

## Buchbesprechungen

GONSETH, FERDINAND: La Géométrie et le Problème de l'Espace. I. La doctrine préalable. 71 pages. Edition du Griffon, Neuchâtel 1945. Prix fr. 5.80.

Das weitverzweigte Gebiet der heutigen Geometrie ist aus bescheidenen Anfängen entstanden und im Laufe der Jahrhunderte mehr oder weniger organisch gewachsen, wie eine Stadt, deren frühere Baumeister zwar immer auf der Höhe ihrer Zeit standen, aber begreiflicherweise den Forderungen nicht Rechnung tragen konnten, wie sie etwa der ihnen völlig unvorstellbare Verkehr unserer Tage an die modernen Architekten stellt. Während aber diese, abgesehen von Möglichkeiten, die erst der zweite Weltkrieg schuf, nur Notlösungen finden können, um bestehende Städte den veränderten Verhältnissen und Problemen anzupassen, sind die Mathematiker in der glücklichen Lage, die Geometrie jederzeit von Grund auf neu erstehen zu lassen in Kenntnis und Würdigung aller bis dahin erforschten Tatsachen.

Dass dabei aber auch sehr ernste Probleme auftauchen und gelöst werden müssen, von denen die historischen Schöpfer der Geometrie keine Ahnung hatten, zeigt sehr eindringlich F. Gonseth in dem hier anzuzeigenden 1. Teil seines auf sechs Hefte veranschlagten Werkes über die Geometrie und das Problem des Raumes.

Durch das Mittel einer abwechslungsreichen und lebendigen Sprache, unterstützt durch Bilder und Fabeln, werden wir auf geistvolle Weise in die Problematik der Grundlegung der Geometrie und jeder andern Wissenschaft hineingestossen und nach sokratischer Methode schliesslich im Netz von Antworten gefangen, die allerdings von Studenten der E.T.H. gegeben wurden, aber ebensogut von uns selber stammen könnten.

In immer neuen Wendungen wird dem Leser eingehämmert, dass die Geometrie

nicht voraussetzungslos aufgebaut werden kann, sondern nur von einem erkenntnistheoretischen Standort aus, der zuvor bezogen werden muss. Und eben hier beginnt die Problematik, weil der richtige Standort sich nicht aufdrängt, sondern gewählt werden will. Wer die Wahl hat, hat aber bekanntlich auch die Qual. Gonseth unterscheidet drei Auswahlprinzipien. Nach dem ersten wählt der gesunde Menschenverstand irgendeinen Standort, von dem aus sich bestimmte Grundvorstellungen von den elementaren Begriffen und Tatsachen der Geometrie ergeben. Wegen seiner Unbestimmtheit und Willkür ist dieses Prinzip jedoch seiner Aufgabe, die gesamte Geometrie aufzubauen und das Raumproblem zu lösen, nicht gewachsen. Aber auch das zweite Prinzip, die Berufung auf eine noch ursprünglichere Disziplin, wird verworfen, weil seine, von Gonseth metaphysisch genannte Lösung daran krankt, dass jede von den zahlreichen in der Geschichte der Philosophie vertretenen gleichberechtigten metaphysischen Lehren mit jeder andern im Widerspruch steht.

Somit bleibt nur noch das dritte Auswahlprinzip, das der möglichst guten Angemessenheit (*le principe d'idonéité*), welches zur sogenannten dialektischen Lösung führt. Für diese ist, nach Gonseth wesentlich, dass der vor Beginn des Aufbaus zu wählende erkenntnistheoretische Standort nicht ein für allemal unverrückbar eingenommen wird, sondern sich im Vollzuge des Aufbaus immer wieder den Bedingungen und Forderungen des jeweils erreichten Standes der Forschung anpasst. Nach Gonseth schliesst einzig die dialektische Methode die Gefahr aus, Theorie und Wirklichkeit in der Wissenschaft falsch zu beurteilen, mit irgendeiner allgemeinen Methode der exakten Wissenschaften in Konflikt zu geraten oder

gar Kristallisationspunkt für eine irrtümliche Erkenntnistheorie zu werden.

Wie nun die Gonsethsche Dialektik im einzelnen die Grundbegriffe der Geometrie definiert, ihre Beziehungen formuliert, den Aufbau der euklidischen und nichteuklidischen Geometrie vollzieht und schliesslich das Raumproblem löst, werden die folgenden Teile des Werkes zeigen. Zweifellos wird das auf eine sehr reizvolle und packende Art geschehen, so dass man sich willig von dem hinreissenden Schwung der Gestaltungskraft mittragen lässt. Dabei wird man aber nie vergessen dürfen, dass zwischen Mathematik und Philosophie trotz mancher Gemeinsamkeiten eben doch auch wesentliche Unterschiede bestehen. Von der Geometrie gilt, was ein italienischer Staatsmann der Rechenkunst nachgerühmt hat, *l'arimetica non è un'opinione*. Die Grundlegung der Geometrie gehört jedoch mit der gesamten Grundlagenforschung in die Philosophie, wo es Meinungen, Strömungen, Richtungen und Schulen gibt, die sich bekämpfen können und gegenseitig auszuschliessen scheinen. Darum redet man beispielsweise von Platonikern oder dem Kreis um Gonseth, aber nicht von Eulerianern oder der Gaußschen Schule. Und darum ist auch gar nicht einzusehen, weshalb der Aufbau der Geometrie und die Lösung des Raumproblems nicht ebensogut anders angepackt werden könnten, vielleicht sogar von einem metaphysischen Standorte aus. Widersprüche, in der Mathematik eine Not, die zu fatalen Krisen führt, können in der Philosophie eine Tugend bedeuten, dann nämlich, wenn sie Zeugnis ablegen vom Geiste, der die Widersprüche in einem höheren Verstande aufhebt. Denn das Wesen des Geistes ist, freilich nicht im Sinne Gonseths, aber etwa in dem Hegels, dialektischer Natur.

*Walter Honegger*

A. HESS: *Praktische Mathematik*. Verlag Rascher, Zürich 1947.

116 Seiten mit 127 Figuren. Preis: Fr. 8.90.

Im ersten Teil behandelt der Verfasser zunächst einige Problemkreise der elementaren praktischen Mathematik. Zunächst wird die numerische Auflösung von Gleichungen durchgenommen, dann die numerische und graphische Integration, das Rechnen mit logarithmischen Maßstäben, und schliesslich folgt eine hübsche Ein-

führung in die Nomographie. Allen Abschnitten sind zahlreiche, dem praktischen Leben entnommene Beispiele beigegeben. Eine gewisse Beschränkung des Stoffes ist dadurch gegeben, dass der Verfasser nur die Elemente der Differential- und Integralrechnung voraussetzt. Das Buch eignet sich deshalb in erster Linie für die

Mittelschulstufe. Aber auch dem Mathematiker und dem in der Praxis stehenden Ingenieur kann es manche Anregung bieten, da es verschiedene Gebiete behandelt (wie z. B. die Nomographie), die an unseren Hochschulen verhältnismässig wenig gepflegt werden, denen aber in der Praxis eine grosse Bedeutung zukommt.

Der zweite Teil enthält, unabhängig vom ersten, mehr als 150 Aufgaben aus allen Teilen der Elementarmathematik. Die Aufgaben sind alle sehr originell ausgewählt und vom Verfasser in seiner mehr als 40jährigen Lehrtätigkeit am Technikum in Winterthur gesammelt worden. Die Aufgaben-

sammlung stellt daher eine wertvolle Ergänzung zu jeder Aufgabensammlung aus dem Gebiete der Elementarmathematik dar.

Das kleine Werk kann vor allem dem Techniker und dem Lehrer an technischen Schulen empfohlen werden. Dem ersteren wird es viele Hinweise für die praktische Lösung von Aufgaben geben, dem letzteren wird es, vor allem wegen der schönen Aufgabensammlung, manche Anregung für den Unterricht bieten. Eine Reihe von Druckfehlern, die sich vor allem in den ersten Teil eingeschlichen haben, wird der Leser dabei von selbst bemerken. P. MATTHEU

JAKOB, JOHANN: Der chemische Aufbau unseres Planeten. Eine naturphilosophisch-weltanschauliche Betrachtung. Büchergilde Gutenberg, Zürich 1945. Zweite, ergänzte Auflage. 274 Seiten, 12 Tafeln, 17 Textfiguren.

Die Petrographie und mit ihr die Geochemie sind Wissensgebiete, von denen der Laie, aber auch die meisten Akademiker sehr wenig wissen. Der Grund dieser mangelnden Popularität ist nicht etwa eine Interesselosigkeit gegenüber diesen Wissensgebieten, sondern sicherlich ist weitgehend die Tatsache daran schuld, dass erst ein ziemlich umfangreiches Wissen aus den Gebieten der Physik, Chemie, Astronomie, Geologie, sogar der Biologie es gestattet, den Gedankengängen der petrographischen Forschung zu folgen. Der Verfasser, Vorsteher des mineral- und petrochemischen Laboratoriums der E.T.H., hat in diesem Werk den Versuch gewagt, die Geochemie allgemeinverständlich darzustellen, und damit auch die Petrographie breiteren Kreisen näherzubringen. Die Tatsache, dass schon nach kurzer Zeit eine Neuauflage notwendig wurde, zeigt, dass es ihm geglückt ist, weite Kreise für diese Wissenschaft zu interessieren.

Da J. Jakob sich bewusst an den wissenschaftlich interessierten Nichtfachmann wendet, muss er einleitend viele Grundbegriffe der Hilfswissenschaften zuerst erklären. So wird in den ersten drei Kapiteln der Leser vom alltäglichen Leben zu den Problemen der Raum-Zeitbegriffe, der Theorie der Weltkörperentstehung, den Keplerschen Gesetzen, chemischen Grund-

begriffen und zu den Grunderkenntnissen der Kristallographie geführt. Dabei wird auf sehr viele auftauchende Probleme anderer Wissenschaften eingegangen, wie z. B. die Relativitätstheorie, die Menschwerdung, die Zeitrechnungsmethoden usw. So entwirft der Verfasser nicht nur ein Bild vom Chemismus der Erde, sondern er schreitet bewusst zur Darstellung eines naturphilosophisch begründeten Weltbildes. Auf dieser Grundlage werden anschliessend in zwei Kapiteln die Ergebnisse der Geochemie und Petrographie dargestellt. Die Zielstrebigkeit der Materie, aus der einheitlichen Solarmasse eine Vielfalt von Elementen zu entwickeln und diese wiederum in einheitliche Erdschichten, chemische Verbindungen, Kristalle und Gesteine zu vereinigen, wird dabei als philosophischer Hintergrund genommen. Die naturphilosophische Betrachtungsweise verpflichtet schliesslich den Verfasser, im Schlusskapitel das Weltbild des Wissenschaftlers zu umreissen. Da die Naturwissenschaften nur Veränderungen feststellen können, und so jedes Phänomen stets auf ein anderes zurückführen, wird in keiner Richtung ein Ende des Weltbildes sichtbar. Die letzte Frage nach der eigentlichen Schöpfung, das heisst nach der Entstehung der Welt, kann daher von der Wissenschaft nicht beantwortet werden. Um auch hierin das Weltbild abzuschliessen, bekennt sich der Autor

am Schlusse des Werkes zum christlichen Schöpfungslauben.

Das Buch ist infolge seiner klaren, einfachen und äusserst vielseitigen Darstel-

lungsweise jedem zu empfehlen, der sich ein Bild vom heutigen Stand unseres Wissens über die Erdgeschichte machen möchte.

*W. Epprecht*

INCE, E. L.: Die Integration gewöhnlicher Differentialgleichungen (aus dem Englischen übersetzt von Hertha McCabe). 180 Seiten. A. Francke AG., Verlag, Bern, 1948. Preis Fr. 6.40.

In diesem kleinen Werk unternimmt es der Verfasser, der vor einer Reihe von Jahren durch sein ausgezeichnetes Buch «Ordinary Differential Equations» bekannt geworden ist, diejenigen Teile der Lehre von den gewöhnlichen Differentialgleichungen zusammenzustellen, die für den Physiker und den Techniker in erster Linie von Bedeutung sind. Unter Weglassung der Existenztheoreme werden im ersten Kapitel zunächst die Differentialgleichungen 1. Ordnung und 1. Grades behandelt, wobei die Lehre vom integrierenden Faktor eingehend berücksichtigt ist. Das zweite Kapitel enthält verschiedene geometrische Betrachtungen über den Verlauf der Integralkurven. Im dritten werden die Gleichungen 1. Ordnung von höherem Grade ausführlich durchgenommen. Die beiden nächsten Kapitel behandeln die allgemeine Gleichung höherer Ordnung sowie die Theorie der linearen Differentialgleichungen, wobei überall die in der Praxis wichtigen Fälle wie die allgemeine lineare Gleichung mit konstanten Koeffizienten, die Eulersche und die Laplacesche Gleichung besonders ausführlich dargestellt werden. Schliesslich enthält das letzte Kapitel eine kurze Einführung in die Integrationstheorie der allgemeinen linearen Gleichung durch Potenzreihen und die Anwendung dieser Theoreme auf die hypergeometrische, die Legendresche und die Besselsche Differentialgleichung. Allen Abschnitten sind zahlreiche, geschickt ausgewählte Beispiele beigegeben. Ferner befin-

det sich am Schluss noch eine 300 Beispiele umfassende Aufgabensammlung samt den Lösungen.

Das Buch kann vor allem dem Physiker und dem Techniker sehr empfohlen werden. Aber auch dem Mathematiker wird es wegen seiner klaren und originellen Darstellungsweise manches bieten. Dem Umfang und Zweck des Werkes entsprechend, kann es sich naturgemäss nur um eine Einführung in das grosse Gebiet der gewöhnlichen Differentialgleichungen handeln. Insbesondere ist eine gewisse Begrenzung des Stoffes dadurch gegeben, dass sich der Verfasser systematisch auf das reelle Zahlgebiet beschränkt, was jedoch für die Mehrzahl der in der Praxis sich stellenden Probleme genügt. In diesem Rahmen bringt es der Verfasser fertig, mit der aus vielen englischen Lehrbüchern bekannten Klarheit auf engem Raum die für den Praktiker wesentlichen Gesichtspunkte schön und übersichtlich zusammenzustellen. Dem (vor allem auch wegen der zahlreichen Beispiele) sehr leicht verständlich und lesbar geschriebenen Werk ist, besonders auch in den Kreisen der Industrie, eine weite Verbreitung zu wünschen. Man kann sich höchstens noch fragen, ob es, dem speziellen Zweck des Buches entsprechend, nicht wünschbar gewesen wäre, einen Abschnitt über numerische Integrationsmethoden und über Störungstheorie beizufügen, Gebiete, die heute für den Praktiker fast ebenso wichtig sind wie die exakten Lösungsmethoden.

*P. Matthieu*

RUSSELL, BERTRAND: Physik und Erfahrung (aus dem Englischen übertragen von Ludwig Paneth). Rascher Verlag, Zürich 1947. 53 Seiten. Preis Fr. 1.90.

Bertrand Russell behandelt in dieser Vorlesung die Frage: Wie weit können Wahrnehmungen eine Erkenntnisquelle der Aussenwelt darstellen? Dieses Problem erscheint darum aktuell, weil Russell nur eine

sehr geringe Ähnlichkeit zwischen unsern Wahrnehmungen und den erschlossenen physikalischen Objekten sieht. Für den Physiker, für den das physikalische Objekt nur eine Zusammenfassung von sehr vielen

Wahrnehmungen bedeutet, ist es freilich nicht verwunderlich, dass es einer Einzelwahrnehmung nur sehr wenig gleicht.

Die anfangs gestellte Frage formuliert Russell auch so: Wenn die Physik wahr ist, kann man diese Wahrheit als solche erkennen? Als «wahr» anerkennt er eine Theorie, wenn es sehr unwahrscheinlich ist, dass sie durch neue Beobachtungen noch wesentlich abgeändert werden muss. Die Lichttheorie der Physik hat nach Russell noch nicht die Stufe der Wahrheit erreicht, da man sich noch streiten könne, ob das Licht aus Wellen oder Photonenpartikeln bestehe.

Der Physiker urteilt anders: Eine physikalische Theorie ist für ihn «wahr», wenn ein genügend vollständiges Beobachtungssystem (Wahrnehmungs-)System ihr zugrunde liegt, wie sich gerade am Beispiel der Lichttheorie zeigen lässt: Der Wellentheorie liegen nur die Beugungs- und Brechungserscheinungen zugrunde, der Photonentheorie gewisse Wechselwirkungserscheinungen des Lichtes mit der Materie (Photoeffekt, Compton-Effekt). Die Beobachtungssysteme beider Theorien sind unvollständig und überschneiden sich nicht. Um die beiden Theorien in eine einzige, allgemeinere Theorie einzubauen, ist noch ein neues Beobachtungssystem notwendig, die Heisenbergsche Unbestimmtheitsrelation. In der heutigen Lichttheorie besteht das Licht weder aus Wellen noch aus Korpuskeln.

Da der Wahrnehmungsakt als «geistig» betrachtet wird, seine Ursachen jedoch physisch sind, führt die behandelte Frage zum alten Problem Geist und Materie. Russell verschiebt dieses Problem von der Metaphysik in die Erkenntnistheorie, indem er definiert: Geistige Vorgänge sind solche, von denen

wir auf anderem Wege als durch Schlussfolgerung Kenntnis haben. Wenn dann Wahrnehmungen Schlussfolgerungen auf physikalische Objekte zulassen sollen, dann muss es in der physikalischen Welt trennbare, unabhängige Kausalketten geben. Der Schluss von der Wahrnehmung zum physikalischen Objekt ist nicht exakt, weil die Kausalketten nur in beschränktem Masse getrennt sind. Dies wird auch der Physiker anerkennen. Wenn Russell jedoch die Wissenschaft betrachtet als ein System von Kunstgriffen zur Überwindung dieses primären Mangels an Exaktheit, so findet er nicht die Zustimmung des Naturwissenschaftlers: Nicht der Mangel an Exaktheit ist das Primäre, sondern der Mangel an getrennten Kausalketten. Es ist die ureigenste Aufgabe der Naturwissenschaften, Kausalketten aufzufinden und zu trennen. Mit der Verbesserung der Beobachtungstechnik einerseits und des Kalküls andererseits gelingt es, immer mehr Kausalketten zu trennen und damit die Exaktheit des Schlusses vom Wahrnehmungssystem zum physikalischen Objekt zu steigern.

Der Unterschied in den Auffassungen des Naturwissenschaftlers und des Philosophen findet seine tiefere Begründung in ihrer Arbeitsweise, ihrer Lebensart: Der Philosoph schliesst sich in sein Kämmerlein ein und denkt nach über Wahrnehmung, über Materie, über den Geist. Der Naturwissenschaftler hingegen geht hinaus in die Welt und erlebt möglichst verschiedene Wahrnehmungen, wendet seinen Geist an. Er gleicht hierin dem Dichter, der intensiv lebt, genießt und leidet, bevor seine Lebensweisheit in seinem Werke ihren Niederschlag findet. *Werner Känzig*

RYTZ, WALTER: Grundriss der Botanik. Mit 64 Abbildungen und 140 Seiten Text. (Reinhardts naturwissenschaftliche Grundrisse.) Ernst Reinhardt Verlag AG., Basel 1947. Leinen Fr. 6.20.

Bei dem immer noch andauernden Mangel an zuverlässigen Büchern findet sich der Studierende sowie der Autodidakt seit Jahren in einer schwierigen Lage, wenn er sich zur Festigung oder Erweiterung seiner Kenntnisse auf die Literatur stützen will. Die Fachliteratur ist ihm entweder nicht zugänglich oder verlangt eine zeitraubende

Verarbeitung, bis die allgemein wichtigen Resultate klar herausgeschält sind. Und doch ist die Zugänglichkeit zu den bereinigten Ergebnissen der Forschung nicht unwichtig. Dabei ist gerade der botanische Teil der Biologie insofern von allgemeiner Bedeutung, als sich das vegetabile Leben in mancher Beziehung durchsichtiger und ein-

facher präsentiert als das meist mehr oder weniger hoch zentralisierte und spezialisierte Leben der Tiere.

Eine Sammlung von Grundrissen kann da wertvolle Dienste leisten, und es ist sehr zu begrüßen, dass in der Sammlung Reinhardt aus der Feder des Berner Systematikers und Pflanzengeographen ein Bändchen über die Botanik erschienen ist.

Das Büchlein bringt im Rahmen der historischen Aufteilung der Wissenschaft die Teildisziplinen in knapper Übersicht. Wir finden in kurzen Abschnitten über die Morphologie und die Anatomie der Pflanze das Wesentliche dargestellt. Kapitel 3 bringt eine Übersicht über die Hauptkategorien des Pflanzenreiches und die Grundzüge der Fortpflanzungserscheinungen.

Im Kapitel über Physiologie finden sich die hauptsächlichsten Erscheinungen, wie stoffliche Zusammensetzung der Pflanze,

Stoffkreislauf, Stoffaufnahme, Osmose, Turgor und Photosynthese dargestellt. Im Sinne eines Beispiels zeigt die Strukturformel des Chlorophylls oder des Carotins den komplizierten Aufbau der Substanzen und finden sich manch andere instruktive Formeln und Schemata. Darauf folgt eine interessante Übersicht über die heute mehr im Brennpunkt der Forschung stehenden Fermente und Enzyme, die Vitamine und Hormone und ihre Wirkungen. Spezielle Abschnitte behandeln den Parasitismus und die Symbiose, die Physiologie der Keimung und die Reizphysiologie.

Eine Anzahl klarer Strichlechts erhöhen die Verständlichkeit des Textes nicht unwesentlich.

Das Büchlein darf den Schülern der obersten Mittelschulklassen, den Studierenden und anderen Interessenten der Botanik warm empfohlen werden. *A. U. D.*

STAUDINGER, H.: Makromolekulare Chemie und Biologie. 173 Seiten, 14 Tabellen, 34 Abbildungen. Verlag Wepf & Co., Basel 1947. Gebunden Fr. 18.—.

Am 20. Juni 1922 und am 12. Februar 1925 hielt H. STAUDINGER, damals Professor für organische Chemie an der E.T.H. Zürich, vor der Chemischen Gesellschaft Zürich Vorträge «Über die Konstitution des Kautschuks und anderer hochpolymerer Verbindungen». Darin vertrat er die Ansicht, dass Zellulose und Stärke wie Kautschuk aus langen Kettenmolekülen aufgebaut sein müssen. Da kurz vorher durch die Röntgenanalyse bewiesen worden war, dass im Elementarbereich der kristallisierten Zellulose nur vier Glukosereste Platz finden, wurde das Postulat langer Molekülketten aus durch Kékulésche Valenzen zusammengehaltenen Gliedern sehr kritisch aufgenommen. Die STAUDINGERSche Ansicht hat sich jedoch als richtig erwiesen, und zwar nicht nur für die erwähnten Kohlehydrate, sondern auch für andere wichtige Naturstoffe, wie vor allem Eiweißstoffe.

STAUDINGER nennt Moleküle, die Molekulargewichte von über 10 000 besitzen, Makromoleküle. Im vorliegenden Buche wird in leicht fasslicher Weise erläutert wie Molekulargewicht und damit der Polymerisations-

grad der hochmolekularen Verbindungen ermittelt werden.

Für den Biologen, der sich gewöhnt ist, seine Objekte entweder nach dem Wesen ihrer Form (Morphologie) oder vom Standpunkte ihrer stofflichen Zusammensetzung (Biochemie) aus zu beurteilen, ist es besonders interessant, festzustellen, dass die Eigenschaften der Makromoleküle nicht nur von ihrem Chemismus, sondern sehr wesentlich auch von ihrer Form abhängen. Stofflehre (Chemie) und Formlehre (Morphologie) sind einander in diesem submikroskopischen Bereiche nicht mehr wesensfremd wie in der mikroskopischen oder gar in der makroskopischen Welt, sondern sie zeigen eine enge gegenseitige Abhängigkeit. Frau Magda Staudinger beschreibt in einem besonderen Kapitel, wie sich die Makromoleküle zu übermolekularen Strukturen zusammenlagern, die von besonderer biologischer Bedeutung sind (z. B. Fibrillen).

Die chemischen Darlegungen sind eingeraumt von Betrachtungen über das Wesen des Lebens, wie sie sich vom Standpunkte der makromolekularen Chemie aus darbieten. *Frey-Wyssling (Zürich)*