

Biostratigraphische Probleme im Skyth/Anis-Grenzbereich auf der Insel Chios (Ägäis)

V. JACOBSHAGEN (Berlin)
und K. W. TIETZE (Marburg/Lahn)*)

Mit 1 Tafel und 4 Abbildungen

Zusammenfassung

Auf der ostägäischen Insel Chios werden oberskythische Bank- oder Massenkalksteine durch eine Mischserie von Sedimenten (Konglomerate, sandige Mergel, Dolomite, Rotkalklinsen, Radiolarite und Keratophyr-Tuffe bzw. Tuffite) des Oberskyth und Anis überlagert. Von den Rotkalklinsen im Skyth/Anis-Grenzbereich enthält eine über der von RENZ & RENZ (1948) beschriebenen *Subcolumbites*-Fauna tiefanisische Cephalopoden (H. BENDER 1970), die hier revidiert wurden. Weitere Rotkalklinsen führen Columbiten, Subcolumbiten und Megaphylliten. Eine detaillierte biostratigraphische Untersuchung dieser für die mediterrane Trias einmaligen Profile läuft gerade an.

Abstract

On the Greek island of Chios stratified neritic limestones or unbedded carbonate (reef?) rocks of the Upper Scythian are overlain by a mixed series of sediments (conglomerates, sandy marls, dolomites, lenses of red limestone, radiolarites, keratophyric tuffs and tuffites) of Upper Scythian to Anisian age. One of the lenses of red limestone contains Lower Anisian cephalopods (BENDER 1970) over a horizon with the *Subcolumbites*-fauna described by RENZ & RENZ (1948); the Anisian ammonoids have been revised. In other lenses different species of *Columbites*, *Subcolumbites* and other Spathian ammonoids are associated with "Anisian" elements. A detailed biostratigraphical study of the Scythian/Anisian boundary on the island of Chios has been provided.

Stratigraphie

Die griechische Insel Chios in der Ost-Ägäis (Abb. 1) hat seit der Monographie über untertriadische Ammoniten-Faunen von RENZ & RENZ (1948) das Interesse der Trias-Stratigraphen gefunden. Dies wurde gesteigert durch eine Untersuchung von H. BENDER (1970), der in einem Rotkalk-Profil am Marathovouno-Hügel südwestlich der Hauptstadt Chios über der von RENZ & RENZ beschriebenen *Subcolumbites*-Fauna eine Vergesellschaftung tiefanisischer Ammonoiten fand, die er mit den Faunen des Unteren Muschelkalks im Himalaya (Fauna von Chitichun, DIENER 1895) und des Blockes E von Nikoefoko (WELTER 1915) verglich. Gleichzeitig beschrieb BENDER die ersten Conodonten-Faunen aus diesen Niveaus und lieferte damit einen wesentlichen Beitrag zur Conodonten-Gliederung der tiefen Trias.

Bei der geologischen Kartierung der gesamten Insel im Maßstab 1:30.000, die unter Leitung von C. W. KOCKEL † begonnen wurde, gelang es, die Trias-Fundstellen in einen sicheren stratigraphischen und paläogeographischen Rahmen zu stellen (HERGET 1968,

*) Anschriften der Verfasser: Prof. Dr. V. JACOBSHAGEN, Institut für Geologie der Freien Universität, D-1000 Berlin 33, Altensteinstr. 34A, und Dr. K. W. TIETZE, Fachbereich Geowissenschaften, Geologie-Paläontologie, D-3550 Marburg/Lahn, Lahnberge.

ROTH 1968, KAUFFMANN 1969, LÜDTKE 1969, TIETZE 1969). Eine Zusammenfassung dieser Ergebnisse ist BESENECKER et al. (1968) und JACOBSHAGEN (1972) zu entnehmen. Hier sei nur eine kurze Übersicht über die tiefe Trias vorausgeschickt.

Chios besteht tektonisch aus zwei großen Einheiten. Über einem autochthonen Stockwerk bzw. einer parautochthonen Einheit im NE der Insel liegt in relativ geringen Resten eine von N eingeschobene Decke. Während in diesem Allochthon zwischen marinem Perm und klastischem Lias eine Sedimentationslücke klafft, enthalten Autochthon und Parautochthon eine gleichartige, geschlossene Schichtfolge durch die gesamte Trias. Hier beginnt über einem Sockel von variskisch gefaltetem Paläozoikum die tiefste Trias mit bunten, quarzreichen Konglomeraten, die ein Relief ausfüllen. Wenige Meter tieferer Sandsteine darüber werden abgelöst von neritischen Bankkalken, die nach Conodonten und der aus der Ussuri-Trias sowie aus Bulgarien bekannten *Pseudomonotis (Eumorphotis) iwanowi* BRITNER ins obere Skyth eingestuft wurden. Auf der gegenüberliegenden anatolischen Halbinsel Karaburun wurde darin auch eine Rotkalk-Linse mit einer Anakashmiriten-Fauna, u. a. *Anakashmirites angustecostatus* (WELTER), gefunden. Diese Bankkalke gehen lateral und vertikal in oberskythische Massenkalke und -dolomite (vermutlich Riff-Gesteine, aber wegen erheblicher Rekristallisation bisher nicht nachzuweisen) über, deren höchster Teil sich mit oberskythischen oder tiefanisischen Rotkalken (Datierungen nach Conodonten) verzahnt. Vermutlich bedingt durch unterschiedliches Riffwachstum hatte sich wiederum ein submarines Relief gebildet, welches in der Folgezeit durch die „Bunte Serie“, eine Mischserie aus Konglomeraten, sandigen Mergeln, Dolomiten, Rotkalk-Linsen vom Hallstätter Typus, Radiolariten und Keratophyr-Tuffen bzw. -Tuffiten plombiert wurde (vgl. auch BRINKMANN et al. 1972). Den Abschluß dieser Schichtfolge bildet eine mächtige Serie von Karbonatgesteinen des flachmarinen Ablagerungsbereiches, die vom höheren Anis bis in den Jura reicht.

Durch die Verknüpfung von bathymetrisch und faziell sehr unterschiedlich zu bewertenden Sedimenten über einem Riffareal gibt die Bunte Serie von Chios dem Sedimentologen einige Rätsel auf, ebenso aber durch ihren Fossil-Inhalt dem Biostratigraphen. In diesem Bericht, der die Problematik noch nicht abgeschlossener Untersuchungen zur Biostratigraphie im Grenzbereich Skyth/Anis mit Hilfe von Cephalopoden und Conodonten skizzieren soll, werden nur Aufschlüsse südwestlich der Stadt Chios behandelt. Dort werden skythische Dolomite von roten Cephalopoden-Kalken in Linsen unterschiedlicher Ausdehnung und Mächtigkeit überlagert. Zwischen die Rotkalke sind — besonders im höheren Teil der Profile — Keratophyr-Tuffe und -Tuffite eingeschaltet (Abb. 1).

Das für die Biostratigraphie wichtigste Profil traf H. BENDER (1970) am Marathovouno (Abb. 3) an. Hier fand er in den tiefsten Metern die von RENZ & RENZ beschriebene *Subcolumbites*-Fauna im Anstehenden, über einem nicht durch Ammonoideen belegten mittleren Profil-Abschnitt aber am Top der Linse seine tiefanisische Fauna. Auf Grund eines irrtümlich mit *Psilosturia mongolica* (DIENER) verglichenen Ammoniten belebte er das Hydasp aus der klassischen Trias-Gliederung von MOJSISOVICS, WAAGEN & DIENER (1895) als tiefste Unterstufe des Anis neu und stützte diesen Vorschlag durch eine definierte Conodonten-Gesellschaft mit *Neogondolella aegaea*, die zwischen das konventionelle Oberskyth (mit dem unteren Teil seiner *homeri*-Zone) und die Fauna mit *Neogondolella navicula* des höheren Anis einzuordnen sei.

Eine Revision der BENDERSchen Hydasp-Ammoniten hat die Faunenliste erheblich verändert (Tab. 1)¹⁾. Dennoch ändert sich nichts an BENDERS Feststellung, daß fast alle

¹⁾ Tab. 1 am Ende der Arbeit S. 132.

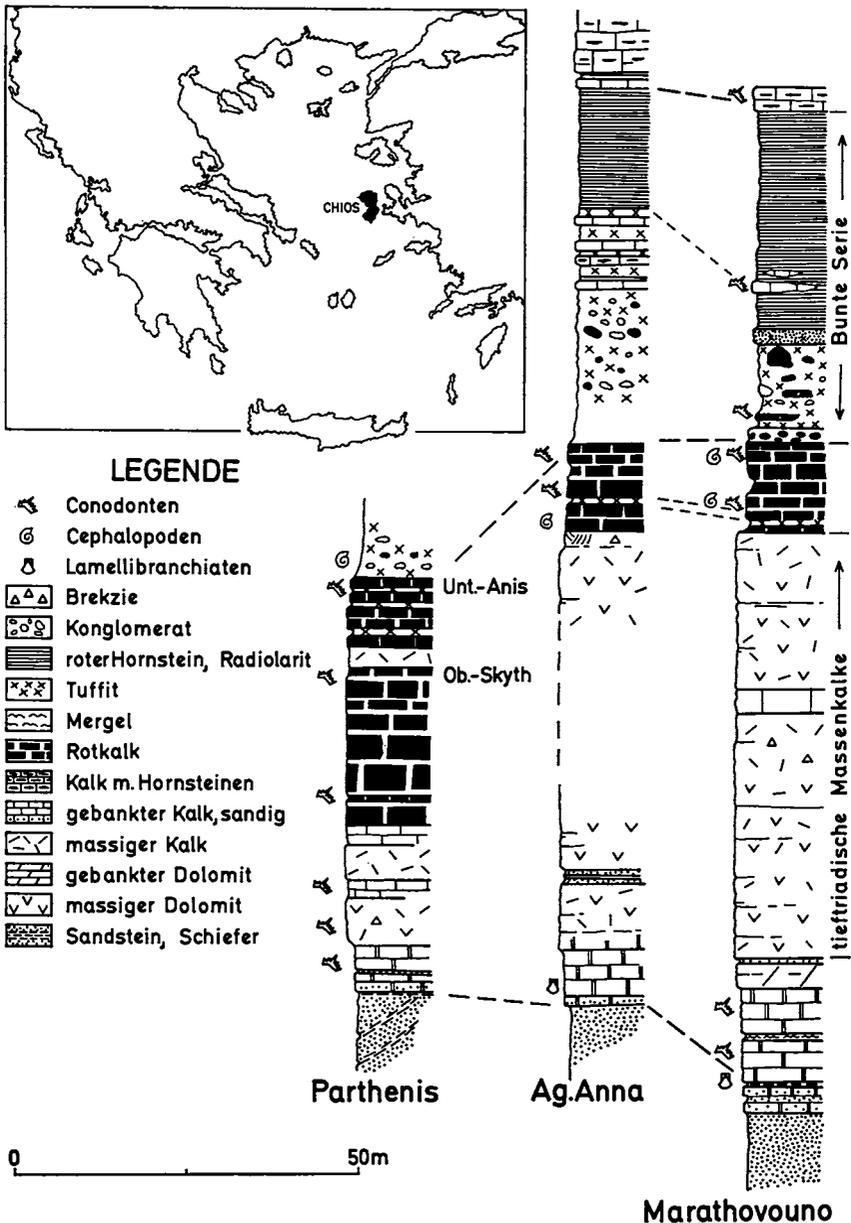


Abb. 1. Profile durch die tiefe Trias von Mittel-Chios (nach TIETZE 1969). — Deep Triassic sections of Central Chios (after TIETZE 1969).

Ammonoideen aus den Faunen von Chitichun und Nikoefoko E bekannt seien. Und wenn auch seine vermeintliche *Sturia* cf. *mongolica* sich als ein *Procladiscites* erwiesen hat (vgl. auch BENDER 1970, Abb. 23—24), so fand sich als Rollstück aus diesem Profil (Kollektion

SE

NW

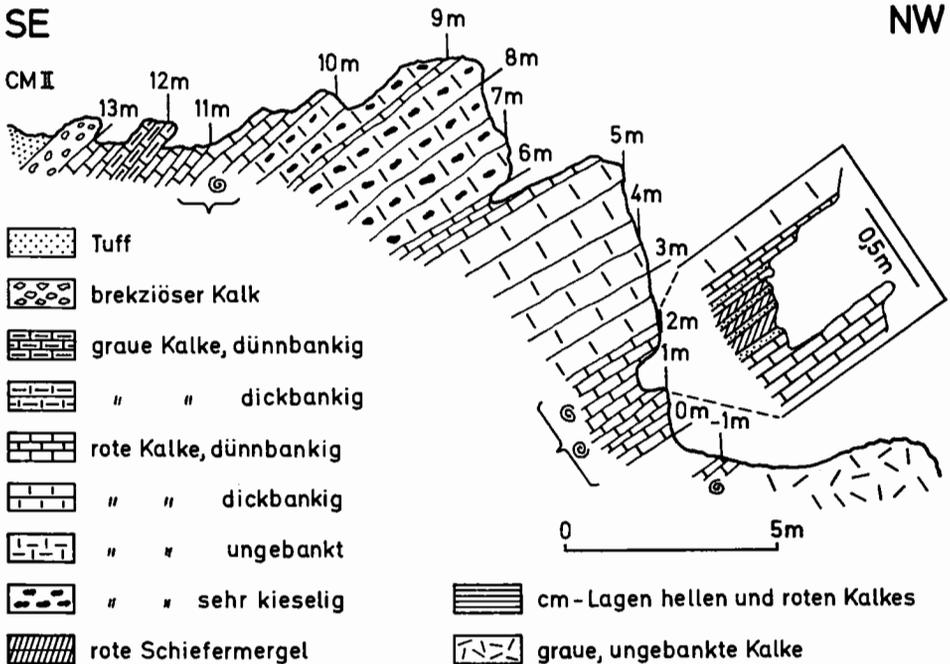


Abb. 2. BENDERS Profil CM II am Marathovouno (nach BENDER 1970). — BENDER's section CM II at Marathovouno hill (after BENDER 1970).

K. W. TIETZE) eine *Sturia* s. l., die in ihrer Loben-Entwicklung noch sehr primitiv ist (vgl. S. 129). Ungeachtet späterer Interpretationen DIENERS, der sein Hydasp ins Ober-Skyth zurückgenommen hat, dürfte es sich bei dieser Fauna von Chios um tiefstes Anis handeln. Es wird nötig sein, das Profil am Marathovouno sehr eingehend zu untersuchen, um die Grenze Skyth/Anis schärfer zu fassen.

Weitere sehr interessante Faunen stammen aus dünnen Rotkalk-Linsen in Keratophyr-Tuffiten dicht über der tieftriadischen Riffkalk-Serie SW der Stadt Chios. Sie enthalten ober-skytische Ammoniten in folgender Vergesellschaftung:

1. In einem Profil durch den Steinbruch am Parthenis, ca. 300 m westlich der Kaserne von Chios, wurden aus einer 1,5 m mächtigen Wechselfolge von Tuffiten und Rotkalken (Abb. 3) entnommen (Probe 88/2 bei TIETZE 1969):

Cephalopoda:

Columbites parisianus HYATT & SMITH

Columbitinae n. gen. A n. sp.

Megaphyllites evolutus WELTER

Ussurites hara (DIENER)

Conodonta (nach K. W. TIETZE 1969):

Apatognathus radiatus BENDER

Gladigondolella carinata BENDER

Ozarkodina turgida BENDER

Spathognathodus gondolelloides BENDER

Spathognathodus homeri BENDER

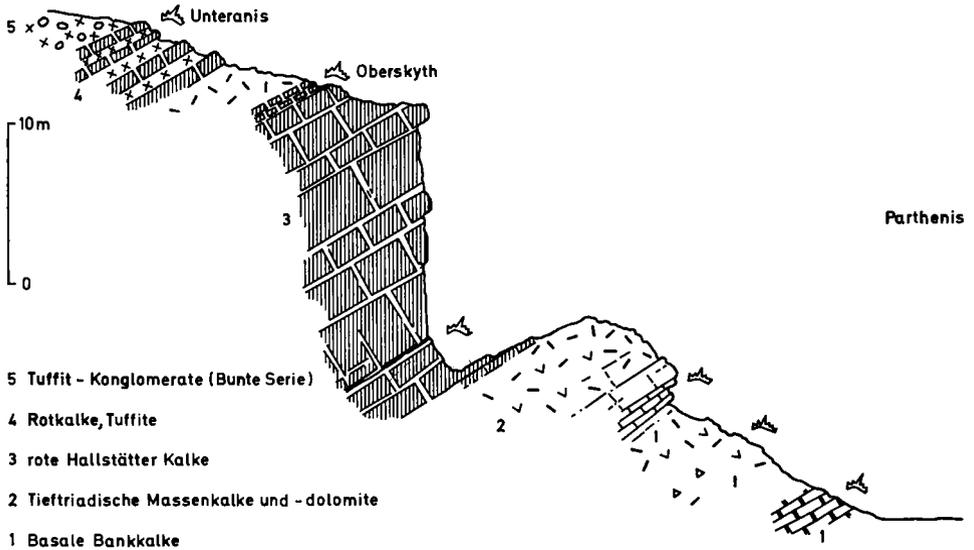


Abb. 3. Skyth/Anis-Grenzbereich am Parthenis SW Chios (nach TIETZE 1969). — Section of the Scythian/Anisian boundary at Parthenis southwest of Chios (after TIETZE 1969).

2. Unweit davon, südlich oberhalb des Steinbruches, fanden sich

- 85/2 *Subcolumbites perrini-smithi* (ARTHABER)
Subcolumbites aff. *europaeus* (ARTHABER)
Columbitinae gen. A, n. sp.
Chioceras mitzopouloi RENZ & RENZ
Megaphyllites evolutus WELTER

dazu ein Fragment eines nach derzeitiger Kenntnis weder generisch noch spezifisch einordenbaren Ammoniten (freundliche Auskunft von B. KUMMEL);
etwas tiefer:

- 85/1 *Columbites* sp.
Subcolumbites aff. *europaeus* (ARTHABER)
Chioceras sp.
Megaphyllites evolutus WELTER
Leiophyllites cf. *suessi* (MOJSISOVICS)

Diese Faunen-Elemente vom Parthenis-Profil (88/2) gehören nach den bisherigen Vorstellungen teils dem obersten Skyth an (Columbitinen), teils dem tiefen Anis (*Ussurites hara*, *Megaphyllites evolutus*, Conodonten). Dies könnte vielleicht durch die pauschale Aufsammlung in einem 1,5 m Mächtigkeit des Profils erklärt werden. Bei den Ammoniten der Fundpunkte 85/1—2 fällt auf, daß der seit WELTER (1915) als anisisch geltende *Megaphyllites evolutus* jeweils mit Subcolumbiten bzw. Columbiten vergesellschaftet und möglicherweise zeitgleich ist.

Die in der Literatur wiederholt angedeutete Vermutung, daß *Columbites* und *Subcolumbites* sich zeitlich überschneiden (z. B. BANDO 1964), könnte man durch diese

Faunen gestützt sehen. Inzwischen faßt auch das Gliederungsschema von TOZER (Vortrag in diesem Symposium) diese Elemente in der *Subcolumbites*-Zone zusammen.

Die Rotkalk-Entwicklung aller dieser Fundschichten legt den Gedanken an stratigraphische Kondensation nahe, doch ist diese angesichts der geringen Mächtigkeit der Rotkalk-Lagen in rasch sedimentierten Tuffiten nicht sehr wahrscheinlich.

Um die aufgezeigten Probleme im Grenzbereich Skyth/Anis zu klären, ist eine detaillierte Profil-Bearbeitung und Fossil-Aufsammlung im Anstehenden gemeinsam mit Prof. R. ASSERETO (Milano) sowie den Conodonten-Spezialisten Dr. NICORA (Milano) und Dr. G. KAUFFMANN (Marburg) vorgesehen.

Paläontologischer Anhang

Für einige Cephalopoden aus den erwähnten Faunen folgen hier Beschreibungen oder Anmerkungen:

Familie *Paranannitidae* SPATH, 1930
Unterfamilie *Columbitinae* SPATH, 1930
Genus *Subcolumbites* SPATH, 1930
Subcolumbites aff. *europaeus* (ARTHABER, 1911)
(Taf. 1, Fig. 1—2)

Die vorliegenden 2 Exemplare (Proben-Nr. 85/2/16 und 85/2/24 nach TIETZE (1969) von einem Aufschluß oberhalb des Parthenis-Steinbruches SW der Stadt Chios weichen von den bei ARTHABER (1911, Taf. 23) abgebildeten Typus-Exemplaren nur durch eine etwas geringere Involution ab. Da ARTHABERS Originale nicht auffindbar sind, wurden aus seinen Abbildungen Involutionskennwerte (als Involutionskennwert wird hier das Verhältnis der Nabelweite zum Durchmesser, $I = NW/D$, bezeichnet) von 0,41—0,47 ermittelt; bei den hier beschriebenen Stücken wurde dagegen 0,48 bzw. 0,53 festgestellt.

Columbitinae gen. A, n. sp.
(Taf. 1, Fig. 3)

Davon liegen insgesamt 4 Exemplare aus der Kollektion TIETZE vor (85/2/9, 85/2/14, 88/2/2, 88/2/3), ebenfalls aus dem Bereich des Parthenis-Steinbruches.

Beschreibung: Schale mäßig weitnabelig (Involutionskennwerte bei 2 Exemplaren mit 0,38 und 0,44 bestimmbar). Windungsquerschnitt hochmündig, subrektangulär. Einfacher, hoher Kiel. Feine sichelförmige Rippen (15—20 pro Umgang) auf den inneren Windungen, äußere glatt. Auf der Wohnkammer einige Einschnürungen in unregelmäßigen Abständen, damit an *Chioceras* RENZ & RENZ, 1948, erinnernd.

Auf eine Benennung wird verzichtet, solange nicht mehr Material vorliegt.

Familie *Acrochordiceratidae* ARTHABER, 1911
Genus *Acrochordiceras* HYATT, 1877
Acrochordiceras (*Paracrochordiceras*) sp.
(Taf. 1, Fig. 4—5)

Das Exemplar Mbg. 2759 aus Profil CM II, 10,5 m, am Marathovouno wurde von H. BENDER (1970: 441f. und Taf. 3, Fig. 2) als „*Floriantes alternecostatus* WELTER, 1915 (Org. II)“ beschrieben, kann aber auf Grund der Skulptur recht eindeutig der Unter-gattung *Paracrochordiceras* SPATH, 1934, zugewiesen werden. Vor allem durch sein abgeplattetes Gehäuse mit hochovalen Windungsquerschnitt weicht es sehr weit von *P. anodosum* WELTER, 1915, ab. Von einer Neubeschreibung und Benennung wird aber vorläufig abgesehen, zumal die Lobenlinie nicht sichtbar gemacht werden kann.

Ein weiteres Stück (Mbg. 2758), von BENDER als „*Sibirites pandya* DIENER“ angesehen, ist wegen seines schlechten Erhaltungszustands nicht artlich zu bestimmen.

Familie *Cladiscitidae* ZITTEL, 1884
Gattung *Procladiscites* MOJSISOVICS, 1882
Procladiscites n. sp. aff. *yasoda* DIENER, 1895

Dieses von H. BENDER (1970) als „*Sturia* cf. *mongolica* DIENER“ beschriebene und abgebildete Exemplar weist sich durch Querschnitt und Lobenlinie ganz klar als Vertreter der Gattung *Procladiscites* aus, was auch aus den Zeichnungen H. BENDERS (1970: Abb. 23 bis 24) bereits entnommen werden kann. Das Gehäuse ist für die Gattung sehr weitenabelig ($I=0,24$) und übertrifft darin sogar noch *P. yasoda* DIENER. Der hoch subretanguläre Windungsquerschnitt ist etwas breiter als bei DIENERS Art. Eine Spiralstreifung ist nicht zu beobachten, möglicherweise aber abgewittert.

Familie *Megaphyllitidae* MOJSISOVICS, 1896
Gattung *Megaphyllites* MOJSISOVICS, 1879
Megaphyllites evolutus WELTER, 1915

Die vorliegenden 6 Stücke aus den Kollektionen H. BENDER und K. W. TIETZE stimmen mit den Beschreibungen von WELTER (1915) gut überein. Da diese Form, durch die Lobenlinie eindeutig zu *Megaphyllites* zu stellen, beträchtlich weitenabeliger als alle anderen Arten der Gattung *Megaphyllites* ist, möchte es angemessen sein, dafür eine neue Untergattung zu kreieren.

Familie *Ptychitidae* MOJSISOVICS, 1882
Gattung *Sturia* MOJSISOVICS, 1882, s. 1.
„*Sturia*“ n. sp. indet.
(Taf. 1, Fig. 6)

Dieses Rollstück einer „*Sturia*“ aus Profil CM II (Kollektion TIETZE Nr. 32) gleicht nach dem Querschnitt und der das gesamte Gehäuse überziehenden Spiralstreifung der *Sturia sansovinii* MOJSISOVICS, kann aber wegen der viel einfacheren Lobenlinie nicht mehr zu der heute viel enger gefaßten Gattung *Sturia* gestellt werden (vgl. Abb. 4).

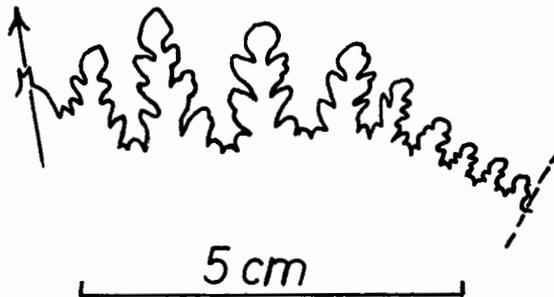


Abb. 4. *Psilosturia* n. sp. indet., Lobenlinie (Kollektion TIETZE Nr. 32, Rollstück aus Profil CM II) — *Psilosturia* n. sp. indet, suture (collection TIETZE 32, loose specimen from section CM II).

Die Sutura weist bei einem Gehäusedurchmesser von 12,5 cm von der Externseite bis zur Naht 10 Sättel auf, bei denen die Zerschlitung 2. Ordnung nur angedeutet ist. Von *Parasturia* unterscheidet sie sich durch die großen, ungegliederten Sattel-Köpfe, die an *Megaphyllitiden* oder *Ussuritiden* erinnern. *Psilosturia* hat viel feingliedrigere und schmalere Sättel. Zur Ausscheidung einer neuen taxionomischen Einheit müßten weitere Stücke gewonnen werden.

Danksagung: Das gesamte Fossil-Material gehört der Sammlung des Fachbereichs Geowissenschaften der Universität Marburg an. Für die Bearbeitung erhielt einer der Autoren (JACOBSSHAGEN) dankenswerte Unterstützung durch die Herren M. LINDSTRÖM und G. KAUFFMANN (Marburg). Für freundliche Auskünfte sei den Herren R. ASSERETO (Milano), B. KUMMEL (Harvard) und E. T. TOZER (Ottawa) gedankt.

Literatur

- ARTHABER, G. v. (1911): Die Trias von Albanien. — Beitr. Paläont. Geol. Österreich-Ungarns etc., 24: 169—277, 8 Taf. Wien.
- BANDO, Y. (1964): The Triassic stratigraphy and ammonite fauna of Japan. — Sci. Repts. Tohoku Univ., Sendai (II.), 36: 1—157.
- BENDER, H. (1970): Der Nachweis von Unter-Anis („Hydasp“) auf der Insel Chios. — Ann. géol. Pays helléniques, 19 (1967): 412—467. Athen.
- BESENECKER, H. et al. (1968): Geologie von Chios (Ägäis). — Geologica et Palaeontologica, 2: 121—150. Marburg.
- BRINKMANN, R. et al. (1972): Trias, Jura und Unterkreide der Halbinsel Karaburun (West-Anatolien). — Geologica et Palaeontologica, 6: 139—149. Marburg.
- DIENER, C. (1895): The cephalopoda of the Himalayan Muschelkalk. — Palaeontologica Indica (XV), 2 (2): 118 S., 31 Taf. Calcutta.
- HERGET, G. (1968): Die Geologie von Nord-Chios (Ägäis). — Diss. Univ. Marburg: 206 S. Marburg.
- JACOBSSHAGEN, V. (1972): Die Trias der mittleren Ost-Ägäis und ihre paläogeographischen Beziehungen innerhalb der Helleniden. — Z. deutsch. geol. Ges., 123: 445—454. Hannover.
- KAUFFMANN, G. (1969): Die Geologie von Nordost-Chios (Ägäis). — Diss. Univ. Marburg: 212 S. Marburg.
- LÜDTKE, G. (1969): Die Geologie von Südwest-Chios (Ägäis). — Diss. Univ. Marburg: 161 S. Marburg.
- MOJSISOVICS, E. v., WAAGEN, W. & DIENER, C. (1895): Entwurf einer Gliederung der pelagischen Sedimente des Trias-Systems. — Sitz.-Ber. kais. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., 104, I: 1—32. Wien.
- RENZ, C. & RENZ, O. (1948): Eine untertriadische Ammonitenfauna von der griechischen Insel Chios. — Schweizer. paläont. Abh., 66: 98 S., 16 Taf. Basel.
- ROTH, W. (1968): Geologie von NW-Chios. — Diss. Univ. Marburg: 88 S. Marburg.
- TIETZE, K. W. (1969): Geologie von Mittel-Chios (Ägäis). — Diss. Univ. Marburg: 178 S. Marburg.
- WELTER, O. A. (1915): Die Ammoniten und Nautiliden der ladinischen und anisischen Trias von Timor. — Paläontologie von Timor, 5: 71—136, 13 Taf. Stuttgart.

Tafel 1

Fig. 1—2. *Subcolumbites* aff. *europaeus* (ARTHABER), Kollektion TIETZE 85/2/16. 1:1.

Fig. 3. *Columbitinae* gen. n. sp., Kollektion TIETZE 85/2/9. 1:1.

Fig. 4—5. *Acrochordiceras* (*Paracrochordiceras*) sp., Kollektion H. BENDER, Mbg. 759. 1:1.

Fig. 6. „*Sturia*“ n. sp. indet., Kollektion TIETZE Nr. 32. 2:1.



Xenaspis indo-australis WELTER*Xenaspis laevis* WELTER*Sibirites pandya* DIENER*Acrochordiceras* ex aff. *anodosum* WELTER*Danubites* cf. *kansa* DIENER*Florianites alternecostatus* WELTER*Florianites alternecostatus* WELTER*Florianites floriani* (MOJSISOVICS)*Gymnites* cf. *vasantasena* DIENER*Japonites ugra* DIENER*Japonites meridianus* WELTER*Japonites raphaelis-Zojae* TOMMASI*Monophyllites pradyumna* DIENER*Megaphyllites evolutus* WELTER*Sturia* cf. *mongolica* DIENER*Ussurites pitamaha* (DIENER)indet. (wahrscheinlich *Leiophyllites*)*Acrochordiceras* (*Paracrochordiceras*) sp.*Danubites* aff. *alternecostatus* (WELTER)

(nicht aufgefunden)

Danubites ambika DIENER*Acrochordiceras* (*Paracrochordiceras*) sp.

(nicht aufgefunden)

Gymnites cf. *vasantasena* DIENER*Japonites ugra* DIENER*Japonites ugra* DIENER*Japonites ugra* DIENERindet. (*Ussurites pradyumna* möglich)*Megaphyllites evolutus* WELTER*Procladiscites* n. sp. aff. *yasoda* DIENER

Tab. 1 Revision der unteranisischen Ammonoidea aus der Kollektion H. BENDER (1970) vom Profil CM II, 10,5—11 m, Marathovouno/Chios.

Revision of the Lower Anisian ammonoids of H. BENDER (1967) collected in section CM II, between 10.5—11 m, Marathovouno/Chios.