

Zonengliederung der Unteren Kreide der südlichen UdSSR nach Ammoniten und Foraminiferen

The zonal concept of the Lower Cretaceous of Southern USSR, based on ammonites and foraminifera

VLADIMIR V. DRUSHTCHITZ und TATJANA N. GORBATSCHIK, Moskau

mit 3 Tabellen

Drushtchitz, V. V. & Gorbatschik, T. N., 1979: Zonengliederung der Unteren Kreide der südlichen UdSSR nach Ammoniten und Foraminiferen. *Aspekte der Kreide Europas*. IUGS Series A, No. 6, pp. 107–116. Stuttgart.

Abstract: The zonal division of the Lower Cretaceous in the South of the USSR has been founded on the study of ammonite evolution. The Berriasian therefore is to be considered a Tithonian substage; it is suggested that it be divided into three zones. Zonal division of the Valanginian has proved to be unsatisfactory. Both Hauterivian and Barremian retain a bipartite division; each substage is divided into two zones, excluding the Upper Barremian which contains three zones. The *Colchidites* beds belong to the Barremian. It is suggested that the Aptian be divided into three substages. The Lower Aptian, or Bedoulian, is considered to contain four zones (the lowest with *Turkmeniceras turkmenicum*, the uppermost with *Dufrenoya furcata*). In both the Middle Aptian (or Gargasian) and in the Upper Aptian (or Clansayesian) two zones have been recognized. The Lower Albian has been divided into three zones, with the uppermost zone containing two subzones. The Middle Albian contains three zones, the lowest one consisting of three subzones. The boundary between the Middle and Upper Albian is below the *Dipoloceras cristatum* – *Anahoplites rossicum* Zone. The Upper Albian has been divided into three zones.

The main stages of foraminiferal development have been established and correlated with ammonite evolution. During the Aptian, active expansion of planctonic foraminifera took place, leading to an increasing number of genera and species. The different stratigraphic units based on foraminifers (i. e. zones and foraminiferal beds) have been correlated with the ammonite substages, and in a few cases with one or several of the ammonite zones.

Kurzfassung: Die Zonengliederung der Unterkreide-Ablagerungen im Süden der UdSSR beruht auf Untersuchungen der Ammoniten-Evolution. Das Berrias ist als obere Unterstufe des Tithon zu betrachten; es wird vorgeschlagen, das Berrias in drei Zonen zu gliedern. Eine vollständige Zonengliederung der Valangin-Ablagerungen ist noch nicht gelungen. Die Hauterive-Stufe ist in zwei Unterstufen gegliedert, von denen jede in zwei Zonen unterteilt wird. Die Barreme-Stufe teilt man in zwei Unterstufen ein, die untere besteht aus zwei Zonen, die obere aus drei Zonen. Die Colchiditen-Schichten gehören zur Barreme-Stufe. Es wird empfohlen, das Apt in drei Unterstufen zu gliedern. Im Unter-Apt unterscheidet man vier Zonen (die unterste mit *Turkmeniceras turkmenicum*, die oberste mit *Dufrenoya furcata*). Im Mittel- und Ober-Apt hat man je zwei Zonen ausgeschieden. Das Unter-Alb ist in drei Zonen zu gliedern, die oberste Zone in zwei Unterzonen. Im Mittel-Alb werden drei Zonen ausgeschieden, die erste Zone mit drei Unterzonen. Die Grenze zwischen Mittel- und Ober-Alb zieht man an der Basis der *Dipoloceras cristatum* – *Anahoplites rossicum*-Zone. Das Ober-Alb wird in drei Zonen unterteilt.

Die Grundzüge der Foraminiferen-Entwicklung in diesem Zeitraum wurden zusammengestellt und mit der Ammoniten-Evolution korreliert. Das Apt ist eine Zeit aktiver Gattungs- und Artbildung bei den planktonischen Foraminiferen. Die nach Foraminiferen aufgestellten stratigraphischen Einheiten entsprechen einer Unterstufe bzw. einer oder mehreren Ammonitenzonen.

Adresse der Verfasser: V.V. Drushtchitz, T.N. Gorbatschik, Lehrstuhl für Paläontologie, Geol. Fakultät, Universität, SSSR-117234 Moskau, UdSSR. – 6. 6. 1978.

Einleitung

Die Zonengliederung der Unterkreide-Ablagerungen im Süden der UdSSR (Krim, Kaukasus, Mangyschlak, Kopetdag) basiert auf Untersuchungen der Ammonitenevolution. In frühkretazischen Meeren, die die südlichen Teile des heutigen Territoriums der Sowjetunion bedeckten, lebten die Vertreter von drei Ammonitenordnungen: Phylloceratida, Lytoceratida und Ammonitida. Die Phylloceratiden sind eine konservative, sich langsam entwickelnde Ordnung, die nur wenige Gattungen umfaßt. Sie waren ebenso wie die Lytoceraten hauptsächlich im Süden verbreitet. Die Lytoceraten enthalten normal aufgerollte und heteromorphe Formen, die man zum Teil zur Zonengliederung benutzen kann. Die dritte und umfangreichste Ordnung der Ammonitida enthält eine große Zahl sich rasch entwickelnder Gattungen und Arten. Die Etappen der Entwicklung der Gattungen und Arten dieser Ordnung bilden im wesentlichen die Grundlage für die Aufstellung von Stufen, Unterstufen und Zonen. Die Systematik dieser Ordnung, die nach äußeren morphologischen Merkmalen ohne Berücksichtigung der Ontogenese aufgebaut worden ist, bedarf einer grundlegenden Revision. Drushtchitz betrachtet die Ammoniten als eine Unterklasse.

In den letzten Jahren wurden Untersuchungen der Ontogenese von verschiedenster Seite (Drushtchitz 1956, Schindewolf 1961–1968, Wiedmann 1966 u. a., Michailova 1976) und auch Untersuchungen des inneren Baues von Ammonitenschalen (Drushtchitz & Doguzhaeva 1974) durchgeführt. Sie erlauben eine Änderung und Verfeinerung der Ammonitiden-Systematik. Dadurch können die Ammonitida nun mit größerer Genauigkeit für stratigraphische Zwecke verwendet werden.

Drushtchitz zeigt im Schema der Zonengliederung der Unterkreide der südlichen UdSSR (Tab. 1–3), daß jede Zone („Oppel-Zone“) nach der Vergesellschaftung charakteristischer Ammonitenarten aufgestellt ist, die weder darüber noch darunter vorhanden sind. Die Benennung einer Zone erfolgt nach der für sie charakteristischen Art, deren Lebensdauer auf diese Chronozone beschränkt ist. Zu jeder Zone soll ein Stratotyp gehören. Die Zone wird als kleinste stratigraphische Einheit betrachtet. Mehrere Zonen bilden eine Stufe, die in Unterstufen gegliedert sein kann. Natürlich sollen die Grenzen zwischen Unterstufen und Stufen mit Zonengrenzen zusammenfallen.

Für die Stabilität stratigraphischer Schemata ist eine einheitliche Auffassung der Grenzen von Stufen und Unterstufen – insbesondere ihrer Untergrenzen – erforderlich. Die Untergrenze wird nach dem Erstauftreten neuer Arten, Gattungen oder höherer Taxa festgelegt. Das Zonenschema, das aufgrund der Evolution der Ammonitiden aufgestellt worden ist, ist zugleich geochronologisch und erlaubt die Korrelation mit anderen Gruppen. In dieser Arbeit ist die Entwicklung der Foraminiferen mit den Etappen der Ammonitenevolution korreliert worden. So kann man mit Hilfe der Foraminiferen auch Altersbestimmungen an Ablagerungen durchführen, die keine Ammoniten enthalten.

Die Behandlung der Systematik und Evolution der Ammonitiden, die Untersuchung neuer Gebiete mit Unterkreide-Ablagerungen, die Revision der Stratotypen und die geschichtliche Betrachtung der Aufstellung von Stufen und Zonen werfen neue Fragen auf. Zu diesen Fragen gehören (a) die stratigraphische Stellung des Berrias, (b) sein Rang und seine Korrelation mit der Rjasanstufe, (c) die Zonengliederung des Valangin in borealen und mediterranen Gebieten; (d) die Grenze zwischen Barreme und Apt; (e) die Gliederung des Apt in Unterstufen, (f) die Grenze zwischen Bedoule und Gargas, (g) die Gliederung des Alb und (h) die Grenze zwischen Mittel- und Ober-Alb.

Ammonitengliederung

Das Zonenschema der Unterkreide der südlichen UdSSR (Tab. 1–3) wurde von Drushtchitz unter Berücksichtigung der Angaben vieler Forscher wie Renngarten (1951), Kakabadze (1971), Kotetischwili (1970), Saveljew (1974) und Michailova (1976) aufgestellt. Die Gliederung nach Foraminiferen erfolgte demgegenüber von Gorbatschik.

Drushtchitz (1967/1974) und Wiedmann (1967/1974) haben vorgeschlagen, das *Berrias* als obere Unterstufe des Tithon zu betrachten und die Grenze zwischen Jura und Kreide an die Basis des Valangin zu verlegen (s. Tab. 1). Als Grundlage für diese Empfehlung dienen folgende Fakten: (a) Im *Berrias* persistieren die meisten Gattungen, die im Tithon entstanden sind; das bedeutet, daß der Gattungsbestand beider bisherigen Stufen sich entspricht, so daß man das *Berrias* vom oberen Tithon praktisch nicht trennen kann. (b) Bei der Aufstellung des Tithon hat Doppel das *Berrias* in seine neue Stufe eingegliedert. (c) Die *Berrias*-Ablagerungen wurden vielfach mit Gesteinen des Purbeck korreliert, das man seinerseits stets zum Oberen Jura gestellt hat. (d) Die Veränderung des Ammonitidenbestands an der Grenze *Berrias*/Valangin ist sehr bedeutend.

Zur Frage der *Berrias*-Gliederung wird empfohlen, das *Berrias* in drei Zonen zu gliedern: 1) *Berriasella privasensis-Spiticeras spitiensis*-Zone, 2) *Euthymiceras euthymi-Dalmasiceras dalmasi*-Zone und 3) *Fauriella boissieri*-Zone. Im osteuropäischen Gebiet entspricht die erste Zone einem stratigraphischen Hiatus; die zweite Zone wird mit der *Riasanites rjasanensis-Euthymiceras transfigurabile*-Zone und der *Heteroceras kochi*-Zone des nördlichen Sibirien korreliert. Die dritte Zone entspricht der Zone des *Surites tzikwinianus* der Russischen Tafel und der Zone des *Surites analogus* und der *Bojarkia mesezhnikowi* im nördlichen Sibirien.

Eine vollständige Zonengliederung der *Valangin*-Ablagerungen ist noch nicht gelungen; aber für das Untere Valangin sind *Kilianella roubaudiana* und *Thurmanniceras thurmanni* leitend, für das Obere Valangin *Neocomites neocomiensis*, *Valanginites perinflatus* und *Polyptychites euryptychoides*. Diese Arten erlauben die Korrelation zwischen südlicher und nördlicher UdSSR.

Die *Hauterive*-Stufe ist in zwei Unterstufen gegliedert, von denen jede in zwei Zonen unterteilt wird. Im Unteren *Hauterive* werden ausgeschieden: 1. die *Lyticoceras noricum-L. amblygonicum*-Zone und 2. die *Acanthodiscus radiatus-Leopoldia leopoldiana*-Zone. Im Oberen *Hauterive* sind entwickelt: 1. die *Speetoniceras inversum-Subsaynella sayni*-Zone und 2. *Pseudothurmannia angulicostata-Craspedodiscus discofalcatus*-Zone. Das Vorhandensein von Vertretern der Familie Simbirskitidae in Profilen der Krim und des nördlichen Kaukasus erlaubt auch hier eine Korrelation von Ablagerungen der südlichen mit den borealen Gebieten.

Die *Barreme*-Stufe (Tab. 2) wird in zwei Unterstufen unterteilt, die untere wiederum in zwei Zonen: 1. die *Holcodiscus kiliani*-Zone und 2. die *Pulchellia compressissima*-Zone. Demgegenüber besteht das Obere *Barreme* aus drei Zonen: 1. der *Silesites seranonis*-Zone, 2. der *Imerites giraudi*-Zone und 3. der *Colchidites securiformis*-Zone. Die Vertreter der Superfamilie Desmoceratoidea, die im Valangin einsetzt, haben ihre größte Verbreitung im *Barreme* und werden hier zur vorherrschenden Gruppe (insbesondere Fam. Holcodiscidae, Fam. Silesitidae). Im mittleren Teil des Ober-*Barreme* ist in Georgien und im Nordkaukasus die Familie Heteroceratidae sehr häufig, deren Vertreter am Ende des *Barreme* aussterben.

Besonderes Interesse verdienen Vertreter der Colchiditinae, die Kakabadze (1971) in den letzten Jahren im Detail untersucht hat. Die Colchiditen-Schichten waren ursprünglich ohne ausreichende Gründe in das frühe Apt gestellt worden (Rouchadze 1958, Eristavi 1962), worauf

Tabelle 1.: Stratigraphisches Korrelationsschema des Oberen Jura und der Unteren Kreide der südlichen UdSSR: Obertithon – Hauterive.

Alter	Zonen	Ammoniten	Foraminiferenzonen oder -schichten	
1	2	3	4	
HAUTERIVE	Oberes	<i>Pseudothurmannia picteti</i> <i>Simbirskites decheni</i> <i>S. kowalewski</i> <i>Craspedodiscus subphillipsi</i> <i>C. phillipsi</i>	<i>Dorothia zedlerae</i> <i>Meandrosara washitensis</i> <i>Hoeglundina ornata</i>	
		<i>Speelonceras inversum</i> — <i>Subsarynela sayni</i>		<i>Simbirskites coronatiformis</i> <i>Speelonceras versicolor</i> <i>S. subinversum</i> <i>S. speelonense</i> <i>Crioceratites nolani</i>
	Unteres	<i>Acanthodiscus radiatus</i> — <i>Leopaldia leopaldiana</i>	<i>Lyticoceras regale</i> <i>Crioceratites nolani</i> <i>Acanthodiscus karakaschi</i> <i>Dostarella cultrata</i> <i>Leopaldia biassalensis</i>	<i>Marginulinopsis sigali</i> <i>Dorothia kummi</i>
		<i>Lyticoceras noricum</i> — <i>L. amblygonium</i>	<i>Olcostephanus sayni</i>	
VALANGIN	Oberes	X	<i>Neocomites neocomiensis</i> <i>Olcostephanus asterianus</i> <i>Polyplychites euryptychoides</i> <i>Dichatomites bidichotomus</i>	<i>Lingulina trilobatomorpha</i> <i>Haplophragmoides vocantianus</i>
	Unteres	X	<i>Valanginites perinflatum</i> <i>Kilianella roubaudiana</i> <i>Thurmaniceras thurmanni</i> <i>T. pertransiens</i>	<i>Lenticulina protodecimae</i> <i>L. busnardoii</i>
TITHON	===== Grenze des Kreide-Systems (nach Drushtchitz und Wiedmann) =====			
	Oberes (Berrias) (Lyon-Neuchâtel 1973)	<i>Fauriella bossieri</i>	<i>Berrasella callisto</i> <i>B. picteti</i> <i>Fauriella latecostata</i> <i>F. rarefurcata</i>	<i>Triplasia emslandensis</i> <i>Palaeotextularia crimica</i> <i>Lenticulina macra</i>
		<i>Euthymiceras euthymi</i> — <i>Dalmasiceras dalmasi</i>	<i>Euthymiceras transfigurabile</i> <i>Dalmasiceras crassicoatum</i> <i>Riasanites rjasanensis</i> <i>Malboliceras malbosii</i> <i>Neocosmoceras bruni</i> <i>Negrelliceras negreli</i>	<i>Triplasia emslandensis</i> <i>Palaeotextularia crimica</i> <i>Lenticulina macra</i> <i>Siphoninella antiqua</i>
	Unteres (Berrias) (Lyon-Neuchâtel 1973)	<i>Spticeras spitiense</i> — <i>Berrasella pivasensis</i>	<i>Spticeras obliquelobatum</i> <i>Berrasella subcallisto</i> <i>Tirnovella occitanica</i> <i>Delphinella obtusenodosa</i> <i>Berrasella paramacilentia</i>	<i>Quadratina tunassica</i> <i>Siphoninella antiqua</i> (ohne <i>P. ultragranulatus</i>)
		<i>Pseudosubplanites ponticus</i> — <i>P. euxinus</i>	<i>B. jacobii</i> <i>B. subcallisto</i> <i>Pseudosubplanites lorioli</i> <i>Malboliceras chaperi</i>	<i>Protopenereopsis ultragranulatus</i> <i>Siphoninella antiqua</i>
	===== Grenze des Kreide-Systems (Lyon-Neuchâtel 1973) =====			
	<i>Virgatospirites transitorius</i>		<i>Anchispiroa cyclina lusitanica</i>	

Drushtchitz (1963, 1966 in Drushtchitz & Michailova 1966) mit Recht hingewiesen hat. Die Untersuchungen der Ammoniten an der Grenze Barreme/Apt (Kotetschwil 1970, Kakabadze 1971) haben gezeigt, daß die Entwicklung der Colchiditen mit dem Barreme endet. Sie treten niemals zusammen mit Vertretern der Familie Deshayesitidae auf, die für das frühe Apt kennzeichnend sind.

Tabelle 2.: Stratigraphisches Korrelationsschema der Unteren Kreide der südlichen UdSSR: Barreme – Apt.

Alter	Zonen	Ammoniten	Foraminiferenzonen oder -schichten		
			1	4	
A P T	Oberes (Clansayes)	<i>Hypacanthopites jacobii</i>	<i>Hypacanthopites tscharlokensis</i> <i>H. compressus</i> <i>H. nolaniformis</i>	Ticinella roberti Planomalina chenourensensis	
		<i>Acanthopites nolani</i> — <i>Diadochoceras nodosocostatum</i>	<i>Acanthopites bigoureti</i> <i>A. bergeroni</i> <i>Eodouvilleceras clansayense</i> <i>Ptychoceras puzosianum</i>		
	Mittleres (Gargas)	<i>Parahopites melchioris</i>	<i>Parahopites transitans</i> <i>P. schmidti</i> <i>Acanthopites aschittaensis</i> <i>Colombiceras tobleri</i> <i>Tetragonites duvalianus</i> <i>Jauberticeras latericarinatum</i>	Planomalina chenourensensis Hedbergella trocoidea	
			<i>Colombiceras crassocostatum</i> — <i>Epicheloniceras subnodosocostatum</i>	<i>Colombiceras sinzowi</i> <i>Epicheloniceras martini caucasicum</i> <i>E. tscheryschewi</i> <i>Ammonitoceras (A.) transcaspium</i> <i>A. (Caspianites) wassilewskyi</i>	Glabigerinelloides algerianus Schackaina (Leupoldina) protuberans
	Unteres (Bedouie)	<i>Dufrenoya furcata</i>	<i>Dufrenoya subfurcata</i> <i>D. dufrenoyi</i> <i>Pseudosaynella bicurvata</i> <i>Chelonoceras martini orientale</i> <i>Ch. meyenardii</i> <i>Aconoceras nisum</i>	Blawieia blawi Clavhedbergella subcretacea	
			<i>Deshayesites deshayesi</i>		<i>Deshayesites dechy</i> <i>D. consobrinus</i> <i>Aconoceras trautscholdi</i> <i>Chelonoceras seminodosum</i> <i>Ch. cornelianum</i>
		<i>Deshayesites wessi</i> — <i>Procheloniceras abrechtii-austriacae</i>	<i>Deshayesites lavaschensis</i> <i>Prodeshayesites bodei</i>	Hedbergella aptica	
		<i>Turkmeniceras turkmenicum</i>	<i>Turkmeniceras multicosatum</i> <i>T. geokderense</i> <i>T. tumidum</i>		
	B A R R E M E	Oberes	<i>Colchidites securiformis</i>	<i>Matheronites ridzewskyi</i> <i>Colchidites colchicus</i> <i>C. intermedius</i> <i>Imerites densecostatus</i> <i>Argvethites minor</i>	Clavhedbergella tuschepensis
			<i>Imerites giraudi</i>	<i>Heteroceras asterianum</i> <i>H. furcatum</i> <i>Macrosaphites yvoni</i> <i>Imerites giraudi</i>	Gaudryina elongata Spiraplectinata davidi
		<i>Silesites seranons</i>	<i>Barramites strettostoma</i> <i>Hemhopites feraudi</i> <i>H. soulieri</i>	Gavelinella barremiana Glaboralites barlensteini Clavhedbergella sigali	
		<i>Pulchella compressissima</i>	<i>Nicklesia pulchella</i> <i>Holocidiscus caillaudianus</i> <i>H. gastaldi</i> <i>Sphidiscus seunesi</i> <i>Barramites difficile</i> <i>Silesites vulpes</i> <i>Emerceras emerici</i>		
<i>Holocidiscus kiliani</i>			<i>Barramites vocatum</i> <i>Hamulina subcylindrica</i>		

Es wird empfohlen, das Apt in drei Unterstufen zu gliedern: Unter-Apt oder Bedoule, Mittel-Apt oder Gargas und Ober-Apt oder Clansayes (Tab. 2). Es ist notwendig, die Stratotypen dieser Unterstufen aufrecht zu erhalten, obwohl sie schlecht aufgeschlossen sind und nicht genügend Ammoniten enthalten (vollständigere Apt-Profile gibt es im Kaukasus und im Transkaspi-Gebiet). Als Grundlage für die Zonengliederung dient die Entwicklung der beiden Familien Deshayesitidae und Parahoplitidae, die zeitlich aufeinander folgen, und die Familie Douvilleiceratidae, die im Apt und Alb existierte. Im Unter-Apt werden vier Zonen ausgeschieden: 1. die *Turkmeniceras turkmenicum*-Zone, 2. die *Deshayesites weissi-Procheloniceras albrechtiaustriacae*-Zone, 3. die *Deshayesites deshayesi*-Zone und 4. die *Dufrenoya furcata*-Zone. Die erste Zone, die Tovbina (1963) im Transkaspi-Gebiet aufgestellt hatte, wurde ohne ausreichende Begründung in das Barreme gestellt. Die Gattung *Turkmeniceras* wird zur Familie Deshayesitidae gerechnet, was auf ein Apt-Alter dieser Zone hindeutet. Die beiden folgenden Zonen wurden früher abgetrennt; sie sind über weite Areale nachweisbar. Problematisch ist die Stellung der *D. furcata*-Zone, die einige Forscher in das Gargas stellen. Die Gattung *Dufrenoya* gehört ebenfalls zur Familie Deshayesitidae, die am Ende des frühen Apt ausstirbt.

Die Ablagerungen, die Vertreter der Parahoplitidae enthalten, sind in das Mittel- und Ober-Apt zu stellen. Die untere Grenze des Mittel-Apt ist durch das Erscheinen der Gattungen *Colombiceras* und *Acanthohoplites* und das Aussterben der Gattung *Dufrenoya* festgelegt. Im Mittel- und Ober-Apt hat man je zwei Zonen ausgeschieden. Im Mittel-Apt sind es: 1. die *Colombiceras crassicosatum-Cheloniceras subnodosocostatum*-Zone und 2. die *Parahoplites melchioris*-Zone, und im Ober-Apt: 1. die *Acanthohoplites nolani-Diadochoceras nodosocostatum*-Zone und 2. die *Hypacanthoplites jacobi*-Zone.

Das Alb (Tab. 3) ist durch das Vorherrschen von Vertretern der Superfamilie Hoplitoidea charakterisiert. Die untere Grenze zieht man mit dem Erscheinen der Familie Leymeriellidae. Man gliedert das Alb in drei Unterstufen: Unter-, Mittel- und Ober-Alb, die keine selbständigen Namen besitzen. Die Ausscheidung des Vracon erscheint unbegründet. Aufgrund der Angaben von Drushtchitz (in Drushtchitz & Michailova 1966) und Saveljew (1974) gliedert man das Unter-Alb in drei Zonen: 1. *Leymeriella tardefurcata*-Zone, 2. *L. regularis*-Zone und 3. *Douvilleiceras mammillatum*-Zone mit zwei Subzonen. Es sind dies nach Saveljew (1974): 3a) die *Sonneratia perinflata*-Subzone und 3b) die *Protohoplites archiacianus*-Subzone. Im Mittel-Alb werden drei Zonen ausgeschieden: 1. *Hoplites dentatus*-Zone, 2. *Anahoplites intermedius*-Zone und 3. *Anahoplites daviesi*-Zone, wobei die erste Zone nach Saveljew (1974) in drei Subzonen unterteilt wird: 1a) die *Isohoplites eodentatus*-, 1b) die *Lyelliceras lyelli*- und 1c) die *Hoplites spathi*-Subzone.

Die Verbreitung von Ammoniten in verschiedenen Profilen (Mangyschlak, Kopetdag, England, Frankreich) erlaubt, das Ober-Alb in drei Zonen zu teilen: 1. die *Dipoloceras cristatum-Anahoplites rossicus*-Zone, 2. die *Mortoniceras inflatum-Hysterocheras orbigny*-Zone und 3. die *Stoliczkaia dispar-Lepthoplites falcoides*-Zone.

Im Kopetdag wurde von Luppov (in Drushtchitz & Michailova 1966) *A. rossicus* zusammen mit *D. cristatum* gefunden, was die Korrelation transkaspischer Profile mit westeuropäischen ermöglicht. Um eine endgültige Entscheidung über die Zonengliederung des Ober-Alb zu treffen, sind weitere Untersuchungen an Profilen in Kopetdag und auf Mangyschlak notwendig.

Tabelle 3.: Stratigraphisches Korrelationsschema der Unteren Kreide der südlichen UdSSR: Alb.

Alter	Zonen	Ammoniten	Foraminiferenzonen oder -schichten	
1	2	3	4	
ALB	Ozeanisches	Stoliczkaia dispar — Leptohoplites falcodens	<i>Stoliczkaia blancheti</i> <i>Calliohoplites vracconensis</i> <i>Cantabrigites cantabrigense</i> <i>Arrhaphoceras studeri</i> <i>Pleurohoplites epiganius</i> <i>Martoniceras rostratum</i> <i>Mariella bergeri</i>	<i>Thamminella ticinensis</i>
		Martoniceras inflatum — Hysterocheras orbigny	<i>Semenovites michalskii</i> <i>S. uhligi</i> <i>Hysterocheras varicosum</i> <i>H. binum</i> <i>Epihoplites gibbasus</i>	<i>Hedbergella infracretacea</i> <i>H. globigerinellinoides</i>
		Dipoloceras cristatum — Anahoplites rossicus	<i>Anahoplites biplicatus</i> <i>A. rossicus</i> <i>A. solidus</i> <i>Gasdaganites gasdaganensis</i> <i>Calliohoplites auritus</i>	
	Mittleres	Anahoplites daviesi	<i>Hoplites perarmatus</i> <i>Dipoloceras equicostatum</i> <i>Dimorphoplites noabe</i>	<i>Pleurostomella obtusa</i> <i>P. subnodosa</i>
		Anahoplites intermedius	<i>Anahoplites praecox</i> <i>A. daviesi</i> <i>A. asiaticus</i>	
		Hoplites dentatus	Hoplites spathi Lyelliceras Lyelii Isahoplites eodentatus	<i>Hoplites latesulcatus</i> <i>Pictelia asteriana</i> <i>Hoplites bennettianus</i> <i>H. pseudodeluci</i> <i>Isahoplites steinmanni</i> <i>Hoplites baylei</i>
	Daueres		Dauvilleceras mammillatum	Protahoplites archiacianus
		Sonneratia perinflata		<i>Sonneratia vnigri</i> <i>S. coronatiformis</i> <i>S. lupповi</i>
	Daueres	Leymeriella regularis	<i>Leymeriella consueta</i> <i>Anadesmoceras acutum</i> <i>Vnigrigeras emendatum</i>	
		Leymeriella tardetorcata	<i>Leymeriella germanica</i> <i>Arctohoplites nikitini</i> <i>Bellidiscus probus</i> <i>Anadesmoceras matutinus</i> <i>Proleymeriella schrammeni</i>	

Foraminiferengliederung

Die Gliederung der Unterkreide nach Foraminiferen basiert auf der Untersuchung benthonischer und planktonischer Formen. Die letzteren spielen die entscheidende Rolle für die Gliederung des Apt und Alb, wo man aufgrund der Besonderheiten ihrer Evolution Foraminiferenzonen aufstellen konnte. In der tieferen Unterkreide sind „Foraminiferenzonen“ im wesentlichen unter Benutzung des Benthos aufgestellt worden. Das beigefügte Schema

(Tab. 1–3) basiert hauptsächlich auf Ergebnissen von Untersuchungen an Foraminiferen der Krim (Gorbatschik 1971, Gorbatschik & Janin 1972). Man kann es weitgehend auf die Profile des Nordkaukasus und in geringerem Maße auch auf die Profile Mittelasiens übertragen.

Die nach Foraminiferen aufgestellten stratigraphischen Einheiten entsprechen in verschiedenen Fällen einer Unterstufe bzw. einer oder mehreren Ammonitenzonen (Tab. 1–3). Im Mittel-Apt entsprechen einer Ammonitenzone zwei Foraminiferenzonen. Bei der Festlegung der Grenzen der stratigraphischen Einheiten bzw. der Definition dieser Einheiten hat man folgendes berücksichtigt: das Erstauftreten einer oder mehrerer Arten; das gemeinsame Auftreten von zwei und mehr Arten im gegebenen Zeitabschnitt – selbst wenn jede Art im einzelnen eine größere Verbreitung hat –; in einigen Fällen den Zeitpunkt des Aussterbens einer oder mehrerer Arten, untergeordnet auch die Blütezeit einer Artengruppe.

Es folgt eine kurze Darstellung der Grundzüge der Entwicklung frühkretazischer Foraminiferen insbesondere am Beispiel der Halbinsel Krim.

Im *Berrias* setzt die Foraminiferen-Entwicklung im wesentlichen den jurassischen Trend fort und ist gekennzeichnet durch die Entwicklung spezialisierter Lituoliden (*Melathrokerion spirialis* Gorb., Arten der Gattungen *Charentia*, *Stomatostoecha*, *Pseudocyclamina* u. a.), Involutiniden (*Trocholina alpina* Leup., *T. elongata* Leup., *T. molesta* Gorb., *T. burlini* Gorb.), Spirilliniden (*Spirillina*, *Globospirillina*), Discorbiden (*Discorbis crimicus* Schokh., *Conorbina hofkeri* Bart. & Brand, *C. heteromorpha* Gorb.) und anderen Gruppen. Im Niveau, das der Grenze zwischen den Ammonitenzonen *transitorius* und *ponticus* entspricht (also der Jura/Kreide-Grenze nach dem Symposium Lyon-Neuchâtel 1973), beobachtet man das Erlöschen von *Anchispirocyclus lusitanica* Egger und das Erscheinen von *Siphoninella antiqua* Gorb. und *Protopenneroplis* (?) *ultrgranulatus* Gorb. (Synonym von *Hoeglundina* (?) *ultrgranulata* Gorb.).

Die Foraminiferen-Entwicklung des *Valangin* beginnt bereits vor der Bildung der Schichten mit *Kilianella roubaudiana*. Hier ist das Fehlen der obengenannten Foraminiferen des *Berrias* und der Beginn der Artbildung bei den Nodosariida charakteristisch. Damit ist das Erscheinen früher nicht bekannter Vertreter der Gattungen *Lenticulina*, *Saracenaria*, *Frondicularia*, *Lingulina* u. a. verbunden. Die Grenze zwischen *Berrias* und *Valangin* zieht man mit dem Erscheinen von *Lenticulina protodecimae* Dieni & Mass., *L. busnardoj* Moull. und einer Reihe anderer Arten. Die Nodosariidae entwickeln sich im *Hauterive* weiter; es erscheinen neue Arten der Ataxophragmiidae, Ceratobuliminidae und Vertreter anderer Ordnungen und Familien.

Die Grenze zwischen *Valangin* und *Hauterive* ist mit dem Erscheinen von *Marginulinopsis sigali* Bart., Bett. & Bolli und *Dorothia kummi* Zedler festgelegt. Die erste Art hat eine große regionale Verbreitung und ermöglicht die Korrelation von Profilen der Krim, Westeuropas und Nordamerikas. Im späten *Hauterive* kommt es zu einer Massenentwicklung der Art *Lenticulina eichenbergi* Bart. & Brand.; damit ist das Erscheinen von *Hoeglundina ornata* Roem., *Meandrospira washitensis* Loeb. & Tapp. und *Dorothia zedlerae* Moull. verbunden.

Mit dem Beginn des *Barreme* ist eine neue große Etappe in der Entwicklung frühkretazischer Foraminiferen verbunden: die Entwicklung und rasche Verbreitung rotallider, darunter auch planktonischer Foraminiferen: Vertreter der Gattungen *Gavelinella* (*G. barremiana* Bett.), *Globorotalites* (*G. bartensteini* Bett. et al.) und *Clavhedbergella* (*C. sigali* Moull.). Die beiden Arten existierten im ganzen *Barreme* und waren auf der Krim, im Kaukasus, in Westeuropa und Nordafrika verbreitet. Mit Erreichen der Grenze zwischen frühem und spätem *Barreme* zeigen die Ataxophragmiidae eine rasche Entwicklung (*Dorothia elongata* Tairov, *Spiroplectinata davidi* Moull.), während viele Arten des Unteren *Barreme* persistieren.

Das Apt ist eine Zeit aktiver Gattungs- und Artbildung unter den planktonischen Foraminiferen. Vertreter der Familien Globotruncanidae (*Hedbergella*, *Ticinella*) und Planomaliniidae (*Globigerinelloides*, *Planomalina*) erscheinen und breiten sich rasch aus; die Schackoinidae (*Clavihedbergella*, *Blowiella*, *Schackoia*) persistieren. Die Grenze zwischen Barreme und Apt zieht man mit dem Erscheinen von *Hedbergella aptica* Agal., die Grenze zwischen Unter- und Mittel-Apt nach dem Einsetzen von Arten der Untergattung *Schackoia*. Das Ober-Apt (Clansayes) ist durch das gleichzeitige Auftreten der Arten *Planomalina cheniourensis* Sigal und *Ticinella roberti* Gand. gekennzeichnet. Die nach planktonischen Foraminiferen aufgestellten Zonen ermöglichen die Korrelation von Ablagerungen des Apt im Süden der UdSSR mit Profilen Westeuropas, Nordafrikas und des Karibischen Beckens (Trinidad). Neben planktonischen existieren im Apt zahlreiche benthonische Formen.

In Ablagerungen des Alb im Süden der UdSSR treten die planktonischen Foraminiferen eltener auf. Das Unter-Alb auf der Krim und im Kaukasus enthält hauptsächlich agglutinierende Foraminiferen (*Haplophragmoides rosaceus* Subb., *Gaudryina spissa* Berth. und viele andere). Die aus dem Apt stammenden *Gavelinella intermedia* Berth. und *Ticinella roberti* Gand. sind nur mit wenigen Exemplaren vertreten. Im Mittel-Alb erscheint die planktonische *Hedbergella planispira* Tapp., die bis ins Ober-Alb hinein vorkommt. Für das Ende des Mittel-Alb ist das Erscheinen der benthonischen *Pleurostomella obtusa* Reuss und *P. subnodosa* Reuss charakteristisch, die eine große geographische Verbreitung haben und bis in das Cenoman reichen. Im Ober-Alb erscheinen und entwickeln sich *Hedbergella infracretacea* Glaessn., *H. globigerinelloides* Subb., *Favusella washitensis* Carsey und viele andere. Das Alb und damit die gesamte frühkretazische Etappe der Foraminiferen-Entwicklung endet mit dem Erscheinen und der weiten Ausbreitung von *Thalmaninella ticinensis* Gand. in Vergesellschaftung mit einer Reihe anderer planktonischer und benthonischer Foraminiferen.

Das beiliegende Schema der Gliederung der Unterkreide-Ablagerungen nach Foraminiferen trägt zur weiteren Präzisierung der Unterkreide-Stratigraphie bei. Große Bedeutung haben dabei außerdem die in diesem Aufsatz nicht berücksichtigten Vertreter der Familie Favusellidae, die nach Meinung der Autorin vom Jura bis zum Cenoman existierten. Diese Gruppe planktonischer Foraminiferen, die sehr kleine Schalen hat und eine spezifische Grübchenskulptur besitzt, kann nur mit dem Elektronenmikroskop untersucht werden. Zuverlässige Funde von Favuselliden (*Globuligerina* u. a.) sind aus der UdSSR und anderen Ländern aus dem Oxford, Berrias, Hauterive, Barreme, Apt und Alb bekannt.

Dank

Wir danken Prof. Dr. J. Wiedmann (Tübingen) und Dr. K. Diebel (Berlin) herzlich für die Durchsicht des Manuskripts.

Literaturverzeichnis

- Drushtchitz, V.V. (1956): Nižnemelovye ammonity Kryma i Severnogo Kavkasa. 150 S., Moskva (Izd-vo Mosk. Univ.).
- (1963): O stratigrafičeskom položenii kolchiditovykh sloev – zony *Colchidites securiformis*. *Dokl. Akad. Nauk SSSR*, 152, 6 : 1428–1431, Moskva.
- (1967/1974): O granice meždu juroij i melom i stratigrafičeskom položenii berriasa. *Voprosy stratigrafii verchnej jury*: 92–100, Moskva (Geol. Inst. Akad. Nauk).
- Drushtchitz, V.V. & Doguzhaeva, L.A. (1974): O nekotorych osobennostjach morphogeneza phylloceratid i lytoceratid (Ammonoidea). *Paleontol. Zh.*, 1964, 1: 42–53, Moskva.

- Drushtchitz, V.V. & Michailova, I.A. (1966): Biostratigrafia nižnego mela Severnogo Kavkaza. 189 S., Moskva (Izd-vo Mosk. Univ.).
- Drushtchitz, V.V. & Vakhrameev, V.A. (1976): Granica jury i mela. *Granicy geologičeskich sistem*, Moskva (Nauka).
- Eristavi, M.S. (1962): Podrazdelenie nižnego mela al'pijskoj zony. *Geol. Inst. Akad. Nauk/Gruz. SSR, Mon. 2*, 114 S., Tbilisi.
- Gorbatschik, T.N. (1971): O rannemelovych foraminiferach Kryma. *Vopr. mikropaleont.*, 14: 125–139, Moskva.
- Gorbatschik, T.N. & Janin, B.T. (1972): Apt-al'bskie otloženiya meždureč'ja Al'my-Salgira (Krym) i ich raščlenenie po foraminiferam. *Vestnik mosk. Univers., (S.Geol.) 1972, 2*: 64–72, Moskva.
- Gorbatschik, T.N.; Drushtchitz, V.V. & Janin, B.T. (1975): Nižnemelovye otloženiya meždureč'ja Bel'bek-Al'ma (Krym). *Vestnik mosk. Univers., (S.Geol.) 1975, 6*: 19–31, Moskva.
- Kakabadze, M.V. (1971): Kolchidity i ich stratigrafičeskoe značenie. *Tr. geol. Inst. Akad. Nauk Gruz. SSR, (n.S.) 26*: 118 S., Tbilisi.
- Kotetischwili, E.V. (1970): Stratigrafija i fauna kolchiditovych i smežnych gorizontov Zapadnoyi Gruzii. *Tr. Geol. Inst. Akad. Nauk Gruz. SSR, (n.S.) 25*: 116 S., Tbilisi.
- Michailova, I.A. (1976): Novye dannye ob ontogeneze nekotorych Parahoplitid. *Paleont. Zh.*, 1976, 1: 57–66, Moskva.
- Renngarten, V.P. (1951): Paleontologičeskoe obosnovanie stratigrafii nižnego mela Bol'sogo Kavkaza. *Sb. pamjati A.D. Archangelskogo*.
- Rouchadze, I.M. (1938): Nekotoryje novye ili maloizvestnye aptskie cefalopody Gruzii. *Vestn. Gruz. geol. Inst.*, 3, 2: 129–190, Tbilisi.
- Saveljew, A.A. (1974): Novaja zonal'naja schema stratigrafii nižnego al'ba Mangyšlaka. *Tr. Vnigri*, 350: 116–122, Moskva.
- Schindewolf, O.H. (1961–1968): Studien zur Stammesgeschichte der Ammoniten. Lief. I–VII. *Abh. math.-naturw. Kl. Akad. Wiss. u. Lit. 1961–1968*: 901 S. Wiesbaden.
- Tovbina, S.Z. (1963): O verchnebarremskih ammonitach Turkmenii. *Tr. Vsegei, (n.S.)*, 109: 98–113, Leningrad.
- Wiedmann, J. (1966): Stammesgeschichte und System der posttriadischen Ammonoideen. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 125: 49–79 u. 127: 13–81, Stuttgart.
- (1967/1974): O granice jury i mela i voprosy stratigrafičeskoi nomenklatury. *Voprosy stratigrafii verchnej jury*: 125–128, Moskva (Geol. Inst. Akad. Nauk).