

# Über kalkalpine paleozäne und untereozäne Gerölle aus dem bayerischen Alpenvorland

Von HERBERT HAGN<sup>1)</sup>

Mit 1 Abbildung und Tafel 7—8

## Zusammenfassung

Es werden paleozäne und untereozäne Gerölle des Kalkalpins aus dem bayerischen Alpenvorland beschrieben. Im gleichen Ausmaß wurde von dieser Umlagerung auch die Obere Gosau (Obercampan — Maastricht) betroffen. Die beschriebenen Gerölle legen Zeugnis ab von einer großangelegten Erosion, welche sowohl durch die Laramische als auch durch die Illyrische Phase verursacht wurde.

## Summary

Some cobbles are described from the subalpine foreland of the Bavarian Alps (Subalpine Molasse, Pleistocene). They are of Paleocene and Lower Eocene age and can be derived from the Limestone Alps. They testify an erosion of the older Tertiary caused by the Laramic as well as by the Illyric phase. In the same way also deposits of the Upper Gosau (Upper Campanian — Maestrichtian) have been eroded in an extensive manner.

## Inhalt

A. Vorwort . . . . .	113
B. Das Geröll von der Blauen Wand S Traunstein . . . . .	114
C. Das Geröll von München-Haar . . . . .	116
D. Weitere Gerölle des älteren Alttertiärs . . . . .	119
E. Folgerungen . . . . .	120
Literaturverzeichnis . . . . .	122

## A. Vorwort

Auf einer Studenten-Exkursion wurde am 6. 5. 1972 an der Blauen Wand S Traunstein (Subalpine Molasse) ein kleines, lichtrötlichbraunes Geröll gefunden,

<sup>1)</sup> Prof. Dr. H. HAGN, Institut für Paläontologie und historische Geologie der Universität, 8 München 2, Richard-Wagner-Straße 10.

dessen größter Durchmesser 4 cm betrug. Der Finder hätte das Stück beinahe wieder weggeworfen, da er es für umgelagerten Jura hielt. Erst bei genauerer Betrachtung mit der Lupe erkannte er meist längliche, weiße Flecken, deren Deutung als Crinoidenschutt nicht möglich war. Damit konnte die Herkunft des Gerölls im Gelände nicht bestimmt werden, weil seine Fazies unbekannt schien. Da die Konglomerate der Blauen Wand schon so manche kleine Kostbarkeit geliefert hatten (HAGN 1971), wurde das Geröll Herrn Oberpräparator H. MERTEL übergeben, der in bewährter Weise drei Dünnschliffe davon anfertigte.

Bei der Ausarbeitung der Ergebnisse hatte der Verfasser wiederholt Gelegenheit, mit seinem Sammlerfreund Dr. E. OTT, München, einschlägige Fragen zu besprechen. Weitere Hinweise verdankt er Herrn Prof. Dr. A. v. HILLEBRANDT, Berlin, der aus dem reichen Schatz seiner Erfahrungen so manchen wertvollen Rat beisteuern konnte. Ferner sei Herrn R. SCHMID, Haslach bei Traunstein, für die Überlassung des Gerölls von der Blauen Wand bestens gedankt.

### B. Das Geröll von der Blauen Wand S Traunstein

Bezüglich der Fundstelle kann auf die Arbeit von HAGN (1971, S. 20) verwiesen werden.

Die mikroskopische Untersuchung der Schliffe (G 1394—1396 a/72) lieferte folgende Ergebnisse: Die Grundmasse ist vorwiegend pelitisch (mikritisch) und zeigt häufig eine feinkrümelige Struktur. Gelegentlich erscheint die Matrix auch kalzitisch-klar (sparitisch). Infolge von Resedimentationserscheinungen ist das Schliffbild ziemlich unruhig: neben dichten, fossilarmen Partien liegen Fossilschuttkalke. Manchmal lassen sich die einzelnen Resedimente (Intraklaste) klar abgrenzen, zuweilen verschwimmen sie aber auch mehr oder weniger miteinander. Daraus geht hervor, daß die verschiedenen Gemengteile zur Zeit ihrer Einbettung noch plastisch deformierbar gewesen sind.

Der Grundmasse sind ziemlich selten kleine Quarzkörner eingestreut. Desgleichen trifft man Fetzen kristalliner Schiefer nur untergeordnet an. Das Gestein ist von Rupturen durchsetzt, welche — wie gewöhnlich — mit Kalzit ausgefüllt sind. Dieser Umstand weist auf eine stärkere tektonische Beanspruchung vor der Umlagerung hin.

Das Schliffbild wird von Fossilschutt beherrscht. Neben feinsten Schalenbruchstücken beobachtet man ansehnliche Reste. Unter den *Kleinforminiferen* fallen vor allem Milioliden auf (Taf. 7, Fig. 1). Dazu gesellen sich Sandschaler (*Textulariidae*, *Placopsilina*), Nubecularien, Angehörige der *Nodosariidae*, rotalidide Formen (darunter *Cibicides*) sowie *Planorbulina cretae* (MARSSON). Auch winzige pelagische Foraminiferen fehlen nicht; Reste grobporiger Gehäuse lassen auf die Familie der *Orbulinidae* schließen. *Großforminiferen* gehören zu den Seltenheiten; einige wenige ungünstige Schnitte könnten zu *Discocyclusina seunessi* DOUV. gehören. Die *Metazoen* verteilen sich auf Korallen, Bryozoen (in der Regel auf Algen aufgewachsen), *Serpula*, Schalenreste verschiedenster Herkunft (meist von Lamellibranchiaten), Ostracoden und Echiniden-Stacheln. Die Flora gehört ausschließlich den Rhodophycophyta (Rotalgen) an. Die auffallendste Art ist *Distichoplax biserialis* (DIETRICH) (Taf. 7, Fig. 2—3). Auch die charakteristische Gattung *Karpathia* ist nachweisbar. Die Gruppe *Lithothamnium-Lithophyllum* — *Mesophyllum* konnte aus Mangel an geeigneten Schnitten nicht weiter aufgeglie-

dert werden. Die Rotalgenkrusten bilden häufig das Substrat für aufgewachsene Organismen; nicht selten kommt ihnen aber auch die Rolle von Sedimentfängern zu.

Für die stratigraphische Einstufung des Gerölls sind folgende Gesichtspunkte maßgebend:

Die Gattung *Discocyclus* zeigt zunächst einmal den Zeitbereich Paleozän — Eozän an. Sollte *D. seunesi* vorliegen, so wäre eine Einengung auf Paleozän möglich. Für Alttertiär sprechen auch die vereinzelt grobperforierten Globigerinen-Gehäuse. Das winzige Plankton könnte sogar auf Dan hinweisen. Milioliden sind, wenn sie gehäuft auftreten, innerhalb der Tethys ein wichtiges Indiz für Paleozän-Sedimente. Schließlich stellt auch *Planorbulina cretae* (MARSSON) ein altertümlisches Faunenelement dar. Nach BIGNOT & LARSONNEUR (1969, S. 34—38, Taf. 2, Fig. 4—6; Taf. 3, Fig. 1—7; Abb. 1—7) ist diese Art vom Ober-Campan bis zum Mittel-Paleozän verbreitet. Dieselbe Spezies wurde von SCHEIBNER (1968, S. 85—86, Taf. 4, Fig. 2; Taf. 6, Fig. 1—3; Abb. 14) aus dem Ober-Paleozän bis Unter-Eozän der zentralen West-Karpaten beschrieben.

*Distichoplax biserialis* (DIETRICH) ist keine Leitform für eine bestimmte Stufe innerhalb des älteren Alttertiärs, da diese Alge vom Paleozän bis zum unteren Teil des Mittel-Eozäns auftritt (J.-P. & R. BECKMANN 1966, S. 24). Nach unseren Erfahrungen hat sie aber ihr Häufigkeitsmaximum im Paleozän. Auch die Gattung *Karpathia* stellt ein Florenelement dar, das seine Hauptverbreitung im Paleozän besitzt (HAGN 1972, Ms.).

Aus alledem darf geschlossen werden, daß dem Geröll von der Blauen Wand ein paleozänes Alter zukommt. Das Fehlen von Nummuliten könnte sogar so ausgelegt werden, daß Ober-Paleozän, also die Ilerd-Stufe, ausgeschlossen werden kann. Freilich sind ökologische Faktoren nicht ganz außer acht zu lassen. Immerhin fehlen alle Formen, welche auf Eozän hindeuten.

Die Frage nach der Ablagerungstiefe, also nach der Ökologie, ist rasch beantwortet. Die Resedimentationserscheinungen sowie Fauna und Flora sprechen eindeutig für eine Seichtwasserablagerung. Man hat es also mit einer Randfazies und nicht mit einer Beckenfazies zu tun. WRIGHT & MURRAY (1972) bemerkten hierzu u. a.: „*Miliolina*-dominant... is interpreted as indicating a hypersaline lagoon. In modern environments, only hypersaline lagoons are populated by such *Miliolina*-rich assemblages. The typical genera are *Quinqueloculina*, *Triloculina* and *Peneroplis*“ (S. 94).

Schließlich stellt sich die Frage nach der Herkunft des Gerölls. Molasse, Helvetikum und Flysch kommen infolge ihrer abweichenden Fazies nicht in Betracht. Innerhalb des Ultrahelvetikums ist es nur die Buntmergelserie, die wegen ihres Kalkreichtums und ihrer meist roten Farben Anlaß zu Verwechslungen bieten könnte. Aber auch dieser lithologische Komplex kommt nicht ernsthaft in Frage, da die entsprechenden Sedimente außerordentlich reich an großwüchsigen pelagischen Faunenelementen sind, während Corallinaceen fehlen.

Somit bleibt nur noch das Kalkalpin für einen Vergleich übrig. Hierzu ermuntert die rötlichbraune Farbe, welche an die der Nierentaler Schichten erinnert. Es ist bekannt, daß die kalkalpinen Alttertiär-Sedimente, wenigstens teilweise, ebenfalls bunt gefärbt sind und so die Fazies der oberkretazischen Gosau weiterführen.

Ablagerungen des Paleozäns sind im nördlichen Teil der Nördlichen Kalkalpen nicht eben häufig. Außerdem sind sie auf den Bereich E des Inns beschränkt. Nach v. HILLEBRANDT (1962a, S. 340) liegen die Hauptvorkommen im Eitelgraben und im

Kühlbach (Nordfuß des Untersberges, Land Salzburg) sowie im Lattengebirge. Es handelt sich hierbei um Sedimente tieferer Meere; Seichtwasserformen konnten nicht nachgewiesen werden (l. c., S. 342). Ein weiterer Aufschluß liegt in Sebi bei Niederndorf auf tirolischem Boden (Unterinntal). Er wurde von GESSNER (1961 Ms., S. 42f.) entdeckt. Die bunten Mergel und Sandsteine gehören dem höheren Unter-Paleozän an (HAGN et al. 1961, S. 166; v. HILLEBRANDT 1962a, Fußn. 5b auf S. 343). In diesem Zusammenhang ist noch erwähnenswert, daß KÖVECS (1964 Ms., Abb. 46 f.) in den Angerberg-Schichten S von Kufstein zahlreiche Paleozän-Gerölle aufsammeln konnte. Während diejenigen des Dans noch einen pelagischen Einfluß zeigen, lassen die mittel- und oberpaleozänen Gerölle bereits die Fossilschutfazies erkennen (vgl. hierzu ZÖBELEIN 1955, S. 343).

Aus entfernter gelegenen Gosaubecken kennt man allerdings auch Alttertiär, das eine küstennahe Ausbildung zeigt. So erwähnte z. B. K. KÜPPER (1956, S. 283) die Kalkalgen der Zwieselalm-Schichten des Beckens von Gosau, welche vor längerer Zeit von LEMOINE bearbeitet wurden. Auch auf einer Studenten-Exkursion im Jahre 1957 konnten im Hangenden der Nierentaler Schichten derselben Lokalität Lithothamnienkalke aufgesammelt werden. Desgleichen berichtete v. HILLEBRANDT (1962 a, S. 344), daß im Becken von Gams den Mergeln Lithothamnienkalke eingeschaltet seien. Endlich verwies auch PAPP (in PLÖCHINGER 1961, S. 417) auf Lithothamnienkalke mit Großforaminiferen vom *Miscellanea*-Typus von Zweiersdorf (Gosau der „Neuen Welt“, N. Ö.). Alle die genannten Vorkommen liegen aber nicht im Einzugsgebiet der „Ur-Traun“.

### C. Das Geröll von München-Haar

Man mag es als Zufall bezeichnen oder auch als Duplizität der Ereignisse, daß am 21. 5. 1972 in einer Baugrube nahe der Gärtnerei an der Ecke Leip-Vocke-Straße in jungpleistozänen Schottern ein Geröll gefunden wurde, das durch sein rotgesprenkeltes Aussehen Aufsehen erregte. Es handelt sich um einen mittel- bis grobkörnigen Fossilschuttkalk, der einzelne gröbere Brocken triadischer Gesteine einschließt. Die größte Komponente, ein gelbliches Karbonatgestein, weist eine Mindestlänge von 2,5 cm auf. Für die weitere Untersuchung standen die Schiffe G 1397—1406 a/72 zur Verfügung.

Unter dem Mikroskop beobachtet man eine vorwiegend zurücktretende Grundmasse, die meist feinsparitisch ausgebildet ist. Gelegentlich erscheint sie auch pelitisch getrübt. An kristallinen Komponenten trifft man Quarzkörner in verschiedener Menge an. Daneben konnten Quarzite, Glimmerschiefer und Phyllite nachgewiesen werden. Auch Schwerminerale fehlen nicht. Größere Glaukonitkörner stellen sich gelegentlich ein. Lithoklaste aus der alpinen Trias sind häufig. Neben ziemlich klaren Dolomiten wurden auch Wettersteinkalke und Hauptdolomite beobachtet.

Das Gestein ist reich an Fossilschutt. An Kleinforaminiferen fanden sich: *Placopsilina* (jeweils auf ein Substrat festgewachsen), Milioliden (vereinzelt), *Robulus*, *Stilostomella* und *Cibicides*. Eine besondere Bedeutung beansprucht *Gypsina ogormani* (DOUV.), eine krustenbildende Foraminifere, die häufig Verwachsungsgemeinschaften mit Corallinaceen bildet (Taf. 8, Fig. 2). Manchmal werden auch Discocyclusen von diesen Krusten überzogen. Daß es sich hierbei um

Foraminiferen handelt, geht aus den *Gypsina*-artigen Juvenarien hervor, die nicht selten im Schliff angetroffen werden. Nach den langjährigen Erfahrungen des Verfassers überschreitet diese Art die Grenze Unter- zu Miozän nicht. Sie stellt daher ein ausgezeichnetes Leitfossil für tieferes Tertiär dar.

Großforaminiferen gehören zu den wichtigsten Faunenelementen. Es sind hier *Nummulites* (teilweise gepfeilert, gelegentlich sehr hochmündig), *Assilina*, *Operculina*, *Discocyclina* und Verwandte, *Fasciolites* und *F. (Glomalveolina)* zu nennen. Die Gehäuse sind häufig verkieselt, mehrfach auch deformiert. Vor allem die Fascioliten („*Alveolina*“ auctorum) sind in der Regel zerbrochen, wodurch ihre Bestimmung erschwert wird. Viele Fascioliten sind mehr oder weniger floskulinisiert. Das Gehäuse auf Taf. 8, Fig. 1 kann mit *F. ruetimeyeri* (HOTTINGER) in Beziehung gebracht werden.

Metazoen spielen eine vergleichsweise geringe Rolle. Man erkennt *Porites*, Bryozoen, Wurmreste (*Serpula*, *Ditrupa*), Molluskenbruchstücke und Echinodermenschutt.

Die Flora wird durch Rotalgen repräsentiert. *Parachaetetes* („*Solenopora*“ auctorum) tritt gelegentlich auf. *Distichoplax biserialis* (DIETRICH) ist im Bindemittel nur vereinzelt anzutreffen. *Pseudolithothamnium album* PFENDER ist kein seltener Gast. Unter den Corallinaceen ist u. a. *Archaeolithothamnium* hervorzuheben. Diese Familie ist häufig mit *Gypsina ogormani* (DOUV.) vergesellschaftet. In einem Fall wurde eine Corallinacee von einer *Nubecularia* besiedelt, die ihrerseits von *G. ogormani* verdrängt wurde.

Das Auftreten von Triasgeröllen weist auf die k al k al p i n e Herkunft des besprochenen Gerölls hin. Auf Grund von *G. ogormani* kann das Geröll von München-Haar nicht jünger als U n t e r e o z ä n sein. Die Organisationshöhe der Nummuliten (u. a. gepfeilerte Gehäuse) läßt eine Einstufung in das Ober-Paleozän (Ilerd) ausschließen. Auch das Auftreten von bestimmten Angehörigen der Gattung *Fasciolites*, vorab von *F. ruetimeyeri*, weist in dieselbe Richtung.

In den Dünnschliffen sind zahlreiche Mergelfetzen erkennbar. Mit Hilfe ihrer Foraminifereninhalte kann ein Teil davon mit Sicherheit der höheren O b e r k r e i d e zugewiesen werden. Teilweise besitzen diese Geröllchen eine rötlichbraune Farbe. Sie schließen die Gattungen *Hedbergella*, *Rugoglobigerina*, *Globigerinelloides*, *Globotruncana*, *Heterohelix*, *Lenticulina* und andere Kleinforaminiferen ein (Taf. 8, Fig. 3). Die meisten Globotruncanen sind einkielig, so daß an einen Zeitbereich Obercampan-Maastricht zu denken ist. Daraus geht hervor, daß die Obere Gosau (s. I.) in umfangreicher Weise von Umlagerungsvorgängen erfaßt worden ist. Nur in Einzelfällen konnten Hippuritenreste entdeckt werden.

Die Mehrzahl der Geröllchen gehört indes dem älteren Tertiär an. Auch sie sind in der Regel rötlich gefärbt. In erster Linie erscheinen Komponenten mit massenhaft *Distichoplax biserialis* (DIETRICH); sie sind geradezu als „Leitgerölle“ aufzufassen. Andere Bestandteile enthalten winzige pelagische Foraminiferen, wobei unsicher bleibt, ob sie noch zur Oberkreide oder schon zum Dan zu rechnen sind. Sehr bezeichnend sind auch Miliolidenkalke. Bunte, sandige Komponenten, manchmal mit einem Limonitsaum umgeben, stellen sich ebenfalls ein. Corallinaceenkalke, teilweise mit Bryozoen und Korallen, gehören durchaus zu den häufigeren Erscheinungen. Manche Geröllchen führen *Parachaetetes*, andere *Planorbulina cretae* (MARSSON), wieder andere kleine Globorotalien. Seltene umgelagerte *Discocyclinen* erinnern an *Discocyclina seunesi* DOUV. Kopfzerbrechen bereitet zunächst

noch ein mehrfach nachgewiesenes Geröllchen mit „Dasycladaceen“; nach einer Aussage von E. OTT handelt es sich bei den genannten organischen Resten um perforierte Schalenrümmer, deren Wandfragmente durchaus an Dasycladaceen erinnern. Eine Bestimmung ist derzeit allerdings noch nicht möglich. Von einiger Aussagekraft ist eine sandige Komponente mit einem schräg geführten Schnitt durch *Miscellanea miscella* (D'ARCH. & HAIME); die Bestimmung wurde an Hand eines Materials durchgeführt, das aus dem Paleozän von M é r i g o n, A r i è g e, Frankreich, stammt und von Herrn Prof. Dr. M. REICHEL, Basel, freundlichst zur Verfügung gestellt wurde.

Man geht wohl nicht fehl in der Annahme, daß die allermeisten der soeben skizzierten mergeligen Komponenten nicht als Resedimente, sondern als echte Gerölle aufzufassen sind. Dabei spielen neben den Oberkreidipeliten die bunten Alttertiärgesteine eine entscheidende Rolle. Nach allem bisher Gesagten können diese nur in das P a l e o z ä n gestellt werden. Sie entstammen, gleichfalls wie der Fossil-schuttkalk von München-Haar, dem K a l k a l p i n. Damit sind sie mit dem Geröll von der Blauen Wand aufs innigste verwandt. Es darf ferner angenommen werden, daß in den Alttertiärgeröllen alle Stufen des Paleozäns vertreten sind. Allerdings ist diese Vorstellung infolge der Kleinheit der einzelnen Komponenten nur schwerlich nachzuweisen. Es darf noch erwähnt werden, daß das umgelagerte Paleozän des bayerischen Alpenvorlandes in mikrofazieller Hinsicht eine große Ähnlichkeit mit dem Paleozän der Westkarpaten aufweist. (M i š í k 1966, Taf. 78—83; SCHEIBNER 1968, Taf. 4—7; Tab. auf S. 89).

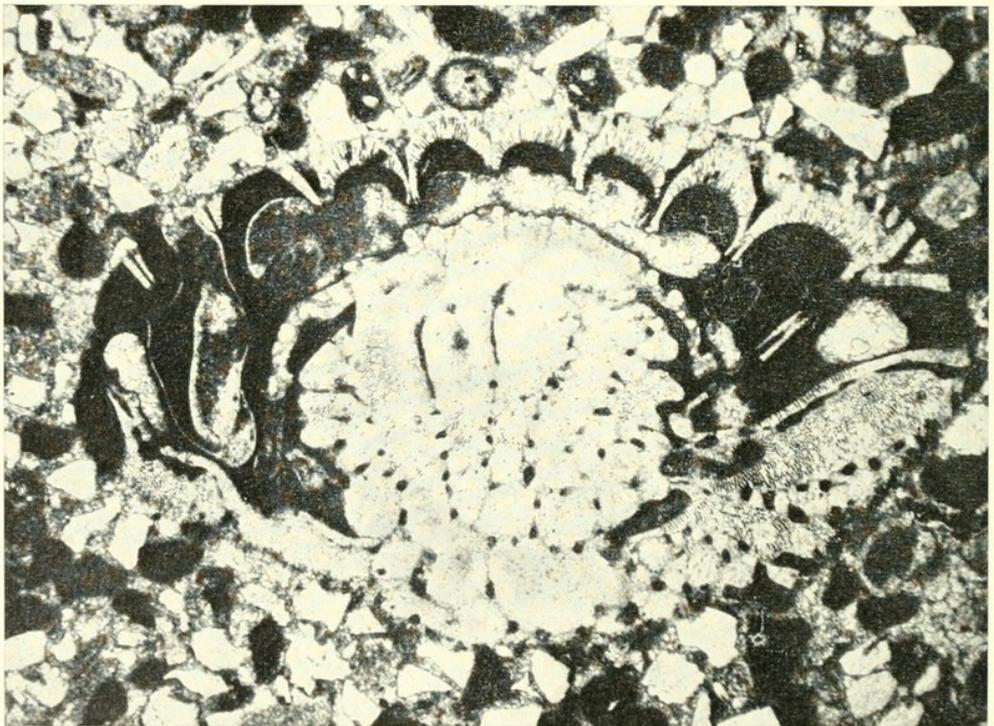


Abb. 1: *Miscellanea miscella* (ARCH. & HAIME), Schrägschnitt, aus einem Paleozängeröllchen, das in einem Untereozän-Geröll aus jungpleistozänem Schotter von München-Haar enthalten ist. Schliff G 1403 a/72. Vergr. x 35.

Die Gliederung des Paleozäns wurde in der vorliegenden Arbeit im Sinne von HAGN & WELLNHOFER (1972, Abb. 6) durchgeführt.<sup>2)</sup> Seit SCHIMPER 1874 den Begriff des Paleozäns eingeführt hatte, gab es zahllose Mißverständnisse. Am meisten war wohl das Dan oder die Dänische Stufe umstritten, die von den einen Autoren in die oberste Kreide, von anderen in das tiefste Alttertiär gestellt wurde. So glaubte z. B. der Verfasser (HAGN 1952), Dan im Untersbergvorland nachweisen zu können (vgl. hierzu HAGN in SCHLAGER 1957, S. 70). WICHER (1956, S. 105 f.) versuchte in den 50er Jahren, mit Bezeichnungen wie Dan I a, I b und Dan II den Gegebenheiten gerecht zu werden. Es ist das Verdienst von REISS (1952) und REICHEL (1953), mit Hilfe von Mikrofaunen die Grundlagen unserer heutigen Paleozän-Stratigraphie gelegt zu haben (vgl. hierzu LOEBLICH & TAPPAN 1957). Es soll in diesem Zusammenhang nicht unerwähnt bleiben, daß sich TRAUB (1938) durch eine Monographie der Megafossilien des Haunsbergs N Salzburg und v. HILLEBRANDT durch eine eingehende Darstellung der Foraminiferen des Untersbergvorlandes (1962b) bleibende Verdienste um die Kenntnis des subalpinen bzw. alpinen Paleozäns erworben haben.

#### D. Weitere Gerölle des älteren Alttertiärs

Ist der Blick einmal geschärft, ist das Auffinden weiterer Paleozängerölle nicht mehr schwer. In diesem Zusammenhang erwiesen sich vor allem die Kalke mit *Distichoplax biserialis* (DIETRICH) als besonders wertvoll.

Folgende Gerölle enthalten paleozäne Einschlüsse, welche häufig durch eine rötlichbraune Färbung ausgezeichnet sind:

1. S ö c h t e n a u , an der Strecke Rosenheim—Halfing. Geröll (Ilerd — Cuis) aus Würmschotter. Durchmesser des Gerölls  $10 \times 9 \times 7$  cm. Leg. E. OTT, P. WELLNHOFER, F. PLUMHOFF und H. HAGN am 3. 11. 1967. Schliffe G 1407—1415 a/72.

2. S c h w a b e r w e g e n — E b e r s b e r g , Kiesgrube an der Straße. Geröll (Cuis) aus Niederterrassenschotter. Leg. E. OTT 1965. Schliffe G 315—317 a/66.

3. S t e l l e n b a c h , Beginn des Bachlaufs, NE Heimen bei Hopferau, Blatt 1:25 000 Nesselwang Ost. Geröll (Cuis) aus den Deutenhausener Schichten, höheres Latdorf, Subalpine Molasse, Südflügel der Murnauer Mulde. Ded. Dr. J. SCHUDER am 22. 1. 1963. Schliffe G 72—73a/63.

In diesem Zusammenhang sind noch einige Alttertiärgerölle zu erwähnen, die nicht so einfach einzustufen sind. So überbrachte Herr Prof. Dr. W.-D. GRIMM im Jahre 1952 zwei Gerölle aus dem Vollschotter der Oberen Süßwassermolasse N i e d e r b a y e r n s , die vollkommen verkieselt sind (Schliffe 204a/52; 309a/52). Die Verkieselungserscheinungen sind wohl auf klimatische Einwirkungen zurückzuführen. Das Alter der beiden Gesteine kann als Cuis angegeben werden; ihre Herkunft ist wohl kalkalpin. Infolge der Verkieselung erscheinen die einzelnen Faunenelemente als „ghosts“. Die Bestimmungsmöglichkeiten sind daher sehr stark eingeschränkt. Als Fundorte wurden Lanhofen bzw. Kiesgrube bei Hof Eck im Gollerbachtal, Blatt Wurmansquick, Niederbayern, angegeben.

<sup>2)</sup> Da der Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit auf kalkalpinen Paleozän-Geröllen liegt, schien es aus Raumgründen geboten, auf die anstehenden Vorkommen von Eozän im Bereich der Nördlichen Kalkalpen nicht einzugehen. Eine ausführliche Darstellung des gesamten Stoffs soll einer gesonderten Arbeit vorbehalten bleiben.

Unklarheiten bestehen auch noch bezüglich eines Gerölls, das am 4. 9. 1971 zusammen mit Herrn J. WÜHRL der Blaue Wand entnommen wurde (Schliff G 1393a/72). Das Schliffbild wird durch Spiculae von Kiesel-Schwämmen geprägt. Die zahlreichen rotaliiden Foraminiferen erinnern zunächst an Flyschoberkreide (z. B. Hällritzer Schichten). Grobporiforierte Globigerinen und Discocyclinen-Bruchstücke weisen indes auf Alttertiär hin. Auch Glaukonit wurde beobachtet. Vielleicht handelt es sich um Flysch-Paleozän, doch fehlen für die Beantwortung dieser Fragen noch weitere Erfahrungen.

Schließlich seien noch zwei Gerölle erwähnt. Das eine davon verdankt der Verfasser Herrn Prof. Dr. W. ZEIL, Berlin. Es stellt einen Nummuliten-Pararotalien-Kalk dar, der von der Straße N Tiefenthal-Kapelle, Blatt Roßhaupten/Allgäu, stammt (693—694a/57). Als Fundschicht gilt die Untere Bunte Molasse. Das Geröll wurde bereits von HAGN (1960, S. 178) erwähnt. Das andere Geröll sammelte Herr Prof. Dr. E. KRAUS, früher München, auf (Schliffe 16a/51a—b). Sein Fundpunkt ist WNW Wertach, N „im Stocka“ bei 995 m, Allgäu. Es wurde in einer altaquitänen Nagelfluh gefunden. Es handelt sich um einen Miliolidenkalk, der auch Glomalveolinen enthält (HAGN 1960, S. 178, Taf. 3, Bild 2—5). Sein Alter ist mindestens untereozän, wenn nicht paleozän.

Aus alledem geht hervor, daß es sich durchaus lohnt, den ältertertiären Geröllen in der Subalpinen Molasse und im Pleistozän nachzuspüren.

### E. Folgerungen

Über Umlagerungsvorgänge in der Oberkreide und im Alttertiär wurde bereits von HAGN (1971) ausführlich berichtet, so daß hierzu nur noch einige Ergänzungen notwendig sind.

Es ist immer wieder überraschend, wieviele Mergelgerölle der höheren Oberkreide in den Alttertiärgeröllen der Subalpinen Molasse und des Pleistozäns auftreten. Man kann wohl ohne Übertreibung sagen, daß der größte Teil der Oberen Gosau bald nach ihrer Ablagerung wieder erosiv entfernt worden ist. Dabei sind diese Erscheinungen nicht etwa auf das östliche Oberbayern beschränkt, sondern lassen sich auch im Allgäu nachweisen. So sammelte cand. geol. R. EBEL in den oberoligozänen Steigbach-Schichten (Falten-Molasse) des Grabenhäusels, Gemeinde Bühl, Allgäu, ein kalkalpines Paleozängeröll auf, das außerordentlich reich an umgelagerter Oberkreide ist (Schliff G 1379a/72).

Ein großer Teil der Oberen Gosau hat indes den kalkalpinen Raum gar nicht verlassen. Er ist in alttertiären Konglomeraten (Oberaudorfer Schichten, Angerberg-Schichten) steckengeblieben. Daß auch die Mittlere Gosau gelegentlich umgelagert wurde, beweist ein Geröll aus den Angerberg-Schichten, das auf einer Studenten-Exkursion am 30. 10. 1971 ENE des Lucknerhofes (SSE Kössen in Tirol) aufgesammelt wurde. Inmitten einer alttertiären Faunengemeinschaft von Nummuliten, Discocyclinen und Fascioliten wurde ein größerer Rest einer *Radiolites*-Schale gefunden (Schliff G 1416a/72). Im übrigen berichtete auch H. A. KOLLMANN (1964, S. 108) von umgelagerter Oberkreide in Dan-Mergeln des Beckens von Gams (Österreich). Es ist auffallend, daß die aufgearbeiteten oberkretazischen Schichten überwiegend an ältertertiäre Sedimente gebunden sind (vgl. hierzu ZÖBELEIN 1955, S. 343; HAGN in SCHLAGER 1957, S. 71). Diese Erscheinung ist nur mit Krusten-

bewegungen zu erklären, welche an der Wende von Kreide zu Tertiär und / oder während des Paleozäns wirksam waren. Diese Bodenunruhen können nach einem gebräuchlichen Schema mit der Laramischen Phase in Beziehung gebracht werden.

Da in den untereoziänen Geröllen zudem Paleozän-Geröllchen gefunden werden, drängt sich der Gedanke einer „Mehrfachumlagerung“ auf. So ist die Vorstellung gar nicht so abwegig, daß die Geschichte der Alpen in alttertiärer Zeit viel besser in den Schottern des Alpenvorlandes als innerhalb der kalkalpinen Gebirge selbst — von Ausnahmen naturgemäß abgesehen — studiert werden kann. So manche unbekannte Fazies, vor allem der Schwellengebiete, schlummert heute in Form von Geröllen in den Randsenken. Nicht wenige Gerölle zeigen einen „exotischen“ Charakter, weil ihre Äquivalente im alpinen Rückland nicht mehr anstehen. Als Beispiel sei ein Geröll eines paleozänen Operculinenkalks aufgeführt, das der Verfasser von seinem „Starsammler“, Herrn Dr. E. OTT, erhielt. Es wurde S Aising (nahe Rosenheim) gefunden (Schliffe G 1346—1347a/70). Somit ist zu hoffen, daß eine jahrelange intensive Geröllsuche noch so manches aufschlußreiche Geröll beschaffen wird.<sup>3)</sup>

Die Erfahrung lehrt, daß einer Unzahl von kalkalpinen Geröllen des höheren Mittel- und Obereozäns nur verhältnismäßig wenige Sedimentreste des älteren Alttertiärs gegenüberstehen. Dies ist, wie schon angedeutet, auf die L a r a m i s c h e Phase zurückzuführen, doch ist auch der Einfluß der I l l y r i s c h e n Phase (O. KÜHN, TOLLMANN) nicht zu übersehen. Der zuletztgenannte „Paroxysmus“ hinterließ seine Spuren im Mitteleozän (vgl. hierzu HAGN 1960, S. 182). Er ist wohl dafür verantwortlich zu machen, daß im höheren Mitteleozän weite Teile des alpinen Raums von einer Flachsee überflutet wurden. Die Laramische Phase hingegen bewirkte, daß die im Maastricht noch weitverbreitete pelagische Fazies der Nierentaler Schichten infolge einer allgemeinen Hebungstendenz im Laufe des Paleozäns immer mehr zurückgedrängt wurde. Diese Entwicklung führte schließlich zur Bildung von Fossilschuttkalken, also von Seichtwassersedimenten. Gleichzeitig setzte, vor allem in den Schwellengebieten, eine starke Erosion ein, welche durch zahlreiche Alttertiärgerölle in den Nördlichen Kalkalpen und in ihrem Vorland belegt ist.

Zusammenfassend kann daher gesagt werden, daß das Alttertiär der Alpen heute nur mehr zu einem sehr geringen Teil erhalten ist. Nimmt man die Umlagerung älterer Gesteine hinzu, so ist man zu der Aussage berechtigt, daß der Alpenkörper einen gewaltigen Torso darstellt, dem wichtige Glieder fehlen. Weniger respektvoll könnte man auch sagen, daß die Alpen dem Gebiß eines alten Mannes gleichen, dem schon die meisten Zähne ausgefallen sind. Fast alle Alveolen sind

---

<sup>3)</sup> In diesem Zusammenhang sei noch auf Merkwürdigkeiten in der Zusammensetzung von Konglomeraten des Alpenvorlandes hingewiesen. So enthält z. B. eine Nagelfluh, die oberburdigalen Mergeln der Subalpinen Molasse des Kaltenbach-Grabens bei Miesbach eingeschaltet ist, fast ausschließlich Flyschgerölle. Auch das Wörth-Konglomerat des Staffelsee-Gebietes bei Murnau (höheres Oligozän, Bunte Molasse) wird, abgesehen von mesozoischen Komponenten, von nur wenigen alttertiären Gesteinstypen aufgebaut. Manche Bänke bestehen vorwiegend aus hellen Lithothamnienkalken (Helvetikum?), während lagenweise auch rotgesprenkelte Foraminiferenkalken und Gemengteile aus dem inneralpinen Alttertiär auftreten (vgl. hierzu HAGN & ZEIL 1954). Es ist beabsichtigt, diese beiden Schüttungen in naher Zukunft eingehend zu würdigen.

leer, das Zahnbett wird hauptsächlich von Trias und etwas Jura gebildet. Die Goldzähne liegen heute im Alpenvorland.

### Literaturverzeichnis

- BECKMANN, J.-P. & R. BECKMANN: Calcareous Algae from the Cretaceous and Tertiary of Cuba. — Schweizer. Paläont. Abh., **85**, S. 1—48, Taf. 1—12, 2 Abb., Basel 1966.
- BIGNOT, G. & C. LARSONNEUR: Étude du Crétacé supérieur au large du Cotentin et remarques sur les *Planorbulina* du Crétacé supérieur et du Paléocène. — Rev. Micropaléont., **12**, S. 25—39, Taf. 1—3, 7 Abb., 1 topogr. Skizze, 1 Tab., Paris 1969.
- GESSNER, D.: Geologisch-paläontologische Untersuchungen im Unterinntal zwischen Inn und Walchsee (Tirol). — Unveröff. Diplomarbeit, 99 S., 1 geol. Karte 1 : 25 000, 1 Profiltaf., 16 Abb., 3 Tab., Inst. f. Pal. u. hist. Geol. d. Univ., München 1961 (Ms.).
- HAGN, H.: Zur Kenntnis der obersten Kreide am Nordfuß des Untersberges (Salzburger Alpen). — N. Jb. Geol. Paläont., Mh., S. 203—223, Stuttgart 1952.
- HAGN, H.: Die stratigraphischen, paläogeographischen und tektonischen Beziehungen zwischen Molasse und Helvetikum im östlichen Oberbayern. — Geologica Bavarica, **44**, S. 1—208, Taf. 1—12, 10 Abb., 1 Tab., München 1960.
- HAGN, H.: Klassische und neue Aufschlüsse mit Faunen der Oberkreide und des Tertiärs in den östlichen Bayerischen Alpen und angrenzenden Gebieten (unter Mitwirkung von D. HERM, O. HÖLZL, H. LÜHR, F. TRAUB und H. VÖLK. Zeichnungen: D. HERM). — Paläont. Z., **35**, S. 146—170, 14 Abb., Stuttgart 1961 (HAGN et al.).
- HAGN, H.: Über Gosau-Gerölle mit Großforaminiferen der höchsten Oberkreide aus der Subalpinen Molasse des bayerischen Alpenvorlandes. — Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., **11**, S. 17—32, Taf. 4, München 1971.
- HAGN, H.: Fazies und Mikrofauna der Gesteine der Bayerischen Alpen. — 2. Auflage, in Vorbereitung, München 1972 (Ms.).
- HAGN, H. & P. WELLNHOFER: Der Kressenberg — eine berühmte Fossilagerstätte des bayerischen Alpenvorlandes. — Jb. Ver. Schutze Alpenpflanzen und -Tiere, **38**, S. 1—35, Taf. 1—4, 8 Abb., München 1972.
- HAGN, H. & W. ZEIL: Der Geröllbestand der jungkattischen Konglomerate im Staffelsee bei Murnau (Oberbayern) und seine Bedeutung für die Paläogeographie der subalpinen Molasse. — Geol. J., **69**, S. 537—598, Taf. 40—44, 1 Abb., Hannover 1954.
- HILLEBRANDT, A. v.: Das Alttertiär im Becken von Reichenhall und Salzburg (Nördliche Kalkalpen). — Z. deutsch. geol. Ges., **113**, S. 339—358, 7 Abb., Hannover 1962 (a).
- HILLEBRANDT, A. v.: Das Paleozän und seine Foraminiferenfauna im Becken von Reichenhall und Salzburg. — Abh. Bayer. Akad. Wiss., mathem.-naturw. Kl., N. F., **108**, S. 1—182, Taf. 1—15, 12 Abb., München 1962 (b).
- KÖVECS, G.: Geologisch-paläontologische Untersuchungen im Unterinntal zwischen Rattenberg und Niederbreitenbach (Tirol). — Unveröff. Diplomarbeit, 113 S., 1 geol. Karte 1 : 25 000, 1 Profiltaf. 1 : 25 000, 72 Abb., Inst. f. Pal. u. hist. Geol. der Univ., München 1964 (Ms.).
- KOLLMANN, H. A.: Stratigraphie und Tektonik des Gosaubeckens von Gams (Steiermark, Österreich). — Jb. Geol. B. A., **107**, S. 71—159, Taf. 1—4, 5 Abb., Wien 1964.
- KÜPPER, K.: Stratigraphische Verbreitung der Foraminiferen in einem Profil aus dem Becken von Gosau (Grenzgebiet Salzburg-Oberösterreich). — Jb. Geol. B. A., **99**, S. 273—320, Taf. 10—11, 1 Tab., Wien 1956.
- LOEBLICH, A. R., Jr., & TAPPAN: Correlation of the Gulf and Atlantic Coastal Plain Paleocene and Lower Eocene Formations by Means of Planktonic Foraminifera. — J. Paleont., **31**, S. 1109—1137, 5 Abb., Tulsa/Oklah. 1957.
- MÍŠÍK, M.: Microfacies of the Mesozoic and Tertiary Limestones of the West Carpathians. — S. 1—279, Taf. 1—101, 3 Abb., Verlag Slov. Akad. Wiss., Bratislava 1966.

- PLÖCHINGER, B.: Die Gosaumulde von Grünbach und der Neuen Welt (Niederösterreich) (mit Beiträgen von G. BARDOSSY, R. OBERHAUSER und A. PAPP). — Jb. Geol. B. A., 104, S. 359—441, 1 geol. Karte 1 : 25 000 mit Prof. (Taf. 27), 19 Abb., 2 Tab., Wien 1961.
- REICHEL, M.: Remarques sur les Globigérines du Danien de Faxe (Danemark) et sur celles des couches de passage du Crétacé au Tertiaire dans la Scaglia de l'Apennin. — Eclogae Geol. Helv., 45, S. 341—349, 4 Abb., Basel 1953.
- REISS, Z.: On the Upper Cretaceous and Lower Tertiary Microfaunas of Israel. — Bull. Res. Council Israel, 2, S. 37—50, 1 Tab., Jerusalem 1952.
- SCHEIBNER, E.: Contribution to the Knowledge of the Palaeogene Reef-Complexes of the Myjava—Hričov—Haligovka Zone (West Carpathians.). — Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., 8, S. 67—97, Taf. 4—7, 14 Abb., 1 Tab., München 1968.
- SCHLAGER, M.: Bericht über geologische Arbeiten 1956. — Verh. Geol. B. A., S. 64—74, Wien 1957.
- TRAUB, F.: Geologische und paläontologische Bearbeitung der Kreide und des Tertiärs im östlichen Rupertiwinkel, nördlich von Salzburg. — Palaeontographica, 88, A, S. 1—114, Taf. 1—8, 2 Abb., 2 Textbeil. mit 1 geol. Karte 1 : 25 000 und 3 Profilen, Stuttgart 1938.
- WICHER, C. A. (mit einem Beitrag von F. BETTENSTAEDT): Die Gosau-Schichten im Becken von Gams (Österreich) und die Foraminiferengliederung der höheren Oberkreide in der Tethys. — Paläont. Z., 30, Sonderheft, S. 87—136, Taf. 12—13, 7 Abb., Hannover 1956.
- WRIGHT, C. A. & J. W. MURRAY: Comparisons of modern and palaeogene foraminiferid distributions and their environmental implications. — Mém. B. R. G. M., 79, S. 87 bis 96, 5 Abb., 1 Tab., Paris 1972.
- ZÖBELEIN, H. K.: Über Alttertiär-Gerölle aus der subalpinen Molasse des westlichen Oberbayerns und der inneralpinen Molasse (Angerbergerschichten) des Tiroler Unterinntales (Vorläufige Mitteilung). Mikropaläontologische Befunde von MANFRED REICHEL, Basel. — N. Jb. Geol. Paläont., Mh., S. 342—348, Stuttgart 1955.

## Tafelerläuterungen

### Tafel 7

Fig. 1—3: Blaue Wand S Traunstein, Subalpine Molasse. Kalkalpines Paleozän. Alle Vergrößerungen x 32,5.

- 1: Miliolidenkalk mit Fossilschutt, vorwiegend von Corallinaceen. Die Milioliden verteilen sich auf die Gattungen *Triloculina* (z. B. links oben) und *Quinqueloculina*. Schliff G 1395 a/72.
- 2: *Distichoplax biserialis* (DIETRICH), nicht ganz zentrierter Querschnitt. In der teilweise krümeligen Grundmasse liegen Bruchstücke von Corallinaceen. Schliff 1394 a/72.
- 3: *Distichoplax biserialis* (DIETRICH). Schräger Medianschnitt durch den zweischichtigen Thallus. Schliff G 1396 a/72.

### Tafel 8

Fig. 1—3: München-Haar, jungpleistozäne Schotter. Kalkalpines Untereozän.

- 1: Fossilschuttkalk mit *Fasciolites ruetimeyeri* (HOTTINGER) (links unten), mit gigantosphärischen Nummuliten (Bildmitte) und einer Verwachsungsgemeinschaft zwischen Corallinaceen und *Gypsina ogormani* (DOUV.) (rechts oben) Vergr. x 15,5. Schliff G 1405 a/72.

- 2: Verwachsungsgemeinschaft zwischen *Gypsina ogormani* (Douv.) (Bildmitte) und Corallinaceen (dunkel, unten). Vergr. x 32,5. Schliff G 1405 a/72.
- 3: Grenze eines Oberkreide-Gerölls (rechts) mit Globotruncanen gegen einen randlich getroffenen Nummuliten (links, hyalin). Vergr. x 32,5. Schliff G 1404 a/72.



Hagn, Herbert. 1972. "Über kalkalpine paleozäne und untereozäne Gerolle aus dem bayerischen Alpenvorland." *Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Histor. Geologie* 12, 113–124.

**View This Item Online:** <https://www.biodiversitylibrary.org/item/90558>

**Permalink:** <https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/217938>

**Holding Institution**

Smithsonian Libraries and Archives

**Sponsored by**

Smithsonian

**Copyright & Reuse**

Copyright Status: In copyright. Digitized with the permission of the rights holder.

Rights Holder: Bayerische Staatssammlung für Palaontologie und Geologie

License: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>

Rights: <https://biodiversitylibrary.org/permissions>

This document was created from content at the **Biodiversity Heritage Library**, the world's largest open access digital library for biodiversity literature and archives. Visit BHL at <https://www.biodiversitylibrary.org>.