dem das Institut für Christliche Sozialwissenschaften seinen Ausgang genommen hat. Weniger einsichtig ist, warum auch der Beitrag von Th. Blanke, „Die wissenschaftliche Beratung des Gesetzgebers“ (39 ff.) in dieser Weise ‚hors d'oeuvre‘ gestellt worden ist; vielleicht ist der Grund dieser, daß H. selbst in solcher Beratung tätig gewesen ist, so namentlich als Mitverfasser der meist als „Vier-Professoren-Gutachten“ bezeichneten, auf Anregung des Bundeskanzlers erarbeiteten Denkschrift „Neuordnung der sozialen Leistungen“ von H. Achinger, J. Höffner, H. Muthesius, L. Neundörfer (Köln 1955).

Unter „I. Grundfragen der katholischen Soziallehre“ sucht G. Ermecke nach dem Standort der christlichen Gesellschaftslehre (45 ff.), auffallenderweise ohne Bezugnahme auf H.s eigenen Versuch einer „Ortsbestimmung“ in Band 1 dieses Jahrbuchs. — In gewisser Entsprechung zu diesem Beitrag steht derjenige von A. Rauscher „Sub luce evangelii“ (69 ff.), der ihre Stellung zu Philosophie und Theologie, Vernunftkenntnis und Glaubenserkenntnis untersucht. J. Giers behandelt „Wesen und Wandel des organischen Denkens in der kath. Soziallehre“ (53 ff.) mit dem überraschenden Ergebnis, daß diese Analogie trotz zahlreicher Aspekte, die sich ihr abgewinnen lassen, im Grunde genommen nicht sehr ergiebig ist. — J. Meßners