

Buchbesprechungen

ERWIN SCHRÖDINGER: Was ist Leben? Die lebende Zelle mit den Augen des Physikers betrachtet. Sammlung Dalp Bd. 1. Verlag A. Francke AG., Bern 1946.

Ein hochinteressanter Versuch, die Fortentwicklung der Lebewelt (durch die Mutation) und den Energiewechsel der Zelle

mathematisch-physikalisch zu erklären. Der Gedankengang ist in gedrängter Kürze folgender: Der wichtigste Teil der lebenden

Zelle ist ihr Chromosomenfaden mit den in ihm enthaltenen Genen. DARLINGTON hat berechnet, dass das Volumen eines Gens gleich dem Würfel von der Seitenlänge von 300 Ångström-Einheiten ist. Da aber 300 Ångström-Einheiten nur ungefähr 100–150 Atomdistanzen in einer Flüssigkeit oder einem festen Körper entsprechen, so enthält ein Gen nicht mehr als ein oder einige wenige Millionen von Atomen, eine Zahl, die viel zu klein ist, um ein gesetzmässiges Verhalten in Übereinstimmung mit der statistischen Physik aufzuweisen, denn die Genauigkeit der Gesetze der statistischen Physik wächst ja mit der Zahl der Atome. Das Gen ist kein homogener flüssiger Tropfen mit gleichen Molekülgruppen, sondern ein grosses Proteinmolekül, in dem jedes Atom, jedes Radikal und jeder heterozyklische Ring eine individuelle Rolle spielt. Wie kann man nun die Tatsache verstehen, dass die Gene nur aus relativ kleiner Anzahl von Atomen bestehen, trotzdem aber eine höchst gesetzmässige Tätigkeit und eine ans Wunderbare grenzende Persistenz (man denke an die über Jahrhunderte verfolgbare Habsburgerlippe) entfalten? Die Erklärung bringt die Quantentheorie. Diese zeigt bekanntlich, dass ein kleinmassstäbliches System nur bestimmte, abgestufte Energiebeträge besitzen kann. Der Übergang von einem Zustand in einen anderen kann nur durch einen Quantensprung geschehen. Durch Wärmezufuhr kann das Energieniveau des Systems erhöht werden. Nennen wir diese Erhöhung den «Hub», so zeigt sich, dass es zwar keine scharfe Temperaturgrenze gibt, bei welcher der Hub sofort eintritt, dass aber ein Gesetz besteht bezüglich der «Wartezeit», während welcher der Hub eintreten muss. In einem mathematischen Exkurs zeigt der Autor, wie ausserordentlich gross die Schwankungen der Wartezeit bei relativ geringen Änderungen dieses Verhältnisses sind (eine halbe Stunde bis 30 000 Jahre). Der Quantensprung führt nun beim Molekül zu einer wesentlich verschiedenen Anordnung der Atome, also zu dem, was die Chemiker eine Isomerie nennen. In der Anwendung auf die Biologie stellt nun das isomere Molekül ein verschiedenes Allel im gleichen Gen dar und dem Quantensprung entspricht die Mutation. Wir müssen annehmen, dass die Struktur eines Gens diejenige eines riesi-

gen Moleküls sei und nur quantenhafter Veränderungen, welche aus einer Umgruppierung der Atome bestehen und zu einem isomeren Modell führen, fähig sei, und dass diese Struktur dem störenden Einfluss der Wärmebewegung lange Zeit standhalten kann. Der Hub oder, genauer gesagt, das bei der Umgruppierung zwischen Anfangs- und Endniveau auftretende höhere Energieniveau, die sogenannte «Energieschwelle», muss hoch genug sein, um das Überwechseln (die Mutation) zu einem seltenen Ereignis zu stempeln. Aus dem mathematischen Exkurs ergibt sich nämlich, dass die Wartezeit um so länger wird, je höher der Hub ist. Das theoretische Bild oder Modell der Erbsubstanz harmoniert nun recht gut mit den biologischen Tatsachen: 1. Die Werte der Energieschwellen, welchen der Chemiker begegnet, sind genau von der Grössenordnung, die der Biologe zur Erklärung der Persistenz verlangen muss. 2. Die Quantenmechanik erklärt die erstaunliche Tatsache, dass die Mutationen sprungartige Veränderungen sind und dass keine Zwischenformen vorkommen. 3. Aus dem mathematischen Exkurs ergibt sich, dass unstabilere Gene durch die Temperatur weniger beeinflusst werden als stabilere, weil die Wartezeit durch die Temperaturerhöhung verkleinert, die Mutabilität aber erhöht wird. Experimente an *Drosophila* stimmen hiemit völlig überein. 4. Bei den durch Röntgenstrahlen induzierten Mutationen zeigte sich eine Proportionalität zwischen Mutationsrate und Dosierung, und ferner, dass die Mutationsrate durch die summierte Ionisierungsdichte bestimmt wird und unabhängig von der Wellenlänge ist. Das Ereignis der Mutation muss also ein Ionisierungsvorgang sein, wahrscheinlich mit explosivem Charakter. Man darf nun ein Molekül als einen Kristall betrachten. Ausgehend von ihm gibt es zwei Wege: Der eine Weg ist die fortgesetzte Wiederholung ein und derselben Struktur in drei Richtungen, das ist der periodische Kristall. Der andere Weg ist der Aufbau eines komplizierten organischen Moleküls, in dem jedes Atom und jede Atomgruppe eine individuelle Rolle spielt. Es ist dies ein aperiodischer Kristall. Ein solcher aperiodischer Kristall ist das Gen. Die Zahl der Atome in einem Chromosom braucht nicht sehr gross zu sein, um eine fast unbegrenzte

Zahl möglicher Anordnungen zu gestatten. Bei einem Code von nur 25 verschiedenen Atomanordnungen (Isomeren) ergibt sich eine Zahl von 62 330 000 000 000 Kombinationen! Aber aus diesem allgemeinen Bild der Erbsubstanz als eines hochkomplizierten Moleküls geht nicht ohne weiteres hervor, wie nun dieses Molekül tatsächlich arbeitet. Die statistischen Gesetze der Physik befassen sich mit der natürlichen Tendenz der Dinge, in Unordnung überzugehen. Aber das Leben scheint ein geordnetes und gesetzmässiges Verhalten der Materie zu sein, das nicht ausschliesslich auf ihrer Tendenz, aus Ordnung in Unordnung überzugehen, beruht, sondern zum Teil auf bestehender Ordnung, welche aufrechterhalten bleibt, gegründet ist. Ein materielles System kommt sehr bald durch verschiedene Arten von Reibungen zum Stillstand; elektrische oder chemische Potentialunterschiede werden ausgeglichen, Temperaturen gleichen sich durch Wärmeleitung aus und es entsteht ein Dauerzustand, in dem keine beobachtbaren Vorgänge existieren, der Zustand der maximalen Entropie. Der lebende Organismus vermeidet aber diesen Zerfall in das Gleichgewicht der maximalen Entropie. Das ist so rätselhaft, dass von vielen Seiten eine *Vis vitae* oder *Entelechie* zu ihrer Erklärung gefordert wird. Im Stoffwechsel erhält freilich auch der lebende Organismus seine Entropie und strebt dadurch dem Zustand der maximalen Entropie, die den Tod bedeutet, entgegen. Aber der lebende Organismus «nährt» sich von «negativer Entropie». Entropie ist $= k \cdot \log \cdot D$, wobei k die Boltzmannsche Konstante und D das quantitative Mass der atomaren Unordnung des fraglichen Körpers ist. Wenn aber D ein Mass der Unordnung ist, so kann der reziproke Wert $1/D$ als direktes Mass der Ordnung betrachtet werden. Da der Log. von $1/D$ gerade minus $\log \cdot D$ ist, so kann die Boltzmannsche

Gleichung auch folgendermassen geschrieben werden: — Entropie $= k \cdot \log \cdot 1/D$. «Ansaugen» von negativer Entropie als Mass der Ordnung ist also die Erfindung, durch welche ein Organismus sich stationär auf einer hohen Stufe der Ordnung erhalten kann. Von der Physik her kennen wir im allgemeinen den Mechanismus, der Ordnung aus Unordnung erzeugt und auch umkehrbar ist. In der Biologie aber sehen wir Ordnung aus Ordnung entstehen, indem eine hochorganisierte Atomgruppe eines Chromosoms imstande ist, Vorgänge zu verursachen, die ein Vorbild von Ordnung darstellen. Freilich gibt es auch in der Physik Systeme, die der Maxime, Ordnung aus Ordnung, gehorchen: Das Sonnensystem und in gewisser Hinsicht die Bewegung einer physikalischen Uhr. Man kann daher dem Leben einen Uhrwerkcharakter zuschreiben. Aber «die auffallendsten Züge der lebenden Substanz sind die sorgsame Verteilung der Zahnräder (Chromosomen) in einem vielzelligen Organismus und zweitens die Tatsache, dass das einzelne Zahnrad nicht plummes menschliches Fabrikat, sondern das feinste Meisterwerk ist, das jemals nach den Leitprinzipien von Gottes Quantenmechanik vollendet wurde».

Zweifellos eine geistreiche Antwort auf die Frage: «Was ist Leben?» von der physikalischen Seite her. Ob sie bei den Physikern Anklang findet, weiss ich nicht. Wie steht es aber mit der psychischen Sphäre des Lebens, angefangen vom primitiven Gedächtnis der Infusorien bis hinauf zum Denken des Menschen? Gefreut hat den Referenten, dass ein so hervorragender Naturforscher Stellung nimmt gegen die Annahme einer *Vis vitae* oder *Entelechie*, Begriffe, die nur eine Umschreibung, aber keine Erklärung (Zurückführung von Unbekanntem auf Bekanntes) der Lebensprobleme geben.

TH. SCHAEPPI

E. GÄUMANN: Pflanzliche Infektionslehre. Verlag Birkhäuser, Basel. 611 Seiten, 311 Abbildungen und 90 Tabellen.

Das Buch ist nach Stoffauswahl, Anordnung und geistiger Durchdringung trotz der Fülle des verarbeiteten Tatsachenmaterials nicht ein Handbuch, sondern ein Lehrbuch der Phytopathologie. Es ist aus der zwanzigjährigen Tätigkeit des Verfassers als aka-

demischer Lehrer herausgewachsen und bietet zugleich einen Querschnitt seiner persönlichen Forscherarbeit. Da unter den Erregern von Pflanzenkrankheiten die Pilze an erster Stelle stehen, hat sich die Lehre von den Pflanzenkrankheiten historisch aus

der Mykologie entwickelt; sie wurde deshalb auch als angewandte Mykologie bezeichnet. Erst in neuerer Zeit fanden auch die Reaktionen der kranken Pflanze vermehrte Beachtung. Gäumann begnügt sich nun hier nicht mit einer getrennten Darstellung der Krankheitserreger und der pathologischen Vorgänge in der Pflanze. Das Buch bietet nicht nur eine komplementäre Behandlung, sondern eine Synthese der beiden Forschungsrichtungen. Damit wurde eine solide Basis geschaffen, auf der hier zum ersten Male die Phytopathologie als selbständige biologische Wissenschaft begründet wurde. Der Verfasser stellt die Vorgänge bei der Infektion einer Pflanze in einen allgemeinen Rahmen, wobei die Beziehungen zur Humanmedizin, d. h. in erster Linie zur Bakteriologie und zur Immunbiologie mit grosser Sorgfalt herausgearbeitet wurden. Solange man in der Phytopathologie die Pilze als Krankheitserreger einseitig in den Vordergrund stellte, konnten die Infektionskrankheiten der Pflanzen nicht ohne weiteres mit denen des Menschen und der Tiere verglichen werden, weil die Pilze in der Humanmedizin als Krankheitserreger nur eine untergeordnete Rolle spielen. Es wurden deshalb erstmals auch die Bakteriosen, die Viroten und sogar die durch parasitische Phanerogamen verursachten Erkrankungen berücksichtigt.

In der Erforschung der Krankheitserreger hat die Phytopathologie gegenüber der Humanmedizin den Vorteil, dass sie ungehemmt experimentieren kann. Die hochgradige Spezialisierung der Krankheitserreger konnte nur erkannt werden, weil für den Infektionsversuch auch Wirtspflanzen zur Verfügung stehen, deren Krankheitsbereitschaft genotypisch viel stärker spezialisiert ist als beim Menschen. So erklärt Gäumann die Aufspaltung der Parasiten in Biotypen (von denen beim Schwarzrost des Getreides allein heute 144 bekannt sind!) als Folge des funktionellen Zusammenspiels mit dem ebenfalls stark spezialisierten Wirt.

Schon bei der Infektion ergeben sich bedeutende Unterschiede zwischen Pflanze und Tier. Bei der Pflanze ist der Infektionsvorgang aktiv, wobei nicht selten der Parasit durch Ausscheidungen der Nährpflanze stimuliert wird. Die Infektion der Pflanze kann auf einer relativ grossen Oberfläche

erfolgen und ist deshalb stärker von Umweltfaktoren abhängig als beim Menschen, wo die Infektion gewöhnlich erst einsetzt, wenn der Erreger ins Körperinnere gelangt ist. Der Phytopathologe muss demnach in erster Linie die Infektion bekämpfen, der Mediziner dagegen die Erkrankung. Phytopathologie ist also nicht Therapie, sondern Hygiene. Die Phytotherapie ist vorerst ein rein wissenschaftliches Problem und wird es wahrscheinlich auch bleiben, weil der chemotherapeutische Index sehr eng ist (Erreger und Wirt sind Pflanzen!), weil es bei der Pflanze schwer hält, ein Medikament dem Körper einzuverleiben, weil die Pflanze eine geringe Heilbereitschaft zeigt, und endlich, weil es sich wirtschaftlich nicht lohnt, eine kranke Pflanze zu heilen. Die Methoden der Phytopathologie sind also vorläufig die Infektionsprophylaxe (Hygiene) und die Dispositionsprophylaxe (Sortenwahl und Züchtung).

Während man sich früher mit der Feststellung begnügte, ob eine Pflanze anfällig oder widerstandsfähig sei, tritt heute die Frage, wie die Pflanze auf die Infektion reagiert, immer mehr in den Vordergrund. Die Pflanzenzelle besitzt neben den Funktionen der Assimilation, des Wachstums, der Teilung, auch die Fähigkeit, sich durch Abwehr- oder Immunreaktionen gegen Krankheitserreger zur Wehr zu setzen. Diese zellulären Abwehrkräfte genügen im besten Falle, den Erreger zu lokalisieren, aber sie vermögen ihn nicht zu eliminieren. Es fehlen der Pflanze die wirksamern Abwehrreaktionen der Phagozytose, der Bildung von spezifischen Antitoxinen und der humoralen Immunreaktionen. Die Pflanze ist weniger eine Ganzheit als das Tier; sie ist nicht imstande, die Abwehrpotenz ganzer Gewebe oder Organe schlagartig einzusetzen, sondern jede Zelle oder Zellgruppe führt die Abwehr selbständig durch.

Die normergischen Abwehrreaktionen sind bei der Pflanze meistens wenig wirksam, und es ist wohl kein Zufall, wenn die Beispiele dafür aus dem Gebiete der «mutualistischen Symbiose» stammen, wo es dem Wirt gelingt, mit diesen Mitteln einen wenig aggressiven Parasiten entweder zu verdauen oder zu domestizieren. Die klassischen Beispiele der Symbiose werden damit zu aufschlussreichen Etappen in der Entwicklung des Parasitismus. Nach dem

Versagen der normergischen Abwehrreaktionen können z. B. beim Kartoffelkrebs die hyperergischen Reaktionen durch Bildung nekrogener Stoffe für den Ablauf der Erkrankung ausschlaggebend sein. Die nekrogenen Abwehrreaktionen wirken postinfektionell, sie schützen nicht gegen die Infektion. Da aber die überempfindliche Pflanze mit hyperergischem Schock auf den Befall reagiert, so resultiert daraus eine erfolgreiche aktive Abwehr, und der Krebs als Krankheit tritt auf diesen Sorten nicht auf.

Die induzierten antiinfektionellen Abwehrreaktionen beruhen bei der Pflanze meistens auf einer Sensibilisierung durch den Erreger selbst. Durch das Fehlen des Blutkreislaufes kann eine Sensibilisierung durch Stoffwechselprodukte des Erregers weniger in Erscheinung treten. Eine Vorinfektion mit einem pathologisch schwachen Erreger kann eine Superinfektion durch einen Erreger von stärkerer Aggressivität entweder verhindern oder lokalisieren (Prämunität).

Die antitoxischen Abwehrreaktionen treten bei der Pflanze hauptsächlich als histo-

gene Demarkationsreaktionen auf, die aber nicht direkt vom Parasiten, sondern von der Nekrose aus induziert werden und die immer unspezifisch sind. Gelingt es der Pflanze nicht, die Infektion zu verhüten, oder den Erreger zu lokalisieren, so kann sie durch den Befall desensibilisiert werden. Sie ist dann gegenüber dem Erreger tolerant geworden, und die Krankheitssymptome verschwinden. Diese für die Epidemiologie der Viruskrankheiten wichtigen symptomlosen Zwischenträger lassen sich mit den Bazillenträgern beim Typhus vergleichen.

Es handelt sich nun in Gäumanns Darstellung nicht einfach darum, die Infektion und Erkrankung von Pflanze und Tier miteinander zu vergleichen, d. h. Homologien und Analogien aufzudecken, obwohl schon dies für die Phytopathologie eine wertvolle Bereicherung der grundsätzlichen Auffassung bedeuten würde. Wichtiger erscheint dem Verfasser eine Sichtung und Klärung der allgemein biologischen Grundlagen. Dadurch wird das Buch für die weitere Forschung wegweisend sein.

S. BLUMER

M. WALDMEIER: Leitfaden der Astronomischen Orts- und Zeitbestimmung. 84 S. mit 29 Abbildungen und 13 Hilfstafeln. Verlag H. R. Sauerländer & Co., Aarau 1946.

Auf den ersten fünfzig Seiten dieses nützlichen und praktischen Leitfadens sind die für die astronomische Orts- und Zeitbestimmung nötigen Vorkenntnisse aus der sphärischen Astronomie sowie die Hilfsmittel, nämlich die astronomischen Jahrbücher, die Interpolationsformeln, die Instrumente und ihre Handhabung besprochen. Nachher werden die bekannteren am meisten benutzten Methoden der Azimutbestimmung, der Bestimmung der geographischen Breite und Länge, der Uhrkorrektur und auch eine nautische Standlinienmethode der Ortsbestimmung erklärt. Die Abänderungen in der Beobachtung und in der Rechnung, die notwendig sind, wenn anstatt Sterne die Sonne beobachtet wird, sind ausführlich dargelegt. Für jede Methode ist ein den Gang der Beobachtung und Rechnung darstellendes Musterbeispiel gegeben.

Das Buch ist aus den Übungen für geographische Ortsbestimmung hervorgegangen, wie sie seit Jahrzehnten jedes Som-

mersemester an der Sternwarte der Eidgenössischen Technischen Hochschule abgehalten werden und ist in erster Linie zum Gebrauch bei diesen Übungen bestimmt. Bei der Abfassung hat der Verfasser aber auch an die Bedürfnisse des Vermessungsingenieurs, des Kulturingenieurs und des Forschungsreisenden in noch wenig erschlossenen fernen Ländern, gedacht. Der Leitfaden mit seinen vielen Hilfstafeln und Sternkarten für die nördliche und südliche Polarzone und den Äquatorgürtel des Himmels bietet dem mit dem nötigen Instrumentarium und einem astronomischen Jahrbuch ausgerüsteten Ingenieur oder Forschungsreisenden alles, was zur Lösung von Aufgaben der geographischen Ortsbestimmung erforderlich ist. Nur für besondere Aufgaben, bei denen grösste Genauigkeit verlangt wird, sind andere Methoden und zum Teil auch noch andere Hilfsmittel notwendig.

W. BRUNNER

ULRICH A. CORTI: Die Vögel des Kantons Tessin. 366 S. mit 25 Abbildungen auf 12 Tafeln. Bellinzona 1945. Buchdruckerei Grafica Bellinzona S. A. (Sonderabdruck aus dem Boll. Soc. Tic. Sci. Nat. XXXIX, 1945.)

Es ist ausserordentlich begrüßenswert, dass der durch seine früheren Schriften über die Mittellandvögel, 1933, und die Bergvögel 1935, als ausgezeichnete Kenner unserer einheimischen Vogelwelt bestens ausgewiesene Verfasser mit der vorliegenden Veröffentlichung auch noch die Avifauna seines Heimatkantons einer neuzeitlichen Bearbeitung unterworfen hat. Damit sind seine auf jahrelangen sorgfältigen Feldbeobachtungen beruhenden und unter kritischer Auswertung der einschlägigen Literatur erfolgten Schilderungen der Vögel der Schweiz zu einem abgerundeten Abschluss gekommen, die es jedem Fachornithologen gestatten werden, sich ein zutreffendes Bild über die Anzahl der in unserem Lande vorkommenden Arten und über ihre regionale und jahreszeitliche Verbreitung zu machen. Was in dieser Hinsicht das Gebiet des Tessins besonders interessant macht, ist das Vorkommen einiger südeuropäischer geographischer Rassen, wie z. B. jene des italienischen Hausspatzen oder des Grünspechtes. In der Anlage der «Vögel des Kantons Tessin» versucht CORTI neuartigen Anschauungen Ausdruck zu verleihen. Die von ihm in früheren Schriften schon mit Erfolg angewandte Darstellung der engen Beziehungen, welche zwischen der Eigenart eines Vogels und den besonderen Bedingungen seines Lebensraumes, des ihm adäquaten Biotops, bestehen und für das Vorkommen spezifischer Formen in jedem Biotope verantwortlich sind, wird versuchsweise für eine genauere Charakterisierung der tessinischen Vogelwelt ver-

wendet. In den Vordergrund stellt hierbei CORTI die Beziehung zur Nahrung bzw. zu den die Nahrung liefernden Wohnräumen, den Sitotopen. Darnach werden fünf Vogelformationen unterschieden, entsprechend den Nahrungsfeldern der Gewässer (Hydrositon), des Erdbodens (Geositon), der Stengelpflanzen (Kalamositon), der Strauch- und Baumformationen (Dendrositon) und des Luftraumes (Aerositon). Gewiss eröffnet diese neuartige Beurteilung eine Reihe neuer Aspekte, wie CORTI einleitend erwähnt und wofür er in der allgemeinen Schilderung der einzelnen Vogelformationen manche zutreffende Beobachtung anführt. Dagegen befriedigt die allzu schematisch durchgeführte strenge Zuordnung der einzelnen Arten zu einer bestimmten Vogelformation weniger, ist doch die Mehrzahl der Vogelarten nicht einseitig an ein bestimmtes Nahrungsfeld angepasst und erstreckt sich doch vor allem ihr Lebensraum über ein sehr viel weiteres Areal. Unter der von CORTI gewählten Darstellungsweise leidet deshalb auch die Übersichtlichkeit über die verschiedenen Vogelgruppen, weil natürliche systematische Formenkreise, wie z. B. die Finkenvögel oder die Tagraubvögel, auseinandergerissen und an verschiedenen Stellen erwähnt werden. Innerhalb jeder Formation findet sich die sorgfältig und mit allen wünschbaren dokumentarischen Belegen durchgeführte Darstellung der einzelnen Arten, welche den Hauptteil der durch einige sehr charakteristische photographische Bilder bereicherten Publikation bildet. *H. St.*

KAJ BIRKET-SMITH: Geschichte der Kultur. Eine allgemeine Ethnologie. Aus dem Dänischen übertragen von HANS DIETSCHY. Zürich, Orell Füssli Verlag 1946, 587 Seiten, 351 Abbildungen im Text und auf Tafeln sowie Karten.

Es war ein vorzüglicher Gedanke des Verlags und des Übersetzers, dieses Lehr- und Lesebuch der vergleichenden Völkerkunde durch die deutsche Übertragung einem weiteren Leserkreise zugänglich zu machen. Dem Werk gebührt eine ausgedehnte Verbreitung nicht aus nationalfreundlichen, sondern aus wissen-

schaftlichen wie allgemein-menschlichen Gründen. Denn es führt mit vorbildlicher Verknüpfung von Empirie und Theorie zu den heute mehr denn je alle — an einer friedlichen Menschheitsentwicklung Interessierten — angehenden Fragen und Tatsachen des Völkerlebens. Seinen Standpunkt markiert der Verfasser selbst im Vor-

wort, wenn er sagt, «dass eben doch die Entwicklung das eigentliche Kernproblem der Kulturforschung ist». Er gibt sich damit als «kulturhistorischer» Ethnologe zu erkennen, dem indes die Gefahren seiner Richtung ebenso bewusst sind wie die Mängel des Funktionalismus, die er deshalb durch kluge Kombination beider Betrachtungsweisen zu überwinden trachtet. Formal kommt dies darin zum Ausdruck, dass das Werk nach Sachgruppen: Materielle Kultur (Handwerk, Wirtschaft, Tracht, Wohnung, Verkehr) und Geistesleben (Gesellschaft, Staat, Sitte und Brauch, Moral und Recht, Weltanschauung, Kunst, Wissenschaft) gegliedert ist, während deren Behandlung kulturhistorisch erfolgt, wobei zwei Rahmenkapitel über das Wesen der Kultur und ihre Gesamtwendungen die Leitlinien abgeben. Ihnen ist eine knappe Einleitung in Arbeitsweise und Hilfsmittel der Ethnologie vorangestellt, die, von der etwas abwegigen Beurteilung der Kulturgeographie abgesehen (diese ist trotz RATZEL nicht Lehre von der Naturbedingtheit des Menschen, sondern von der Gestaltung der Landschaft durch den Menschen), ein in seiner unparteiischen Kritik und Weitsicht besonders anziehendes Kapitel darstellt. Was sodann in der folgenden Darstellung der kulturellen Struktur der «Naturvölker» und der «niedern Schicht der Kulturvölker» (eingeschlossen das europäische Volkstum) vor allem fesselt, ist der jeden Schematismus, jede voreilige Typisierung vermeidende aber dennoch keineswegs nur Tatsachen aneinanderreihende Vergleich, der Individualität und Gemein-

samkeiten der Einzelkulturen vorzüglich klarlegt. Mit Recht sagt B.R.KER dabei im Eingang zum Schlussabschnitt: «Grübeleien allein führen nirgends hin: ohne jede Hypothese ist aber die Forschung eine Wüstenwanderung»; so versucht denn auch er in vorsichtiger Abwägung der bisherigen Untersuchungsergebnisse einen Überblick über den Ablauf des kulturellen Geschehens seit der Menschwerdung zu geben, der seine souveräne Kenntnis der ethnologischen und nachbarwissenschaftlichen Literatur erneut beweist. Es zeigt sich hierbei in vielfach neuer Beleuchtung, wie sehr die Völkerkunde auch der Vorgeschichte mittels ihrer minutiösen Analyse des Kulturgutes primitiver Stämme erhellende Dienste zu leisten vermag. Ihre wichtigste Mission drückt B.R.KER jedoch in den das Buch beschliessenden Sätzen aus, wo er sagt: «Die Kulturforschung ist das grosse Hilfsmittel der Menschheit zur Selbsterziehung; sie erklärt, um zu verstehen, und hat damit die Möglichkeit in Händen, die Entwicklung zu unterstützen und in richtige Bahnen zu lenken.» Hierzu einen bedeutsamen Beitrag geleistet zu haben, darf der durch seine Eskimo- und Indianerforschungen bekannte Gelehrte mit vollem Rechte für sich in Anspruch nehmen.

Das vorzüglich ausgestattete, vom Basler Ethnologen H. Dietschy in ein flüssiges Deutsch umgegossene und um mehrere Bilder und sechs klare Karten vermehrte Werk verdient, ebenso wie in alle Bibliotheken in alle Familien Eingang und nachdenkliche Leser in Wissenschaft und Volk zu finden.

H. WINKLER