

## Buchbesprechungen

CONRAD BURRI: Petrochemische Berechnungsmethoden auf äquivalenter Grundlage (Methoden von PAUL NIGGLI). Birkhäuser-Verlag, Basel und Stuttgart (Mineralogisch-Geotechnische Reihe, Band 7), 1959. 337 Seiten mit 66 Figuren. In Ganzleinen gebunden Fr. 38.—.

Schon in den Anfangszeiten der wissenschaftlichen Forschung der Gesteine wurde neben den vorwiegend physikalischen Methoden, wie sie zur Erfassung der Eigenschaften der Gesteinsminerale und des Gesteinsgefüges notwendig waren, auch der Kenntnis der chemischen Zusammensetzung grosse Bedeutung beigemessen. Dazu wurden chemische Pauschalanalysen angefertigt, die bei den vorwiegenden Silikatgesteinen sich auf 10 bis 15 wesentliche Elemente bzw. deren Oxyde zu beziehen hatten. Um die Jahrhundertwende lagen Tausende von solchen Analysen aus der ganzen Erde vor, die sich in den letzten Jahrzehnten noch um das Vielfache vermehrt haben. Nur vom Schweizer Gebiet allein bestehen gegenwärtig über 2200 in den Hauptelementen vollständige Analysen der verschiedenartigsten Gesteine. Ihre Zahl wird durch die Einführung der neuen Analysenschnellmethoden in nächster Zeit weiter stark ansteigen.

Die ersten Petrographen erkannten bereits, dass mit den von Analytikern gelieferten Gewichtsverhältnissen direkte Auswertungen und Vergleiche sehr mühevoll sind. Dies gilt besonders zur so wichtigen quantitativen Erfassung von tatsächlichen und unter andern Bedingungen möglichen Mineralbeständen, zur Aufdeckung von Verwandtschaftsbeziehungen, zur Ermittlung von Stoffanreicherungen und Abwanderungen und zur übersichtlichen Darstellung des Chemismus grosser Gesteinsserien usw. Deshalb entschlossen sich manche Forscher, die Gewichtsverhältnisse der Oxyde oder Elemente in äquivalente

Verhältnisse (Zahl statt Gewicht) umzurechnen, mit denen die für fast alle Berechnungen notwendigen Gruppierungen der Stoffe leicht durchführbar sind. Zahlreiche solche Berechnungsarten sind in die Literatur eingegangen. Besonders intensiv hat sich der 1920 bis 1953 an den Zürcher Hochschulen wirkende Mineraloge und Petrograph Prof. P. NIGGLI mit diesen Fragen befasst. Er schuf dazu die weltbekannten Niggli-Werte und eine spezielle Äquivalentnorm, die beide auf die verschiedensten Gesteinsarten anwendbar sind und schon unzählige Vergleiche ermöglichten sowie neue Beziehungen aufzudecken gestatteten. Da von Prof. NIGGLI keine Gesamtdarstellung seiner in vielen Einzelpublikationen zerstreuten Berechnungsmethoden besteht, hat sein Mitarbeiter Prof. C. BURRI es unternommen, die Gedanken NIGGLI's systematisch darzustellen und sie an Hand zahlreicher durchgerechneter Beispiele und vieler zum Teil neuer Diagramme für jeden, der sich mit chemischer Petrographie befasst, leicht zugänglich zu machen. Ebenfalls berücksichtigt sind die in neuerer Zeit von T. F. W. BARTH und P. ESKOLA ausgearbeiteten, die Kationen und Anionen einzeln in den Vordergrund stellenden Verfahren und ihre Beziehungen zur Äquivalentnorm von P. NIGGLI. Neu berechnete Tabellen von Äquivalentzahlen werden bei allen Neuberechnungen gute Dienste leisten. Das aufs eingehendste durchgearbeitete und sehr klar geschriebene Werk stellt eine sehr wertvolle Ergänzung der petrographischen Literatur dar.

F. DE QUERVAIN

HEDI FRITZ-NIGGLI: Strahlenbiologie. Grundlagen und Ergebnisse. Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart. XVI, 379 Seiten, 168 teils mehrfarbige Abbildungen in 301 Einzeldarstellungen. Ganzleinen DM 65.—.

MULLER's Entdeckung der mutagenen Wirkung von Röntgenstrahlen im Jahre 1927 hat der Strahlenbiologie einen gewaltigen Impuls gegeben. Besonders auf dem Gebiet der Strahlengenetik erschienen in der Folge ungezählte Arbeiten, die in rund 20 Jahren eine

Anzahl fundamentaler strahlengenetischer Tatsachen erkennen liessen: die Gleichartigkeit natürlicher und strahleninduzierter Mutationen; die Dosisabhängigkeit; die Zeitfaktoren-Unabhängigkeit; das Gesetz, dass kein unterer Schwellenwert für die Muta-

tionsauslösung besteht; die Unabhängigkeit von der Strahlenqualität. Zur Erklärung wurde die aus den zwanziger Jahren stammende Treffertheorie herangezogen, und umgekehrt wurde aus den Tatsachen jene Treffertheorie neu und erweitert formuliert. Mittlerweile ist indessen bekannt geworden, dass die mutagene Wirkung von Strahlen mannigfach modifiziert wird, zum Beispiel durch das Umgebungsmilieu oder durch das Alter der exponierten Zellen. Besonders die Tatsache des Sauerstoff-Effektes lässt ernste Zweifel an der Richtigkeit der Treffertheorie aufkommen. Jene fundamentalen Tatsachen werden daher gegenwärtig auf Grund der neuen Kenntnisse auf breiter Basis neu untersucht.

Aus dieser Situation heraus ist die «Strahlenbiologie» der Zürcher Zoologin Frau Prof. FRITZ-NIGGLI entstanden. Die Autorin mahnt aus eigener Erfahrung und unter Beizug zahlreicher Literatur zur Vorsicht, aus den beobachteten biologischen Ereignissen direkt und quantitativ auf die physikalische Grundlage ihrer Auslösung zu schliessen. Damit bleiben von der bisherigen Forschung eine Unzahl — wenn nicht für die Praxis, so doch für die Grundlagenforschung zum Teil revisionsbedürftiger — Ergebnisse und eine erschütterte Theorie. Diese Situation geht klar aus der Überschrift des letzten Kapitels hervor: «Die strahlenbiologische Reaktion — eine Synthese ohne Theorie».

Es ist ein sehr grosses Verdienst der Autorin, diese Synthese durchgeführt zu haben. In sinnvoller Gliederung führt Frau Prof. FRITZ-NIGGLI den Leser über die physikalischen Grundlagen mit exakten Definitionen in die Strahlenchemie ein, wo unter anderem die Entstehung der in der strahlenbiologischen Reaktion wichtigen Peroxyde diskutiert wird. Hier findet sich auch eine mögliche Erklärung des Ionisationsdichte-Effektes. Im anschließenden Abschnitt Strahlenbiochemie werden Experimente über chemische Strahlenschutzstoffe besprochen, Modellversuche, die für eine aktive Strahlenprophylaxe von Bedeutung sein werden. Im Hauptabschnitt Strahlenbiologie nimmt die Strahlengenetik den grössten Raum ein. Zunächst wird auf moderner Grundlage die Chemie der Erbsubstanz dargestellt. Der Leser erhält sodann einen Einblick in die Werkstätte des Strahlengenetikers. Sehr ausführlich kommen die Ergebnisse über den

Einfluss des Keimzellenalters und des Umgebungsmilieus zur Diskussion. Besonders aus den Kenntnissen über die Wirkungsweise des Umgebungsmilieus ergeben sich für Prophylaxe und Therapie der Strahlenschäden hoffnungsvolle Perspektiven. Frau Prof. FRITZ bespricht sodann das Problem der relativen biologischen Wirksamkeit verschiedener Strahlenqualitäten; mit der raschen Entwicklung der Atomphysik werden dem Strahlenbiologen immer neue Mittel für seine Grundlagenforschung in die Hand gegeben — aber gleichzeitig wird der Mensch möglicherweise immer neuen Gefahren ausgesetzt. Alle diese Untersuchungen, die die Kenntnis der strahlenbiologischen Reaktion zum Ziele haben, sind am Tier oder an der Pflanze durchgeführt worden. Was kann man daraus über die Strahlengefährdung der menschlichen Erbmasse schliessen? Für die Beurteilung dieser Frage bespricht Frau Prof. FRITZ eingehend die — glücklicherweise — einzigen strahlenbiologischen Experimente am Menschen: die Atombombenabwürfe von Nagasaki und Hiroshima und die Beobachtungen an Radiologen-Familien. Besonders mit bezug auf die Auslösung rezessiver Letalfaktoren im X-Chromosom der in Japan exponierten Frauen scheint sich zu zeigen, dass die Erkenntnisse des Tierexperimentes auch für den Menschen zutreffen. Sehr klar formuliert die Autorin die Problematik der viel diskutierten Toleranzdosis: «Da jede Mutation Schaden erzeugen kann und jede zusätzliche Dosis Mutation erzeugen mag, ist eine genetische Toleranzdosis für das Individuum nicht möglich.» In einem weiteren Abschnitt wird eine umfassende Übersicht über somatische Strahlenschäden gegeben. Dabei wird auf die Gefährlichkeit der Bestrahlung gravider Frauen hingewiesen: der menschliche Keim ist ausserordentlich strahlensensibel, besonders im Stadium der Organogenese. Im Anschluss an das Problem der Radiologen-Leukämie folgt eine Darstellung des Fragenkomplexes Strahlen-Mutation-Krebs. Die Autorin geht von der Beobachtung aus, dass Strahlen Krebs erzeugen und vernichten, dass maligne Zellen abnorme Chromosomengarnituren besitzen, und dass histologisch identische Karzinome verschiedene, spezifische Kernrassen besitzen. Es wäre denkbar, dass Strahlen zunächst Chromosomenaberrationen induzieren und dann neue, aberrante, besonders vitale Zellen selektionierten.

Das Buch zeigt, wie eng in dieser Wissenschaft Grundlagen- und Zweckforschung einhergehen. Aus der wertvollen Zusammenfassung, die jedem Kapitel folgt, spricht oft eine gewisse Resignation. Denn «die strahlenbiologische Forschung befindet sich vorläufig noch im ordnenden, induktiven Stadium . . .». Viele Beobachtungen können — und dürfen! — deshalb (noch) nicht deduktiv gedeutet werden. Um so verdienstvoller ist es, dass hier

eine grosse Zahl von Befunden zusammengetragen worden ist zu einer «Synthese ohne Theorie». Das Werk schliesst eine Lücke in der biologischen Literatur, indem es die Fachwelt auf mögliche alte Fehler aufmerksam macht und zu neuer Forschung anregt, dem Neuling in knapper Form den Stand des Wissens vermittelt. Der Verlag hat das Buch vorzüglich ausgestattet.

H. URSPRUNG

F. LOTZE und K. KÖTTER: Hydrogeologie und Tektonik, Teil I (Zur Frage der Beziehungen zwischen Chloridgehalt des Grundwassers und Tektonik; Die Chloridgehalte des oberen Emsgebietes und ihre Beziehungen zur Hydrologie). Forschungsberichte des Wirtschafts- und Verkehrsministeriums Nordrhein-Westfalen, Nr. 491. Westdeutscher Verlag, Köln und Opladen, 1958, 193 Seiten, 37 Abbildungen, 17 Tabellen.

Die chemischen Auswirkungen bestimmter, im tieferen Untergrund liegender Gesteine sind bisher noch wenig beigezogen worden, um tektonische Verhältnisse des Untergrundes aufzuhellen. Bei solchen chemischen Wirkungen sondern sich bestimmte Substanzen von dem im Untergrund lagernden Ausgangsgestein ab, entfernen sich von ihm, wandern in der Erdkruste und können beim natürlichen Emportreten an die Erdoberfläche oder in künstlichen Brunnen, Bohrlöchern, Stollen, Bergwerken für Untersuchungen gesammelt werden. Unter solchen Substanzen kommen den radioaktiven Stoffen und dem Chlorid besondere Bedeutung

zu. K. KÖTTER untersuchte die Chloridgehalte der Oberen Ems und ihrer Zuflüsse und verglich sie mit zahlreichen künstlich oder natürlich an die Oberfläche tretenden Einzelswässern. Die Erscheinungsformen und Ursachen der geogenen Chloridgehalte wurden für das genannte Gebiet geprüft und mit meteorogenen und anthropogenen Chloridgehalten verglichen. Da der Mineralgehalt zahlreicher Wässer relativ hoch war, zeigten sich interessante Zusammenhänge zwischen Wasserchemismus und geologischen Verhältnissen; konzentrierte Mineralwässer sind hier im allgemeinen an das klüftige Cenoman und Turon und an ältere Einheiten gebunden.

EUGEN THOMAS

MARIA-ELISABETH MEFFERT: Die Kultur von *Scenedesmus obliquus* in Abwasser. Forschungsberichte des Wirtschafts- und Verkehrsministeriums Nordrhein-Westfalen, Nr. 514. Westdeutscher Verlag, Köln und Opladen, 34 Seiten.

Wo Abwässer unter geeigneten Licht- und Verdünnungsverhältnissen in ein fliessendes oder stehendes Gewässer gelangen, regen sie durch ihren Nährstoffgehalt die dort lebenden Algen zu einer massenhaften Vermehrung an. Zu grosse Algenmassen wirken sich in den Gewässern lästig aus und führen nach ihrem Absterben zu Schädigungen durch starke Sauerstoffzehrung. Die Autorin prüfte, unter welchen Bedingungen sich Algen in Abwässern kultivieren lassen und welche Nährstoffmengen dabei entzogen werden. Die Kultivierung von *Scenedesmus obliquus* in Abwasser bewirkte eine relativ schnelle Entfernung der Stickstoff- und Phosphor-

verbindungen; gleichzeitig nahm die Keimzahl deutlich ab. In stickstoffreicherem Nährmedium wurde prozentual mehr Rohprotein gebildet als in stickstoffärmerem. Ratten liessen sich mit dem erhaltenen Algeneiweiss ernähren, doch war die Zuwachsrate kleiner als mit *Sc. obliquus*-Substanz aus künstlichen Nährmedien. Für die Anwendung in der Praxis müssen der grössere Platzbedarf und der für die Abscheidung der Algen unter Umständen notwendige Zusatz von Flokkungsmitteln berücksichtigt werden; vorläufig ist mit dem fünfzigfachen Flächenbedarf einer Belebtschlammanlage zu rechnen.

EUGEN THOMAS

ROBERT L. PARKER: Mineralienkunde. Allgemeinverständliche Einführung und Vademecum für Liebhaber und Sammler. Ott-Verlag, Thun und München 1959. 312 Seiten, 12 Tafeln, 109 Figuren. Fr. 21.—.

Während vieler Jahre stand der Autor als Konservator der Mineralogisch-Petrographischen Sammlung der ETH mit vielen Privatsammlern, Strahlern und Fachmineralogen in lebendigem Gedankenaustausch über verschiedenste Fragen der Mineralogie. Dass diese Beziehungen für alle Beteiligten stets so erfolgreich verliefen, hat seinen Grund in folgendem: Der Autor besitzt die seltene Gabe, sein Wissen in einer der Vorbildung des jeweiligen Gesprächspartners derart angepassten Weise zu vermitteln, dass dieser den zur Diskussion stehenden Fragen einerseits ohne ernstere Schwierigkeiten zu folgen vermag und dass andererseits sein Interesse zu weiterer Beschäftigung mit der Mineralogie in liebenswürdig-ernsthafter Weise mit nachhaltigen Erfolgen angeregt wird.

Es ist daher im Interesse vieler, die an Mineralien Freude haben oder als Freunde der Mineralwelt gewonnen werden könnten, dass sich der Autor entschlossen hat, eine 2. Auflage dieses zuerst 1945 erschienenen, seinerzeit aber schnell vergriffenen Buches in einer neu überarbeiteten Form herauszubringen.

In anschaulicher Weise (und ohne beschwerenden Formalismus) wird der Leser in die Prinzipien der Kristallstruktur eingeführt. Die dem Uneingeweihten verwirrend erscheinende Mannigfaltigkeit der Kristallformen wird auf 29 Seiten, unterstützt von sehr gelungenen Abbildungen, in derart einfacher Weise nahegebracht, dass sich man-

cher Student der Mineralogie fragen wird: «Warum muss damit in einer Mineralogie-Vorlesung ein halbes Semester verschwendet werden?» Es folgen Kapitel über Kristallverwachungen und Zwillinge (10 Seiten); die wichtigsten mit einfachen Hilfsmitteln erkennbaren charakteristischen Mineraleigenschaften mit Informationen über «Edelsteine» (17 Seiten); Klassifikationsprinzipien (9 Seiten); Information über Gesteinstypen, Mineralagerstätten und Genese (21 Seiten); und ein Überblick über die wichtigsten alpinen Mineralvorkommen und Mineralfundpunkte (16 Seiten).

In einem zweiten Teil (Spezielle Mineralienkunde, 125 Seiten) finden sich Einzelbeschreibungen wichtigster Mineralien (etwa 130), unter denen die in der Schweiz besonders schön vorkommenden besonders liebevoll behandelt wurden, ohne dass deswegen nichtschweizerische Mineralien zu kurz gekommen wären.

In einem Anhang von 28 Seiten wird eine sehr nützliche Mineralbestimmungstabelle gegeben und ein ausserordentlich detailliertes und ganz ausgezeichnetes Sachregister (13 Seiten) ermöglicht eine sehr schnelle Information über behandelte Einzelheiten.

Der Referent kennt die Höhe der Auflage nicht, aber er prophezeit, dass das Buch, weil es in glücklicher Weise einem allgemeinen Interesse entspricht, bald wieder vergriffen sein wird. FRITZ LAVES

ADOLF PORTMANN: Einführung in die vergleichende Morphologie der Wirbeltiere. Zweite, überarbeitete und erweiterte Auflage, 1959. Verlag Benno Schwabe & Co., Basel/Stuttgart. 337 Seiten, 268 Abbildungen im Text. Fr. 32.—.

Aus der besonderen Lehr- und Forschungsrichtung des in unserem Lande durch seine Schriften und Vorträge gut bekannten Verfassers, des Ordinarius für Zoologie an der Universität Basel, ist seinerzeit, 1948, das vorliegende kurzgefasste Lehrbuch der Wirbeltiermorphologie hervorgegangen, dem nun, nachdem es sich bei Forschern, Lehrern und Studenten bestens eingeführt hat, eine notwendig gewordene zweite Auflage folgt. Darin haben namentlich die dem Verfasser besonders nahestehenden Probleme der tierischen Gestaltung und Formentwicklung

eine einprägsame Darstellung erfahren, die in vorzüglicher Art und Weise durch die Beigabe ganz hervorragender Abbildungen unterstützt wird. Gar viele dieser Zeichnungen, welche selbst in der bevorzugten schematisierenden Ausführung die künstlerische Hand des Darstellers verraten, eignen sich besonders gut im Lehrbetriebe zu Projektions- und Demonstrationszwecken. Der Stoff wird in klarer Fragestellung behandelt und in notwendiger Beschränkung auf das Wesentliche bezogen. Eine vermehrte Würdigung haben in der neuen Auflage die Ergebnisse der Aus-

wertung neuerer fossiler Wirbeltierfunde gefunden, so jener der Ichthyostegalia und der Prähominiden, wie auch die Problematik der eigentlichen Menschwerdung. Eine anschauliche Beschreibung und Dokumentation weist das dem Autor besonders nahe stehende Kapitel der Zerebralisation mit allen ihren Folgeerscheinungen auf.

Neben so vielen Vorzügen, welche das Lehrbuch aufweist, ist es nicht leicht, auch einige Reserven bezüglich der Darstellungsweise zum Ausdruck zu bringen. Zu sehr beschränkt sich diese auf eine zwar notwendige genaue Tatsachenbeschreibung, doch zu wenig finden wir die Erwähnung der die besondere Morphe jedes Tieres bedingenden funktionellen Verknüpfungen mit den Umweltfaktoren, welche ihren Bauplan geformt haben, indem sich jene an sie anpassen mussten, wollten sie anders ihre Existenz und weitere Evolution nicht in Frage stellen. Nicht einverstanden können wir auch mit der Definition der Konvergenz, als gestaltliche Ähnlichkeit, die nicht auf homologe Bildungen, also nicht auf nächste Verwandtschaft beruht, sein. Denn in einem solchen Falle handelt es sich nicht um Konvergenz, sondern um Analogie. Eine Konvergenz liegt aber vor, wenn nach anfänglicher divergenter Entwicklung homologer Organe, sekundär wieder in Anpassung an gleiche oder ähnliche Lebensbedingungen, sich konvergierend übereinstimmende Gestaltungen bilden, wie dies zum Beispiel bei der Fischform der Wale der Fall ist. Nicht ganz befriedigen kann auch die Stellungnahme des als eigensinniger Evolutionstheoretiker bekannten Autors im einführenden Kapitel des Formenvergleichs, in welchem die Bedeutung der Homologie und der Ontogenese nicht ganz erfasst worden ist. Bei den aus entwicklungsphysiologischen Erwägungen vorgebrachten Einwänden gegen die Rekapitulations-Regel, das frühere biogenetische Grundgesetz, wird, wie heute bei den meisten Morphologen, die

Tatsache der Umwegbildungen bei der embryonalen Organgestaltung vollständig übersehen oder ihnen eine Rolle beim ontogenetischen Aufbau des adulten Organismus zugeschrieben, welche ihnen primär bestimmt nicht zukam, weil sie doch zuerst da sein mussten, bevor sie diese Rolle übernehmen konnten und weil diese sehr oft überflüssig ist, kann doch die Embryogenese auch direkt, auf dem kürzesten Wege erfolgen. Der Nachweis einer Homologie zwischen zwei Tierformen beweist ferner mit Sicherheit ihre mehr oder weniger enge Verwandtschaft, wenn schon ursprünglich der Begriff der Homologie lediglich eine Übereinstimmung auf Grund gleicher Lagebeziehungen und gleicher Anlagen bezeichnete. Seit mehr als hundert Jahren hat sich nun in allen genau analysierten Fällen immer wieder erwiesen, dass Formengruppen, welche echte Homologien miteinander besitzen, auch gemeinsamen Ursprungs sind, so dass wir heute berechtigt sind, beim Nachweis einer Homologie logischerweise auf eine Verwandtschaft zu schließen, ohne diese zuerst nachweisen zu müssen. Homologien lassen sich für die Wirbeltiere auch mit bestimmten Stämmen von Wirbellosen, Tunikaten, Enteropneusten, selbst Echinodermen nachweisen. Es sind deshalb nicht alles «reine gedankliche Spekulationen», welche die Herkunft der Wirbeltiere mit Einschluss des Menschen von sehr viel einfacheren Urformen annehmen. Doch stimmen wir dem Verfasser zu, dass sehr vieles im Evolutionsgeschehen noch zu erforschen bleibt; anderes, wie die Deszendenztheorie und der Evolutionsgedanke, gehört jedoch für immer zum bleibenden Bestand unserer Erkenntnisse. Ihnen zugeordnet besitzt der Begriff der Homologie gleichen Erkenntniswert, der mit dem gleichen Nutzen wie in der Morphologie in anderen Forschungsgebieten der Biologie, so zum Beispiel in der Verhaltensforschung, zur Anwendung gebracht werden kann.

H. St.

BERNHARD RENSCH: *Homosapiens*. Vom Tier zum Halbgott. Verlag Van den Hoek & Ruprecht, Göttingen/Zürich. Kleine Vandenhoeck-Reihe, Sonderband 70/72, 189 Seiten, 6 Abbildungen im Text. DM 4.80.

Der heute zu den führenden Evolutionstheoretikern gehörende Autor, Prof. Dr. B. RENSCH, Ordinarius für Zoologie und Direktor des Zoologischen Institutes der Universität Münster in Westfalen, welcher anlässlich der

Jubiläumsfeiern für LINNÉ, 1957, in Uppsala zum Ehrendoktor ernannt wurde, schenkt uns in der vorliegenden Schrift eine vorzügliche, dem neuesten Stand unserer Kenntnisse entsprechende Übersicht über das Problem der

Menschwerdung. Die ewige Schicksalsfrage unseres Geschlechts nach dem «woher» und «wohin» findet vom naturwissenschaftlichen Standpunkt aus, soweit dies heute möglich ist, eine objektive, klare Beantwortung. Eindeutig wird festgestellt und dokumentiert, dass die körperliche Stammesgeschichte des Menschen den gleichen Gesetzmässigkeiten der Evolution unterworfen gewesen ist, welche bei allen Lebewesen wirksam sind und insbesondere von den einfachsten Wirbeltieren, niederen Fischen, über eine Amphibien- und Reptilstufe zu primitiven Säugetieren und alsdann eindeutig zu den Affen, als wichtigste Vorstufe des Menschen, führte. Entscheidende Vorbedingungen zur spezifischen Entwicklung des Menschen waren die Aufrichtung des Rumpfes und der Erwerb des aufrechten Ganges, womit die primitiv gebliebenen Greifhände für die mannigfaltigsten Betätigungen frei wurden und hierzu korreliert die zunehmende Komplikation und Grösse des Gehirns als Steuerungszentrum und Anreicherungsorgan vielseitiger Erfahrungen eingeleitet wurde. Überzeugend wird auf der Grundlage dieser körperlichen Evolution dargelegt, wie auch die geistige Stammesgeschichte des Menschen den gleichen Gesetzmässigkeiten folgte, bis es zur typisch menschlichen Kulturentwicklung kam und mit der Verselbständigung von überindividuellen Vorstellungskomplexen und kulturellen

Einrichtungen zur einzigartigen biologischen Sonderstellung des Menschen unter den Lebewesen, zu seinen Fähigkeiten und seinem Intellekt, die ihn zum Halbgott stempeln. Ein Ausblick in die Zukunft der Menschheit, die zukünftige körperliche, geistige und kulturelle Entwicklung beschliesst die interessante Schrift, ein Ausblick, der vom biologischen Standpunkt aus durchaus positiv bewertet werden kann, sofern es dem Menschen auch noch beschieden sein sollte, die Schwierigkeiten der nunmehr rund 100 000 Jahre andauernden Phase seiner blinden Geschichts- und Kulturentwicklung, insbesondere die Gefahren der drohenden Überbevölkerung und Vermassung zu meistern, wozu die Erkenntnis, «dass es dem Homo sapiens im Laufe der letzten 150 Jahre gelang, seine Stammesgeschichte, die Geschichte alles Lebendigen und auch die Geschichte seines Planeten aufzuhellen und sogar weitgehend kausal zu begreifen», die notwendigen Einsichten zu bieten vermögen. Nicht nur die Biologen und Naturwissenschaftler, die ganze Menschheit hofft, es werde der Mensch sich damit tatsächlich als Halbgott bewähren.

Das in anregender, klarer Weise geschriebene Buch gehört nicht nur in die Hand des Fachwissenschaftlers, sondern in jene eines jeden Menschen, der heute Anspruch auf allgemeine Bildung erheben will. H. St.

H. SCHMIDT-RIES: *Limnologische Untersuchungen des Rheinstromes*. Bd. I—III. Forschungsberichte des Wirtschafts- und Verkehrsministeriums Nordrhein-Westfalen. Westdeutscher Verlag, Köln und Opladen.

Bd. I: Nr. 508, 1958, Hydrobiologische und physiographische Verhältnisse im Rheinstrom im Bild bisheriger Untersuchungen, von H. SCHMIDT-RIES.

Bd. II: Nr. 509, 1958. Physiographische Untersuchungen des Rheines in den Jahren 1951—1957, von H. SCHMIDT-RIES, 280 Seiten, 205 Tabellen und graphische Kurvenbilder.

Bd. III: Nr. 536, 1958, Quantitative Phytoplanktonuntersuchungen, von C. W. CZERNIN-CHUDENITZ, 224 Seiten, 44 Abbildungen.

Der I. Band bringt auf 56 Seiten eine wertvolle Übersicht über die Ergebnisse von 63 den Rhein betreffenden Arbeiten.

Die Gliederung des reichhaltigen Zahlenmaterials des II. Bandes erfolgt vorwiegend nach Bereisungs- und Untersuchungsdaten; nach Abschluss der hydrobiologischen Untersuchungen kann eine Synthese durchgeführt werden. Die Turbulenz des Rheinstromwassers ist – auch nach den vorliegenden Unter-

suchungen – nicht so gross, dass Zuflusswässer sofort in den grossen Stromkörper einbezogen werden, was bei der Berechnung des Verdünnungseffektes zu berücksichtigen ist. Der Autor betrachtet den Kalkgehalt und den Phytoplanktongehalt als die Stabilisatoren der Selbstreinigungskraft des Rheines, indem mit dem Kalkgehalt ein grosses Pufferungsvermögen gegen versauernde Einflüsse parallel geht; unter den Phytoplanktern sind

es im Rhein hauptsächlich die Kieselalgen, die zur Sauerstoffproduktion und biologischen Selbstreinigung beitragen. Allerdings wird heute der Gashaushalt des Rheines auf weite Strecken überwiegend durch Abwässereinflüsse, nicht aber durch natürliche Prozesse verändert, ebenso der Haushalt an gelösten Stoffen und Schwebestoffen. Auf Grund von Massnahmen der Abwässerreinigung sollten in Zukunft den Verschmutzungsstrecken entsprechende Erholungsstrecken entgegenwirken können.

Auch die Untersuchungen des III. Bandes beziehen sich teilweise auf die gesamte Rheinstrecke von Konstanz bis Emmerich an der deutsch-holländischen Grenze. Durch Uferverbauungen sind im Rhein die Entwicklungsmöglichkeiten der untergetauchten Wasserpflanzen und der festsitzenden Algen bereits stark eingeschränkt. Aber auch periodisch oder regelmässig wirkende *Abwässer* der chemischen Industrien, der kohlegewinnenden und -verarbeitenden Industrien

oder mit allzu hohem Gehalt an organischen Stoffen vereiteln auf längeren Strecken das Wachstum autotropher Wasserorganismen. Da die Sauerstoffaufnahme des Rheines oft durch Abfälle von Ölen und fetthaltigen Substanzen erschwert ist, kommt dem Plankton für die Selbstreinigungsvorgänge eine erhöhte Bedeutung zu. Die aus den Seeabflüssen stammenden, mehr oligosaprobien Formen des Hoch- und Oberrheines werden stromabwärts weitgehend durch meso- und polysaprobien Organismen verdrängt, schliesslich auch durch halophile. Während im Flussverlauf im allgemeinen eine Abnahme zu verzeichnen ist, kann bei mässiger Strömung schon wenige Kilometer unterhalb einer Stelle mit reichlichem Nährstoffangebot eine deutlich erkennbare Planktonzunahme stattfinden. Der unterhalb von Mainz in grossen Mengen stromabwärts treibende «Abwasserpilz» *Sphaerotilus natans* steht dort im Seston mengenmässig oft an der Spitze.

EUGEN THOMAS