

- MEYER RKF & SCHMIDT-KALER H (1991) Wanderungen in die Erdgeschichte (II). Durchs Urdonautal nach Eichstätt. München.
- MEYER RKF & SCHMIDT-KALER H, mit Beiträgen von KAULICH B & TISCHLINGER H (1994) Wanderungen in die Erdgeschichte (6). Unteres Altmühltal und Weltenburger Enge. München (Pfeil).
- SCHALLER J & KOCH R (1996) Der Massenkalk des Schaufelens im Oberen Donautal. Peloid-Lithoklast-Ooid Krustenkalk oder Schwammriff-Komplex? (Malm d 4 und Malm e). Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N.F. 78, 309-358.
- SCHAUER M (1998) Dynamische Stratigraphie, Diagenese und Rohstoffpotential des Oberjura (Kimmeridge 1-5) der Mittleren Schwäbischen Alb. Tübinger geowissenschaftliche Arbeiten, A 36, 1-153.

- SCHNEIDER H-J & WALTER HW (1988) Erzlagerstätten in Sedimenten. In: FÜCHTBAUER H (Hg) Sedimente und Sedimentgesteine. Sediment-Petrologie, Teil II, 569-681. Stuttgart.
- SEIBOLD E (1974) Der Meeresboden. Ergebnisse und Probleme der Meeresgeologie. Berlin, Heidelberg, New York.
- TEMMLER H (1967) Zur Entstehung der oberjurassischen Kalkschiefer der Schwäbischen Alb (Württemberg). Ein Beitrag zur frühdiagenetischen Verformung von Kalken. N. Jb. Geol. Paläont., Abh. 129, 185-206.
- TUREKIAN KT (1985) Die Ozeane. Geowissen Kompakt, Bd. 8. Stuttgart.

Johann Jakob Scheuchzer (1672-1733): Sintflutgeologe, Frühaufklärer und Fossilienforscher

Scheuchzer als geologischer Sintflut-Vertreter und Verfechter des organischen Fossilien-Verständnisses.

Der Züricher Arzt, Naturforscher und Universalgelehrte Johann Jakob Scheuchzer (Abb. 1) gilt in der modernen paläontologischen Literatur ganz überwiegend als Beschreiber des berühmten „Homo diluvii testis“ (ein Mensch als Zeuge der Sintflut). Bis in Museen hinein gibt es wohl keine

andere Fehlbestimmung eines Fossils in der Paläontologieggeschichte, die öfters herausgestellt wird, manchmal in herablassendem Unterton (s.u.). Scheuchzer übersetzte 1704 das Buch des englischen Sintflutgeologen John Woodward (1665-1728). Bereits zuvor hatte er sich der geologischen Sintfluttheorie (Diluvianismus) zugewandt und schon früh mit dem Aufbau einer umfangreichen Fossiliensammlung begonnen. Später schrieb er zahlreiche Veröffentlichungen, in denen er die Gesteinsschichten als Ablagerungen der Sintflut und die Fossilien als Opfer derselben deutete (Abb. 2).

Scheuchzer war nun nicht mehr der altüberlieferten Meinung, die noch viele Zeitgenossen teilten, Fossilien seien als „Lusus naturae“ (Naturspiele) direkt im Erdboden infolge „einer geheimnisvollen *Çvis plasticai*, also einer gestaltgebenden Kraft“, entstanden (Ziegler 1984, 6-10; vgl. HÖLDER 1989, 11-13). Nicht wenige Autoren heben wie THENIUS & V·VRA (1996, 15) hervor, daß es „ein bedeutender Fortschritt“ war, „als die Anhänger der Sintflutlehre“ in den Fossilien die „Reste einstiger Lebewesen erkannten“. Selbst der sehr kritische marxistische Geologie-Historiker W. BLEI (1981, 144) anerkannte, daß sich hier „der Sintflut-Gedanke einmal als fortschrittsfördernd erwiesen“ habe, „weil er die falsche Vorstellung, es handle sich bei diesen Gebilden nur um Naturspiele, zurückzudrängen half“. Wichtigster Vertreter des organischen Fossilverständnisses war wohl Scheuchzer. Wie kein anderer Gelehrter im 18. Jahrhundert habe er dieser Auffassung den Weg geebnet, hebt LEU (1999, 28) hervor.

Mit anderen Sintflut-Theoretikern teilte Scheuchzer die generelle Annahme einer Schwe-

Abb. 1: Bildnis von Johann Jakob Scheuchzer (1672-1733). (Aus LEU 1998)



re-Sortierung der Sedimente und Fossilien. Aber er versuchte auch, geologische Details wie die gradierte (Korngrößen-sortierte) Schichtung der Schiefer – und *indirekt* ihre tektonisch bedingte inverse Lagerung – am Landesplattenberg bei Engi im Sernftal (Glarner Alpen) sedimentologisch zu erklären; er war also wirklich geologisch tätig (vgl. die längeren Zitate bei LEU 1998, 25f.29f.).

Fossilführende Schichten nicht allein durch die Sintflut entstanden.

Scheuchzer war, zumindest in späteren Jahren, auch nicht der Ansicht, alle Fossilien seien auf die Sintflut zurückzuführen. Bereits Nicolaus Steno (1638-1686), der als Begründer der *geologischen* Sintfluttheorie gelten kann, hatte 1669 ein erdgeschichtliches Modell vorgelegt, nach dem während der Schöpfung, im Sintflutjahr und in einer späteren Ablagerungsepisode jeweils ein Teil der Sedimentgesteine gebildet wurden. Fossilien seien sowohl während der Sintflut als auch bei dem späteren geologischen Ereignis entstanden (ZIEGLER 1984, 15f.; HÖLDER 1989, 7-9). Scheuchzers Züricher Schüler Johannes Gessner (1709-1790) vertrat 1756 die Meinung, Fossilien hätten zu jeder Zeit seit der Schöpfung entstehen können, nicht allein während der Flut; er neigte dazu, die Mehrzahl der Fossilien als vorsintflutlich zu datieren (LEU 1999, 61f.). Im gleichen Jahr beschrieb Johann Gottlob Lehmann (1719-1767) am Südrand des Harzes erstmals detailliert die Schichtenabfolge des zum Teil fossilführenden, von den Bergleuten Rotliegendes und Zechstein genannten „Flözgebirges“ (später ins Perm gestellt); er gilt damit als Begründer der Schichtenbeschreibung (Stratigraphie). Nach ihm ist das – später nach oben erweiterte – Flözgebirge ein Produkt des Sintflutjahrs. Die darunter liegenden, schräggestellten Schichtfolgen des Harzes (gehörte nach ihm zum „uranfänglichen Gebirge“; später ins Altpaläozoikum eingestuft) führte er auf die Schöpfung zurück. Aber er rechnete auch nach der Sintflut mit regionalen Überschwemmungen, wobei Fossilien gebildet worden seien (FREYBERG 1955, 66-69.105-119; HÖLDER 1960, 34; BLEI 1981, 171f.).

Scheuchzer selbst erinnerte in einem etwa 1724 geführten Briefwechsel mit dem Stuttgarter Theologen und Hofprediger Eberhard Friedrich Hiemer (1682-1727) über eine fossile Seelilienkolonie an seine schon 1718 publizierte Ansicht, daß ein großer Teil der Schweiz und vielleicht auch Deutschlands schon vor der Sintflut von einem Meer bedeckt war, in dem viele Tiere lebten. Er argumentierte, nur von den „leichten“ Fossilien könne man annehmen, daß sie (durch die Sintflut) von weit her transportiert worden seien. „Aber“ – er bezeichnete das als „Vermutung“, die „nicht wahr zu sein“ braucht – „für schwerere Schalen mit gekrümmten Rostren, sowie von Austern, langsam sich

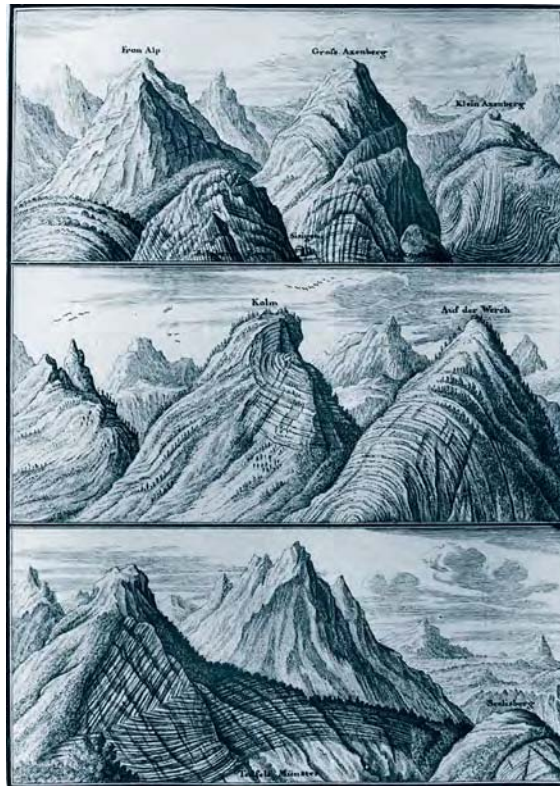


Abb. 2: Tafel 46 aus Scheuchzers „Kupfer-Bibel“ (1731ff.) mit den gefalteten Sedimentbänken der Urner Alpen (Zentralschweiz), deren Ablagerung Scheuchzer auf die Sintflut zurückführte und deren Faltung er – so LEU – zu den „Folgeerscheinungen der Sintflut“ rechnete: „Das Zeugnis der Sünd-Fluth ist in die harteste Felsen eingeschrieben; Beschaue die in ordentliche Lager [Schichten] getheilte, und aus denselben gleichsam aufgebaute Berge, so sind sie augenscheinlich von irdischen Theilen entstanden, welche durch eine sehr hohe Wasser-Säule sich anfaenglich gesetzt, so dann aber wieder gebrochen und aufgehoben worden“ (zit. n. LEU 1998, 26). (Aus LEU 1998)

bewegenden ... Seesternen und Seeigeln kann das nicht gelten“. Solche „schwergewichtigen“ Fossilien finden sich aber im Vorland der Schwäbischen Alb (im später so benannten Unterjura), woher Hiemers „Medusenhäupter“ – eine Fossilplatte mit Seelilien – stammten. Das „Herzogtum Wirtemberg“ (Württemberg) gehörte seiner Meinung nach somit zu dem „Teil Germaniens“, der „schon in vordiluvianischer Zeit von Meer bedeckt war, auf dessen Grund es Ammonshörner, Seesterne, Seeigel und Schalthiere gab...“ (zit. n. HÖLDER 1994, 16; vgl. 1998, 268).

Fund eines Sintflut-Menschen? Scheuchzers Bestreben war auch, in den Besitz menschlicher Fossilien zu gelangen, die in der Sintflut umgekommen waren. Aber – wie er feststellen mußte – von vorsintflutlichen Menschen, „so domahls zu Grunde gegangen / hat man biß dahin sehr wenig Überbleibseln gefunden“. Es war für ihn „verwunderlich daß vom Menschlichen Geschlechte so wenig übrig geblieben“ ist (zit. n. LEU 1999, 39.43). Neben wenigen anderen Fossilresten, die er so deutete, erhielt er 1725 aus den – später ins Miozän (Jungtertiär) eingestuft – Kalkmergeln von Mühlingen am Bodensee eine Fossilplatte, auf der er das „Skelett eines erwachsenen Menschen oder dessen früherer Struktur [...] den Rand des Stirnbeins, den Jochbogen, die Augenhöhlen ... sowie Rückenwirbel in zusammenhängender Reihe, 16 an der Zahl“ meinte eindeutig bestimmen zu können (zit. n. HÖLDER 1960, 366). Im Jahr darauf veröffentlichte Scheuchzer ein Flugblatt mit einem Holzschnitt des Fossils sowie einer ziemlich detaillierten anatomischen Beschreibung

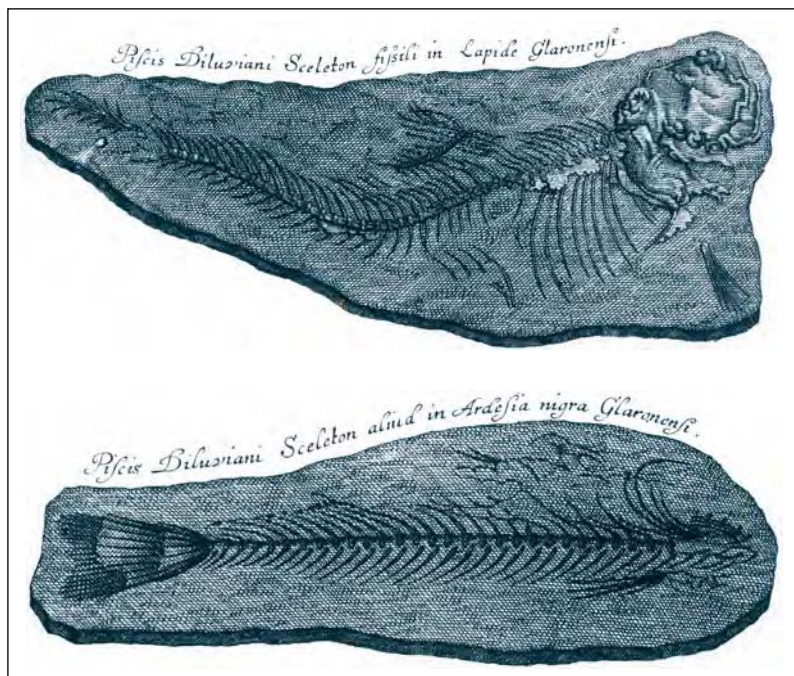
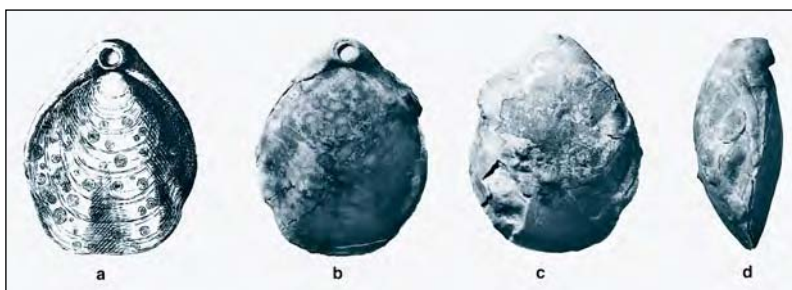


Abb. 3: Tafel 2 aus Scheuchzers „Bildnissen verschiedener Fische“ (1708) mit zwei Fischfossilien aus den Schieferen vom Landesplattenberg bei Engi im Sernftal (Glarner Alpen). (Aus LEU 1998)

und sah in ihm „eine gründliche Ubereinkunft mit den Theilen eines Menschlichen Bein-Gerüsts / ein vollkommenes Eben-Maß ... dessen Grabmahl alle andere Römische und Griechische / auch Egyptische / oder andere Orientalische Monument an Alter und Gewüßheit übertrifft ...“ (zit. n. LEU 1999, 43).

Nach Scheuchzers Tod kamen Zweifel an der Bestimmung des Fundes auf. Zunächst wurde er als Flußwels, dann als Hai und endlich als Eidechse angesehen. Später, abschließend 1824, erkannte der berühmte Begründer der vergleichenden Wirbeltier-Anatomie und der wissenschaftlichen Paläontologie, Georges Cuvier (1769-1832), das Fossil als einen Salamander von riesenhafter Größe (LEU 1999, 38-48). Scheuchzer hatte in dem Fossil gesehen, „was er gern sehen wollte“ (BLEI 1981, 150) – eine Gefahr, in der bis zum heutigen Tag jeder steht, der die Natur von einem bestimmten Standpunkt aus untersucht. Die Entdeckung der bis zur Gegenwart lebenden ostasiatischen Riesensalamander durch die Zoologie beschreibt LEU (1999, 48-57). 1831 wurde Scheuchzers Fossil nach dem Züricher Gelehrten benannt und 1837 in die in China und Japan heimische Gattung *Andrias* gestellt; seitdem trägt es den wissenschaftlichen Namen *A. scheuchzeri*. Die bis heute in Ostasien und Nordamerika überdauernden Riesensalamander

Abb. 4: Brachiopode (Armfüßer) *Colosia zietenii* vom Lägerberg bzw. Randen (Nordschweiz). a: Kupferstich aus Scheuchzers „Specimen lithographiae Helveticae curiosae“ (1702). b, c, d: Das dazugehörige Originalfossil aus der Scheuchzer-Sammlung in Rücken- (Dorsal-), Bauch- (Ventral-) und Seiten- (Lateral-) Ansicht. a und b zeigt das Stielloch in der Ventral- oder Stielklappe. (Aus LEU & SULSER 2000)



kann man als „lebende Fossilien“ bezeichnen (vgl. FREYTAG 1980, 319-321; MÜLLER 1985, 494-496; THENIUS 2000, 146f.).

Scheuchzers anatomische Kenntnisse. Die Fehlbestimmung Scheuchzers ging in die Geschichte der Paläontologie ein und wurde – angesichts zahlreicher Fehlbestimmungen anderer Autoren – nicht immer sachlich kommentiert. Eher belustigend wirkt es allerdings, wenn man sich im nachhinein um die Gesundheit der Patienten Scheuchzers sorgt: „Welch eine lebensbedrohende Unkenntnis der menschlichen Anatomie spricht doch aus dem angeblichen Bein-Gerüst Eines in der Sündflut ertrunkenen Menschen!“ (ADAM 1981, 13f.). ZIEGLER jedoch beruhigt: „Die Bestimmung des Fundes läßt nicht ahnen, daß Johann Jakob Scheuchzer ein guter Arzt war, der es ... bis zum Stadtarzt von Zürich gebracht hatte“ (1986, 57). HEIZMANN & SCHMIDT (1998, 187) meinen, Scheuchzers Fehlinterpretation werfe ein bezeichnendes Licht auf den damaligen Stand der anatomischen Kenntnisse im Bereich der Medizin. Es ist zu bedenken, daß auch sonst in der Frühgeschichte der Paläontologie bestimmte Fossilfunde fälschlich als „menschliche“ Relikte oder sogar als Überreste von „Riesenmenschen“ angesehen wurden (z.B. FREYBERG 1932, 24f.; HALSTEAD 1983, 72; THENIUS & V-VRA 1996, 18-22; FRANZEN 2000, 169). Wie Scheuchzers Schrift über versteinerte Fische (1708) zeigt, verfügte er immerhin über gründliche Kenntnisse der Fisanatomie (LEU 1998, 32-36) (Abb. 3).

Die frühe Aufklärung und die Sintflut. Problematischer ist, daß Scheuchzer das Fossil auf dem Flugblatt als eines der „sichersten ja ohnfehlbaren [...] / Überbleibseln der Sünd-Flut“ bezeichnete (zit. n. LEU 1999, 43). Ähnlich hatte er schon 1705 „kecklich gesagt, daß, wenn keine H. Bibel were, wir aus bloßer Naturbetrachtung des Lägerberges, Züricher Gebiets, die Verächter der H. Schrift weich machen könnten, die Mosaische Sündfluth anzuerkennen“ (zit. n. QUENSTEDT 1856/57, 2). Scheuchzer stellte aufgrund der eingebetteten Fossilien also keine bloße geologische Sintflut-Hypothese auf, die er mit dem biblischen Text zu verbinden suchte – das wäre völlig akzeptabel gewesen. Vielmehr sah er in den Fossilien einen strikten Beweis für die Tatsächlichkeit der Sintflut. Damit ist nicht erst nach modernen wissenschaftstheoretischen Standards das menschliche bzw. wissenschaftliche Erkenntnisvermögen prinzipiell überfordert. Es war ein falscher Ansatz Scheuchzers, wenn er meinte, die naturgeschichtliche Wahrheit der Bibel beweisen zu können. Es kann sich immer nur um eine mögliche Zusammenschau einer naturwissenschaftlichen Hypothese mit biblischer Wahrheit, um den Versuch einer Konvergenz handeln, nicht aber um einen Beweis, der zu (vermeintlicher!) Sicherheit führen soll.

Zu *ähnlichen* Versuchen anderer Autoren in der Zeit vor Scheuchzer urteilte BERINGER (1954, 27): „Der Gedanke, den buchstäblichen Bibelglauben ‘mit natürlichen Argumenten’ zu stützen, kündigt schon die Zeitenwende an, nämlich die Aufklärung; den Reformatoren ... wäre solches sündhaft erschienen.“ Es ist etwas richtiges an der Sicht Beringers; einzuwenden wäre aber, daß bloßes „Stützen“ einer biblischen Aussage mit natürlichen Argumenten immer noch auf einer anderen Ebene liegt als das viel striktere „Beweisen“. Auch nach HÖLDER (1981, 72f.) waren Scheuchzer und andere Sintflut-Theoretiker des 17. und 18. Jahrhunderts „christliche Aufklärer. Es lag ihnen daran, den Glauben an die Bibel durch die Erforschung der Natur zu stützen, also vernunftgemäß zu untermauern“. Nach GROH & GROH (1997, 595) gehörte Scheuchzer auch deshalb geistig „zu den Frühaufklärern“, weil er versuchte, den Menschen die Furcht vor bestimmten Naturerscheinungen wie Kometen oder Hagelstürmen zu nehmen, „die als göttliches Zeichen für drohendes Unheil oder als göttliche Strafen galten. Scheuchzer suchte diese Erscheinungen auf natürliche Ursachen zurückzuführen; sie waren für ihn Gegenstand wissenschaftlicher Neugier“. Hier könnte man einwenden, daß (abergläubische) Furcht vor „Unheils-Zeichen“ und der Glaube an Gottes reales, auch richterliches Wirken in der Welt sehr wohl voneinander zu unterscheiden sind. Zum anderen wird es dem Menschen prinzipiell nicht möglich sein, „göttliches Handeln“ und „natürliche Ursachen“ *logisch* zufriedenstellend zueinander in Beziehung zu setzen bzw. gegeneinander abzugrenzen. Bereits wissenschaftstheoretisch gesehen dürfte der Begriff *natürliche Ursachen* (bzw. Naturgesetz) wohl unlösbare Fragen aufwerfen (vgl. z.B. HEMPELMANN 1980, 76; BECK 1994, 133f.208-210.345f.399-403). Im Gegensatz zu Scheuchzer und manchen Frühaufklärern klammerten jedoch spätere geologische Forscher wie Benoit de Maillet (1659-1738) oder Georges Leclerc de Buffon (1707-1788) „die Bibel aus ihren naturwissenschaftlichen Arbeiten aus, veranschlagten bis dahin ungewohnt hohe Alter für die Erde und distanzierten sich von der Sintfluttheorie“ (LEU 1998, 49). In der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts gewannen dann, geistesgeschichtlich gesehen, diejenigen Aufklärer eine beherrschende Stellung, die sich wie Voltaire „zum Ziel gesetzt“ hatten, „den Gottes- und Bibelglauben zu überwinden“ (HÖLDER 1981, 73).

Scheuchzer als Brachiopoden-Forscher. Bei diesem naturkundlichen, philosophisch-theologischen und geistesgeschichtlichen Streit ist vielfach vergessen worden, daß Johann Jakob Scheuchzer ein bedeutender paläontologischer Beobachter war. Urs B. LEU (Zentralbibliothek Zürich) und Heinz SULSER (Paläontologisches Institut der Uni-

versität Zürich) zeigen das neuerdings am Beispiel der Erforschung von Brachiopoden (Armfüßer) durch Scheuchzer. Er gehörte zum Lager der Gelehrten, welche die Brachiopoden aus dem Meer herleiteten, obgleich damals noch keine rezenten (lebenden) Armfüßer bekannt waren; er rechnete aber mit solchen Funden. Wenn es ihm auch noch nicht gelang, in jedem Fall Muscheln und Brachiopoden treffsicher voneinander zu unterscheiden, so beschrieb er doch das Grundmuster gewisser Brachiopodenschalen. Er erkannte ihre zumeist zweiklappige Erhaltung, während Muschelschalen nach dem Tod des Tieres in der Regel auseinanderfallen. „Auch die Funktion des Stiellochs bei den Brachiopoden erahnte“ Scheuchzer, wenn er schrieb, daß die Brachiopoden möglicherweise „...durch dasselbe [Stielloch] ihre Anker-Seiler oder Faeden [zwecks Verankerung mit dem Untergrund] spinnen.“ (Abb. 4). „Es werden aber die koenfftigen Zeiten / in welchen etwann die Original-Muscheln selbst an den Tag kommen / ein mehrers aufheiteren“ (zit. n. LEU & SULSER 2000, 523).

Manfred Stephan

Literatur

- ADAM KD (1981) Das Steinheimer Becken – eine Fundstätte von Weltgeltung. Stuttgart.
- BECK HW (1994) Biblische Universalität und Wissenschaft. Interdisziplinäre Theologie im Horizont Trinitarischer Schöpfungslehre. Weilheim-Bierbrunn.
- BERINGER CC (1954) Geschichte der Geologie und des Geologischen Weltbildes. Stuttgart.
- BLEI W (1981) Erkenntniswege zur Erd- und Lebensgeschichte. WTB Bd. 219. Berlin (Ost).
- FRANZEN JL (2000) Auf dem Grunde des Urrheins – Ausgrabungen bei Eppelsheim. Natur und Museum, 130, 169-180.
- FREYBERG B v (1932) Die geologische Erforschung Thüringens in älterer Zeit. Ein Beitrag zur Geschichte der Geologie bis zum Jahre 1843. Berlin.
- FREYBERG B v (1955) Johann Gottlob Lehmann (1719-1767). Ein Arzt, Chemiker, Metallurg, Bergmann, Mineraloge und grundlegender Geologe. Erlanger Forschungen, B 1. Erlangen.
- FREYTAG GE (1980) Schwanzlurche und Blindwühlen. In: Grzimeks Tierleben, Bd. 5, 313-358. München.
- GROH R & GROH D (1997) Zum Wandel der Denkmuster im geologischen Diskurs des 18. Jahrhunderts. Z. f. hist. Forsch. 24, 575-604.
- HALSTEAD LB (1983) Spuren im Stein. Die Suche nach den Zeugnissen vergangenen Lebens. Stuttgart.
- HEIZMANN EPJ & SCHMIDT FX (1998) Tertiärer Vulkanismus auf der Schwäbischen Alb und im Hegau. In: HEIZMANN EPJ (Hg) Vom Schwarzwald zum Ries. Erdgeschichte mitteleuropäischer Regionen, Bd. 2, 177-190. München.
- HEMPELMANN H (1980) Kritischer Rationalismus und Theologie als Wissenschaft: Zur Frage nach dem Wirklichkeitsbezug des christlichen Glaubens. Wuppertal.
- HÖLDER H (1960) Geologie und Paläontologie in Texten und ihrer Geschichte. Orbis Academicus, Bd. II/11. Freiburg /München.
- HÖLDER H (1981) Das Gestein als Geschichtsbuch von Erde und Leben – Entdeckung und Erkenntniswandel. In: Die Entdeckung des Kosmos durch den Menschen. Studium generale, Wintersemester 1980/81, bearbeitet v. H SEEBASS, 67-87. Münster.

- HÖLDER H (1989) Kurze Geschichte der Geologie und Paläontologie. Ein Lesebuch. Berlin etc. (Springer).
- HÖLDER H (1994) E.F. Hiemers Traktat über das „Medusenhaupt“ Schwabens (*Seiocrinus subangularis*) aus dem Jahr 1724. Stuttgarter Beitr. Naturk. B 213, 1-29.
- HÖLDER H (1998) über das Werden des erdgeschichtlichen Bildes von Südwestdeutschland. In: HEIZMANN EPJ (Hg) Vom Schwarzwald zum Ries. Erdgeschichte mitteleuropäischer Regionen, Bd. 2, 261-270. München.
- LEU UB (1998) Schieferabbau und Forschungsgeschichte. In: FURRER H & LEU UB: Der Landesplattenberg Engi. Forschungsgeschichte, Fossilien und Geologie, 11-71. CH-Engi (Stiftung Landesplattenberg).
- LEU UB (1999) Geschichte der Paläontologie in Zürich. In: Paläontologie in Zürich, 11-76. Zürich (Zoologisches Museum der Universität Zürich).
- LEU UB & SULSER H (2000) Fossile Brachiopoden aus der Sammlung von Johann Jakob Scheuchzer (1672-1733) auf dem Hintergrund der frühneuzeitlichen Paläontologie. Eclogae geol. Helv. 93, 517-530.
- MÜLLER AH (1985) Lehrbuch der Paläozoologie, Bd. III: Vertebraten; Teil 1: Fische im weiteren Sinne und Amphibien. Jena.
- QUENSTEDT FA (1856/57) Der Jura. Tübingen. Nachdruck in zwei Bänden. Korb 1987.
- THENIUS E (2000) Lebende Fossilien. Oldtimer der Tier- und Pflanzenwelt. Zeugen der Vorzeit. München.
- THENIUS E & V-VRA N (1996) Fossilien im Volksglauben und im Alltag. Senckenberg-Buch 71. Frankfurt/M.
- ZIEGLER B (1984) Kleine Geschichte der Paläontologie. Stuttgarter Beitr. Naturk. C 19, 1-32.
- ZIEGLER B (1986) Der sch wäbische Lindwurm. Funde aus der Urzeit. Stuttgart.

STREIFLICHTER

Wie gut ist der Fossilbericht?

Vermitteln die fossilen Zeugnisse vergangenen Lebens, der „Fossilbericht“, ein wahres Bild der Geschichte des Lebens? Dieser Frage gingen BENTON et al. (2000) in einer groß angelegten Studie nach. Man könnte erwarten, daß der Fossilbericht umso lückenhafter und weniger repräsentativ ist, je älter die Gesteine sind, welche die Fossilien bergen. Denn je älter die Gesteine sind, desto eher sollten sie durch nachfolgende Erosion, durch Aufschmelzen, durch Subduktion oder andere Ereignisse zerstört worden oder unauffindbar geworden sein.

Die Qualität des Fossilberichts ermittelten Benton et al. durch einen Vergleich zwischen dem ersten Auftreten in der Schichtenfolge (*Stratigraphie*) und der Position in evolutionären Ähnlichkeitsbäumen, die durch Merkmalsvergleiche (unabhängig von den stratigraphischen Positionen) ermittelt werden (*Phylogenie*). Die „Qualitätsprüfung“ setzt also ein evolutionstheoretisches Szenario voraus. Im (evolutionstheoretischen) Idealfall ergeben sich in beiden Fällen (Stratigraphie und Phylogenie) dieselben Daten. In der Praxis liegen die phylogenetisch ermittelten Verzweigungspunkte (die also auf dem Merkmalsvergleich basieren) häufig deutlich tiefer als das erstmalige fossile Auftreten. So legen molekulare Studien beispielsweise nahe, daß Vögel und Säugetiere viel früher entstanden sind (bis zu drei- oder viermal früher) als nach dem Fossilbericht dokumentiert ist. (Die Gründe für diese Diskrepanz sollen hier nicht diskutiert werden.) Der Unterschied zwischen Phylogenie und Stratigraphie kann durch verschiedene Indices quantitativ angegeben werden.

BENTON et al. verglichen nun 1.000 publizierte Phylogenien (also durch Merkmalsvergleich erstellte Ähnlichkeitsbäume) mit der Stratigraphie

und stellten dabei fest, daß es über die gesamte Erdgeschichte ab dem Phanerozoikum (dem hauptsächlichlichen Beginn weltweiter Überlieferung vielzelliger Lebens) kaum größere Unterschiede in der Qualität der Fossilüberlieferung gibt. Insbesondere ist (für die Autoren überraschenderweise) kein Rückgang der Qualität in älteren Fossilgruppen festzustellen. BENTON et al. (2000, 534) stellen fest: „If scaled to the stratigraphic level of the stage and the taxonomic level of the family, the past 540 million years of the fossil record provide uniformly good documentation of the life of the past.“ Die Autoren diskutieren eine Reihe von Einwänden, z. B. eine Abhängigkeit der Ergebnisse vom taxonomischen Level der untersuchten Gruppe (Gattung, Familie, Ordnung), können sie aber allesamt entkräften. Sie schließen ihre Untersuchung mit folgendem Ergebnis: „Early parts of the fossil record are clearly incomplete, but they can be regarded as adequate to illustrate the broad patterns of the history of life“ (S. 536). Dieses Ergebnis relativiert – neben der Tatsache, daß ca. 250.000 fossile Arten beschrieben sind – die Argumentation der Lückenhaftigkeit des Fossilberichts angesichts des Fehlens geeigneter evolutionärer Übergangsformen.

Kommentar: Das Ergebnis, das BENTON et al. präsentieren, ist nicht überraschend, wenn man sich die Geologie Mitteleuropas vor Augen hält. Die gefalteten paläozoischen Komplexe wie das Rheinische Schiefergebirge waren nie tief versenkt. Sie sind zwar gefaltet und geschiefert, aber (bis auf regionale Bezirke wie die metamorphe Zone am Taunus-Südrand) nur schwach metamorph verändert worden. Etwas tiefer versenkt wurde der Harz, denn er war vor der späteren Heraushebung von Mesozoikum bedeckt. Aber er war nur so tief abgesenkt, daß sein Fossilbestand größtenteils gut erhalten blieb. Tief versenkt und praktisch unzu-