

## Uit boek en tijdschrift

F. H. G. Engelen

### *Agaatmijnen bij Idar-Oberstein*

In oude oorkonden uit 1454 is reeds een bericht te vinden over agaatmijnen in de Steinkaulenberg bij Idar-Oberstein.

In het midden van de vorige eeuw werden deze mijnen verlaten en de ingangen gedicht. Dank zij de activiteiten van een groep belangstellenden zijn deze mijnen weer toegankelijk geworden en heeft men de mogelijkheid de oude mijnbouwtechnieken te bestuderen.

Tevens wil men de ondergrondse werken in kaart gaan brengen.

### *Onderscheiding voor postzegelboek met mijnbouwmotieven*

In 1962 werd door de „Vereinigung der Freunde von Kunst und Kultur im Bergbau” te Bochum een boek uitgegeven van Dr. Ing. Georg W. Schenk met als titel „Bergbaumotive auf den Briefmarken der Welt”.

Dit werk kreeg op de postzegeltonoonstelling te Praag: PRAGA 1968, en op motievenpostzegeltonoonstelling te Posen: TEMATICA POZNAN 68 een zilveren medaille.

### *Mijnbouwmuseum in Hongarije*

In Brennberg, waar de eerste kolen op Hongaars grondgebied werden gedolven, is een mijnbouwmuseum ingericht met medewerking van het Franz List Museum te Sopron.

### *Billiton N.U. verwerft tinconcessie in Indonesië*

De N.V. Billiton Mij en de Indonesische regering hebben een overeenkomst getekend voor een periode van 10 jaar voor de exploratie en exploitatie in twee grote zeegebieden bij Sumatra en bij Borneo.

Het eerste concessiegebied ligt op het continentale plat voor de Oostkust van Sumatra tussen de eilanden Bangka en Singkep.

Het tweede concessiegebied ligt op het continentale plat zuid-westelijk van Borneo, met het eiland Karimata als middelpunt.

De oppervlakte van beide concessies samen is bijna even groot als Nederland. De zee diepte bedraagt gemiddeld 20 meter.

Men wil beginnen met een geofysisch onderzoek, met behulp van het schip Bison. Men verwacht dat dit onderzoek 4 à 7 jaar zal duren. Inclusief proefboringen wordt deze investering geschat op 5 à 10 miljoen gulden.

### *Congres*

Van 11-19 september 1969 vindt te Budapest plaats het 9th. Congress of the Carpatho-Balkan Geological Association of the International Geological Congress.

### *Aardolie in Nederland*

De hoogste produktie van ruwe aardolie in Nederland werd bereikt in 1965 met een winning van 2,4 milj. ton. Daarna daalde de produktie geleidelijk door uitputting van de bronnen. Voor 1970 verwacht men een winning van  $\pm$  2 miljoen ton.

### *De ijsskap aan de Zuidpool*

Bij Byrdstation heeft men een boring verricht in de Antarctische ijsskap. De dikte van het ijs bedroeg 2164 meter. De laagste temperatuur was  $-28,8$  °C op een diepte van 800 m.

De ouderdom van het ijs aan de basis wordt geschat op 50.000 jaar.

Tussen 1300 en 1700 meter constateerde men vulkanische as met een ouderdom tussen 15.000-25.000 jaar.

## Die Ammoniten entstanden im Hunsrück

Bonner Paläontologen lösen das Rätsel ihrer Entwicklungsgeschichte

Die „Ammonshörner“, fossile Tintenfische, waren im jüngeren Erdaltertum und im Erdmittelalter weltweit in allen Meeren verbreitet. Sie sind nicht nur ein biologisch besonders bedeutsamer Teil aller fossilen Lebensgemeinschaften jener Zeit, sondern auch für die Altersbestimmung von Gesteinen von unschätzbarem Wert. Als Leitfossilien sind sie die „Norm“-Formen im ganzen Erdmittelalter. Zugleich sind sie durch ihre weite Verbreitung, die Variabilität ihrer Gehäuse und die lebhaften Evolutionsvorgänge während der fast 300 Jahrmillionen ihres Daseins das klassische Testmaterial für Untersuchungen phylogenetischer Entwicklungsvorgänge in Raum und Zeit.

Obwohl diese „Ammonitoiden“ seit mehr als einem Jahrhundert wissenschaftlich auf das intensivste untersucht wurden, war die Phylogenie, die stammesgeschichtliche Herkunft, dieser Tiergruppe selbst unklar. Zwar kennt man schon länger mehrere Gruppen von beschalten Kopffüßlern aus dem Paläozoikum, die als Ahnen in Frage kommen und die zu Zeit des oder kurz vor dem Auftauchen der ältesten Ammoniten (im untersten Abschnitt der Devonformation im Erdaltertum) lebten: Sowohl die Verwandten des heutigen Nautilus, des „Periboots“, im Unterdevon und der vorhergehenden Formation, dem Oberilur, könnten die Vorfahren der Ammoniten sein, als auch die „Bacriten“, die Stabtentenfische. Die Nautilus-Formen besaßen bereits spiralförmig aufgerollte Gehäuse, wie die Ammoniten selbst, während die „Bacriten“ stabförmige Gehäuse hatten, den Ammoniten also weniger ähnlich waren.

Während die äußere Gehäuseform also eine Ableitung aus der Nautilus-Verwandtschaft nahelegt, sprechen Ähnlichkeiten im Bau des Gehäuses mehr für eine Ableitung der Ammoniten von den Bacrites-Formen — so etwa die Lage des „Siphos“, der Verbindungsröhre zwischen den gasgefüllten Gehäusekammern auf der Innenseite des Gehäuses bei gekrümmten „Bacrites“-Formen wie auch bei den Ammoniten.

Dieser jahrzehntealten Diskussion konnte durch Untersuchungen des Bonner Paläontologen Professor Dr. Erben ein Ende gemacht werden. Durch Neufunde von Übergangsformen und detaillierte Untersuchungen der Gehäuse konnte Erben nachweisen, daß die Ammoniten von Bacrites-Formen abzuleiten sind; er konnte sogar Ort und Zeit der Entstehung der Ammonshörner ungewöhnlich genau eingrenzen: Diese Zwischenformen stammen aus dem sogenannten Hunsrückschiefer des Hunsrückgebirges. Dort finden sich einmal Ammonitenvorfahren, die schon ammonitenähnliche Merkmale aufweisen — so Anzeichen einer Metamorphose in der Jugendentwicklung, die bei Nautilus unbekannt ist — und die ältesten echten Ammoniten der Gattung „Anetoceras“ mit Gehäuse, die noch nicht festspiralförmig aufgerollt sind, sondern noch eine lose Spirale bilden, dafür aber durch die Lage des Siphos auf der Innenseite der Spirale sich klar als Ammoniten zu erkennen geben.

Nach einem Bericht in den „Biological Reviews“ der Cambridge Philosophical Society“ dürfte mit diesen Funden

die Entstehung der ältesten Ammoniten sehr klar fixiert sein, und zwar in die Siegener Stufe des Unterdevons. Da gleichaltrige Meeresgesteine auf allen Kontinenten bekannt sind, doch nirgends eine ähnliche Fauna von hochentwickelten Bacrites-Formen und primitivsten Ammoniten bekannt wurde, ist anzunehmen, daß die Entstehung der Ammoniten nur im Bereich des heutigen Hunsrück erfolgte. Das ist auch deshalb wahrscheinlich, weil man die Ausstrahlung der neu entstandenen Formen vom Hunsrück aus durch die europäischen Meere und nach anderen außereuropäischen Meeren recht gut verfolgen kann.

Die Evolutionsphase des Ammoniten-geschlechtes ist erstaunlich kurz — nur innerhalb der Siegener Stufe, das heißt seiner innerhalb von nur ganz wenigen Jahrmillionen, vollzog sich der Übergang von den „Stab-Tintenfischen“ über mehrere Zwischengattungen zu dem ersten Ammoniten „Anetoceras hunsrückianum“ und dann gleich zu fünf oder sechs weiter entwickelten Ammonitengattungen. Die Zwischenformen sind nur ganz spärlich zu finden; von der Bacrites-Seite ist bisher nur ein Exemplar bekannt geworden, von dem ersten „Anetoceras“ sind nur vier, von der nächst weiter entwickelten Form nur drei Individuen (meist in Bruchstücken) entdeckt worden.

Hier liegt offensichtlich ein „Modellfall“ für die Klärung solcher Evolutionsvorgänge vor: In der Erdgeschichte wird immer wieder die Entstehung neuer Tiergruppen mit völlig neuen „Bauplänen“ festgestellt. Meistens hat man die Zwischenformen nicht gefunden, so daß die neuen Formen, dem Anschein nach spontan, in oft schon großen Arten- und Individuenzahlen, und zwar so plötzlich auftreten, als seien sie sozusagen vorfahnenlos neu entstanden. Tatsächlich gibt es eine ganze Reihe von Paläontologen, die mit „Makromutationen“ rechnen, also mit der Entstehung neuer Tiergruppen mit völlig neuen Bauplänen durch eine spontane Veränderung im genetischen Material, die zu einer plötzlichen tiefgreifenden Neugestaltung der Anatomie und Physiologie gegenüber den Vorfahren führt. Für solche Makromutationen gibt es keine Beispiele aus der lebenden Tierwelt; sie sind biologisch auch nicht vorstellbar, doch scheint der fossile Befund fast zwingend solche geheimnisvollen Schöpfungsvorgänge zu fordern.

Gegen diese Vorstellungen wird eingewendet, daß es sich bei der scheinbar spontanen „Neuschöpfung“ tatsächlich um normale Evolution in kleinen Mutationschritten handelt, nur daß wir die Zwischenstufen nicht finden, weil diese sich nur in sehr kleinen „Populationen“ mit sehr schneller Folge der Übergangsformen abspielen: Diese Beschränkung des Evolutionsprozesses auf einen sehr eng begrenzten Raum, eine kleine Zahl von Individuen und eine im geologischen Sinn kurze Zeitspanne bietet naturgemäß wenig Chancen, daß Übergangsformen fossilisiert und gefunden werden: Die neuen Typen erscheinen also anscheinend übergangslos in der Erdgeschichte. Es scheint, als ob die Entstehung der Ammoniten — auf kleinem Raum (im Hunsrück-Meer des Unterdevons) — durch Evolution in kurzer Zeit (nur während eines Teils des Un-

terdevons, der Siegener Stufe nämlich) in einer begrenzten Population (von der nur ganz wenige Individuen fossil gefunden werden konnten) ein Modell für die Deutung von großen Entwicklungssprüngen ohne Zuhilfenahme unerklärlicher Makromutationen sein könnte. Die Hunsrücker Ammoniten wären eine Bestätigung dafür, daß bei diesen Übergängen von einer Tiergruppe zu anderen alles durchaus biologisch „normal“ vor sich ging. Dieses Modell konnte durch glücklichen Zufall mit erhaltenen Übergangsformen sichtbar gemacht werden.

Die Ammonitenentstehung scheint noch ein zweites interessantes Beispiel für biologische Vorgänge bei der Entstehung neuer Tiergruppen zu zeigen. Die Ammoniten erwarben bei ihrer Entstehung eine vorher bei ihren Ahnenformen (den „Bacriten“ und den Periboot-Vorfahren, ihrerseits Vorfahren der Bacriten) unbekannte Form der Jugendmetamorphose. Diese „Ahnen“ dürften nach dem Bau ihres Jugendgehäuses (das im Lauf des Lebens durch immer neue angesetzte Kammern vergrößert wird) eine sehr einfache Jugendentwicklung durchgemacht haben: Nach dem Schlüpfen aus dem Ei begannen die jungen Tiere sofort das Leben auf dem Meeresgrund, das die erwachsenen Individuen auch führten. Diese Vermutung läßt sich an dem heute lebenden Nautilus zwar nicht völlig sicher nachprüfen, weil noch keine Aufzucht im Aquarium gelang, doch wurde es u. a. durch Untersuchung der Isotopenzusammensetzung der Kalkgehäuse wahrscheinlich gemacht (Wechsel in der Ernährung und der Temperatur des Lebensraumes pflegen sich im Wechsel der Relationen der Sauerstoff- und Kohlenstoff-Isotopenzusammensetzung widerzuspiegeln). Im Gegensatz dazu scheinen die Ammoniten eine Metamorphose der Jugendformen nach dem Schlüpfen über eine frei im Wasser treibende Larvenform durchgemacht zu haben. Professor Dr. Erben hält die starke Differenzierung des Jugendgehäuses und gewisse Änderungen der Wachstumsmerkmale für Anzeichen solchen Larvenstadiums.

Solche frei lebenden Larven werden jedoch durch Meeresströmungen und Wind sehr leicht und sehr weit verdrift. Das bedeutet, daß die ersten Ammoniten — deren Evolution aus Bacrites-Formen mit der Entwicklung des Larvenstadiums in der Jugend Hand in Hand ging — durch passive Verdriftung der Larven sehr schnell eine weite geographische Verbreitung erreichen konnten: Im Gegensatz zu der „biologischen Konkurrenz“, den Nautilus- und Bacrites-Tintenfischen. Dem entspricht die schnelle Ausbreitung der Ammoniten aus ihrer „Urheimat“ im Hunsrück (noch im Unterdevon, ganz kurz nach ihrer Entstehung, erscheinen die ersten Ammoniten in Australien und Amerika). Möglicherweise liegt in der Einschaltung dieses freischwimmenden Larvenstadiums das Geheimnis des biologischen Erfolges der neuen Tintenfischgruppe, die nach ihrer Entstehung Hunderte von Jahrmillionen lang alle Weltmeere überschwemmte, während die Vorfahren der Ammoniten — die Bacriten — bald ausstarben, und die gemeinsamen Vorfahren beider Typen bis auf das allein überlebende „Periboot“ ebenfalls ausgelöscht wurden.

H. STEINERT