

# **Biostratigraphie und Faziesentwicklungen der Mittel- und Oberkreide des Apuseni-Gebirges**

## **Biostratigraphy and facies development of the Middle and Upper Cretaceous of the Apuseni Mountains (Rumania)**

Von D. LUPU\*)

Mit 7 Abbildungen

**Zusammenfassung.** In den rumänischen Karpaten waren die tektonischen Phasen der Kreide im Apuseni-Gebirge von größter Wirkung. In dieser Arbeit wird versucht, die wichtigsten Stadien dieser tektonischen Entwicklung zu rekonstruieren, obwohl Faunen eher selten sind und nur eine geringe Zahl von Arten feinstratigraphisch verwertbar ist.

Die geologische Geschichte des nördlichen und des südlichen Apuseni-Gebirges ist verschieden: Im nördlichen Apuseni-Gebirge war die mittelkretazische Phase wenig wirksam. Die Deckenstrukturen wurden in der vorgosauischen Phase angelegt. Im südlichen Apuseni-Gebirge wurden die wichtigsten tektonischen Strukturen dagegen in der Mittelkreide gebildet. Für eine vorgosauische tektonische Phase sind keine direkten Nachweise vorhanden. Indirekt spricht jedoch die Transgression des Gosau-Zyklus dafür.

In beiden Einheiten hat die Laramische Phase die tektonische Struktur vollendet.

**Summary.** In the Rumanian Carpathians, the Cretaceous tectonic phases have been most active in the Apuseni Mountains. This paper is the attempt to reconstruct the main stages of the tectonic evolution in spite of rather scarce faunas and only a small number of species of narrow biostratigraphic ranges.

The geologic history of the North and South Apuseni Mountains is a different one. In the North Apuseni Mountains the Middle Cretaceous tectonic phase has been not too active. The nappe structure is established in the Pre-gosauic tectonic phase. In the South Apuseni Mountains the main tectonic structures are formed by the Middle Cretaceous tectonic phase. No direct evidence is available for the Pre-gosauic tectonic phase. An indirect evidence for tectonic movements is the transgression of the Gosau cycle.

In both units of the Apuseni Mountains the tectonic structures are overprinted by the Laramic phase.

---

\*) Adresse: Dr. DENISA LUPU, Institutul de Geologie si Geofizică, Str. Caransebes 1, 78344 Bukarest 32, Rumänien.

## 1. Einleitung

Das Apuseni-Gebirge stellt jenen Teil der Rumänischen Karpaten dar, wo die Gebirgsbildungsphasen der Kreide am meisten gewirkt haben.

Die geologische Geschichte dieses Gebietes hat sich jedoch in zwei unterschiedlichen Bereichen abgespielt: dem nördlichen und südlichen Apuseni-Gebirge (Fig. 1).

Was die Kreideablagerungen betrifft, so sind diese in den nördlichen Apuseniden durch ein Neokom in brackischer und nachher in lakustrischer Fazies (IANOVICI, u. a., 1976), überwiegend detritisch-hemipelagisches Barrême, sowie Aptien repräsentiert. In diesem tektonisch komplizierten Gebiet scheint es, als ob die mesokretazische Gebirgsbildungsphase nicht allzu wirksam gewesen wäre. Dafür ist der vorgosauischen Phase der Deckenbau zu verdanken. Die „Gosau“ folgt dem Deckenbau und stellt die posttektonische Bedeckung dar.

Im südlichen Apuseni-Gebirge herrscht in der unteren Kreide eine mächtige Flysch- und Wildflysch-Sedimentation. Die Mesokretazische Phase ist gut belegt: ihr sind die strukturellen Hauptmerkmale dieses Gebietes zu verdanken.

### VERBREITUNG DER MITTEL UND OBER KREIDE ABLAGERUNGEN IM APUSENI GEBIRGE

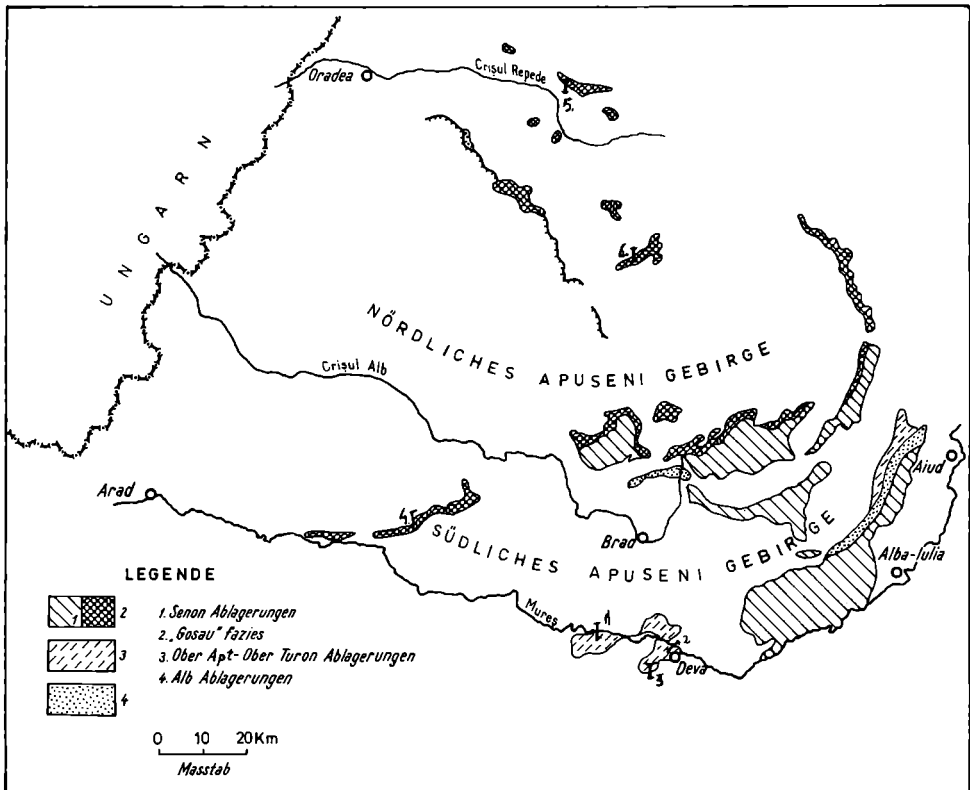


Fig. 1

Keine direkten Belege sind hier für die vorgosauische Gebirgsbildungsphase vorhanden. Als ein indirektes Argument für vorgosauische Bewegungen kann nur die Gosautransgression angenommen werden.

Die laramische Phase hat in beiden Einheiten des Apuseni-Gebirges die Gesamtstruktur vollendet. In dieser Arbeit werden die Ablagerungen der Zeitspanne Apt-Senon, einschließlich der „Gosau“-Ablagerungen, besprochen. Damit soll versucht werden, die Hauptetappen des geologischen Werdeganges in der Mittel- und Oberkreide trotz einer verhältnismäßig armen Fauna und nur weniger zonencharakteristischer Arten zu rekonstruieren.

## 2. Schichtfolgen und Faunen

### 2.1. Die Zeitspanne oberes Aptien-Coniacien

2.1.1. Im nördlichen Apuseni-Gebirge entwickelt sich eine vollständige Schichtfolge der Kreide im Autochthon von Bihor. Hier befindet sich die Apt-Alb-Grenze innerhalb einer 700 m mächtigen sandsteinführend-siltigen, manchmal mergelig oder konglomeratischen Serie (BORDEA, ISTOCESCU, 1970). In siltigen Zwischenlagen wurden *Puzosia* sp. und *Nerinea gaultina* gefunden. Nach einem Milioliden und Pachyodonten führenden Kalkniveau folgen rötliche Tone und sandige Kalksteine, die einige Exemplare von *Dipoloceras bouchardianum* (d'ORB.) und *Hysterocheras varicosum* (Sow.) führten.

Der höchste Anteil der Schichtfolge besteht aus rötlichen Sandsteinen und Tonen mit *Hedbergella brittonensis* (LOEBLICH & TAPPAN), *H. washitensis* (CARSEY), *H. trocoides* (GAND.) im unteren Teil und *Praeglobotruncana delrioensis* (PLUMMER) im oberen Teil.

Infolge der geringen paläontologisch-mikropaläontologischen Belege der erwähnten Schichtfolge ist es schwierig, eine genaue stratigraphische Gliederung zu erhalten und damit auch die Mesokretazische Phase zu deuten.

2.1.2. Im südlichen Apuseni-Gebirge lagert Albien diskordant in den meisten strukturellen Einheiten des Gebietes und ist in Wildflyschfazies vertreten. Makrofauna ist keine vorhanden. Die Ablagerungen wurden an Hand von Foraminiferen der *Haplophragmoides concavus*-Zone und der Mikroflora, in der Elemente der Assoziation mit *Classopollis classoides* und *Parvisaccites radiatus* auftreten, in das Albien eingestuft.

Im zentralen Teil des südlichen Apuseni-Gebirges ist die Wildflysch-Formation gut entwickelt. Sie wird diskordant von einer detritischen, manchmal flyschoiden Serie gefolgt. In dieser Serie weisen die mikrofaunistischen Assoziationen, in denen hauptsächlich *Uvigerinammmina yankoi* vertreten ist, und die aus Arten von *Lithospaeridium*, *Tricolpites* und *Pretirugatus* bestehende Mikroflora auf Cenomanien hin.

Im südlichen Teil des südlichen Apuseni-Gebirges folgt über einer Barremien-Aptien-Folge (Fig. 2) nach einer deutlichen lithologischen Diskontinuität eine etwa 75 m mächtige Schichtfolge von Mergeln und Sandsteinen, in deren unterem Teil *Eotetragonites duwali* (d'ORB.), *Sowerbyceras* (*Gyrophillites*) cf. *lateumbilicatum* pyg-

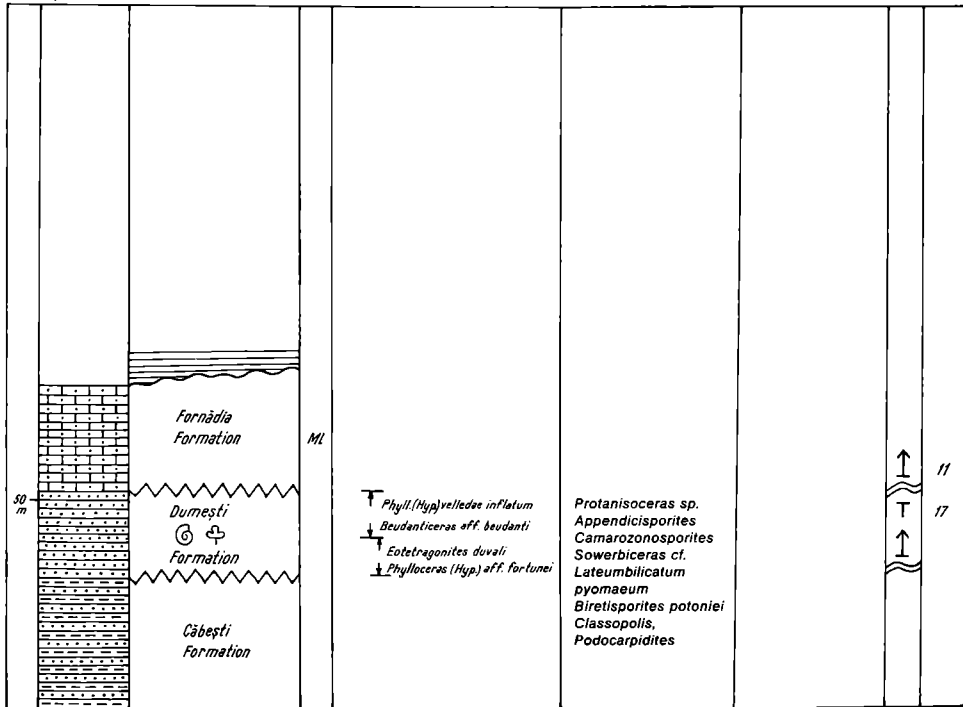


Fig. 2

*maeum* WIEDMANN und *Phylloceras (Hypophylloceras) aff. fortunei* HONN.-BAST. gefunden wurden, die auf oberes Aptien hinweisen.

Am oberen Teil der Folge wurden Ammoniten des unteren Albiens gefunden, und zwar: *Beudanticeras aff. beudanti* (BRONG.), *Protanisoceras sp.*, *Phylloceras (Hypophylloceras) velledae inflatum* (COLL.) (Fig. 2). Diskordant folgt eine Serie, die aus den Fornădia-Schichten (oberes Albien-Cenomanien) und den Deva-Schichten (Turonien-Senonien) besteht.

Die Fornădia-Schichten bestehen aus Quarz-Feinkonglomerat, sandigen Kalken und Kalkareniten (Fig. 3). Sie besitzen eine Fauna mit *Puzosia mayoriana* (d'ORB.), *Echinospatagus ricordeanus* COTT., *Cidaris berthelini* NOTH., *Nerinea incavata* BRONN, *Nerinea angustata* PČEL. und *Paraphyllum primaevum* (LEMOINE). Es wäre hier zu erwähnen, daß im ganzen inneren Teil der Rumänischen Karpaten ähnliche Ablagerungen, die mit dem oberen Albien beginnen, diskordant auf der unteren Kreide verschiedener tektonischer Einheiten lagern, so daß sie als posttektonische Bedeckung der mittelkretazischen Tektogenese betrachtet werden können.

Im südlichen Apuseni-Gebirge stellen die Fornădia-Schichten die erste posttektonische Bedeckung dar. An der Südflanke, wo diese auf kristallinem Untergrund lagern, weisen sie eine mergelig-sandige, an Gastropoden reiche Fazies auf (Fig. 4). Die Nerineiden sind hier durch *Nerinea (Neoptyxis) incavata* BRONN, *N. (Diozoptyxis)*

BRETELIN BEI DEVA, SÜDLICHES APUSENI GEBIRGE RUMÄNIEN (OBER ALB.-TURON)

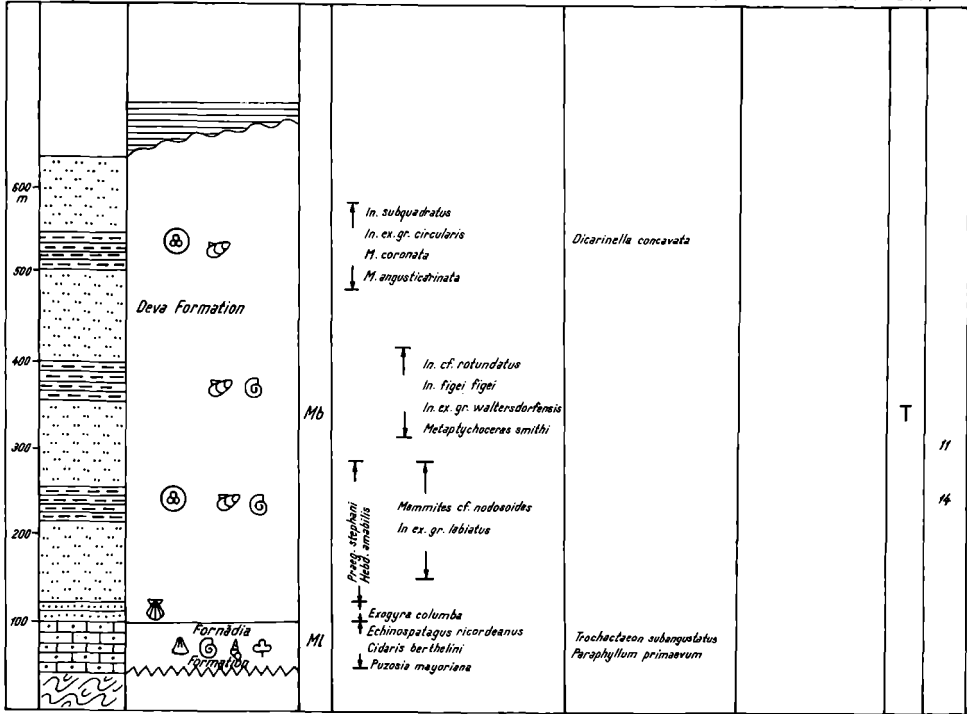


Fig. 3

CHERGHEȘ BEI DEVA-SÜDLICHES APUSENI GEBIRGE, RUMÄNIEN (OBER ALB.-UNTER SENON)

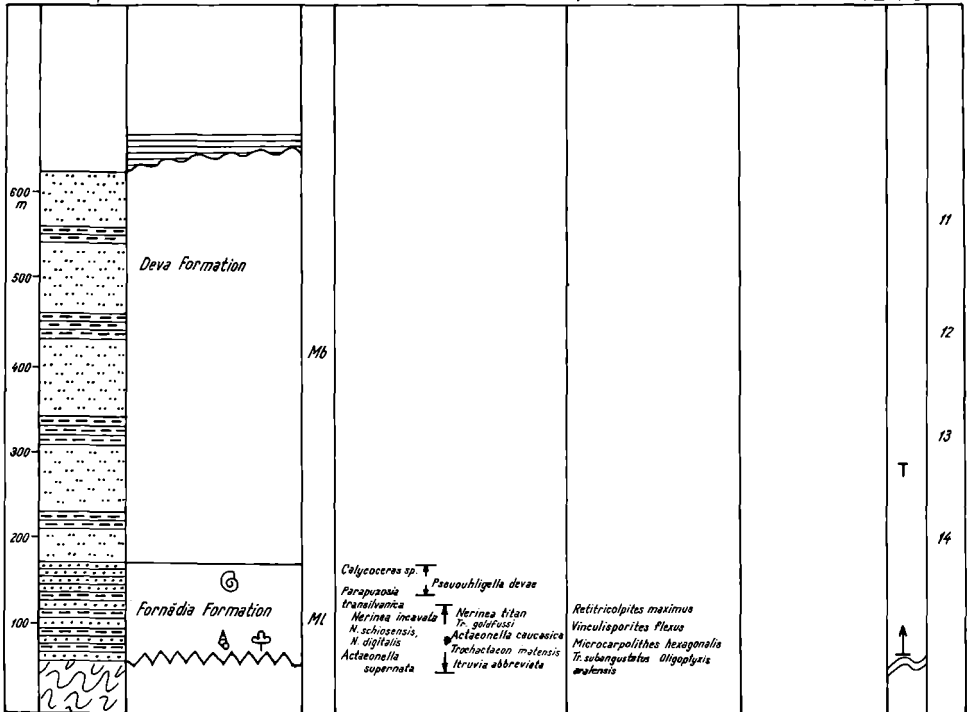


Fig. 4

*titan* SHARPE, *N. (N.) parva* LUPU, *N. (Ptygmatis) schiosensis* PIRONA, *N. (Ptygm.) digitalis* STOL., *Oligoptyxis aralensis* PČEL., die Itieriidae durch *Itruvia abbreviata* PHILIPPI und die Actaeonellidae durch *Actaeonella caucasica* ZEKELI, *A. supernata* PČEL., *Trochactaeon matensis* FITTIP., *T. goldfussi* d'ORB. und *T. subangustatus* PČEL. vertreten.

Am oberen Teil der erwähnten Abfolge erscheint ein 50 m mächtiges grobkörniges Sandstein-Niveau, das eine Fauna von *Parapuzosia transilvanica* SIM., *Calycocebras* sp., *Desmoceras (Pseudouhligella) devae* LUPU geliefert hat.

Meistens folgen die ungefähr 500 m mächtigen Deva-Schichten kontinuierlich, aber ingressiv an den Flanken des Beckens. Sie bestehen aus kalkigen Sandsteinen, wechselnd mit grauen Mergeln.

An der Basis der Schichtfolge wurden unterturone Inoceramen der *I. labiatus*-Gruppe gefunden, zusammen mit *Hedbergella delrioensis* (CARSEY), *H. amabilis* LOEBL. & TAP., *Praeglobotruncana stephani* (GAND.), *P. stephani turbinata* (REICHEL), *P. renzi* (THALMANN), *P. concavata* BROTZEN, sowie mit Ammoniten, die der Art *Mammites nodosoides* SCHLOTH. zugeordnet wurden.

Oberes Turonien ist durch inoceramenführenden Mergel repräsentiert, und zwar: *Inoceramus* cf. *rotundatus* FIEGE, *I. figei figei* TRÖGER, *I. ex gr. waltersdorfensis* ANDERT; außerdem sind noch *Puzosia* sp. und *Metaptychoceras smithi* WOODS vorhanden. Das höchste mergelige Niveau enthält *I. (Megadiceramus) cf. subquadratus* SCHLÜTER und *I. ex gr. circularis* SCHL., die für ein Coniac-Alter sprechen.

Die ganze in den Deva-Schichten vorhandene Inoceramen-Assoziation besitzt wesentliche Affinitäten mit den Inoceramenfaunen der sächsischen Fazies. Die erwähnten Arten erlauben daher eine stratigraphische Korrelation mit diesem Teil Europas.

Die Mikrofauna des oberen Abschnittes, die aus *Marginotruncana coronata*, *M. angusticarinata* und *Dicarinella concavata* besteht, bestätigt ebenfalls das Ober-turon-Coniac Alter.

## 2.2. Der Senonzyklus

Im nördlichen Apuseni-Gebirge sind die Senonablagerungen ausschließlich in Gosaufazies ausgebildet. Sie überlagern die Codru-Decken sowie das Bihor-Autochthon posttektonisch. Die Senonablagerungen sind heute in einigen Becken erhalten, deren Korrelation einen Überblick über die Formation ermöglicht.

Coniacien und unteres Santonien erscheinen nur im westlichen Teil dieses Gebietes und sind durch eine sandige, manchmal kohlenführende Formation mit *Corbulla striatula* Sow., *Pterocardium subdinense* (d'ORB.) sowie sandige Kalke mit *Chara* vertreten. Nur ein Rudistenniveau mit *Parabournonia* ist aus diesem Gebiet bekannt.

Die dem oberen Santonien-unteren Campanien zugeordneten Ablagerungen besitzen die größte Verbreitung innerhalb des Senons im nördlichen Apuseni-Gebirge.

Die Schichtfolge besteht aus Sandsteinen mit *Trochactaeon giganteus* (Sow.), *T. goldfussi* (d'ORB.), *Nerinea (Simploptyxis) nobilis* MÜNSTER, *N. (S.) buchi* KEFERST., *N. (Neoptyxis) incavata* BRONN.

Im mittleren Abschnitt herrschen die Rudisten-Kalke vor. Diese wurden im großen und ganzen drei Niveaus zugeordnet. Im unteren Niveau erscheinen *Vaccinites gosaviensis* DOUV., *V. cornuvaccinum* BRONN, *V. gaudryi* MUN.-CHALM., *Hippurites praecessor* DOUV., *Praeradiolites caderensis* TOUCAS, *Plagiptychus paradoxus* MATHERON, *Pl. toucasi* MATH.

Im mittleren Niveau kommen vor: *Vaccinites sulcatus* DEFR., *V. inaequicostatus* MÜNST., *Hippurites colliciatu*s WOODW., *H. cornuvaccinum* MUN.-CHALM., *H. nabresinensis* FUTT., *Radiolites subsquamosus* TOUCAS, *R. gastaldianus* PIRONA, *Neoradiolites matheroni* TOUCAS, *R. angeiodes* LAP., *R. squamosus* TOUCAS.

Im oberen Teil erscheinen gelbe sandige Kalke mit *Colveraia*, *Joufia*, *Sabinia* sp. sowie mit *Clypeorbis mamillata* (SCHLUMB.), *Simplorbites gensacicus* (LEYM.), *Siderolites* sp. (Fig. 6).

In einem von „Gosauablagerungen“ gefüllten Becken im nördlichen Apuseni-Gebirge ist ein lateraler Übergang vom mittleren Rudistenkalkenniveau zu einer mergeligen Fazies bemerkbar. In der Mergel-Fazies tritt eine aus folgenden Arten bestehende Inoceramen-Fauna auf: *Inoceramus (Cordiceramus) mülleri recklingensis* SEITZ, *I. (Cord.) ex gr. mülleri* PETRASCHECK, *I. (Cord.) ex gr. platycephalus* SORNAY, *I. (Cord.) bueltenensis* SEITZ, *I. (Cord.) brancoiformis* SEITZ, *I. (Cord.) mülleri germanicus*

VALEA LEURZII-DROCEA, SÜDLICHES APUSENI GEBIRGE-RUMÄNIEN (SENON)

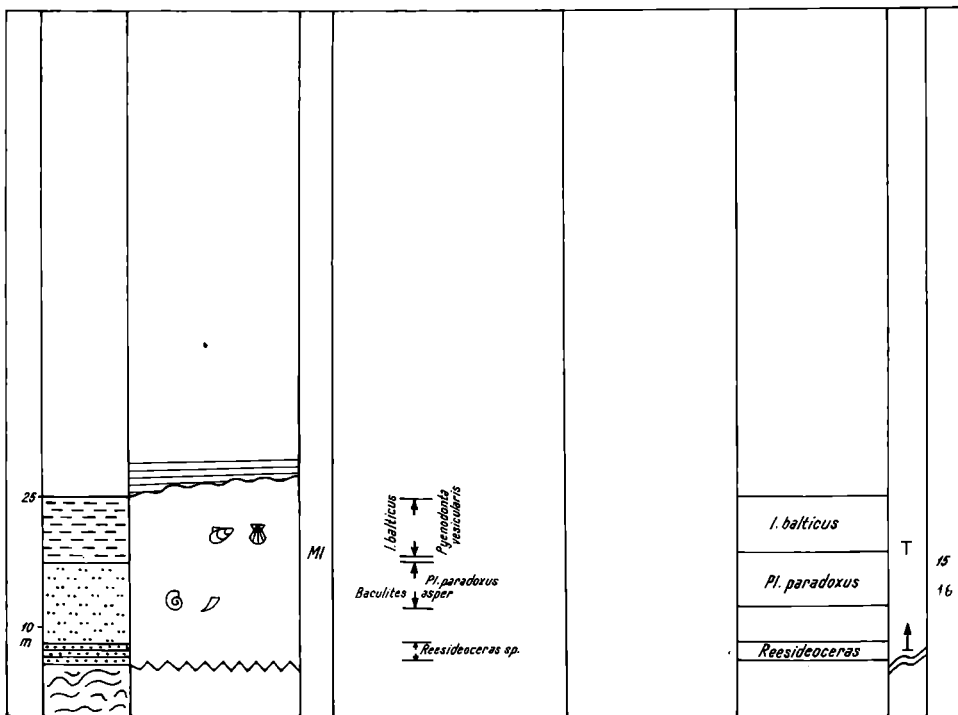


Fig. 5

HEINZ, I. (*Selenoceras*) *selenae* SEITZ, I. (*Trochoceras*) cf. *monticuli* FUGG. & KASTN., I. (*Endocastea*) cf. *barabini* (MORT.), I. (*Platyceras*) *cycloides* n. ssp.

In einigen Aufschlüssen ist ein transgressiver Charakter des oberen Santonien-unteren Campaniens bemerkbar, in dem rudistenführende Kalke mit *Hippurites mae-strei* VIDAL, *Vaccinites gosaviensis acuticostatus* LUPU, *Vaccinites sulcatus* DEFR. vorkommen.

Darüber folgt ein Siltniveau, aus dem Exemplare von *Globotruncana elevata* BROTZEN stammen.

Im obersten kalkigen Niveau tritt, allerdings nur selten, die Radiolitenart *Pseudopolyconites milovanovici* LUPU auf. Sie ist für das untere Maastrichtien charakteristisch (Fig. 7).

In den südlichen Apuseniden ist die geologisch-fazielle Entwicklung während des Senons verschieden von derjenigen des nördlichen Apuseni-Gebirges. Hier stellt die „Gosauformation“ eine nördliche Randfazies dar, in der Senon unmittelbar auf dem Kristallin lagert. Sie geht südlich in Flysch über und wird im oberen Senon von Flyschablagerungen bedeckt.

Coniacien-Santonien tritt im südwestlichen Teil dieses Gebietes (Drocea-Gebirge) zutage, wo die Schichtfolge, auf metamorphem Untergrund lagernd, mit *Trochactaeon conicus* (MÜNST.) und *T. goldfussi* (d'ORB.) führenden Sandsteinen beginnt.

Hier und da lagern dem Untergrund Rudistenkalklinsen mit *Hippurites socialis* TOUCAS, *H. toucasi* d'ORB., *Vaccinites giganteus* d'HOMBRE FIRMAS, *H. praerennensis* TOUCAS auf. Weiter nördlich gehen die Actaeonellen-Sandsteine und die Rudistenkalke zu einer feinsandig-mergeligen Fazies über, die *Reesideoceras* sp. enthält (Fig. 5).

Darüber folgen Siltsteine mit *Baculites asper* MARTON, *Plagioptychus paradoxus* MATH. sowie Mergel mit *Inoceramus balticus* BÖHM und *Pycnodonta vesicularis* (LAM.).

Ober-Santon ist ingressiv und lagert auf kristallinem Untergrund. Wie in den nördlichen Apuseniden tritt hier eine „Gosaufauna“ mit vorwiegend Rudisten auf:

*Vaccinites gosaviensis* DOUV., *V. carinthiacus recivalis* KÜHN & ANDRUSOV, *V. oppeli* DOUV., *V. inaequicostatus* MÜNST., *V. braciensis* SLADIC, *V. cornuvaccinum gaudryi* MUN.-CHALM., *Plagioptychus paradoxus* MATH. Die Actaeonellen-Sandsteine enthalten zahlreiche Exemplare von *Trochactaeon giganteus* (LAM.), *T. lamarcki* (ZEK.), *T. conicus* (ZEK.), *T. goldfussi* (d'ORB.).

Der obere Teil der Schichtfolge des Senonien ist, wie früher erwähnt, in einer flyschartigen Fazies entwickelt. In derselben Flysch-Fazies ist das Senon am Südostrand des Siebenbürgischen Erzgebirges ausgebildet.

### 3. Schlußbemerkungen

Ohne daß das Apuseni-Gebirge infolge der lithologischen Diskontinuitäten und des Mangels weitverbreiteter Faunen einen idealen Studienbereich für eine detaillierte Biostratigraphie der Mittel- und Oberkreide darstellt, bietet dieses Gebiet einige interessante Elemente für stratigraphische Korrelationen.



VALEA NEAGRĂ-BOROD, NÖRDLICHES APUSENI GEBIRGE, RUMÄNIEN (SENON)

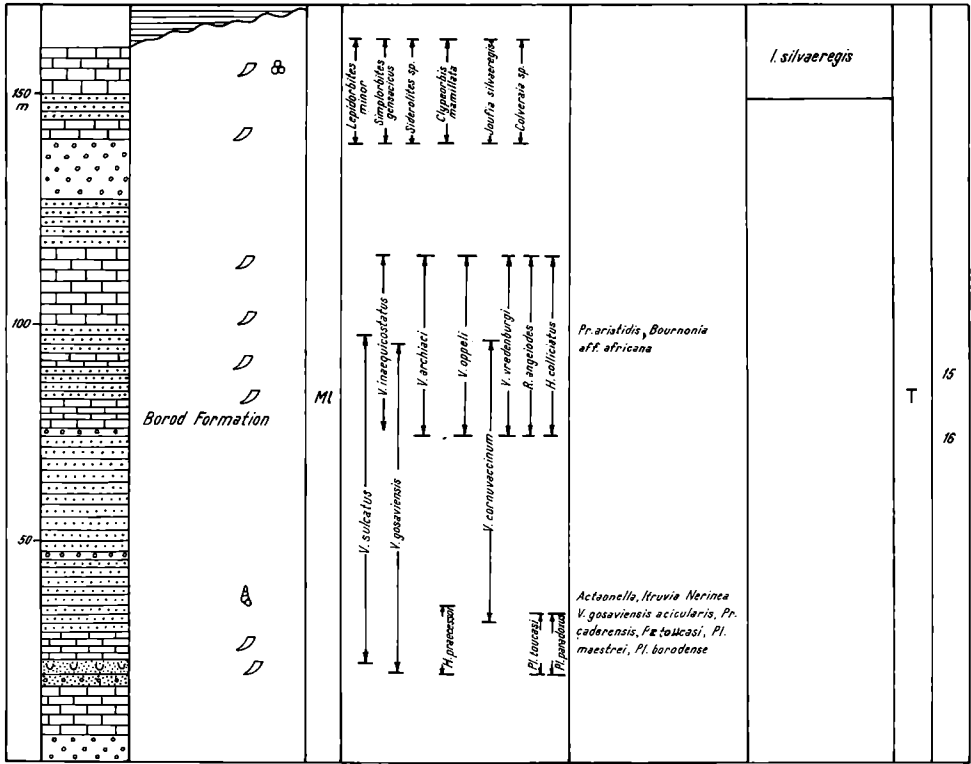


Fig. 6

VALEA LEȘU-REMEȚI, NÖRDLICHES APUSENI GEBIRGE RUMÄNIEN (SENON)

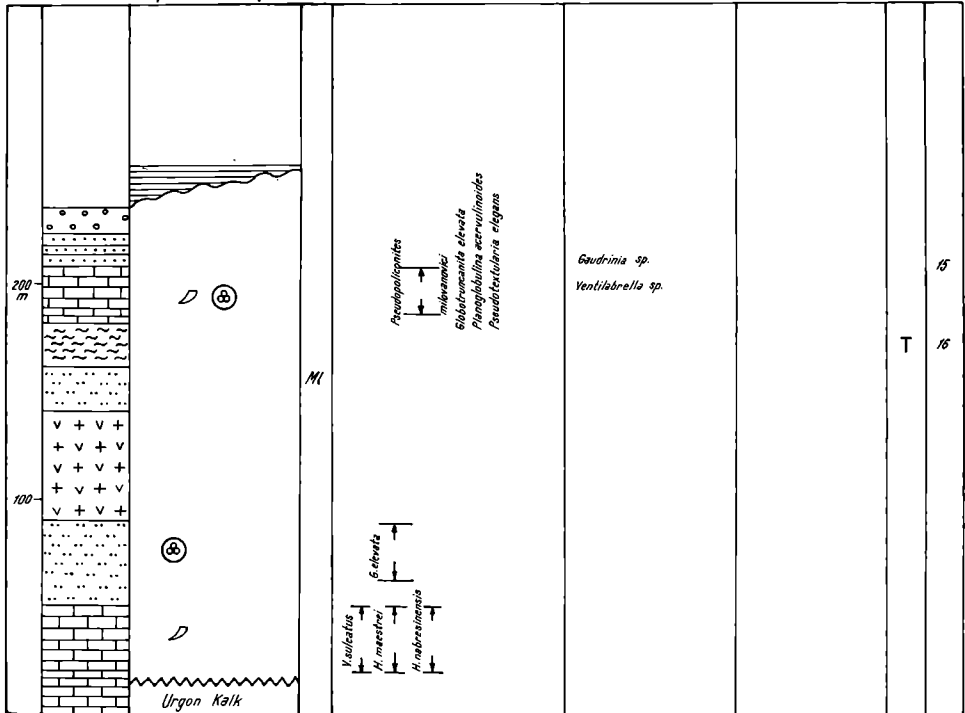


Fig. 7

Ein erstes Element ist die Anwesenheit von *Eotetragonites duvali* (d'ORB.), ein bisher in Rumänien unbekanntes Fossil. Es scheint, daß diese Art im Apuseni-Gebirge ihre östliche Verbreitungsgrenze hat.

Interessant ist der Reichtum an Gastropoden im Cenomanien. Diese sind jedoch stratigraphisch unwichtig.

1965 wurde aus dem Cenomanien des südlichen Apuseni-Gebirges die erste in Europa gefundene *Pseudouhligella* beschrieben.

Das Turonien mit seinen gut vertretenen sächsischen Inoceramen-Arten zeigt den Einfluß der nördlichen Faunen-Provinz.

Stratigraphisch gut charakterisiert ist die „Gosautransgression“, sowohl im südlichen wie im nördlichen Apuseni. Vom faunistischen Standpunkt ist die Fauna des Coniaciens und des Santoniens sowohl durch südliche und nördliche Einflüsse charakterisiert.

Die „Gosaufauna“ des oberen Santoniens-Campaniens ist am meisten verbreitet und durch reiche Faunen gekennzeichnet.

Der Diachronismus der „Gosautransgression“ ist in den südlichen Apuseniden gut erkennbar.

Im nördlichen Apuseni-Gebirge ist Oberes Campanien – Unteres Maastrichtien durch Rudistenkalke vertreten. In der Mittelkreide hat sich das Apuseni-Gebirge im Bereich der Migrationswege verschiedener Faumentypen befunden.

Schelfablagerungen, wie Fornadia- und Deva-Schichten, sowie die „Gosauformation“ erlauben die Aufsammlung von Faunen und ermöglichen damit eine gewisse Detailstratigraphie.

## Literatur

- [1] ANDERT, H. (1934): Kreideablagerungen zwischen Elbe und Jeschen. III Die Fauna der Obersten Kreide in Sachsen, Böhmen und Schlesien. Abh. Preuss. geol. L. A., N. F., 159, Berlin.
- [2] ANTONESCU, E. (1973): Asociatii palinologice caracteristice unor formatiuni cretacee din Muntii Metaliferi. D. d. S. Inst. Geol. LIX, Bucuresti.
- [3] BLEAHU, M., BABUCEA, Y., Piliuta A. (1968): Contributii la microbiostratigrafia Cretacului din Muntii Metaliferi. St. Cerc. Geol., 13, Bucuresti.
- [4] BORDEA, S., ISTOCESCU, D. (1970): Contributii la studiul Cretacului din Muntii Padurea Craiului. D. d. S. Inst. Geol. LV, Buc.
- [5] FIEGE, K. (1930): Über die Inoceramen des Oberturons mit besonderer Berücksichtigung der in Rheinland und Westfalen vorkommenden Formen. Palaeontographica 73, Stuttgart.
- [6] GHEORGHU, C. (1960): Etude géol. de la Vallée du Mures. Ann. Com. Géol. XXVI–XXVIII Bucuresti.
- [7] GOLDFUSS, A. (1834–1940): Petrefacta Germaniae 2, Düsseldorf.
- [8] HEINE, F. (1929): Die Inoceramen des Mittelwestfälischen Emscher und unt. Untersensons. Abh. Preuss. geol. L. A., N. F. 130 Berlin.
- [9] HEINZ, R. (1928): Über die bisher wenig beachtete Skulptur der Inoceramen-Schale und ihre stratigraphische Bedeutung. Mitt. min. geol. Staatsinst. Hamburg 10, Hamburg.
- [10] IANOVICI et al. (1976): Geologia Muntilor Apuseni. Edit. Acad. R. S. R. Buc.

- [11] LUPU, M., LUPU, D. (1967): Stratigrafia si faciesurile depozitelor cretacice siperioare de la Bretelin si Cherghes (Deva) D. d. S. Inst. Geol. *LII*, Bucuresti.
- [12] LUPU, D. (1965): Studiul faunei de gasteropode cenomaniene de la Cherghes. St. Cerc. Geol. *10*, Bucuresti.
- [13] LUPU, D. (1965): Desmoceras (*Pseudouhligella*) devae, o noua specie de amonit cenomanian de la Cherghes. D. d. S. Inst. Geol. *LI/2*, Bucuresti.
- [14] LUPU, D. (1976): Inocerami din Turonianul si Coniacianul de la Bretelin. St. Cerc. Geol. *21*, Bucuresti.
- [15] LUPU, D. (1976): Contributii la studiul faunei de rudisti din Senonianul Muntilor Apuseni. Mém. Inst. Geol. Geof. *XXIV*, Bucuresti.