

- KOBER, LEOPOLD: Tektonische Geologie. Berlin 1942.
 LYELL, CHARLES: Geologie oder Entwicklungsgeschichte der Erde und ihrer Bewohner. Deutsch von BERNH. COTTA. Berlin 1857.
 MORDZIOL, CARL: Einführung in die Geologie Deutschlands. Braunschweig 1919.
 PIA, JULIUS: Grundbegriffe der Stratigraphie. Leipzig und Wien 1930.
 QUENSTEDT, FRIEDR. AUG.: Handbuch der Petrefaktenkunde. Tübingen 1852.
 RAMSAY, WILH.: Orogenesis und Klima. Öfvers. af. Finska Vetensk. Soc. Förh. 52. A. 11. Helsingfors 1910.
 v. SEIDLITZ, WILH.: Formationen. Handwörterb. d. Naturwiss. 4. 2. Aufl. Jena 1934.
 WALTHER, JOHANNES: Allgemeine Paläontologie. 1. Berlin 1919.

Bei der Schriftleitung eingegangen am 23. November 1942.

Ist die Geologie wirklich eine „historische“ Wissenschaft?

Von Robert Schwinner, Graz.

Solange mit „Geologie als historische Wissenschaft“ (4) nicht mehr gemeint war als ein gut klingender, feuilletonistischer Titel, brauchte man sich darüber den Kopf nicht zu zerbrechen; wenn aber, wie es schon geschehen, daraus im Ernst Folgerungen gezogen werden sollen, muß man diese Frage stellen und ernstlich beantworten.

Vielleicht ist damit nur gemeint, daß die Geologie Vorgänge behandelt, die Zeit — viel Zeit sogar — in Anspruch nehmen und derart weit in die Vergangenheit zurückgehen¹?) Tatsächlich besteht in dieser Beziehung ein großer Unterschied zwischen den Naturwissenschaften. Es gibt eine Anzahl rein beschreibender Wissenschaften, in denen die Zeit keine Rolle spielt: Mineralogie, Botanik, Zoologie usw. An diese kann man eine rein beschreibende Geologie anreihen, die man mit dem alten Namen Geognosie bezeichnen kann. Heute werden

¹ Das scheint wohl JOHANNES WALTHER zu meinen (4. S. X): „Die Geologie als historische Wissenschaft stellt sich das Ziel: die Geschichte der Erde zu ergründen, die Verteilung von Meer und Festland, von Ebene und Gebirge, von Klimazonen und tiergeographischen Regionen in früheren Erd-epochen zu erkennen.“

auch in rein geognostischen Beschreibungen oft Bezeichnungen mitverwendet, in denen Hypothesen über zeitliche Beziehungen mitklingen; aber wesentlich ist das nicht: man kann z. B. ein Kristallinengebiet kartieren und erschöpfend beschreiben, ohne auch nur eine Zeitbestimmung überhaupt zu nennen. Eine andere Gruppe von Wissenszweigen befaßt sich zwar mit Vorgängen, welche Zeit beanspruchen, aber die geforderte Zeitspanne ist kurz und nicht individualisierbar, mit anderen Worten: Vorgänge, welche wiederholt vorgekommen sind, und wesentlich wiederholbar sind. Das gilt für Physik, Chemie, Biologie usw. und wieder für einen Teil der Geologie, die sogenannte „Allgemeine Geologie“. Man könnte einwenden, daß in der Natur kein Vorgang dem anderen mathematisch genau gleich ist und daher auch nicht wirklich wiederholt werden könne. Richtig: aber von diesen kleinen, individuellen Unterschieden sieht man eben ab und behandelt nur das, was den zu verschiedenen Zeiten und Orten ablaufenden Vorgängen allen gemeinsam ist. Auch diese Wissenszweige können nicht „historisch“ genannt werden. Aber betrachten wir nun einmal die Astronomie. Auch in dieser kann man wieder einen rein beschreibenden Zweig abtrennen, der mit Zeit nichts zu tun hat — beispielsweise Anfertigung einer Stern- oder Mondkarte — eine genaue Parallele zur Geognosie. Gewisse astronomische Erscheinungen kommen wiederholt vor. Nun ist ja z. B. keine Pro-tuberanz der andern völlig gleich — wie keine Falte der anderen —, aber man kann das typische, bei allen gleiche behandeln — wie in der allgemeinen Geologie. Dann kennt die Astronomie Vorgänge, die im Laufe der Zeiten nur einmal vorgekommen sind und die große Zeiträume in Anspruch nehmen (z. B. in der Kosmogonie). Trotzdem hat noch niemand die Astronomie eine „historische“ Wissenschaft genannt. Warum wohl nicht?

Daß man die Astronomie in jenen feuilletonistischen Vergleich mit der Geschichte noch nicht einbezogen hat, begründet sich fürs erste einfach damit, daß sie sich der nicht allgemein beliebten Sprache der Mathematik bedient, während die „historisch“ benannte Geologie die geologische Vergangenheit in einer Erzählung mitteilt, nicht anders, als ein Chronist eine Geschichtsdarstellung bringt; und sie arbeitet anscheinend wie dieser mit „Überlieferungen“, „Dokumenten“ usw., ein Vergleich, der auch schon zur Begründung hat erhalten müssen. Wie steht es damit in Wirklichkeit?

Die Geschichte handelt vom Menschen, ausschließlich von Menschen und ihren gegenseitigen Beziehungen²; und sie benutzt Überlieferungen, Dokumente, in welchen von solchen Be-

² (2. S. 2): „Geology is intimately related to almost all the physical sciences as history is to the moral. An historian should . . . be . . . acquainted with ethics, politics, jurisprudence, the military art, theology, in a word, with all branches of knowledge by which any insight into human affairs, or into the moral and intellectual nature of man, can be obtained.“

ziehungen etwas mitgeteilt wird, entweder eben um des Mitteilens wegen, oder — bevorzugt — Schriftstücke, mit denen in das Geschehen selbst eingegriffen werden sollte; und sie arbeitet dabei mit Kritik, mit Analogieschlüssen, gegründet auf das sonstige Verhalten, Beweggründe, Ziele und Zwecke der Menschen, mit angewandter Psychologie, wonach sie ergründet, ob der Mitteilende den wirklichen Sachverhalt kannte, ob er ihn darstellen konnte und wollte, und was danach wahrscheinlich wirklich geschehen ist. Die Geologie handelt dagegen nur von der Natur, von den natürlichen Vorgängen, welche sich auf und knapp unter der Erdoberfläche abgespielt haben, und sie ermittelt das aus den Spuren, welche dabei den Gesteinen der obersten Kruste aufgeprägt worden sind. Das ist etwas anderes als historische Quellen. Beispielsweise ist ein Ammonit nicht ein „Dokument“, sondern er ist selber ein Stück der Natur; er wird selber untersucht, nicht aber kritisiert; bei ihm handelt es sich nicht darum, was er meint, sagt, will, sondern darum, was er ist. Allerdings, unter gewissen Umständen bedient sich auch der Historiker einer sozusagen geologischen Methode, der Ausgrabung, Untersuchung erhaltenegebliebener Gegenstände, Bauten usw., aber das ist nur ein Teil — ein geringer Teil seiner Untersuchungen³. Andererseits ist gelegentlich auch der Geologe genötigt, ähnlich wie der Historiker, sich auf Quellenkritik zu verlegen, nämlich wenn er auf Mitteilungen anderer anstatt auf seine eigenen Beobachtungen angewiesen ist — eine Aufgabe, welche, weil ungewohnt, oft mißverstanden und unvollkommen gelöst wird. Eben aus diesen ausnahmsweise zutreffenden Vergleichen erhellt, daß Geologie und Geschichtswissenschaft in der Hauptsache ihrer Methoden grundverschieden sind: die Geschichte ist eine Geisteswissenschaft, die Geologie eine beobachtende und beschreibende Naturwissenschaft.

Der Vergleich zwischen Geologie und Geschichte ist meistens allerdings gar nicht auf eine gründliche Untersuchung der Methoden beider Wissenschaften gegründet worden, sondern auf viel Äußerlicheres: Die Geologie wird „Erd-Geschichte“ genannt, bloß weil sie ihre Ergebnisse als eine zeitliche Folge von Ereignissen darstellt. Das gibt

³ (2. S. 2/3): „The analogy, however, of the monuments consulted in geology and those available in history, extends no farther than to one class of historical monuments — those which may be said to be undesignedly commemorative of former events. The canoes, for example, and stone hatchets found in our peat bogs . . . This class of memorials yields to no other in authenticity, but it constitutes a small part only of the resources on which the historian relies whereas in geology it forms the only kind of evidence which is at our command. For this reason we must not expect to obtain a full and connected account of any series of events beyond the reach of history. But the testimony of geological monuments, if frequently imperfect, possesses at least the advantage of being free from all intentional misrepresentation.“

allerdings nur eine Parallele einzig zum primitivsten Zweige der Geschichtswissenschaft, der chronikartigen oder annalistischen Darstellung. Zur Klärung der Frage, welche Rolle der Zeitbegriff in der Geologie spielt, greifen wir wieder zu einem Beispiele aus der Astronomie, dem sogen. RUSSEL-Diagramm. Dem liegt folgendes zugrunde: Man hat von einer Anzahl von Fixsternen beobachtet: 1. Das Spektrum, das einfach als Funktion der Oberflächentemperatur angesehen werden kann; 2. die scheinbare Leuchtkraft oder Größenklasse; 3. die Entfernung (wir wollen diese Schätzungen hier als Beobachtung gelten lassen). Aus 2. und 3. berechnet sich die „absolute Größe“, d. i. die Leuchtkraft, welche der betreffende Stern uns zeigen würde, wenn er in bestimmter Einheitsentfernung (10 Parsec) von uns stehen würde. Nun trägt man alle derart bearbeiteten Sterne als Punkte in ein Koordinatensystem ein, in welchem die Oberflächentemperatur die Abszisse und die absolute Größe die Ordinate ist — das ist das berühmte Diagramm. Bis hierher ist alles nur beschreibende Wiedergabe der Beobachtungen. In dieser Projektion sammeln sich nun sichtlich die die Sterne darstellenden Punkte einzig in zwei eine merkwürdige Gabel bildenden Strichen, und das deutet man dann dahin, daß eine Folge vom „Roten Riesen“ aufsteigend zum Wasserstoff- oder Heliumstern (Spektraltyp A oder B) und dann wieder den Zwergstern abwärts bis zum „Roten Zwerg“ nebeneinander jene Stadien zeige, welche der einzelne Stern nacheinander in seiner Entwicklung durchläuft. Mit dieser Hypothese hat man den Zeitbegriff hineingetragen; soll man das nun „Stern-Geschichte“ nennen? Wie man „Erd-Geschichte“ nennt, wenn man die Schichten (und was drum und dran hängt), die man nebeneinander (normal übereinander) beobachtet hatte, als zeitlich nacheinander abgelagert beschreibt? Die Weiterverfolgung unseres Beispiels gibt einen tieferen Einblick: wozu sollte die Auffassung des Nebeneinander des RUSSEL-Diagrammes als Darstellung einer zeitlichen Folge dienen? Was sollte sich daran anschließen? Eine physikalische Kausal-erklärung der Fixsternentwicklung! Daß es damit heut noch ein bißchen hapert, ändert nichts an der Unabdingbarkeit dieser Forderung. In jeder Naturwissenschaft muß an derselben Stelle, im Anschluß an die Darstellung der zeitlichen Entwicklung, dieselbe Forderung erhoben werden. In der Geologie hat LYELL das Verdienst, diese Forderung erkannt zu haben, „indem er das physikalische Vorstellungsbild auf die Erdgeschichte ausweitete“⁴. Die Erfüllung dieser

⁴ (1. S. 250). Vgl. (2. S. 1): Geology is the science which investigates the successive changes that have taken place in the organic and inorganic kingdom of nature, it inquires into the causes of these changes . . .“ und (4. S. XIX): „So beschreiben und ordnen wir die Einzelheit unter höhere Werthe. Das Kausalbedürfnis macht sich geltend, und zu dem Wunsche, die Natur kennen zu lernen, tritt das tiefe Streben nach kausaler Erkenntnis. Wir suchen zu erklären.“

Forderung war bei LYELL — in vielem heute noch — unvollkommen, aber die Fragestellung war wenigstens richtig. Die aufeinanderfolgenden Veränderungen in Bau und Bild unserer Erdkruste werden hauptsächlich durch physikalische (und chemische) Vorgänge bedingt, sie müssen daher physikalisch-chemisch ihre kausale Erklärung finden. Dies zeigt den wesentlichen Unterschied zwischen diesen „historischen“ Teilen der Geologie und der eigentlichen Geschichtswissenschaft. Nur die grösste materialistische Geschichtsauffassung versucht den Ablauf der Geschichte durch derart von außen kausal bedingten Zusammenhang zu erklären; eine wahrhaft geschichtliche Synthese sucht die innere Notwendigkeit des Geschehens in der geistigen Entwicklung, in den Ideen und den tragenden Kräften zu begreifen. Gelegentlich nennt man das allerdings auch „kausal“, aber das kann und soll man von der äußeren Naturnotwendigkeit wohl unterscheiden, wie das SCHOPENHAUER (3) schon lange auseinandergesetzt hat.

In der Geschichte der Menschheit ist sogar der Wert der Zeit verschieden von dem in der „Erdgeschichte“. Für die geschichtlichen und geschichtemachenden Ideen ist nur die Reihenfolge wesentlich, die absolute Zeitdauer spielt eine geringe Rolle, die Gedankenwelt entwickelt sich einmal schnell, einmal langsam. Beispielsweise können VOLTAIRE, die Enzyklopädisten usw. notwendigerweise nur nach den Humanisten und nach der Reformation, nach ERASMUS VON ROTTERDAM und nach LUTHER, und anderen kommen; aber wie lange danach, ob nicht 100 Jahre früher oder später, dafür läßt sich kein Grund angeben. Für die physikalischen und chemischen Vorgänge hat Geschwindigkeit und Beschleunigung, also der Absolutwert der Zeit, die größte Bedeutung. Wie sehr falsche Schätzung des Ablauftempos das Verständnis geologischer Vorgänge schädigen kann, hat schon LYELL richtig hervorgehoben. Das organische Leben steht dazwischen, sein Entwicklungstempo schwankt, wahrscheinlich aber nicht so sehr als das der Ideen.

Die historische Geologie hat ihre Zeitrechnung auf die Entwicklung des organischen Lebens gegründet; das hat sich zufällig so ergeben, es ist nicht wesentlich. Man kann sich ohne weiteres vorstellen, es wäre schon vor WILLIAM SMITH ein unabhängiges, absolutes Zeitmaß gefunden worden, nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch für alle Gesteinskomplexe und Formationen anwendbar⁵.

⁵ Allerdings hapert es damit heute noch bedeutend. Aber das kann nicht gegen unser Gedankenexperiment eingewendet werden. Voneinander unabhängige Wissenszweige können in ganz verschiedener Reife nebeneinander stehen. So war damals um 1800 herum die sogen. mécanique céleste auf einer Höhe der Entwicklung angelangt, zu der die spätere Zeit nicht sehr viel dazutun konnte. Warum hätte es damals eine Atomphysik nicht geben können? Etwa weil die Geologie damals ihre Kinderschuhe noch nicht vertreten hatte?

Dann würde sich die geologische Zeitrechnung ganz anders entwickelt haben, als es geschehen ist. In der geologischen Wissenschaft würde das aber Grundsätzliche nicht geändert haben. Sicher hätte es nicht geschadet; mit gutem Grunde haben so viele und auf vielerlei Wegen zu einer absoluten Bestimmung der geologischen Zeit zu kommen versucht! Das Tempo der Entwicklung ist bei verschiedenen Gruppen der Lebewelt recht verschieden, daher kann die heute übliche geologische Zeitbestimmung nur durch willkürliche Festsetzungen (Beschränkung der Zonenfossilien auf Ammoniten, Graptolithen usw.) eindeutig gemacht werden. Sie gilt nicht für mehr als $\frac{1}{3}$ der geologischen Zeit (500 Mill. Jahre seit Anfang Kambrium gegen $1\frac{1}{2}$ —2 Milliarden Jahre „Erdalter“), und sie ist — unmittelbar wenigstens — für den größten Teil der Erdoberfläche nicht anwendbar. Dieser umfaßt: die 70% Meer (wo höchstens geophysikalische Mittel dem Geologen Anhaltspunkte geben können), das Kristallin, die jüngsten Aufschüttungen (Diluvium und Alluvium werden nach dem Wechsel der physikalischen Bedingungen datiert und eingeteilt, nicht nach Leitfossilien), und schließlich jene „fossilführenden“ Formationen, die so arm sind, daß sie doch nur nach dem Gestein kartiert werden, fast wie zu WERNER's Zeiten. Ob auch nur $\frac{1}{20}$ der Erdoberfläche schulgemäß nach Leitfossilien kartiert werden kann? Natürlich ist das auf und ab schwankende biologische Zeitmaß auf physikalische und chemische Vorgänge im Grundsatz eigentlich gar nicht anwendbar. Das sind aber jene geologischen Erscheinungen, welche autonom in kausaler Verknüpfung das geologische Geschehen bestimmen, die mächtige Grund- und Unterströmung, auf welcher das organische Leben nur leichten Oberflächenschaum vorstellt. Über diese grundsätzlichen Skrupeln werden sich vielleicht manche leicht hinwegsetzen; aber praktisch fällt ins Gewicht, daß außerdem die geologische Zeitbestimmung für diese Vorgänge viel zu grob ist. Der kleinste damit zu erfassende Zeitabschnitt mißt immer noch einige Hunderttausende von Jahren⁶, in der Physik aber ist Gleichzeitigkeit mathematisch genau zu verstehen. Daher läßt sich mit unserer stratigraphischen Zeitbestimmung nichts für den Mechanismus der Gebirgsbildung Erhebliches herausbringen. Daß gewisse Bewegungsvorgänge weltweit gleichzeitig stattgefunden haben dürften, läßt sich — wie ich schon anderweit bemerkt — durch die Vorstellung des „Langen Zyklus“, des erdumspannenden Energieaustausches, wahrscheinlich machen, nicht aus der Stratigraphie der hier natürlich einzig zur Verfügung stehenden groben und lückenhaften Ablagerungen der Gebirgsränder. Die Geologie umfaßt eben beides, Belebtes und Unbelebtes, da sind Unstimmigkeiten dieser Art nicht zu vermeiden. Sie schaden auch nicht viel, wenn man nur immer

⁶ Im Handbuch der regionalen Geologie (H. 20) findet sich, daß in England der Jura in 83 Zonen zerfasert wird. Gibt man jeder 200000 Jahre, so ist der Jura mit 17 Millionen Jahre sehr knapp geschätzt.

gründlich und vorurteilslos klarlegt, welche Bedingungen Gegenstand und Aufgabe für Auffassung und Methode stellen. Wie jede andere Wissenschaft muß die Geologie in sich selbst die Richtlinien und Gesetze für ihre Arbeit finden. Aphoristische Abschweifungen, wie die über den „historischen Charakter der Geologie“, vermögen dabei nur wenig zu nutzen.

Verzeichnis der benützten Schriften.

1. BEURLEN, K.: Einige Bemerkungen zur Geschichte der Geologie. Zs. deutsch. geol. Ges. 91. 1939. 236—252.
2. LYELL, CH.: Principles of Geology or the modern changes of the earth and its inhabitants. 9. Aufl. London 1853.
3. SCHOPENHAUER, A.: Über die vierfache Wurzel des Satzes vom zureichenden Grunde. 2. Aufl. Frankfurt 1847.
4. WALTHER, JOH.: Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft. Beobachtungen über die Bildung von Gesteinen und ihrer organischen Einschüsse. Jena 1893—1894.

Personalia.

Prof. Dr. E. RIMANN ist mit 31. März 1943 von seiner nebenamtlichen Tätigkeit als Direktor des Staatlichen Museums für Mineralogie und Geologie zu Dresden A 1, Zwinger, aus Gesundheitsgründen entbunden worden. Gleichzeitig ist die Personalunion zwischen Museumsleitung und dem Lehrstuhl für Mineralogie und Geologie an der Technischen Hochschule Dresden aufgehoben. Zum stellvertretenden Museumsleiter wurde der Kustos am gleichen Museum Dr.-Ing. WALTHER FISCHER bestellt.

Abhandlungen.

Ein besonders kleiner Bär (*Ursus schertzi* n. sp.) aus dem Löß von Achenheim bei Straßburg im Elsaß.

Von **Richard Dehm**, Straßburg im Elsaß.

Mit 2 Abbildungen und 3 Tabellen im Text.

Inhalt.

	Seite
1. Einleitung und Fundverhältnisse	137
2. Beschreibung des Unterkiefers und der erhaltenen Zähne	139
3. Die systematische Stellung des Achenheimer Kleinbären	142
4. Art- und Gattungsname des Achenheimer Kleinbären	149
5. Zum Lebensbereich der Kleinbären	150
6. Ergebnis.	151
7. Schriftenverzeichnis	151

1. Einleitung und Fundverhältnisse.

Herr Dr. PAUL WERNERT in Straßburg, der sich seit vierzig Jahren den prähistorischen und paläontologischen Funden der diluvialen Ablagerungen des Elsaß, insbesondere des Lößes der näheren Umgebung von Straßburg, gewidmet hat, übergab mir aus seiner umfangreichen, einzigartigen Sammlung den wohl erhaltenen Unterkiefer eines kleinen Bären aus dem Löß von Achenheim zur Bearbeitung. Das Fundstück war von Herrn WERNERT zuvor Dr. EDUARD SCHERTZ in Mainz zur Bearbeitung überlassen worden; sein schweres Leiden hat aber Dr. SCHERTZ nicht mehr die Zeit vergönnt, diese und andere geplanten Arbeiten in Angriff zu nehmen. Wenn auch von ihm weder Notizen noch bestimmte Aussagen vorliegen, so hatte er doch, gleich wie Herr WERNERT, zweifellos erkannt, daß in dem Achenheimer Fundstück ein besonderer Bär beurkundet wird.

Für die Überlassung des Stückes, für die Angaben über die näheren Fundverhältnisse, für die Mitteilung einschlägiger Literatur aus seiner Bibliothek, sowie für die Vermittlung der von Herrn W. SCHNEIDER-Straßburg gefertigten Zeichnungen bin ich Herrn Dr. WERNERT zu herzlichem Dank verbunden und freue mich, W. WAGNER (1940) folgend, durch die gegenwärtige Bearbeitung zugleich auf die wertvolle langjährige Tätigkeit und überaus reiche Sammlung Dr. WERNERT's