

NACHTRÄGE ZU MEINER AR-
BEIT ÜBER DIE PROBLEME
DES JURA IN FRANKEN, VOR
ALLEM DER SOLNHOFENER
SCHICHTEN

von Oskar KUHN, München

Zu dem im 52. dieser Berichte (Bamberg 1978, für das Jahr 1977) erschienenen Artikel sind einige Nachträge und Korrekturen notwendig geworden. Fast gleichzeitig mit ihm erschienen mehrere Zusammenfassungen über den süddeutschen Jura von BARTHEL, ZEISS, ZIEGLER, u.a. A., auf die ich hinweise, während ich mich mit den heutigen Ansichten über den Stand der Kenntnis der Genese der Solnhofener Schichten etwas näher auseinandersetzen möchte.

Übrigens ist die Bearbeitung einer zusammenfassenden Darstellung der süddeutschen bzw. fränkischen Jura-Paläogeographie im Gange, die nach freundlicher Mitteilung von Herrn Dr. MEYER (München) in Bälde in der Geologica Bavarica erscheinen soll.

An Nachträgen und Berichtigungen bringe ich nur eine Auswahl; eine große Zahl neuer Einzelheiten sind bekannt geworden, die aber am Gesamtbild wenig ändern.

Nachtrag zu S. 69. Hinzuweisen ist auf zwei bedeutende Arbeiten von C.W. v. GÜMBEL, dessen Arbeit über die Streiberger Schwammlager und ihre Foraminiferen 1862 erschien; schon 1864 folgte die wichtige Arbeit über das Bonebed im Rätolias von Strullendorf bei Bamberg.

Nachtrag zu S. 80. Psiloceras und Psilophyllites sind jetzt auch aus dem nordwestlichen Riesvorland zwischen Dinkels-

bühl und Wittelshofen bekannt (cf. HAUNSCHILD & SALGER 1978). Bis zum nächsten Vorkommen von Psiloceras im NO, am Hang des Distelbergs bei Höfen unweit Bamberg, beträgt der Abstand rund 100 km. Hier wurde ein Exemplar von Psiloceras, eingeschwemmt in die limnische Bausandsteinfazies, früher meist als Rätsandstein bezeichnet, nachgewiesen. Bedeutsam ist das neue Rätoliasprofil von Pödeldorf (KRISL 1978).

Nachtrag zu S. 82. Bei Abschmelzen der Polkappen würde der Meeresspiegel nur um ca. 20 m steigen, genug, um weite Teile der norddeutschen Tiefebene unter Wasser zu setzen.

Nachtrag zu S. 92. Im Malm war die Böhmisches Masse mit Bestimmtheit vom Meer bedeckt.

Nachtrag zu S. 103-105. Diese Seiten folgen nach S. 106 und gehören zum Kapitel 7. Schwammfazies ist nicht nur auf Süddeutschland beschränkt, man findet sie auch an einigen Punkten außerhalb Deutschlands, doch ist sie im wesentlichen eine Besonderheit des süddeutschen Malm, wo sie noch in Malm zeta hinaufreicht.

Nachtrag zu S. 108. Angenommen, der Jura entspricht einer Zeitdauer von 55 Mio. Jahren; dann hätten sich, bei einer durchschnittlichen Mächtigkeit des fränkischen Jura von 750 m, pro Jahr nur rund 0,01 mm Sediment gebildet.

Nachtrag zu S. 123. Ein vollständiges Dogger beta-Profil beschrieb P. KRISL (1974) von der Giechburg, das dem von Scheßlitz sehr ähnlich ist.

Nachtrag zu S. 127. Ch. MUNK (Erlanger Geol. Abh., 105, 72 S., 1978) hat die Foraminiferen des fränkischen Dogger gamma bis zeta untersucht (über 2 Mio. Funde) und 9 Faunenzonen unterschieden, die soweit es der Verfasserin möglich war, an die

bisher übliche, auf Ammoniten beruhende Biostratigraphie abgeschlossen wurden.

Nachtrag zu S. 121. Die Frage, ob die Discites-Tone zu Dogger gamma gestellt werden sollen, bedarf neuer Überlegungen. In einer unlängst erschienenen Geologischen Karte (1:25 000) wurden diese Tone wieder zum Malm beta gestellt.

Nachtrag zu S. 135. Die Balderum- Zone wurde neuerdings als Crussoliensis- Uhlandi- Zone bezeichnet, wegen der Seltenheit des erstgenannten Leitammoniten. Zu berücksichtigen ist, daß man durch die Zählung der Bankkalke auch bei nur seltenem Auftreten von Leitammoniten gesicherte Resultate erzielen kann, vorausgesetzt, es sind ausreichende Aufschlüsse vorhanden.

Malm delta muß nach Beobachtungen der letzten Jahre in der nördlichen Frankenalb viel mächtiger sein, als man bisher meist annahm. Stellenweise dürften in der weiteren Umgebung von Kasendorf bis zu 100 m Mächtigkeit für Malm delte angenommen werden.

Nachtrag zu S. 137. Beim Frankendolomit und der Massenfazies ist auf die grundlegenden Arbeiten von MEYER hinzuweisen (siehe Literaturverzeichnis).

Nachtrag zu S. 140. In der obersten Zeile muß statt Gestein Insekt stehen.

Nachtrag zu S. 140. In den letzten Jahren wurde die Genese der Solnhofener Schichten eingehend diskutiert. Beteiligt haben sich vor allem BARTHEL und KEUPP. Nicht berücksichtigt wurde die Arbeit von R. DEHM (Geol. Rundschau, 45, 52 56, 1956), der von zeitgebundenen Gesteinen spricht. In der Tat ist aus der Gegenwart kein Sediment bekannt, das dem Solnhofener Schiefer (Plattenkalk) petrographisch und vor allem faunistisch entspräche. Es sei keineswegs die Bedeutung des

Aktualismus abgeschwächt, aber in der Vergangenheit haben bei dem jeweiligen, stets einmaligen Entwicklungsstand der Tier- und Pflanzenwelt, vor allem bei der großen Ausdehnung der Urwüsten bis weit in das Erdmittelalter hinein, die geologischen Kräfte in anderem Umfang und Kombination gewirkt als heute.

Solnhofener Schiefer und ihren sehr ähnliche Bildungen mit recht typischer Fauna haben sich nicht nur in Europa gebildet (Süddeutschland, Frankreich, Spanien), sondern auch in anderen Kontinenten wie Afrika und Südamerika. Es ist anzunehmen, daß damals gewisse kalkabscheidende Algen ein Entwicklungsoptimum hatten, das zu der starken und sehr raschen Kalkausscheidung führte. Leider ist die Arbeit von DEHM bei BARTHEL nicht berücksichtigt.

Zunächst sind einige ausgezeichnete Arbeiten von KEUPP zu berücksichtigen, die aber nach Ansicht BARTHELs noch keine befriedigende Lösung des Problems der Genese der Solnhofener Schichten geben.

KEUPP versucht mit Hilfe einer neuen Methodik, nämlich systematischer Untersuchungen am Rasterelektronenmikroskop, die Frage zu lösen. Eine stratigraphische Untergliederung der Plattenkalke mit Hilfe des Nannoplanktons erwies sich allerdings als unmöglich. Dieses ist im wesentlichen auf die Schichtflächen konzentriert. Es werden 16 Arten der Coccolithophyceen beschrieben, die sich auf 9 Gattungen und 7 Familien verteilen; zwei Arten (bzw. zwei Gattungen) sind in ihrer Zuordnung zu den Coccolithophyceen unsicher, die Stellung einer weiteren Familie mit einer Gattung und zwei Arten im System des Nannoplanktons unklar. Von der Familie Calcisphaerulidae werden eine Gattung mit drei Arten (eine davon neu) beschrieben. 23 Tafeln ergänzen die Beschreibungen bestens. -Die Untersuchung der Ultrafazies ergab, daß auf Grund der gleichen Korngrößenmaxima in Fäulen und Flinzen und übereinstimmender Korngestalt auf einen gleichartigen Bildungsmechanismus zu schließen ist. Bei der Suche nach dem Sediment-

bildner erwiesen sich der Nachweis von zahlreichen Hohlkugeln, die den hohen Porenraum des Sediments verursachen, als wichtig. Sie werden als coccale Blaigrünalgen gedeutet, das Sediment als "regelmäßig laminierte Stromatolith coccaler Blaigrünalgen einer lagunären Tiefwasserentwicklung", der im hypersalinen, subtidalen Stillwasser gebildet wurde. Dadurch läßt sich die Bildung eines sog. "Oberflächenhäutchens bei vielen Fossilien, sowie die gute Erhaltung vieler Versteinerungen leicht erklären. - Hinsichtlich der Diagenese ergaben sich Vergleichsmöglichkeiten mit der Schreibkreidebildung (vorwiegend primär kalzitische Entstehung). Die im Untersuchungsgebiet vorhandenen Faziesunterschiede (in der Lithologie, Faunenzusammensetzung und Fossilserhaltung) werden durch Unterschiede in der Wassertiefe und der davon abhängigen Evaporation erklärt. - Am Ende der Arbeit wird ein neues Modell der Plattenkalkgenese bei Solnhofen und Eichstätt vorgestellt: In einer Stillwasserlagune des tropischen Bereiches erfolgt klimatisch bedingt starke Evaporation und Dichteschichtung. Während des sich daraus entwickelnden "hypersalinare Zyklus" bilden sich geschlossene coccale Blaigrünalgenmatten, welche das Sediment liefern. Eine periodisch erfolgte Umwälzung des Wassers führt zu normalen marinen Bedingungen (Normalmariner Zyklus): Die Algenmatten sterben ab, nektonisches und planktonisches, z.T. auch benthonisches Leben wird in der Lagune möglich. Beim erneuten Einsetzen des hypersalinen Zyklus sterben diese Lebewesen wieder ab und werden auf der zuletzt gebildeten Sichtfläche eingebettet. Die Ursachen für diese Wasserschichtung werden eingehend diskutiert und dem Auftreten von Monsun-Stürmen, die gegen das im Norden vermutete Land gerichtet sind, die meiste Wahrscheinlichkeit zugesprochen.

K.W. BARTHEL (1978) hat in seinem ausgezeichnet illustrierten Buch "Solnhofen" KEUPPs Ansichten kritisch beleuchtet.

1978 sprach KEUPP von einer periodischen Kalkausfällung als Folge von Süßwasserüberschichtung im Wechsel mit normalsalzi-

gem Meerwasser. Es erscheint BARTHEL zweifelhaft, ob auf diese Weise die entsprechende Sedimentmenge geliefert werden konnte. 1977 übernahm H. KEUPP in etwa das von BARTHEL vorgeschlagene Modell, führte aber die Sedimentanlieferung auf lagenweise Kalkbildung durch Blaugrüne Algen zurück. Auch hier erscheint es BARTHEL fraglich, ob dadurch eine genügende Sedimentmenge herbeigebracht werden konnte. Außerdem müßten die feinen Algenlagen trotz teilweiser Umkristallisierung wenigstens hin und wieder im heutigen Sediment der Flinze erkennbar sein.

Vor der Auseinandersetzung mit der Auffassung von KEUPP geht BARTHEL auf die zahlreichen Entstehungshypothesen ein, vor allem auf die von J. WALTHER (1904) und ROTHPLETZ (1909). Nach WALTHER lag das Land im Süden, was sicher unrichtig ist, es lag im Norden in Form der sich immer mehr nach S erweiternden Mitteldeutschen Masse. Auch die übrigen Ansichten WALTHERS werden abgelehnt.

A. ROTHPLETZ kam durch Zählung der Flinze auf eine Bildungsdauer von 500 Jahren. So schnell, meint er, könnten sich 25 m Plattenkalke nicht durch die episodischen Überschwemmungen im Sinne WALTHERS gebildet haben. Nach ROTHPLETZ deckte vom Festland herbeigewehter Kalkstaub die Tierleichen ein, die bei den Überflutungen zurückblieben. ROTHPLETZ, so betonte BARTHEL, berücksichtigte die Feinschichten nicht. Die Masse des Sediments zeigt keinerlei Hinweise auf äolischen (festländischen) Ursprung. Auch O. ABEL (1922, 1927) übernahm die äolische Theorie von ROTHPLETZ.

Wichtig ist der Hinweis von BARTHEL auf die Tatsache, daß aus einiger Entfernung die einzelnen Schichten des Eichstätter Bruchreviers ziemlich dick aussehen. Aber der Schein trügt! Bei nahem Herantreten entpuppen sich die vermeintlichen Schichten als Pakete vieler dünner Plattenkalk-Lagen. Die Schichtung entstand dadurch, daß das Meer manchmal kalkreichere, manchmal kalkärmere Lagen ablagerte. Sichtbar wird

die Schichtung der dicken Pakete (Schichten), weil kalkärmere, also weichere Gesteine, leichter verwittern. Ich verweise auf Tafel 3 in BARTHELs durch treffliche Illustration ausgezeichnetem Buch. Wie die genannten Ablagerungsschwankungen zustandekamen, ist nach BARTHEL noch ungeklärt. Vermutlich überlagern sich mehrere Vorgänge, wie jährliche Schwankungen der Kalklieferung, periodische Anhebung des Landes im Norden, u.a. Sicher stammt das tonige Material der Fäulen nach meiner Auffassung aus dem Norden, Flüsse haben es von dort in die Lagune getragen. Die Lagune selbst, von der BARTHEL (1978, S. 89, Abb. 27) eine Karte entwirft, reichte sicherlich weit nach Norden; es ist mit Bestimmtheit anzunehmen, daß noch im nördlichen Frankenjura tieferer Malm zeta vom Alter der Solnhofener Schichten abgelagert wurde. Bisher ist Malm zeta dort zwar noch nicht nachgewiesen, doch man hat lange die sog. Krebscherenkalke von Wattendorf usw. für Malm zeta gehalten, ohne daß diese Auffassung bis heute widerlegt worden wäre (bewiesen ist es zwar auch nicht, da entsprechende Leitammoniten noch nicht aufgefunden sind).

Zur Zeit der Entstehung der Solnhofener Schichten reichte das der Tethys vorgelagerte Schelfmeer sich bis in die Gegend von Hollfeld und im Laufe der Unterkreide sind in der nördlichen Frankenalb mindestens gegen 100 Malm abgetragen worden. Dieses Meer stand sicher mit den Solnhofener Lagunenbereich in Kontakt, wenn auch dazwischen Inselketten vorübergehend aufgetaucht sein mögen. Jedenfalls konnten Flüsse vom damals erst nördlich von Hollfeld beginnenden Mitteldeutschen Land Kalk und Tonsubstanz bis in die Solnhofener Lagunenregion hinausführen; dasselbe gilt für größere Wirbeltiere.

BARTHEL ist auch kurz auf die Bildungsdauer der Solnhofener Plattenkalke eingegangen, zumal ihm eine von ROTHPLETZ angenommene Bildungsdauer von 500 Jahren doch zu kurz er-

scheinen mußte. BARTHEL setzt den absoluten Mittelwert einer Ammonitenzone im Oberjura mit einer Million Jahre an. Da die Veränderungen der Fauna zwischen Beginn und Ende der Ablagerung etwa einer halben Zone entsprechen, ist die Ablagerungsdauer der Oberen und Unteren Solnhofener Plattenkalke zusammen auf höchstens 500000 Jahre zu schätzen. Die Plattenkalke sind vor etwa 140 Millionen Jahren entstanden (BARTHEL 1978, S. 103).

Ich habe bereits in meiner im letzten Bericht erschienenen Zusammenstellung der Probleme des fränkischen Jura darauf hingewiesen, daß die radioaktive Altersbestimmung noch keineswegs so gesichert ist, wie man heutzutage meist annimmt. Ich verweise auf den französischen Forscher H. POINCARÉ, der ausführte, daß es auch eine Evolution der Naturgesetze gegeben haben könnte. Ihre Unveränderlichkeit ist nicht bewiesen. Wir schließen bei Anwendung der radioaktiven Altersbestimmung, denen physikalische Beobachtungen von noch nicht einmal 100 Jahren zugrunde liegen, auf die ganze Erdvergangenheit. Ob ein derartiges Extrapolieren berechtigt ist, erscheint mir sehr zweifelhaft. Übrigens hat kürzlich W. E. COX (Durham) über ermutigende Anfangserfolge mit der psychokinetischen Beeinflussung des Zufalls radioaktiver Substanzen berichtet. Näheres hierüber bei dem anerkannten Psychologen Prof. Dr. H. BENDER (Freiburg) im Fischer-Taschenbuch Verlag (1976, S. 110), dessen Bändchen man nicht genug empfehlen kann, da es mit dem materialistischen Weltbild gründlich aufräumt.

Episodisches Trockenliegen der Lagune galt während der letzten 7 Jahrzehnte als sicher. BARTHEL hat das Verdienst, mit der Trockenlegungstheorie aufgeräumt zu haben. Er macht gegen sie geltend das Fehlen von Prielen, Salzablagerungen, Algenkrusten, Trockenrissen und Landtierfährten (BARTHEL 1978, S. 196).

BARTHEL selbst faßte seine Auffassung in 10 Thesen zusammen.

1. Voraussetzung für die Entstehung der Solnhofener Schichten ist Meeresgrund mit starkem Relief, erzeugt von Schwammstotzen, die sich im Malm alpha bis epsilon bildeten. Als Wassertiefe werden um 100 m angenommen.
2. Mit Beginn des Tithons (Malm zeta) tauchen nördlich der Altmühl Inseln oder Landgebiete auf, wodurch der Meeresboden gekippt wurde und sich nach S neigte. Die Schwammstotzen starben dort ab, wo das Wasser für sie nicht mehr tief genug war. Südlich des Landes, in einigem Abstand von der Küste, bildeten sich auf abgestorbenen Schwammstotzen Korallenriffe in etwa 5-30 m Tiefe. Ihr schnelles Wachstum vor allem in ältesten Tithon baute eine Barriere auf, so daß sich nördlich dieser Riffzone ein Lagunengebiet bilden konnte.
3. Abgestorbene Schwammstotzen und zwischen ihnen liegende Wannen prägten das Relief des Lagunenbodens. Die Wannen an der Küste sammelten alles grobe Sediment, das vom Land kam. Zwischen Küste und eigentlicher Lagune schob sich vermutlich ein breiter Streifen von Kalkschlamm-Watten. In den tieferen Partien der Lagune setzten sich die Plattenkalke ab.
4. Tropisches oder subtropisches Klima bewirkte trotz Wassernachschub vom Meer starke Verdunstung. Der Salzgehalt erhöhte sich in der Lagune.
5. Salzreiches Wasser sank wegen seiner Schwere auf den Lagunenboden. Das Relief des Lagunenbodens bedingte geringe Wasserbewegung und führte zu Sauerstoffarmut und zeitweiser Vergiftung des Bodenwassers durch Faulstoffe. Leben am Lagunenboden und im Sediment war daher weitgehend ausgeschaltet. Das ist auch die Ursache der vorzüglichen Erhaltung der Fossilien.
6. In den Wannen entstanden Salzwasserlagen verschiedener Dichte, die eine Durchmischung des Wassers bei starkem

Wellengang verhinderten. Das ist der Grund für die ausgezeichnete, ungestörte Schichtung der Plattenkalk-ke der Lagunenbereiche und eine weitere wichtige Bedingung für die gute Fossilerhaltung. Wassertiefe mindestens 20 m, wohl 40 - 80 m.

7. Das Meer (die Tethys) lieferte die Hauptmasse des Sediments, etwas Flugstaub wurde auch vom Land eingeweht. Die Ablagerung erfolgte unregelmäßig; Flinze sind Schichten, die bei starker Sedimentlieferung rasch gebildet wurden. In Zeiten geringer Materialzufuhr entstanden die dünnen Fäulen. Die Fossilien sammelten sich auf den Schichtoberflächen an.
8. Bei Stürmen und Hurrikanen wurde vor und an den Korallenriffen Kalkschlamm aufgewühlt und die schlammbeladenen Wassermassen nach N in die Lagune getrieben. An der Küste staute sich das Wasser und ein Teil davon wurde über dem Lagunenboden langsam in Richtung auf die Riffe zurückgepreßt. Das salzreiche Bodenwasser der Wannen wurde hierbei zeitweise mitgerissen. Dauernde Faulstoffbildung und Salzausscheidung waren daher unmöglich.
9. Nach Abflauen der Stürme setzte sich die Schlammtrübe in der Lagune ab. So entstand eine neue Plattenkalklage. Nach kurzer Zeit stellte sich wieder der Normalzustand der Lagune ein: Verdunstung, Salzschtichtung, usw. Der Einfluß des Süßwassers ist noch nicht genügend untersucht.

Bei Solnhofen erreichen die Flinze maximale Dicke, bis zu 30 cm. Hier stecken Fische, Krebse usw. inmitten der starken Flinze; aber diese bestehen in Wirklichkeit aus Teilflinzen, die fest miteinander verschweißt sind, so daß sie eine einzige starke Platte bilden. Auch die Fäulen führen Fossilien. Die tonhaltigen Fäulen schrumpfen und reißen beim Trocknen

an ihrer Oberfläche, wodurch die Fossilien zerstört werden. Zusammenfassend läßt sich sagen, daß sowohl KEUPP als auch BARTHEL mit Faktoren arbeiten, die nicht überprüfbar sind. Das gilt vor allem für die Salzkonzentration in der Lagune. Bei einer Diskussion mit verschiedenen Kennern der Materie wurden vor allem Zweifel laut, ob man dem Salzgehalt in der Lagune so große Bedeutung bemessen dürfe. Bezweifelt wurde auch die Existenz eines Riffbarrierengürtels, der die Lagune im S gegen die Tethys hin abgrenzte. Ich bin der Ansicht, daß dieser Riffgürtel entbehrlich ist und das Lagunengebiet eine ganz allmählich aus der Tethys hervorgehende, randnahe Zone darstellt, die sich in Wannen von nur geringer Tiefe gliederte. Von der Tethys her, aber auch durch Flüsse vom Mitteldeutschen Festland konnten genügend Kalklösungen zugeführt werden. Bei Annahme einer damals optimalen Entwicklung kalkabsondernder Algen (vg. DEHM 1956) konnte der Kalk rasch ausgeschieden werden. Es fand auf diese Weise eine "Entmischung" in der Lagune statt, die zu erhöhter Zufuhr von Kalklösungen führte. Kalk war ja genügend vorhanden, die die süd- bis mitteleuropäische Tethys und die das Lagunengebiet begrenzenden Landmassen bestanden ja vorwiegend aus Kalk. Wie die Solnhofener Lagune gegen N hin sich ausgestaltete, ist ungewiß. Jedenfalls ist anzunehmen, daß im frühen, ja vielleicht sogar noch im mittleren Tithon das ganze Gebiet der heutigen nördlichen Frankenalb von Meer bedeckt war. In der Unterkreide dürften während der Unterkreidezeit weit über 150 m Jurakalke abgetragen worden sein, wobei die Abtragungsmassen in das südlich gelegene Meer und weiterhin in die Lagune bzw. die Tethys gelangten. Das Auftauchen von Inseln bzw. Landmassen nördlich der Altmühl mit Beginn des Tithons ist unbewiesen und in Hinblick auf die als sicher anzunehmende Tatsache, daß damals noch im Gebiet der nördlichsten Frankenalb das Tithonmeer stand, sehr unwahrscheinlich. Es genügt eine einfache, langsam fortschreitende Absenkung und gegen Ende des Tithons lokal

abgeschlossene Ausdehnung der Mitteldeutschen Masse bis über die Donau hinaus nach S. An der Aufwühlung des Kalkschlamms durch Stürme und Hurrikane vor und an den Korallenriffen (die in dem offenbar angenommenen Umfang nicht nachgewiesen sind) und einem Hineintreiben der schlammbeladenen Wassermassen in die Lagune durch die Rifflücken hindurch zweifle ich. Diese Theorie erinnert etwas an WILFARTHs Großgezeitentheorie, auf die BARTHEL vielleicht zurecht nicht eingeht, da sie zu phantastisch erscheint.

Das Material der Flinze halte ich für aus dem Mitteldeutschen Festland stammend und durch Flüsse eingespült. Von der damals etwa bei Voburg oder sogar noch weiter nördlich liegenden Küste hatte das mergelige Fäulenmaterial allerdings einen weiten Weg in die Lagune zurückzulegen, aber etwas außergewöhnliches wäre das durchaus nicht.

Rätselhaft bleibt immer noch die Tatsache, daß sich die Fossilien stets zwischen den Flinzen finden. Hat sich in der Zeit der Flinzbildung in den Lagunen kein Leben (vor allem größere Tiere, von Foraminiferen und Ostracoden, vor allem Algen, soll hier nicht die Rede sein) halten können? Ganz offensichtlich sind doch in der Zeit zwischen Bildung zweier Flinze die Tiere der Lagune ausgestorben und zu Boden gesunken. Die Eindeckung mußte sehr rasch erfolgen, wie der gute Erhaltungszustand zeigt. Und, was ist die Ursache des Wechsels Flinz-Fäule; hier liegt doch ein Rhythmus vor, der sicher keine lokalen Gründe haben kann. Ich glaube an klimatische, etwa die Brücknersche Periode, die damals einen ganz anderen Umfang gehabt haben kann, als heute. Fragen über Fragen, eine Lösung ist noch nicht in Sicht. Die natürlichste, einfachste Erklärung, wie sie etwa DEHM vorschwebte, scheint mit die aussichtsreichste zu sein.

Einfügung während des Drucks.

Aus den Plattenkalken von Eichstätt und Solnhofen sind mehrere senkrecht eingebettete Aspidoceraten bekannt, deren beide Hälften durch ein Fäulenband getrennt sind. Die Bildungsdauer der Fäulen kann also zuweilen nur sehr geringe Zeit in Anspruch genommen haben. Barthel nahm für die Fäulen sehr lange Bildungsdauer an, für die Flinze nur sehr geringe. Die Zahl der Flinze ist nicht genau bekannt, man weiß auch nicht sicher ob sie konstant ist, ich nehme 250 bis 300 Flinze an. Das Wachstum der Spongien, das während der ganzen Solnhofener Schichten erfolgte, ist nicht bekannt, Umfragen bei Spezialisten ergab, daß man diese nicht einmal bei rezenten Formen genau kenne, man dürfe mit höchstens einigen mm rechnen. Dazu kommt die starke Abhängigkeit des Spongienwachstums von Epirogenesen ähnlich wie bei der Kohlenbildung (vgl. H. Stille). Ich nehme an, daß sich die Solnhofener Schichten in etwa 100 000 Jahren gebildet haben, wobei die Flinze sehr rasch gebildet wurden, was der sehr günstige Erhaltungszustand vieler Fossilien erfordert, z.B. petrifizierte Muskulatur, Erhaltung feinsten Insektengeäders oder von Spratzgängen in Verbindung mit verwesenden Tierleichen. Barthel nahm etwa 500 000 Jahre als Bildungsdauer der Solnhofener Schichten an, dabei ging er von den durch die radioaktive Altersbestimmungsmethode aus, die aber nicht ohne weiteres zugrundegelegt werden darf. Barthel kommt auf diesem Wege zu einer durchschnittlichen Dauer einer Jurazone von etwa 1 Mio. Jahren. Die Anhäufung der Tiere kurz vor Beginn der Flinzbildung ist ein immer noch ungelöstes Problem.

Nachträge zur neueren Literatur

- BARTHEL, K.W.: Solnhofen. Ein Blick in die Erdgeschichte. 393 S., 50 Abb., 64 Taf.; Thun (Ott Verlag) 1978
- DIETL, G.: The Braunjura (Brown Jurassic) in Southwest Germany.- Stuttgart. Beitr. Naturkd., Ser. B, 25, 41 S., 14 Abb., 7 Taf.; 1977
- KEUPP, H.: Ultrafazies und Genese der Solnhofener Plattenkalke (Oberer Malm, Südliche Frankenalb),- Abh. Naturh. Ges. Nürnberg, 37, 128 S., 18 Abb., 30 Taf.; Nürnberg 1977
- KRISL, P.: Ein neues Dogger-Profil an der Giechburg (S Scheßlitz).- Geol. Blätter NO-Bayern, 24, 81-92, 2 Abb.; Erlangen 1974
- Rhätolias Kunigundenruh (östlich Bamberg).- Ibid., 28, 44-54, 2 Abb.; Erlangen 1978
- KUHN, O.: Probleme der Paläogeographie, Sedimentologie und Stratigraphie des Jura in Franken.- Ber. Naturf. Ges. Bamberg, 52 (1977, 64-185, 32 Abb.; Bamberg 1978
- MEYER, K.F.: Stratigraphie und Fazies des Frankendolomits und der Massenkalk (Malm). 3. Teil. Südliche Frankenalb.- Erlanger Geol. Abh., 104; Erlangen 1976
- URLICHS, M.: The Lower Jurassic in Southwestern Germany.- Stuttgart. Beitr. Naturkd., Ser.

B, 24, 41 S., 11. Abb., 6 Taf.; 1977

ZEISS, A.: Jurassic stratigraphy of Franconia.- Ibid.,
31, 32 S., 8 Abb.; 1977

ZIEGLER, B.: The "White" (Upper) Jurassic in Southern
Germany.- Ibid., 26, 79 S., 42 Abb., 11 Taf.;
1977

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Bericht der naturforschenden Gesellschaft Bamberg](#)

Jahr/Year: 1978

Band/Volume: [53](#)

Autor(en)/Author(s): Kuhn Oskar

Artikel/Article: [Nachträge zu meiner Arbeit über die Probleme des Jura in Franken, vor allem der Solnhofener Schichten 195-209](#)