

# Problemstellung

Objektyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **47 (1954)**

Heft 1

PDF erstellt am: **08.08.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## B. Problemstellung

### 1. Die Bedeutung der Turon-Stufe für die Geologie der Bayerischen Alpen

Nimmt man ein neueres Lehrbuch der Alpengeologie bzw. der Stratigraphie (z. B. R. BRINKMANN 1948, Tab. a. S. 216/217) zur Hand, so findet man die Oberkreide der nördlichen Kalkalpen („Oberostalpin“) aufgeteilt in Cenoman und Gosau, wobei die über 1000 m mächtigen Ablagerungen der Gosau-Serie den Bereich Emscher-Senon umfassen. Dazwischen liegt eine Schichtlücke, die ziemlich genau der Zeitdauer der Turon-Stufe entspricht.

Frühere Autoren hielten allerdings die Gosau-Bildungen für Äquivalente des Turons, so u. a. A. E. REUSS (1854, S. 46), der sie „vorzugsweise dem système turonien und höchstens auch dem unteren Theile des système sénonien“ gleichgestellt wissen will. Während sich C. W. GÜMBEL (1861) der Ansicht REUSS' anschloss, verwies bereits K. v. ZITTEL (1864) darauf, dass die Ablagerung der Gosausedimente erst mit dem unteren Senon einsetzt. Nach der letzten zusammenfassenden Darstellung der Stratigraphie der Gosau durch O. KÜHN (1947) beginnen die tiefsten Schichten der Unteren Gosau mit dem Unteren Coniac, während die jüngsten Ablagerungen dieses Bereichs, die Nierentaler und Liesen- bzw. Zwieselalmschichten (von BRINKMANN nicht mehr zur eigentlichen Gosau-Serie gerechnet), dem Maastricht bzw. dem Dan angehören.

Infolge der Trennung der Begriffe Turon und Gosau hatte es den Anschein, als seien in den bayerischen Kalkalpen Äquivalente des Turons überhaupt nicht zur Ablagerung gekommen. So schrieb z. B. C. LEBLING (1912, S. 489, Fussn. 1): „Von Turon wissen wir in den Ostalpen genaugenommen gar nichts, wenn wir von einigen Fossilangaben GÜMBELS absehen, die wenig verlässlich sind. In den Hochalpen könnte es infolge der bekannten Regressionen fehlen; in den Voralpen sind Fossilien in den an das Turon heranreichenden Stufen selten. Der Hauptgrund dürfte darin liegen, dass das Turon in keiner Weise die gleiche Rangstufe wie das umfangreiche Cenoman und das noch umfangreichere Senon einzunehmen verdient, zum mindesten nicht in den Alpen.“

Schon frühzeitig versuchte man, in dem Fehlen von Turon-Ablagerungen in den bayerischen Alpen, das nach Lage der Dinge nur durch eine Schichtunterbrechung zwischen Cenoman und Coniac verursacht sein konnte, den Ausdruck einer gebirgsbildenden Phase zu sehen. So kam z. B. K. OSSWALD (1928) bei der geologischen Bearbeitung des Wendelsteingebietes (NW von Oberaudorf) zu dem Ergebnis, dass die postcenomane Hauptphase der kretazischen Gebirgsbildung etwa ins mittlere Turon zu stellen sei. R. BRINKMANN (1934) setzt bei der Diskussion des Problems des Alternierens der alpidischen mit den extraalpidischen (saxonischen) Gebirgsbildungsphasen den Zeitpunkt der vorgosauischen Faltung etwa an die Grenze Turon-Emscher und parallelisiert diesen Faltungsvorgang mit der Ilseder Phase in Norddeutschland, wobei er als Begründung für diese Datierung schrieb (S. 7): „Zweitens fehlt in den nördlichen Kalkalpen das Turon anscheinend völlig, ein Hinweis auf eine längere Zeit der Trockenlegung bzw. Denudation.“ In ähnlicher Weise äussert sich M. RICHTER (1937, S. 67) bei der Besprechung der vorcenomanen und vorgosauischen Faltungen: „Grössere tektonische Umwälzungen hat dann die vorgosauische Gebirgsbildung mit sich gebracht.

Während dieser fanden die wesentlichen Deckenüberschiebungen innerhalb der oberostalpinen Zone statt, diese fallen demnach im wesentlichen in das Turon.“

Mit einer Hebungs- und Abtragungszeit bringt das Turon auch E. KRAUS (1951) in seiner Baugeschichte der Alpen in Beziehung.

Durch die Anwendung mikropaläontologischer Arbeitsmethoden ergab sich die Möglichkeit, die bisherige zeitliche Einstufung der oberkretazischen Schichtfolge in den bayerischen Alpen nach neueren Gesichtspunkten zu überprüfen. So konnte HAGN (1952, S. 218) eine Mergelprobe, welche ZEIL bei Ohlstadt (Heimgartengebiet) aufsammlte, auf Grund ihrer Globotruncanenfauna als basales Turon bestimmen. Dieser Befund schien die Möglichkeit anzudeuten, dass nicht unbedingt das gesamte Turon einer orogenen Phase zum Opfer gefallen war, sondern dass wenigstens Äquivalente des tieferen Turons zum Absatz gekommen sind.

Diese Vermutung wurde durch die Untersuchung der reichen Globotruncanenfaunen, die in einem späteren Abschnitt dieser Arbeit eine eingehende Beschreibung und Abbildung erfahren werden, durchaus bestätigt. So wurden in einigen Gräben der näheren und weiteren Umgebung von Schloss Linderhof (Ammergauer Alpen) Schichten angetroffen, die deutlich jünger als Cenoman, hingegen älter als Gosau sind. Wie die Untersuchung der Mikrofaunen ergab, handelt es sich in allen Fällen um tieferes, teilweise um sehr tiefes Turon (S. 16).

Damit ist der Nachweis erbracht, dass in der oberostalpinen Geosynklinale im tieferen Turon die Sedimentation andauerte, nicht aber am Ende des Cenomans unterbrochen wurde. In der Hauptsache wurden sandarme, kalkige Mergel abgesetzt, die eine reiche pelagische Mikrofauna einschlossen, doch kam es örtlich auch zur Bildung klastischer Absätze (vgl. den Dreisäulergraben, S. 12).

Sedimente des Mittel- und Oberturons konnten bislang noch nicht nachgewiesen werden. Dies scheint darauf hinzuweisen, dass in der Tat zumindest im höheren Turon eine Sedimentationsunterbrechung stattgefunden hat, deren Ursachen auf Krustenbewegungen im Verlauf einer orogenen Phase zurückgeführt werden müssen, wird doch ein Grossteil der Deckenschübe in den Ostalpen in vorsenone Zeit gelegt.

Dagegen hat es den Anschein, als hätten sich die Sedimente des Unter-Turons aus denen des Ober-Cenomans entwickelt, ohne dass es zu einer zeitweiligen Heraushebung des Meeresbodens, geschweige denn zu einer Diskordanz gekommen wäre. Damit lässt sich auch die Feststellung KOCKEL, RICHTER & STEINMANN's (1931) erklären, zwischen dem „Cenoman“ und der „Gosau“ sei z. B. im Graben N des Dreierköpfls (Ammergauer Alpen) keine Diskordanz nachzuweisen, denn sowohl an der genannten Lokalität als auch im Dreisäulergraben konnten die von den drei Autoren auf Grund lithologischer Merkmale als Cenoman bzw. als Gosau ausgeschiedenen Schichtkomplexe mit Hilfe ihrer Mikrofauna als Unter-Turon bestimmt werden.

Einen Übergang von 1–200 m mächtigen Sandsteinen des Turons aus den Mergeln des Cenomans glaubte im übrigen schon OSSWALD (1928, S. 243) im Gebiet des Einbachgrabens (Wendelsteingebiet) feststellen zu können, doch konnte er seine Ansicht nicht mit Fossilien belegen.

Ähnlich wie an der Obergrenze scheint auch an der Untergrenze des Cenomans gegen das Alb zumindest stellenweise keine Schichtlücke vorhanden zu sein.

Nach BRINKMANN (1948, Tab. a. S. 216/217) fehlt höheres Alb in den bayerischen Kalkalpen völlig. Während tieferes Alb von HAGN (1952) im Hirschbachtobel bei Hindelang (Allgäu) mit Hilfe von *Pseudovalvulineria trocoidea* (GAND.) nachgewiesen werden konnte, gelang es uns neuerdings, Ober-Alb mit *Thalmaninella ticinensis* (GAND.) und *Planomalina buxtorfi* (GAND.) bei Schwangau sowie hohes Ober-Alb mit *Thalmaninella ticinensis* (GAND.) und *Globigerinella infracretacea* GLAESSN. bei Brand westlich Ruhpolding festzustellen. Letztere Lokalität wurde von L. NÖTH (1926) als tieferes Apt eingestuft.

In der nordalpinen Flyschzone und im Helvetikum (vgl. Fig. 1 a. S. 3) ist Turon schon seit langem bekannt. Im Flysch stellt man bekanntlich die Oberen Bunten Mergel in diese Zeit, da sie von den (vorwiegend) cenomanen Reiselberger Sandsteinen unter- und von den Piesenkopf- bzw. Zementmergelschichten (Emscher-Senon) überlagert werden. Im Helvetikum werden die Seewerkalke als Turon angesprochen; ihre Globotruncanenfauna spricht ebenso für diese Einstufung wie diejenige der Liebensteiner Kalke, die einem eigenen Ablagerungsbereich entstammen, welcher zwischen dem helvetischen Trog im Norden und der nordalpinen Flyschzone im Süden („Ultrahelvetikum“, Liebensteiner bzw. Feuerstätter Decke) gelegen hat.

Die Tatsache, dass im kalkalpinen Vorland offenbar das gesamte Turon zur Ausbildung kam, während im eigentlichen kalkalpinen Bereich nur die tieferen Horizonte nachzuweisen sind, erklärt sich unschwer daraus, dass die Auswirkungen der orogenen Bewegungen im Turon im wesentlichen auf den Bereich der oberostalpinen Geosynklinale beschränkt waren, während sie schon an der Wende Kreide/Tertiär kräftig auf die alpine Vortiefe übergreifen konnten.

## 2. Die paläontologischen Grundlagen der Abgrenzung des Turons vom Cenoman

Im vorhergehenden Abschnitt wurde darauf hingewiesen, dass sich das Unter-Turon in den bayerischen Alpen aus dem Ober-Cenoman herausentwickelt, d. h. dass zwischen beiden Ablagerungen weder eine Schichtlücke noch eine Diskordanz zu beobachten ist. In diesem Zusammenhang erhebt sich die Frage, welche Möglichkeiten paläontologischer Art bestehen, um beide Horizonte bei gleicher Fazies mit genügender Sicherheit voneinander abzugrenzen.

Makropaläontologisch bezeichnet z. B. das erste Auftreten von *Inoceramus labiatus* SCHLOTH. die Basis des Turons (O. SEITZ 1952, S. 149/150). Leider liegen aber die Fundstellen der Makrofaunen in der oftmals stark verfalteten Schichtfolge des Oberostalpins selten dort, wo sie für eine feinstratigraphische Auswertung wichtig wären. Obwohl die Evertebratenfaunen der transgressiven Oberkreide verhältnismässig reich sind (nach SCHLOSSER 1924 handelt es sich im Cenoman um etwa 180–200 Arten), enthalten sie in der Regel doch nur sehr wenige und meist sehr seltene Leitformen. So stimmt z. B. ein Teil der Anthozoen, Lamellibranchiaten und Gastropoden aus dem Cenoman mit Formen aus jüngeren Schichten überein. Hinzukommt, dass der Erhaltungszustand in vielen Fällen ziemlich schlecht ist, so dass eine genaue Bestimmung auf grosse Schwierigkeiten stösst. Aus alledem erhellt, dass es nur in besonders günstig gelagerten Fällen möglich ist, ausschliesslich auf Grund von Makrofaunen zu einer ausreichenden Feingliederung zu gelangen.

Das Hauptgewicht bei der Ausscheidung einzelner Horizonte innerhalb der alpinen Oberkreide muss demnach auf der Mikrofauna liegen, zumal Foraminiferen in den meisten Mergelproben enthalten sind. Zunächst scheinen freilich auch die Möglichkeiten, mit Hilfe von Mikrofaunen zum Ziel zu kommen, ziemlich beschränkt zu sein, denn das Turon gilt in der Literatur im allgemeinen als nicht sehr reich an bezeichnenden Formen. So hebt z. B. G. OLBERTZ (1942, S. 138) die Artenarmut der turonen Ablagerungen gegenüber denen des Emschers und Senons hervor, und auch SIGAL (1952 b, S. 37) schreibt: «En fait, le Turonien est sans doute l'étage le plus délicat à étudier...». Nach WICHER & BETTENSTAEDT (1952, MS.) ist das Turon der Kreideablagerungen im niederbayerischen Innviertel gegenüber dem Coniac-Santon „ausser durch Globotruncanen meist nur durch das negative Merkmal des Fehlens von Stensiöinen“ charakterisiert. In der Bohrung Weihmörting I gibt es nach diesen Autoren überhaupt keine leitenden Arten.

Sieht man zunächst von den Globotruncanen ab, so scheint die übrige Fauna tatsächlich wenig bezeichnend zu sein. So fehlen in den Turon-Ablagerungen wie im Cenoman die Neoflabellinen, welche erst im Emscher einsetzen. Gemeinsam ist beiden Horizonten ferner eine eintönige Lagenidenvergesellschaftung mit den Gattungen *Lenticulina*, *Frondicularia* und *Nodosaria*, um nur einige der wichtigsten zu nennen. Als Hinweis auf Turon mag hingegen das Neuauftreten von *Gaudryina laevigata* FRANKE und *Gaudryina (Siphogaudryina) carinata* FRANKE gewertet werden, zwei Arten, die ihre Hauptentfaltung allerdings erst im Emscher und Senon erlangen. *Marssonella oxycona* (REUSS) ist dagegen ein Durchläufer und findet sich mindestens schon in der tiefsten Unterkreide.<sup>3)</sup> *Spiroplectinata jaekeli* (FRANKE) scheint in ihrer typischen Form auf Turon beschränkt zu sein, doch finden sich Vorläufer bereits im Ober-Cenoman der bayerischen Alpen. Eine gewisse Rolle scheinen auch Tritaxien zu spielen; so löst *Tritaxia tricarinata* (REUSS) im Turon die im Alb und Cenoman vorkommenden Arten *T. pyramidata* REUSS und *T. macfadyeni* CUSHM. ab. Der gegenseitige Überschneidungsbereich von *T. pyramidata* und *T. tricarinata* ist äusserst gering, wie COLOM (1952) für die spanische Oberkreide zeigen konnte. Dagegen scheinen die Epistominen und Höglundinen des Cenomans dieselben zu sein wie die im Turon auftretenden Formen.

Von einiger Bedeutung für das Faunenbild des Turons sind ferner die Gumbelinen, die im Turon ungleich häufiger sind als im Cenoman. So gibt z. B. SIGAL (1948 b, S. 96) aus dem Unter-Turon von Oued Sissala, Algier, bereits fünf Arten von Gumbelinen an. Als neues Faunenelement für das Turon kann auch die Gattung *Stensiöina* gelten, die mit einer einzigen Art, nämlich *S. prae-exsculpta* (KELLER), zum ersten Mal im Turon auftritt, um örtlich bis zum Emscher anzudauern oder sich von *S. granulata* (OLBERTZ) ablösen zu lassen (vgl. BROTZEN 1945).

Eine weit grössere Rolle als die Beifauna, die bei einer noch besseren Kenntnis sicherlich noch eine Reihe weiterer unterscheidender Merkmale zwischen cenomanen und turonen Ablagerungen liefern wird, spielen die Globotruncanen, die in der Literatur bereits wiederholt zu Grenzziehungen zwischen Cenoman und

<sup>3)</sup> Dennoch wird diese Art von DE KLASZ (Diss. München, 1953) aus den Gerhardsreuter Schichten (oberes Untermaastricht) des Bayerischen Helvetikums als „stratigraphisch bedeutsam“ angegeben.

Turon herangezogen worden sind. Verhältnismässig einfach liegen die Verhältnisse dort, wo die Grenze Cenoman/Turon auch lithologisch gekennzeichnet ist wie in der südalpiner Kreide, in der das Turon in der Fazies der Scaglia rossa über der Scaglia bianca des Cenomans einsetzt (CITA 1948). Gerade in diesen Gebieten machte man die Erfahrung, dass die im Ober-Cenoman vorherrschenden Arten wie *Rotalipora appenninica* (O. RENZ) und *Globotruncana stephani* GAND. die Grenze zum Turon geringfügig überschreiten und zusammen mit den ersten Turonformen vorkommen. Mischfaunen dieser Art müssten demnach in erster Linie für die Basis des Turons bezeichnend sein. Nach den Verbreitungsangaben der wichtigsten Arten in den Schweizer Alpen, wie sie BOLLI (1944, Tab. 2 a. S. 239) gegeben hat, handelt es sich hierbei um folgende Vergesellschaftung: *Rotalipora appenninica* (O. RENZ), *Globotruncana stephani* GAND., *G. renzi* THALM. & GAND., *G. helvetica* BOLLI, *G. inflata* BOLLI, *G. lapparenti lapparenti* BROTZ. sowie *G. lapparenti bulloides* VÖGLER (*G. marginata* [REUSS] partim). Dass eine derartige Artengemeinschaft tatsächlich in der Natur vorkommt, zeigt das Unter-Turon-Profil des Dreisäulergrabens (Tab. 1 a. S. 15).

Freilich wird man im Falle eines Zusammenvorkommens cenomaner mit turonen Arten mit der Möglichkeit von Umlagerungen rechnen müssen, wodurch ebenfalls Mischfaunen entstehen können. Bekannt ist das Beispiel des Ober-Cenomans von Taza in Marokko (CARBONNIER 1952), das SIGAL (1952 a, S. 310/311) als Mittel-Turon bis Coniac mit aufgearbeitetem Mittel-Cenoman deuten möchte. Allerdings spricht das Fehlen zweikieliger Formen der *Lapparenti*-Gruppe in der von CARBONNIER beschriebenen Lokalität gegen eine Deutung als Turon bzw. Coniac, zumal Arten wie *Rotalipora appenninica*, *R. turonica*, *R. reicheli* und *Globotruncana stephani* im Ober-Cenoman verbreiteter sind als im Mittel-Cenoman.

Ganz allgemein nimmt man an, dass das Turon gegenüber dem Cenoman durch das erstmalige Auftreten zweikieliger Globotruncanen ausgezeichnet ist. Dies trifft auch im wesentlichen zu, doch werden in der Literatur gelegentlich auch aus dem obersten Cenoman zweikielige Formen erwähnt. So lässt z. B. SIGAL (1952 b) sowohl *G. linnei* als auch *G. arca* in Algier bereits im obersten Cenoman einsetzen, und auch COLOM (1952, S. 16) führt *G. imbricata* bereits aus dem Ober-Cenoman an. Es scheint sich hierbei aber doch mehr um Ausnahmefälle zu handeln, wie der Fund eines vereinzelt zweikieligen Exemplars der Gattung *Globotruncana* beweist, der uns im Ober-Cenoman des Spitzgrabens (S. 41) gelungen ist.

Eine der bezeichnendsten Globotruncanenarten, die im Turon einsetzt, um bis in den Emscher und ins Senon anzudauern, ist zweifellos *G. lapparenti* nebst ihren Unterarten. Einige Autoren nahmen an, dass sie erst in der zweiten Hälfte des Turons erscheint (z. B. TSCHACHTLI 1941, S. 23, Fig. 2); damit verlöre diese Art allerdings ihren Wert für eine Abgrenzung der tieferen Turon-Horizonte gegenüber dem Cenoman. So schrieb z. B. C. A. WICHER (1953, S. 11) noch in jüngster Zeit: „An der Wende Unter-/Mittel-Turon (dicht oberhalb der *Labiatus*-Schichten) erscheinen dann weltweit als zuverlässige Zeitmarke doppeltkielige Globotruncanen vom *lapparenti*-Typ...“. Dieselbe Ansicht vertraten ferner WICHER & BETTENSTAEDT (1952, MS.).<sup>4)</sup>

<sup>4)</sup> In jüngster Zeit schloss sich dieser Anschauung auch R. OBERHAUSER an (Verh. Geol. Bundesanst. Wien, 1953, S. 180 und 183).

Diese Arbeitshypothese muss heute aufgegeben werden, nachdem L. MORNOD (1949, S. 592) in den Freiburger Alpen (Westschweiz) feststellen konnte, dass *G. lapparenti* mitsamt ihren Unterarten bereits an der Basis des Turons einsetzt. Im Profil III konnte er sie z. B. zusammen mit *G. imbricata* und *G. stephani* nachweisen. Dass zweikielige Globotruncanen bereits im Unter-Turon vorkommen, geht ferner aus den Arbeiten SIGALS (1948 b, 1952 b) hervor. Nach BOLLI (1944, Tab. 2 a. S. 239) erscheint *G. lapparenti* in den helvetischen Decken der östlichen Schweizer Alpen bereits unmittelbar über der Basis des Turons. Schliesslich gelang es uns, im Unter-Turon des Dreisäulergrabens ähnliche Beobachtungen zu machen (vgl. Tab. 1 a. S. 15). An der genannten Lokalität kommt *G. lapparenti* samt ihren Unterarten zusammen mit den letzten Cenomanarten vor; es handelt sich also um eine Mischfauna, wie sie bereits weiter oben als charakteristisch für tiefstes Turon angegeben wurde.

Das plötzliche Erscheinen der zweikeilten Globotruncanen vom Typus der *G. lapparenti* (MORNOD 1949, S. 594, spricht von einer „apparition subite des *Globotruncana bicarénées*“) hat zweifellos biologische Ursachen, auf die im Abschnitt über Phylogenie näher eingegangen werden wird. So hat bereits SIGAL (1952 b) darauf hingewiesen, dass das Ober-Cenoman eine Zeit der Ruhe in der Entwicklung der Globotruncanen darstellt, in der es kaum zur Herausbildung neuer Arten gekommen ist. Dagegen ist die Zeitspanne vom obersten Cenoman bis zum untersten Turon eine Zeit der Typogenese im Sinne SCHINDEWOLFS (1947), in der es zur stürmischen Entfaltung neuer Typen gekommen ist. Es hat den Anschein, als seien bereits im tiefsten Turon alle wichtigen Arten und Unterarten schlagartig und völlig unvermittelt da, ohne dass es möglich wäre, den Verlauf von Evolutionen zu erkennen. Wir gehen wohl nicht fehl, wenn wir dieses Erstauftreten der zweikieligen Globotruncanen als ein „Ereignis“ im Sinne von PIA (vgl. O. SEITZ 1952, S. 149) auffassen und die Grenze Cenoman/Turon mit dem schlagartigen Auftreten dieser Foraminiferengruppe definieren.

Zusammen mit *G. lapparenti* entstand im Unter-Turon eine Reihe weiterer Arten, deren Vorzug es gegenüber der erstgenannten ist, verhältnismässig recht kurzlebig zu sein und so brauchbare Leitformen darzustellen, zumal sie im gesamten Mediterrangebiet weitverbreitet zu sein scheinen. Es handelt sich in der Hauptsache um *G. renzi*, *G. inflata* und *G. helvetica*. Gerade für *G. helvetica* konnte SIGAL in verschiedenen Arbeiten nachweisen, dass sie eine ausgezeichnete Leitform für basales Turon darstellt.<sup>5)</sup>

Mit Hilfe der Globotruncanen und einiger weniger anderer Foraminiferen ist es uns somit gelungen, Ablagerungen des Cenomans von solchen des Unter-Turons zu unterscheiden. In unserer Gemeinschaftsarbeit haben wir versucht, einen Beitrag zur Kenntnis der einzelnen Arten der Gattungen *Rotalipora* und *Globotruncana* zu leisten, ihren Nachweis in bayerischen kalkalpinen Sedimenten zu führen und ihre bislang bekannte Reichweite zu überprüfen. Wir haben uns bemüht, so wenig wie möglich neue taxonomische Einheiten aufzustellen; dagegen waren wir bestrebt, bei der Fassung der bereits beschriebenen Arten sämtliche diagnostische Merkmale zu verwenden, d. h. neben der Beschreibung ausgeschlammter Exemplare auch zahlreiche Mikrophotogramme von orientierten Dünnschliffen zu geben.

<sup>5)</sup> Vgl. hierzu Fussnote 8 auf Seite 31.