

## FORSCHUNGSERGEBNISSE IM OST- UND SÜDALPINEN PERM

## Einige Gedanken zur Gliederung der Permzeit

Von Franz KÄHLER

Bei näherer Betrachtung ist die Gliederung der Permzeit noch recht unbefriedigend.

Die Dreiteilung in Unter- und Ober-Rotliegendes bzw. Zechstein ist im Bereich ähnlicher Fazies relativ gut durchzuführen, aber schon die Abgrenzung gegen das Karbon ist schwierig. Praktisch jedoch nicht gelungen ist bisher der Vergleich mit der marinen Entwicklung des Perms, eine Erscheinung, die historisch bedingt ist, hat sich doch die genauere Gliederung des Oberkarbons, des Perms und auch der Trias in erster Linie in Mittel- und Westeuropa entfaltet und ist damit in Gebieten festgelegt worden, die nur recht schwache marine Einflüsse besitzen.

Zu beachten ist, daß die amerikanische Gliederung des Perms nur Stufen kennt, also das Perm als Einheit betrachtet, während z. B. die offizielle sowjetische Gliederung den Zeitraum in ein Unter- und in ein Oberperm teilt, also eine Zweigliederung vornimmt.

Vom Standpunkt der Entwicklung der Fusuliniden ist eine Dreiteilung des Perms vorteilhaft, wobei sich im Mittelperm eine großartige Entwicklung dieser Tiergruppe zeigt.

Sehr zu beachten ist aber, daß die Grenze Karbon/Perm bzw. Pennsylvanian/Perm noch schwankt und selbst bei gleichen Grundannahmen, etwa mit dem Auftreten von *Pseudoschwagerina*, zwischen Eurasien und Nordamerika sehr beträchtliche Zeitdifferenzen angenommen werden müssen.

Die folgenden Betrachtungen gehen von einer Gliederung mit Hilfe der Fusuliniden aus: sie sind daher einseitig und haben Nachteile, von denen ich einige anführen möchte, weil sie zu Verbesserungen anregen sollen:

a) Die Fusuliniden lebten anscheinend unter bestimmten, uns im wesentlichen noch ziemlich unbekanntem Bedingungen. Wir sehen dies z. B. in dem großen arktischen Meeresast im Unterperm, in dem

die Fusuliniden anscheinend ziemlich gleichzeitig, nämlich in der Zone der *Praeparafusulina lutugini*, erlöschen. Dabei ist auffallend, daß sie auch im Ural-Ast in dieser Zeit zu Ende gehen bzw. einer kurzandauernden Sonderfazies, die durch *Pseudoendothyra* gekennzeichnet ist, weichen, deren Äquivalente heute noch recht unklar sind.

Diese arktische Meeresverbindung besteht zumindest von Alaska nach Osten bis Spitzbergen noch lange Zeit, wenn auch nicht in ungestörter Entwicklung, und in Nordost-Grönland haben wir sogar sehr junge Faunen, in denen aber immer — zumindest bisher — Fusuliniden fehlen.

Geht man also vom Studium der Fusuliniden aus, dann zeichnet man eine Paläogeographie der Fusuliniden-Meere, nicht der Meere dieser Zeit. Das müssen wir uns vor Augen halten.

Daraus geht hervor, daß wir eine sehr enge Zusammenarbeit von Spezialisten anstreben müssen, wenn wir zu allgemeinen Vorstellungen kommen wollen, denn es ist sicher, daß es heute wohl niemandem mehr möglich ist, die Gesamtfauna zu bestimmen und insbesondere auch zeitlich zu gliedern, wobei ich die Flora auf jeden Fall ausnehme.

b) Es ist sicher, daß gleichzeitig verschieden zusammengesetzte Fusuliniden-Faunen lebten. Wir haben z. B. im Velebit ein von Frau KOCHANSKY-DEVIDÉ gründlich studiertes Profil. Wir sehen hier in der Gröner Stufe drei Kalkzonen mit *Eoverbeekina*, mit *Neoschwagerina* und mit *Yabeina* übereinander, wobei die erste mit *Eoverbeekina* eine ungewöhnliche Sonderentwicklung darstellt. Dazwischen gibt es Dolomite, die Staffelliden, auch Mizzien, im oberen Dolomit entweder Staffelliden oder doch auch Neoschwagerinen enthalten. Es wird hier und anderwärts der Einfluß der Dolomitbildung (und damit der Rückschluß auf den Lebensraum) oder der frühen oder späteren Dolomitisierung noch eingehend zu studieren sein.

c) Während wir hier im Velebit ein verhältnismäßig wohl erhaltenes Permprofil haben, ist es auffällig, daß insbesondere der vorderasiatische Raum vielfach nur sehr kurze Teilstücke der Permzeit nachweisen läßt, daß aber z. B. im Iran, wenn man die bisherigen Resultate ordnet, nur die unterste Zone mit *Occidentoschwagerina alpina* und, was wichtig ist, die Yabeina-Lepidolina-Zone anscheinend nicht nachzuweisen ist, sonst aber durch Kombination verschiedener Teilprofile das ganze Perm vorhanden ist.

d) In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, daß im oberen Bereich des Unterperms ein sehr bedeutender Abtrag stattgefunden hat, wobei in den Karnischen Alpen die Tarviser Breccie ein bekanntes Beispiel ist. Weniger bekannt sind die wichtigen Er-

gebnisse von BUSER, KOCHANSKY-DEVIDÉ und RAMOVŠ, daß zu dieser Zeit in den Westkarawanken fast die ganzen unterpermischen Sedimente am Ende des Unterperms aufgearbeitet wurden. Die saalische Phase ist sichtlich hier wirksam gewesen. Die genaue Einstufung dieser Ereignisse ist wohl noch Ansichtssache.

Dasselbe geschieht später ein zweitesmal, nämlich zur Zeit des triassischen Muschelkalkes im Anis; ihr Produkt ist schon lange als Uggowitzer Breccie bekannt, und es ist ein Verdienst der jugoslawischen Forscher, diese Erscheinung besonders im montenegrinischen Bereich eingehend studiert zu haben. Die hier nur mehr in Geröllen nachweisbare Entwicklung des Mittelperms ist aber anscheinend in Nordalbanien noch gut erhalten, und zwar in einem Wechsel von Schiefer und Kalk, also in sehr gedehnten Profilen, von denen wir allerdings bisher nur Andeutungen kennen.

e) Wir kommen damit zu jenen großen Geröllschüttungen im Mittelperm, die wohl am schönsten in den Grödener Schichten der Dolomiten erhalten sind. Da und dort sind marine Nachweise gelungen. Ich erinnere an die Ammonoiten, die MUTSCHLECHNER im Butterloch bei Radein (Redagno) fand, ohne daß es hier gelang, zu detaillierten Einstufungen zu kommen. Im Osten, von Sexten bis in die Carnia hinein, ist aber der Meereseinfluß deutlicher und durch RAMOVŠ & KOCHANSKY-DEVIDÉ haben wir die sehr wichtige Fusuliniden-Fauna von Bled und in der Wochein kennengelernt. Ich darf ergänzen, daß Spuren dieser Faunen auch in Forni Avoltri vorliegen.

Zu einer ungefähr punktförmigen Eingliederung der Grödener Stufe werden wir kommen, nicht aber zu mehr. Als Ersatz bietet sich die Schichtfolge des Mittelperms im Velebit an.

f) Es ist bemerkenswert, daß der slowenisch-kroatische Raum im Unterperm sehr bedeutende Zufuhren von Geröll, Sand und Schlamm erhielt, und die Entdeckung der Košna-Folge durch RAMOVŠ ist daher besonders wichtig. Im Mittelperm überwiegt hingegen im Velebit die Kalk- und Dolomit-Produktion im Gegensatz zu den Grödener Schichten. Der Einfluß vom Lande her ist also hier gering, und die Beendigung der Zufuhr am Beginn des Mittelperms ist daher bemerkenswert.

g) In der Grödener Stufe liefern die Fusuliniden nur stratigraphische Anhaltspunkte, im Velebitprofil ist die Schichtfolge geschlossen durch Fusuliniden definiert. Von hier aus kann man in die marinen Entwicklungen Eurasiens vorwärtsschreiten.

h) Man wird daher für unseren mitteleuropäisch-südeuropäischen Raum vermutlich das Velebitprofil verwenden und die Grödener Stufe zu einem Lokalbegriff, der allerdings nützlich ist, absinken lassen.

Hier sei erwähnt, daß ich versucht habe, durch Kombination der Aufschlüsse vom Djebel Debaga in Tunis mit Sosio in Sizilien die nicht reale, sondern nur konstruierte Sosio-Stufe zu definieren. Sie ist aber, da ihre Unter- und Obergrenze kaum genauer definiert werden können, auch in dieser neuen Form kein Ideal. Etwas ist aber hier wichtig: Sosio hat eine bedeutende Anzahl von Ammonoiten geliefert, die mit etlichen Gattungen auch in den USA vertreten sind. Hier in Sosio kommen sie mit einer typischen Fusuliniden-Fauna des Mittelperms zusammen vor — hier kann man demnach die sogenannte Thetis-Fauna der Amerikaner mit der Ammonoiten-Gliederung des Perms, die den Primat hat, gleichstellen. Diese Arbeit ist noch ausständig. Ich habe darauf hingewiesen, daß man die stratigraphischen Vergleiche von Sosio ausgehend machen muß und nicht, wie es heute in den USA üblich ist, von Word-Ammonoiten in Sosio spricht, die ja in Texas nicht von der hochentwickelten Thetis-Fauna begleitet sind.

i) Ich habe vorgeschlagen, diese Thetis-Fusuliniden-Fauna, die ich 1939 als südostasiatische Fusuliniden-Fauna bezeichnete, als die typische Mittelperm-Fauna zu betrachten, d. h. sie deckt die Cancelina-, die Neoschwagerina- und die Yabeina-Lepidolina-Zone. Ich habe ferner vorgeschlagen, diese drei Fusuliniden-Zonen als Mittelperm zu bezeichnen. Damit sinkt die Trogkofel-Stufe der Karnischen Alpen in das Unterperm ab.

j) Wenn man die Mittelperm-Fauna der Fusuliniden auf Pangaea einträgt, ist die Meeresverbindung klar — es sind Randteile von Panthalassa und ich glaube, daß der Ausdruck Thetis etwas anderes meinte. Daher ist zu überlegen, ob man den Ausdruck nicht fallen lassen sollte. Die Entscheidung darüber dürfte in den jüngeren Formationen (Trias, Jura) gesucht werden müssen.

k) In weiterer Konsequenz der mittelpermischen Fusuliniden-Fauna ergibt sich, daß die Fusuliniden-Fauna in Texas eine Sonderentwicklung ist, deren Einteilung für den eurasiatischen Kontinent nicht geeignet ist, ja es ergibt sich die Vermutung, daß sie sich für die nördlich von Texas liegenden Gebiete Westamerikas ebenfalls nicht eignet. Die Übertragung von Stufennamen aus dem texanischen Normalprofil, wie Capitan oder Guadalupian auf eurasiatische Gliederungen ist daher nicht vorteilhaft.

l) Der Vergleich der Sonderentwicklung von Texas mit Eurasien führt heute noch zu großen Schwierigkeiten. Zunächst fällt ein brauchbarer Vergleich mit dem Oberperm aus. Das Ochoan vertritt in Texas mehr als das Oberperm in meiner Auffassung (ohne die Yabeina-Lepidolina-Zone, die ich zum Mittelperm ziehe).

m) Die Schwierigkeiten werden dadurch erhöht, daß die amerikanischen Arten vielfach Lokalkolorit infolge von mangelnden Vergleichen mit Eurasien zeigen. So ist es heute nicht möglich festzustellen, ob die vierzehn auf dem amerikanischen Kontinent beschriebenen *Yabeina*-Arten mit Eurasien wenigstens teilweise gemeinsam sind.

Mit Gattungen kann man rohe paläogeographische Vergleiche ziehen, daher wird man in Zukunft immer mehr mit Arten arbeiten müssen. Wo dies schon geschehen ist, wie etwa in Kalifornien bei einer Mittelperm-Fauna, ergeben sich sehr schöne Beziehungen zu Ostasien.

n) Das Oberperm habe ich auf die Wuchiaping- und die Changhsing-Stufe des Lopingian Südchinas reduziert, d. h. auf die Codonofusiella-Reichelina- bzw. die Reichelina-Palaeofusulina-Zone im Sinne von TORIYAMA, 1973. Wenn man diesem Vorschlag folgt, ist das Oberperm ungefähr der Toyoma fm. im Kuman Japans, dem Ochoan in West-Kanada (nicht im Süden!), der Bellerophon-Stufe, der Schaschar-Stufe und der iranischen Abadeh + Julfa-Stufe gleichgesetzt.

Es ist eine Zeit, in der die großen, kompliziert gebauten Fusuliniden bereits ausgestorben sind. Es sieht nun seit kurzem (TORIYAMA, 1973) danach aus, als wenn es wenigstens eine Stelle auf der Welt, nämlich in Japan, gibt, wo man dieses Aussterben und damit diese wichtige Zonengrenze definieren kann.

o) In Slowenien hat RAMOVŠ die Schaschar-Stufe errichtet und mit der Bellerophon-Stufe gleichgesetzt. Die Schaschar-Stufe ist wegen ihres Inhaltes an Brachiopoden und Korallen, die zur indoarmenischen Fauna gehören, der Bellerophon-Stufe weit überlegen. Es sind aber auch hier noch weitere Arbeiten notwendig.

RAMOVŠ hat einen Fundort mit *Palaeofusulina nana* als die Basis der Schaschar-Stufe bezeichnet. Das ist noch zu überprüfen, denn in voller Konsequenz dieser Gleichstellung wird die Schaschar-Stufe damit nur zu einem Äquivalent der Reichelina-Palaeofusulina-Zone = zum Changhsing Südchinas oder zur Julfa-Stufe und wird damit wahrscheinlich zeitlich kürzer, als es die Bellerophon-Stufe ist.

Anscheinend hat diese im Gebiet südöstlich von Sexten und in den Belluneser Alpen noch einige aussagekräftige Fusuliniden-Gattungen, und man muß daher versuchen, auch in der Schaschar-Stufe, besonders im unteren Drittel, das wegen der kalkigen Entwicklung günstig ist, noch Fusuliniden zu finden. Es wird außerdem notwendig werden, die Kalkalgenflora beider Gebiete zu vergleichen und diesen Vergleich auf das Bükk-Gebirge Nordost-Ungarns auszudehnen.

Mein Standpunkt, daß man die Bellerophon-Stufe noch nicht durch die Schaschar-Stufe ersetzen soll, hat sich verstärkt.

p) Auffallend ist, daß in den Perm-Schichtfolgen sehr häufig die unterste Zone, aber auch die Yabeina-Lepidolina-Zone des obersten Mittelperms fehlt.

Das erstere deutet auf eine Lücke in der Sedimentation an der Grenze Karbon/Perm an vielen Punkten Eurasiens hin, das letztere ist durch den großen Rückzug des Meeres im Mittelperm bedingt; es werden weite Gebiete vom Meere freigegeben, bzw. es entstehen besondere fazielle Verhältnisse, wie sie das Oberperm charakterisieren; in dieser Zeit hat das weite Weltmeer Panthalassa anscheinend nur mehr kleine heute erhaltene Teile von Pangaea überspült, und die großen seichten, salzerzeugenden Meeresbecken werden charakteristisch für diese Zeit.

Während bis zur Oberkante des Mittelperms sehr bedeutende Kalkmassen entstanden und bedeutende CO<sub>2</sub>-Mengen banden, wie es erst wieder ab der Mitteltrias geschah, ist der Entzug von Salz im Oberperm bedeutend. Er hält in einzelnen Gebieten bis in die untere Mitteltrias an. Wie weit dieser Entzug von Salz die Salinität des Weltmeeres beeinflußt hat, entzieht sich meiner Kenntnis.

## ZUSAMMENFASSUNG

Das Studium der Fusuliniden gestattet nur die Rekonstruktion der Meere, in denen sie leben konnten. Die Schwierigkeiten der Rekonstruktion werden in einigen Punkten dargelegt. Anzustreben ist eine enge Zusammenarbeit aller Paläontologen zur Klärung der Verhältnisse im Perm.

## LITERATUR

- KAHLER, Franz (1974): Fusuliniden aus T'ien-schan und Tibet. Mit Gedanken zur Geschichte der Fusuliniden-Meere im Perm. Rep. Sci. Exped. North-Western Prov. of China — The Sino-Swedish Expedition (Sven Hedin). — Publ. 52 V: Invertebrate Palaeontology 4, X + 147 S., 2 Taf., 2 Textabb., Tabellen. Stockholm.
- TORIYAMA, Ryuzo (1973): Upper permian fusulinian zones. The permian and triassic systems and their mutual boundary. — S. 498—512, 2 Textfig. Calgary 1973.

Anschrift des Verfassers: Dr. Franz KAHLER, A-9020 Klagenfurt, Linsengasse 29.