

Literatur

- BANKS HP (1975) Reclassification of Psilophyta. *Taxon* 24, 401-413.
- BANKS HP (1992) The classification of early land plants - revisited. *The Palaeobotanist* 41, 36-50.
- CAI CY, OUYANG S, WANG Y, FANG Z, RONG J, GENG L & LI X (1996) An early silurian vascular plant. *Nature* 379, 592.

- JUNKER R (1996) Evolution früher Landpflanzen. Studium Integrale. Neuhausen-Stuttgart.
- KENRICK P & CRANE PR (1997) The origin and early diversification of land plants: a cladistic study. Washington, DC.
- KOTYK ME, BASINGER JF, GENSEL PG & DE FREITAS TA (2002) Morphologically complex plant macrofossils from the Late Silurian of Arctic Canada. *Am. J. Bot.* 89, 1004-1013.
- STEWART WN & ROTHWELL GW (1993) Paleobotany and the evolution of plants. 2nd edition. Cambridge.

Saurier-Neufunde und rasche Schichtenbildung

Wirbeltier-Lagerstätte bei Vellberg (Ostwürttemberg):
Sedimentablagerung und Meeresspiegelschwankungen

Zusammenfassung: In Mergellagen eingebettete Knochen und Zähne der neuen Fossilfundstätte Vellberg ragen tief in die überlagernden Dolomitmäntel hinein. Hier besteht also keine längere Unterbrechung der Ablagerung, wie sie nach heutiger Entstehungsdeutung (Sequenzstratigraphie) zwischen Mergeln und Dolomiten im Unteren Keuper (Mittlere Trias) angenommen wird. Der Meeresspiegelanstieg, der zur Ablagerung der Dolomitmäntel führte, kann kaum langsam erfolgt sein; bei einem langsamen Vordringen des Meeres wären die weichen (!) Mergel mit den Fossilien durch die langandauernde heftige Küstenbrandung wieder abgetragen worden. Der Befund spricht für Einbettung der Wirbeltierreste ohne größere zeitliche Unterbrechungen und anschließendem schnellen Meeresspiegelanstieg.

Neue Saurier-Lagerstätte Vellberg. Aus dem Steinbruch Schumann bei Vellberg wurde neuerdings eine Saurier-Fossilagerstätte bekannt (SCHOCH 2002). Sie lieferte neben der 1977 entdeckten Fossilfundstätte bei Kupferzell die reichsten Wirbeltierfunde im Unteren Keuper (vgl. WILD 1978; SCHOCH & WILD 1999b). Der Untere Keuper gehört in die mittlere Trias und wurde früher „Lettenkohle“ genannt, dann Lettenkeuper; jetzt Erfurt-Formation (vgl. BEUTLER et al. 1999). Die Wirbeltier-Anreicherungen liegen im gleichen geologischen Horizont (stratigraphisches Niveau) wie bei Kupferzell und haben eine Mächtigkeit von wenigen Dezimetern. Es handelt sich um den oberen Teil der Unteren Grauen Mergel und – weniger fossilreich – einen Teil der darüber liegenden Anoplophora-Dolomite (URLICHS 1982, 217f.; Abb. 1). Anderswo in Süddeutschland führen diese Schichten jedoch keineswegs so reichliche und gut erhaltene Saurierreste (WILD 1978, 796). Die Funde wurden im Frühjahr 2000 durch eine mehrwöchige Grabungsaktion des Staatlichen Museums für Naturkunde (Stuttgart) geborgen. Ihre Bearbeitung

erfolgt im Rahmen des DFG-Projektes „Lettenkeuper-Tetrapoden“ (SCHOCH 2002, 3,8).

Einige Fundbeispiele. Besonders groß ist in Vellberg der Reichtum an Amphibien (vgl. Abb. 1): Es wurden u.a. bis zu sechs Dachschilder-Lurchgruppen entdeckt, darunter der schon seit dem frühen 19. Jahrhundert bekannte, riesige *Mastodonsaurus* (vgl. ZIEGLER 1986, 122-127). Mit bis zu 6 m Körperlänge und 1,25 m langem Schädel ist er das größte bekannte Lurchtier überhaupt. Schon anhand der gut erhaltenen Kupferzeller Funde stellte sich heraus: Das Tier war „weit weniger plump als bisher vermutet“ (SCHOCH & WILD 1999b, 411).

Einzelfunde von Lungenfisch-Zähnen in Vellberg werden in die Gattung *Ptychoceratodus* gestellt (SCHOCH 2002, 12-17). Lungenfisch-Zahnplatten aus dem Keuper wurden bereits 1838 von dem bedeutenden Fische spezialisten L. AGASSIZ beschrieben, längst vor der sensationellen Entdeckung und Beschreibung (1869-1871) des sehr ähnlichen heutigen australischen Lungenfisches *Neoceratodus* als „lebendes Fossil“ (SCHULTZE & KRIWET 1999, 246f.; THENIUS 2000, 19).

Analyse der Fundschichten. Den oberen Teil der Unteren Grauen Mergel und die überlagernden Anoplophora-Dolomite im Steinbruch Schumann untergliedert SCHOCH (2002, 4-11) sehr detailliert in mehrere, z.T. nur cm-mächtige Lagen (Abb. 1). Ausbildung der Schichten, Fossilinhalt sowie die Art der Fossilhaltung (Taphonomie) werden im Einzelnen dargestellt und diskutiert. SCHOCH unterscheidet in den einzelnen Schichten autochthone und allochthone Wirbeltierlagerstätten sowie Bonebeds. *Autochthone* Lagerstätten enthalten Skelette, die vor ihrer endgültigen Einbettung nicht umgelagert wurden und z.T. noch mehr oder weniger gut im Verband sind (22-25). *Allochthone* Wirbeltierfundstätten sind durch fragmentarischen und abgerollten Zustand der Skeletteile gekennzeichnet: „Diese Befunde bezeugen

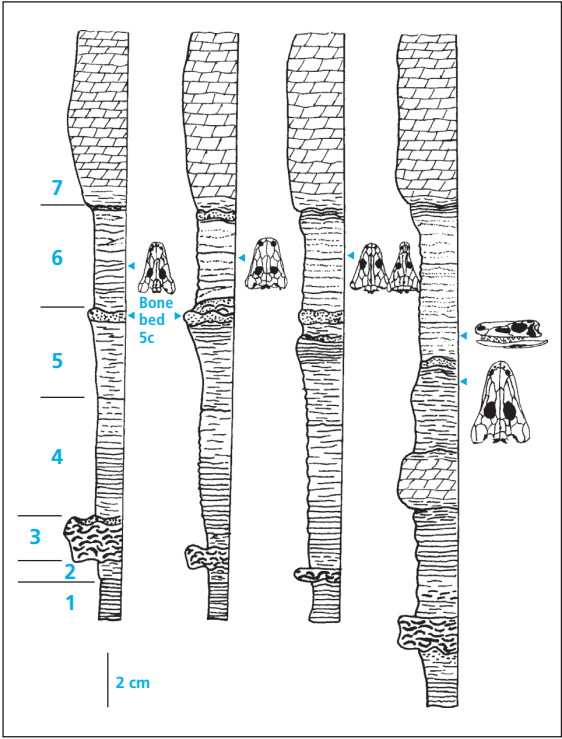
längeren Transport von Knochen und eine ausgeprägte Frachtsonderung nach hydrodynamischen Gemeinsamkeiten“ (26), das heißt durch stärkere Strömungen. Bei *Bonebeds* („Knochenlager“) ist die Zerstörung der Skelette noch weiter fortgeschritten. Sie bestehen größtenteils aus völlig zertrümmerten Knochen, die weithin bis zur Sandkorngröße aufgearbeitet und angereichert wurden, und zwar durch vielmalige heftige Umlagerung bei zeitweiliger Mangel-Sedimentation (vgl. HAGDORN & REIF 1988). Man spricht daher auch von „Vertebratensand“ („Wirbeltiersand“). Ein echtes Bonebed ist Schicht 5c (Abb. 1).

Gleichartige Schichtenfolge geographisch weit verbreitet. Zwar stellt SCHOCH (2002, 8) bei seinen Detailuntersuchungen schon in der unmittelbaren Umgebung der Grabungsstelle im Steinbruch Schumann. Sie zeigen leichte Änderungen in Gesteinsausbildung und Schichtmächtigkeiten. Der obere Teil der Unteren Grauen Mergel wurde detailliert untergliedert (Schichten 1-6), darüber der untere Teil der Anoplophora-Dolomite (Schicht 7). Die Schädel markieren die reichsten Fundlagen (v.a. Schicht 6). Von links nach rechts: Riesen-Dachschädleramphib Mastodonsaurus; kleiner Dachschädlerlurch Kupferzellia; nebeneinander Angehörige der Dachschädlergruppen Almasauridae und Trematosauridae; rechts ein fraglicher kleiner Archosaurier („Großsaurier“) in Seitenansicht; darunter abermals Mastodonsaurus (nach SCHOCH 2002).

Sequenzstratigraphie. Aufgrund dieser weitverbreiteten, zyklisch anmutenden Abfolge schlagen AIGNER et al. (1990) u.a. für den Unterkeuper ein neues Ablagerungsmodell vor. Sie wenden die in der Erdölgeologie entwickelte zyklische oder Sequenz-Stratigraphie an. Danach wird – vereinfacht gesagt – die Sedimentation von Meeresspiegelschwankungen gesteuert (z.B. HAQ et al. 1988; POSAMENTIER et al. 1988). Dabei unterscheidet man Ablagerungs-Sequenzen verschiedener Größenordnungen; in der Schichtenfolge des Unterkeupers handelt es sich um sog. Kleinzyklen oder Parasequenzen (Abb. 3). Die Sequenzstratigraphie im Unteren Keuper kann hier jedoch nicht eingehend dargestellt werden (vgl. KÖPPEN 1997; BACHMANN & BRUNNER 1998).

Nach AIGNER et al. (1990, 133) weisen die Dolomitbänke des Unteren Keupers eine „scharfe, oft erosive Untergrenze“ auf, was mit dem Beginn eines neuen Kleinzyklus erklärt wird: Infolge eines geringen Meeresspiegelanstiegs greift das Meer auf weite Landflächen über (Ingression), wobei der Untergrund geringförmig aufgearbeitet (erodiert) wird. – Dagegen kann jedoch bereits an dieser Stelle eingewendet werden: Eine *geringfügige* Erosion des Untergrunds ist bei geringem Meeresspiegelanstieg sehr unwahrscheinlich. Denn in diesem Fall hätte die *langsam landeinwärts* vordringende, heftige Küstenbrandung viel Zeit gehabt, den Untergrund tiefgründig abzutragen (Erosion).

Infolge des Meeresspiegelanstiegs lagerte sich



nun im Modell der Sequenzstratigraphie eine Dolomitbank über einer Mergelfolge ab. Danach sank der Meeresspiegel langsam wieder, und es wurden über dem Dolomit Tonsteine, Mergelbänke und auch Gipslagen abgesetzt. Sie belegen im Rahmen dieses Modells z.B. Ablagerungen in Schlammebenen auf dem Festland; Gips wird auf Austrocknungsphasen zurückgeführt (AIGNER et al. 1990, 136; BACHMANN & BRUNNER 1998, 34f.). Mit dem nächsten Meeresspiegelanstieg und der Ablagerung einer neuen Dolomitbank im Meer beginnt ein weiterer Kleinzyklus (Abb. 3).

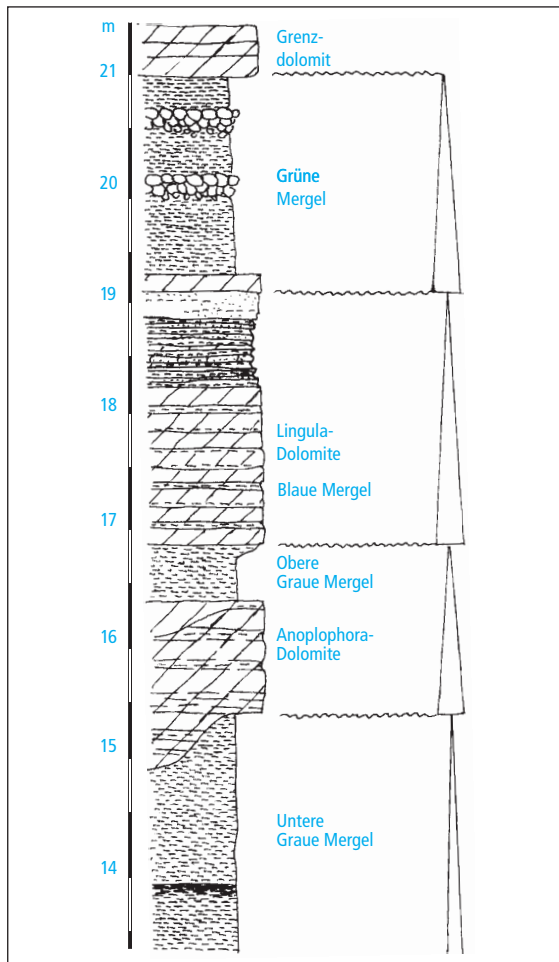
Schnelle Fossileinbettung widerlegt hier scharfe Kleinzyklengrenze. Gegen diese Interpretation erhebt SCHOCH (2002) bezüglich der Saurier-Lagerstätte Vellberg Einwände. Zunächst weist er darauf hin, daß an der Oberfläche des Bonebeds deutlich weniger umgelagerte Knochen vorkommen als im Bonebed selbst. Er findet an der Bone-

Abb. 1: Vier Detailprofile der wirbeltierreichen Schichten in unmittelbarer Umgebung der Grabungsstelle im Steinbruch Schumann. Sie zeigen leichte Änderungen in Gesteinsausbildung und Schichtmächtigkeiten. Der obere Teil der Unteren Grauen Mergel wurde detailliert untergliedert (Schichten 1-6), darüber der untere Teil der Anoplophora-Dolomite (Schicht 7). Die Schädel markieren die reichsten Fundlagen (v.a. Schicht 6). Von links nach rechts: Riesen-Dachschädleramphib Mastodonsaurus; kleiner Dachschädlerlurch Kupferzellia; nebeneinander Angehörige der Dachschädlergruppen Almasauridae und Trematosauridae; rechts ein fraglicher kleiner Archosaurier („Großsaurier“) in Seitenansicht; darunter abermals Mastodonsaurus (nach SCHOCH 2002).

Abb. 2: Typische Wechsellagerungen blaugrauer Mergel und gelbbrauner Dolomite im Unteren Keuper SW-Deutschlands. Zwingelhausen bei Backnang.



Abb. 3: Übersichtsprofil des Unteren Keupers in SW-Deutschland (oberer Abschnitt) mit den typischen Dolomit-Mergel-Wechselagerungen. Der Meter-Maßstab neben der Schichtenfolge zeigt die Mächtigkeit. Unten: Untere Graue Mergel, in denen die Saurier-Anreicherungen gefunden wurden; darüber die Anoplophora-Dolomite. Die senkrechten, spitz-dreieckigen Pfeile markieren hypothetische Kleinzyklen bzw. Parasequenzen im Deutungsrahmen der Sequenzstratigraphie (s. jedoch Text) (nach AIGNER & BACHMANN 1992).



bed-Oberfläche „zahlreiche Hinweise auf die rasche Einbettung von am Ort oder in unmittelbarer Nähe zerfallener Skelette“ (22).

Aus diesem Befund zieht SCHOCH einen weitreichenden Schluß: „Die knochenreiche Oberfläche des Bonebeds wurde anscheinend rasch mit einem tonigen Leientuch versiegelt, das mehrere Zentimeter Mächtigkeit annehmen kann. Anders läßt sich nicht erklären, wieso Knochen und vertikal [senkrecht] stehende ... Zähne auf der Bonebedoberfläche bis tief in die Schichten 6 und 7 hineinragen können (Abb. 1). Das bedeutet wohl, daß

Die Dolomitbänke können durch Tages-, Wochen- oder Monatsereignisse entstanden sein.

nicht nur Schicht 6, sondern auch die mergelige Basis der Anoplophora-Dolomite verhältnismäßig schnell abgelagert wurde. Daraus läßt sich ferner ableiten, daß die Grenzfläche zwischen Unteren Grauen Mergeln und Anoplophora-Dolomiten keinen scharfen Schnitt im Sedimentationsregime bedeutet“ (22), wie Vertreter der Sequenzstratigraphie annehmen (Abb. 3; vgl. AIGNER et al. 1990, 135-137; AIGNER & BACHMANN 1992, 124f.; BACHMANN & BRUNNER 1998, 32-35).

Kaum unterbrochene Ablagerung bei raschem Meeresspiegelanstieg. SCHOCH hat zutreffend dargelegt, daß zwischen der Bildung der Oberfläche des Bonebeds (Top von Schicht 5c), der Ablagerung der Grauen Tonsteine (Schicht 6) und der Sedimentation der unteren Anoplophora-Dolomite (tiefster Abschnitt von Schicht 7) keine nennenswerte Zeitspanne liegen kann (Abb. 1). Seine weitere Folgerung ist jedoch problematisch: „Die für die Genese [Entstehung] der Anoplophora-Dolomite vermutete Transgression [Vorrücken des Meeres in Landgebiete] ... kann also nur sehr allmählich erfolgt sein. Eine erosive Untergrenze fehlt ja, der Übergang von den grauen Tonsteinen in die braunen Mergel und Dolomite ist kontinuierlich.“

Hier betont SCHOCH nochmals zutreffend die lückenlose, durchgehende Sedimentation. Aber gegen seine Annahme einer *allmählichen* Transgression muß der gleiche Einwand erhoben werden wie gegenüber sequenzstratigraphischen Deutungen (s.o.): Gerade ein *allmählicher* Meeresspiegelanstieg sollte schon aufgrund der *langsam* landeinwärts vorrückenden, heftigen Brandung zu *tiefgreifender Abtragung* der weichen (!) Unteren Grauen Mergel mit den Wirbeltierresten geführt haben. Das war jedoch nicht der Fall. Der Befund dürfte vielmehr für einen *raschen* Meeresspiegelanstieg sprechen, bei dem keine Erosion stattfand, vielmehr die Sedimentation *nahezu* ununterbrochen weiterging.

Weiterführende Befunde. BEUTLER et al. (1999, 139) stellen in ihrer zusammenfassenden Interpretation der Bildungsverhältnisse im Unteren Keuper heraus, daß die Dolomitbänke „im Liegenden und Hangenden von einer brackischen oder nichtmarinen Fazies [Sedimentausbildung] unmittelbar unter- und überlagert“ werden „ohne daß jedoch eine deutliche Küsten- oder Strandfazies auszumachen ist“ (139). Das heißt, es fehlen nicht nur an der Grenze Untere Graue Mergel – Anoplophora-Dolomite, sondern auch bei anderen Mergel-Dolomit-Wechselagerungen Auswirkungen starker Brandung, wie sie beim *langsamen* Vorstoßen des Meeres ins Landesinnere zu erwarten wäre (Abb. 4). Eigenartigerweise folgern jedoch BEUTLER et al. (1999, 139): „Hier scheinen Transgression und Rückzug des Meeres mit erosiven Sedimentationspausen verbunden gewesen zu sein“. In der Abfolge *Untere Graue Mergel – Anoplophora-Dolomite* der Fossilagerstätte Vellberg ist jedoch keine erosive Ablagerungspause belegt, im Gegenteil (s.o.).

Zahlreiche kurzzeitige Meeresvorstöße. BEUTLER et al. (1999) resümieren ferner, daß zur Zeit des Unteren Keupers „lakustrine [an Seen gebundene], fluviatile [an Flüsse gebundene], deltaische und marine [an Deltas und ans Meer gebundene] Ablagerungsräume offenbar in rascher Form abwechselten“ (133). Zutreffend folgern die Autoren: Die Dolomitbänke „gehen auf kurzzeitige mari-

ne Ingressionen [Meeresvorstöße] zurück, welche von Süden über die Burgundische Pforte aus der Tethys [mesozoisches „Urmittelmeer“] in das Germanische Becken vordrangen“ (136). BEUTLER et al. verwenden hier zwar Worte wie „rasch“ und „kurzzeitig“, die aber vermutlich nur relative Bedeutung besitzen. Sie sollen wohl im ausgedehnten Rahmen der geologischen Zeiträume verstanden werden, der „Tiefenzeit“ (MCPHEE); diese gehört zu den kaum hinterfragten *regulativen Prinzipien* der Geowissenschaften (ENGELHARDT & ZIMMERMANN 1982, 349-368). Wenn man Worte wie „rasch“ und „kurzzeitig“ aber umgangssprachlich jeweils im Sinn von Tages-, Wochen- oder Monatsereignissen versteht, entspricht dies Befunden in der Saurier-Fossilagerstätte Vellberg, dürfte aber auch bei anderen Mergel-Dolomit-Wechselagerungen zutreffen (Abb. 4). Zwar gab es im Unteren Keuper auch deutliche Unterbrechungen der Sedimentation, wie z.B. gelegentliches Mikroben-Riffwachstum (Stromatolithen) oder Schachtelhalm-Wurzelhorizonte belegen (vgl. BACHMANN & GWINNER 1971; MADER 1995). Teilweise gilt das auch für Besiedlung von Sedimenten durch Wirbellose oder wiederholte Einwanderung von Sauriern ins ausgedehnte Ablagerungsgebiet des Unteren Keupers (z.B. SEEGIS 1999; SCHOCH & WILD 1999a). Wie aber aus den o.g. Befunden hervorgeht, sollten die Mergel-Dolomit-Wechselfolgen eingehend untersucht werden, ob sie nicht insgesamt in viel kürzerem Zeitrahmen entstanden sein könnten als bislang angenommen wurde.

Manfred Stephan

Literatur

- AIGNER T & BACHMANN GH (1992) Sequence-stratigraphic framework of the German Triassic. *Sediment. Geol.* 80, 115-135.
- AIGNER T, BACHMANN GH & HAGDORN H (1990) Zyklische Stratigraphie und Ablagerungsbedingungen von Hauptmuschelkalk, Lettenkeuper und Gipskeuper in Nordost-Württemberg. *Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver. N.F.* 72, 125-143.
- BACHMANN GH & BRUNNER H (1998) Nordwürttemberg. Stuttgart, Heilbronn und weitere Umgebung. *Sammlg. Geol. Führer* 90. Berlin-Stuttgart.
- BACHMANN GH & GWINNER MP (1971) Algen-Stromatolithen von der Grenze Unterer/Mittlerer Keuper (Obere Trias) bei Schwäbisch Hall (Nordwürttemberg, Deutschland). *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.* 1971, 594-604.
- BEUTLER G, HAUSCHKE N & NITSCH E (1999) Faziesentwicklung des Keupers im Germanischen Becken. In: HAUSCHKE N & WILDE V (Hg) *Trias. Mitteleuropa im frühen Erdmittelalter*. München, 129-174.
- BRUNNER H (1973) Stratigraphische und sedimentpetrographische Untersuchungen am Unteren Keuper (Lettenkeuper, Trias) im nördlichen Baden-Württemberg. *Arb. Inst. Geol. Paläont. Univ. Stuttgart N.F.* 70, 1-85.
- BRUNNER H (1980) Zur Stratigraphie des Unteren Keupers (Lettenkeuper, Trias) im nordwestlichen Baden-Württemberg. *Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver. N.F.* 62, 207-216.
- BRUNNER H & BRUDER J (1981) Standardprofile des Unteren Keupers (Lettenkeuper, Trias) im nördlichen Baden-Württemberg. *Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver. N.F.* 63, 253-269.
- ENGELHARDT W v & ZIMMERMANN J (1982) *Theorie der Geowissenschaft*. Paderborn etc.
- ESSIGMANN JH (1979) Stratigraphische und sedimentpetrographische Untersuchungen am Unteren Keuper im südlichen Baden-Württemberg. *Arb. Inst. Geol. Paläont. Univ. Stuttgart N.F.* 74, 71-139.
- HAGDORN H & REIF W-E (1988) „Die Knochenbreccie von Crailsheim“ und weitere Mitteltrias-Bonebeds in Nordost-Württemberg – Alte und Neue Deutungen. In: HAGDORN H (Hg) *Neue Forschungen zur Erdgeschichte von Crailsheim*. Sonderbd. *Ges. Naturk. Württ.* 1. Stuttgart / Korb, 116-143.
- HAQ BU, HARDENBOL J & VAIL PR (1988) Mesozoic and cenozoic chronostratigraphy and cycles of sea-level change. In: CHERYL U, HASTING BS, KENDALL CG, VAN WAGONER JC & WILGUS CK (eds) *Sea-Level Changes – An Integrated Approach*. Soc. Econ. Paleont. Mineral., Spec. Publ. 42. Tulsa, 71-108.
- KOPPEN A (1997) Faziesentwicklung in der frühen Obertrias Mitteleuropas – ein sequenzstratigraphischer Vergleich. *Gaea heidelbergensis* 2. Heidelberg, 1-233.
- MADER D (1995) Taphonomy, Sedimentology and Genesis of Plant Fossil Deposit Types in Lettenkohle (Lower Keuper) and Schilfsandstein (Middle Keuper) in Lower Franconia (Germany). Frankfurt/M.
- POSAMENTIER HW, JERVEY MT & VAIL PR (1988) Eustatic controls on clastic Deposition I – conceptual Framework. In: CHERYL U, HASTING BS, KENDALL CG, VAN WAGONER JC & WILGUS CK (eds) *Sea-Level Changes – An Integrated Approach*. Soc. Econ. Paleont. Mineral., Spec. Publ. 42. Tulsa, 109-124.
- SCHOCH R (2002) Stratigraphie und Taphonomie wirbeltierreicher Schichten im Unterkeuper (Mitteltrias) von Vellberg (SW-Deutschland). *Stuttgarter Beitr. Naturk. B* 318, 1-30.
- SCHOCH R & WILD (1999a) Die Wirbeltier-Fauna im Keuper von Süddeutschland. In: HAUSCHKE N & WILDE V (Hg) *Trias*. München, 395-408.



Abb. 4: Dolomit-Mergel-Wechselagerungen im Detail. Der blau-graue Mergel hinter dem Hammer überlagert eine gelbbraune Dolomitbank mit prägnanter Grenze. Auf die Mergellage folgen erneut Dolomite. Die Sedimentgrenzen treten zwar deutlich hervor, aber es sind keine Strand- bzw. Brandungsgerölle oder Aufarbeitungslagen ausgebildet. Zwingelhausen bei Backnang.

- SCHOCH R & WILD R (1999b) Die Saurier von Kupferzell – Der gegenwärtige Forschungsstand. In: HAUSCHKE N & WILDE V (Hg) Trias. München, 409-418.
- SCHULTZE H-P & KRIWET J (1999) Die Fische der Germanischen Trias. In: HAUSCHKE N & WILDE V (Hg) Trias. München, 239-250.
- SEEGIS D (1999) Die Wirbellosen-Fauna des Keupers: Zusammensetzung und ökologische Aussagemöglichkeiten. In: HAUSCHKE N & WILDE V (Hg) Trias. München, 371-382.

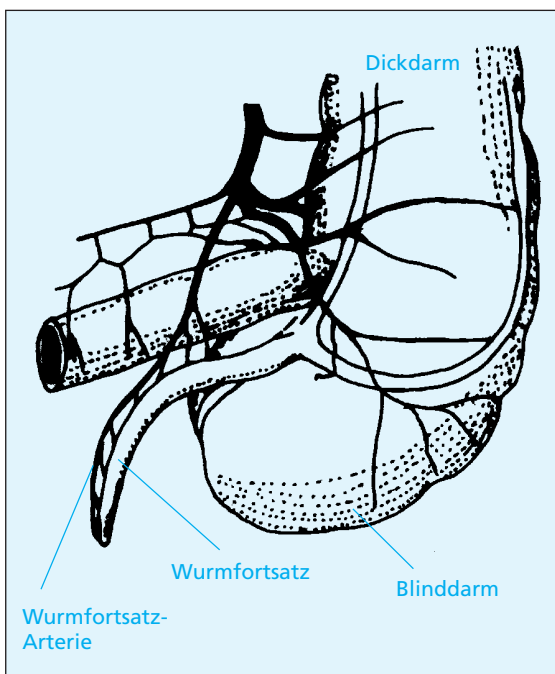
- THENIUS E (2000) Lebende Fossilien. Oldtimer der Tier- und Pflanzenwelt. München.
- URLICHS M (1982) Zur Stratigraphie und Fossilführung des Lettenkeupers (Ob. Trias) bei Schwäbisch Hall (Baden-Württemberg). Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver. N.F. 64, 213-224.
- WILD R (1978) Massengrab für Saurier. Kosmos 74, 790-797.
- ZIEGLER B (1986) Der Schwäbische Lindwurm. Funde aus der Urzeit. Stuttgart.

Appendix — Das Ende eines rudimentären Organs

Der Wurmfortsatz (Appendix) des Blinddarms gilt als klassisches Beispiel für ein rudimentäres Organ, das im Laufe der hypothetischen Evolution funktionslos geworden sein soll. Entsprechend wird dieses Organ gerne als Beleg gegen Schöpfung gewertet; schließlich würde ein Schöpfer keine funktionslosen Organe erschaffen. Schon Charles DARWIN verwendete in *Origin of Species* dieses „Argument der Unvollkommenheit“: „Denken wir weiter über den Gegenstand nach, so erfaßt uns Verwunderung. Dieselbe Urteilskraft, die uns die meisten Teile und Organe als gewissen Zwecken vortrefflich angepaßt erkennen läßt, sagt uns nun ebenso überzeugend, daß rudimentäre oder atrophiierte Organe unvollkommen und zwecklos sind“ (DARWIN 1967, S. 632). Wird aus dieser Einschätzung ein Argument gegen Schöpfung abgeleitet, kommt eine theologische Komponente dazu, da Annahmen über die Tätigkeit eines Schöpfers einfließen (dazu siehe JUNKER 2002, 69ff.).

Doch der Wurmfortsatz ist nicht funktionslos. Eine „Abwehrfunktion bei Allgemeinerkrankungen“ billigten ihm schon MÖRIKE et al. (1981, 265) zu. Weiße Blutkörperchen werden im Wurmfortsatz an einer strategisch günstigen Stelle produziert, um Bakterien zu bekämpfen (MURRIS 1991). Neuere mikroskopische Untersuchungen bestätigen die Anwesenheit von einer großen Menge an lymphoidem Gewebe; es ist daran beteiligt, fremde Antigene in der Nahrung zu erkennen. Medizinische Studien wiesen einen Zusammenhang zwischen chronischen Entzündungen des Dickdarms (Colitis ulcerosa) und der Entfernung des Wurmfortsatzes nach (JUDGE & LICHTENSTEIN 2001). Mittlerweile gilt daher als sicher, daß der Wurmfortsatz eine bedeutende Rolle im Immunsystem des Körpers bildet. Er dürfte in den ersten Lebensjahren besonders wichtig sein, da er kurz nach der Geburt am größten ist und danach größtmäßig abnimmt (FISHER 2000; ROBERTS 2001).

Abb. 1: Der Wurmfortsatz ist gut durchblutet, was auf seine Funktionsfähigkeit hinweist.
(Nach MURRIS 1991)



Der Appendix als evolutionäre Neuheit. In einer Neubewertung des Appendix der Primaten steuert Rebecca E. FISHER (2000) von der Yale School of Medicine weitere Befunde bei, die für eine stammesgeschichtliche Bewertung dieses Organs von Belang sind. Die Auffassung, es handle sich beim Appendix um ein rückgebildetes Organ, beruht ihrer Auffassung nach auf dem Vergleich mit solchen Säugetieren, die einen großen Appendix besitzen (z. B. Hasen). Dagegen sind die meisten Anatomen, die sich mit Primaten befassen, überzeugt, daß es sich beim Appendix um ein evolutionär abgeleitetes Organ handle, welches nur bei Affen und Menschen vorkomme. Das Problem der Bewertung ist das Fehlen eines allgemein akzeptierten Kriteriums dafür, wann ein Anhängsel am Blinddarm als Appendix zu werten ist. Je nach Kriterium ändert sich die taxonomische Verteilung des Vorkommens eines Appendix dramatisch (FISHER 2000, 229). Als Kriterien für die Definition des Appendix werden genannt: