

**Ein Geröll mit *Nummulites fichteli* MICHELOTTI
und Flyschkomponenten (tieferes Oligozän)
aus der oberoligozänen Molasse der östlichen Murnauer Mulde
(Wörth-Konglomerat)**

VON HERBERT HAGN, GEORG HIEMER & ESMAIL MOUSSAVIAN*)

Mit 2 Abbildungen und Tafeln 1—2

Kurzfassung

Es wird ein Geröll aus dem jungchattischen Wörth-Konglomerat (Äquivalent der Steigbach-Schichten) der subalpinen Molasse der östlichen Murnauer Mulde beschrieben. Das Geröll führt *Nummulites fichteli* MICH., sein Alter ist tieferes Oligozän. Großforaminiferen und Korallen sprechen für eine Seichtwasserbildung. Massenhaft auftretende Geröllchen von Spiculiten und Feinsandkalken besitzen ein oberkretazisches Alter; sie wurden aus der Flyschzone aufgearbeitet. Daraus erhellt, daß der Flyschtrogl im Meridian von Murnau im tieferen Oligozän von den Kalkalpen noch nicht überfahren war. Dieser Bereich war vielmehr sedimentär verhüllt. Die Flyschsedimente wurden erst im Laufe des Oligozäns herausgehoben. Das vorliegende Geröll entstammt der transgressiven Molasse, welche ehemals über der Flyschzone abgelagert wurde.

Abstract

A pebble from the Wörth-Conglomerate (Upper-Chattian) is described from the subalpine Molasse of the eastern Murnau syncline. It contains *Nummulites fichteli* MICHELOTTI of Lower Oligocene age. Larger foraminifera and corals of the pebble indicate a shallow water environment of deposition. The pebble also contains in great abundance small pebbles of spiculites and calcarenites of Upper Cretaceous age which originally were deposited in the Flysch zone and subsequently reworked.

These observations tend to prove that the Flysch trough at the meridian of Murnau had not yet been overthrust by the Austroalpine nappes by Early Oligocene. This area appears to have been covered then by sediments of the Molasse. The Flysch was not uplifted before the Oligocene. The pebble is derived from the transgressing Molasse which previously covered the Flysch zone.

*) Prof. Dr. H. HAGN, cand. geol. G. HIEMER und Dipl.-Geol. E. MOUSSAVIAN, Institut für Paläontologie und historische Geologie der Universität, Richard-Wagner-Str. 10, 8000 München 2.

Inhalt

A. Vorbemerkungen	4
B. Fundort und Fundschicht der Gerölle	4
C. Altersstellung und Fazies der Gerölle	6
D. Folgerungen	9
Literatur	11

A. Vorbemerkungen

Im Jahre 1954 beschrieben HAGN & ZEIL den Geröllbestand des jungoberoligozänen Wörth-Konglomerats, das im Nordteil der Insel Wörth im Staffelsee NW Murnau aufgeschlossen ist. Der Schwerpunkt dieser Arbeit lag auf den Alttertiärgeröllen, welche an dieser Lokalität in besonders großer Zahl auftreten. Alter und Fazies dieser Gerölle wurden herangezogen, um Aussagen über Paläogeographie und Tektonik der südlichen Faltenmolasse und ihres Rücklands im westlichen Oberbayern zu treffen.

In den folgenden 25 Jahren konnten unsere Kenntnisse bedeutend vermehrt werden. Im letzten Jahrzehnt wurde die Geröllforschung im nordalpinen Raum neu belebt (vgl. hierzu HAGN 1976). Derzeit laufen umfangreiche Untersuchungen in den oberoligozänen Angerberg-Schichten des Unterinntales (E. MOUSSAVIAN) und in den tieferen Cyrenen-Schichten des Westerbuchbergs im Chiemgau (H. HAGN & E. MOUSSAVIAN).¹⁾ Erst kürzlich konnte gezeigt werden, daß kalkalpiner Schutt das Vorland bereits im mittleren Priabon erreicht hat (HAGN 1978). Dieser Befund gilt allerdings vorerst nur für das östliche Oberbayern.

Seit einiger Zeit arbeitet einer von uns (G. HIEMER) in der subalpinen Molasse des Staffelsee-Gebietes, um dort neue Beobachtungen zu sammeln. Im Rahmen seiner Kartierungsarbeiten fand er ein Geröll, das geeignet ist, unsere Kenntnisse der tertiären Geschichte des Alpenvorlandes, insbesondere der Flyschzone, wesentlich zu erweitern. Um die noch nicht abgeschlossenen Arbeiten nicht zu belasten, beschränkt sich der vorliegende Bericht ausschließlich auf das erwähnte Geröll sowie auf zwei ähnliche Gerölle. Aus demselben Grund wird auf die Wiedergabe des außerordentlich umfangreichen Schrifttums weitgehend verzichtet; sie wird durch G. HIEMER ausführlich referiert werden. Vorerst sei auf die Literaturangaben in den genannten Arbeiten verwiesen.

B. Fundort und Fundschicht der Gerölle

Das näher zu beschreibende Geröll wurde am Ostufer des Staffelsees bei Seehausen hinter dem „Fischerstüberl“ aufgesammelt (Abb. 1). Eines der beiden zusätzlichen Gerölle stammt vom selben Fundort, das andere wurde einer Konglomeratrippe im NE-Teil der Insel Wörth im Staffelsee unterhalb der Kapelle entnommen.

¹⁾ Inzwischen wurden die Konglomerate der Oberen Süßwassermolasse im Bereich des Irschenbergs, Taubenbergs und Tischbergs in das Programm aufgenommen.

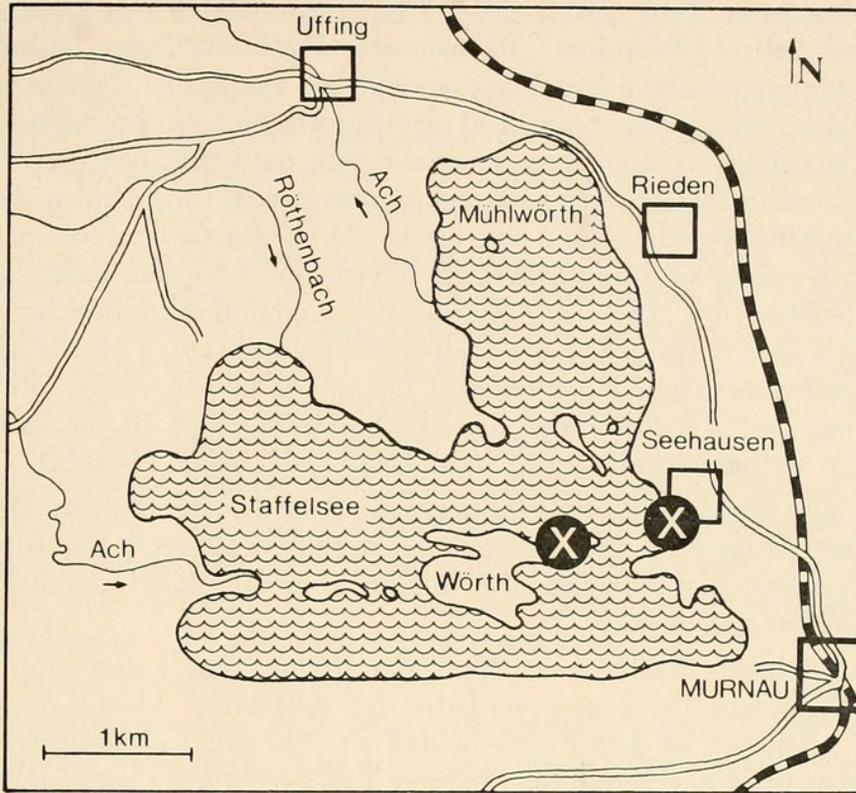


Abb. 1: Topographische Fundortskizze.

Die Fundschicht ist zum mittleren Teil der Bunten Molasse zu rechnen. Die Konglomerate dieses stratigraphischen Bereichs wurden von ZEIL als Würth-Konglomerat bezeichnet. Sie stellen Äquivalente der Steigbach-Schichten des Westens dar; ihnen kommt daher ein jungchattisches Alter zu. Das Würth-Konglomerat bildet den Kern der östlichen Murnauer Mulde (Abb. 2). Es gelang HIEMER, diese Ausbildung bis in das Ammer-Profil zu verfolgen. Die Mächtigkeit dieser Schichten beläuft sich auf über 500 m.

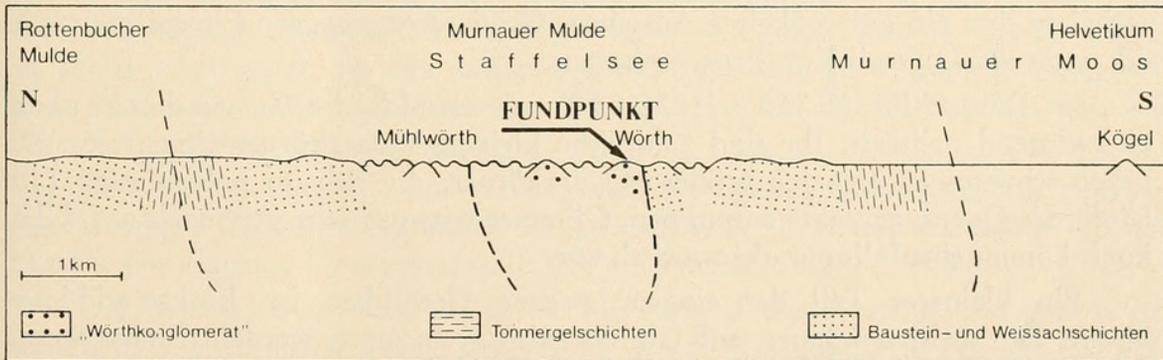


Abb. 2: Schematisches Profil durch die östliche Murnauer Mulde.

Nach HAGN & ZEIL (1954, S. 545) setzt sich das Wörth-Konglomerat aus dunklen und hellen Dolomiten „unbekannter Herkunft“, aus kalkalpinen Gesteinen, Gangquarzen sowie aus Eozän und Flysch zusammen. Ferner wurden umgelagerte Blöcke aus dem tieferen Teil der Bunten Molasse beobachtet. Das Verhältnis der einzelnen Komponenten zueinander ist naturgemäß je nach dem Durchmesser der Gerölle starken Schwankungen unterworfen. So nehmen die Dolomite in der Korngröße zwischen 1—3 cm bis zu 75 % des Gesamtvolumens ein. Die kalkalpinen Gesteine sind mit 15 %, der Flysch mit 6 %, das Kristallin mit 3 % und das Alttertiär mit 0,5 % am Aufbau der Konglomerate beteiligt. Im Korngrößenbereich über 5 cm gehen die Dolomite hingegen auf 8 % zurück, während der Anteil der alttertiären Komponenten bis auf 46 % anschwillt. Die Menge des Kalkalpins ist mit 38 %, diejenige der Flyschzone mit 8 % zu veranschlagen. Das Kristallin (im weitesten Sinne) spielt indes keine Rolle mehr (HIEMER).

Das größte Flyschgeröll mißt (rekonstruiert) $12,5 \times 12 \times 8$ cm. Die Maße des ansehnlichsten Alttertiärgerölls betragen $21 \times 13,5 \times 12$ cm.²⁾ Der Rundungsgrad dieser Komponenten ist teilweise sehr schlecht. Man darf daher an einen nicht allzu weiten Transportweg denken.

Der nordalpine Flysch wird durch Sandsteine, Sandkalke und Kieselkalke vertreten. Besondere Beachtung verdient das Alttertiär. HAGN & ZEIL (1954, S. 556 usf.) gelangten zu dem Ergebnis, daß ein Teil der Komponenten eine kalkalpine Heimat besitzt, während ein anderer Teil der helvetischen Zone entstammt. Zur ersteren Gruppe gehören obereozäne Gesteine mit *Nummulites fabianii* (PREVER), zur letzteren brauneisenschüssige Nummulitenkalke und helle Lithothamnienkalke.

Nach den Beobachtungen HIEMER's ist das Obereozän sehr häufig repräsentiert. Auch er konnte bei einem Teil der Gerölle eine verblüffende Ähnlichkeit mit Gesteinen des Helvetikums feststellen. Neu ist der Nachweis von kalkalpinem Paleozän, doch sind die entsprechenden Gerölle klein und treten nur sehr untergeordnet auf.

C. Altersstellung und Fazies der Gerölle

Das Geröll mit *Nummulites fichteli* besitzt die Maße $12,3 \times 12,2 \times 8,5$ cm. Das Gestein ist als sandiger, feinkonglomeratischer Nummulitenkalk anzusprechen. Seine Farbe erscheint grau bis gelblichgrau. Die zahlreichen bräunlichen Geröllchen verleihen ihm ein gesprenkeltes Aussehen. Größere organogene Einschlüsse stellen sich unter der Lupe als Korallenreste heraus.

Im Dünnschliff (G 1827—1836 a/79) erweist sich die Grundmasse als überwiegend pelitisch. Ihr sind zahlreiche kleinere Quarzkörner eingestreut. Daneben schwimmen einzelne größere Quarzkörner, die sich im polarisierten Licht häufig als Quarzaggregate entpuppen. Glimmer tritt nur sehr vereinzelt auf. Glaukonit kommt ebenfalls nur akzessorisch vor.

Ein kleinerer Teil der eingeschlossenen Geröllchen ist kristalliner Natur. Die meisten können auf Glimmerschiefer bezogen werden. Einige wenige

²⁾ Diese Maße beziehen sich nur auf das Vorkommen von Seehausen.

Komponenten lassen Hornblende erkennen. Schließlich wurde selbst ein Serpentinbröckchen beobachtet.

Wieder andere, ebenfalls stärker zurücktretende Geröllchen werden durch körnigen Dolomit gebildet. Ziemlich selten sind sehr feinkörnige, fast dichte Varietäten sowie Komponenten mit einem ooidischem Gefüge. Die Geröllchen dieser Typen weisen einen ausgezeichneten Rundungsgrad auf.

Die häufigsten Geröllchen sind indes Spiculite, also Schwammnadelgesteine, die in der verschiedensten Ausbildung vorliegen. Die größten Komponenten bewegen sich um 1 cm herum. Sie sind fast ausnahmslos gelblich-bräunlich verfärbt. Ein Teil der Spiculite birgt wohlerhaltene Nadeln von Kieselschwämmen; ihr Axialkanal ist noch gut zu erkennen (Taf. 1, Bild 2; Taf. 2, Bild 3). In vielen Fällen sind diese Gesteine aber mehr oder weniger stark eingekieselt. Diese metasomatischen Vorgänge können dazu führen, daß die Spiculae nur noch schemenhaft wahrzunehmen sind. Gelegentlich sind die Spiculite schwach glaukonitisch.

Daneben kommen ziemlich häufig glaukonitische Feinsandkalk vor. Seltener sind bräunliche Sandsteine und eigentliche Glaukonitsandsteine. Ausnahmsweise wurden die Geröllchen von dünnen Rotalgenkrusten umwachsen oder sie dienten sessilen Foraminiferen als Substrat.

In den Feinsandkalken trifft man gelegentlich ziemlich kleinwüchsige Foraminiferen an, die sich auf die pelagischen Gattungen *Globotruncana*, *Hedbergella*, *Globigerinelloides* und *Heterohelix* verteilen. Die Globotruncanen sind durchwegs zweikielig. Dazu gesellen sich die Gattungen *Praebulimina* und *Osangularia*. Bryozoen gehören zu den größten Seltenheiten.

Die Matrix des Gestein ist teilweise reich an Kleinforaminiferen. Besonders häufig sind Milioliden; sie werden durch die Gattungen *Miliola*, *Quinqueloculina*, *Triloculina*, *Pyrgo* und *Spiroloculina* vertreten. Daneben scheinen Sandschaler, vor allem Angehörige der Familien Textulariidae und Ataxophragmiidae auf. Rotaliide Formen (*Pararotalia*, *Asterigerina*, *Cibicides* u. a.) runden das faunistische Bild ab. Die Gattungen *Bolivina* und *Globigerina* sind ziemlich selten. Im Inneren von Nummuliten wurden sessile Formen beobachtet, die als *Nubecularia* bestimmt werden können.

Die Großforaminiferen werden hauptsächlich durch reticulate Nummuliten repräsentiert. Es kommen sowohl A- als auch B-Formen vor (Taf. 1, Bild 1; Taf. 1, Bild 2). Selbst die A₂-Generation und Zwillinge (mit zwei Anfangskammern) konnten aufgefunden werden. In Tangentialschliffen ist das „Netz“, das durch die Septalstreifen gebildet wird, gut zu sehen (Taf. 2, Bild 1). Die Peripherie ist etwas abgerundet. In den äußeren Umgängen sind die Kammern länger als hoch, doch schwankt die Form der Lumina ziemlich stark. Es liegt die Art *Nummulites fichteli* MICHELOTTI vor.

Eine zweite Gruppe von Nummuliten wird durch kleine, einfach gebaute, linsenförmige Gehäuse vorgestellt. Sie gehört zu *Nummulites incrassatus* DE LA HARPE. Die Gattung *Operculina* stellt sich hingegen nur sehr selten ein.

Die Metazoen sind ebenfalls am Aufbau des Gesteins maßgeblich beteiligt. Die wichtigsten Fossilreste stellen wohl die Korallen; *Porites* erscheint ziemlich häufig. Umkristallisierter Korallenschutt ist allenthalben anzutreffen. Ferner beobachtet man, wenn auch untergeordnet, Wurmröhren (*Serpula*), Bryo-

zoen, Schalenreste von Lamellibranchiaten (u. a. *Pecten*, *Ostrea*), Bruchstücke von Crustaceenpanzern und Echinodermengrus. Selbst ein Zähnchen mit Dentinröhren und Schmelzkappe fehlt nicht.

Die R o t a l g e n sind meist nur in Form kleinerer Splitter anwesend. Größere Reste von Thalli gehören durchwegs zu den Ausnahmen. Deshalb sind auch Verwachsungen mit sandschaligen Foraminiferen und anderen sessilen Organismen ziemlich selten.

Für die A l t e r s b e s t i m m u n g sind die reticulaten Nummuliten von ausschlaggebender Bedeutung. Hier ist vor allem zwischen *Nummulites fabianii* (PREVER) und *Nummulites fichteli* MICHELOTTI zu unterscheiden. Die erstgenannte Art würde ein obereozänes Alter anzeigen, während *N. fichteli* im Unter- und Mitteloligozän zuhause ist (ROVEDA 1970, S. 240—241). Diese Art ist nicht nur in Europa, sondern auch in Afrika und Asien weit verbreitet. Aus Bayern wurde sie bisher nur von BOUSSAC (1911, S. 86) von Reit i. Winkl erwähnt. Die vorliegenden Schnitte wurden mit allen zur Verfügung stehenden Vorkommen von *N. fabianii* verglichen. Ferner konnten mitteloligozäne Kalke mit *N. fichteli* von Rocca di Manerba (Südende des Gardasees) zum Vergleich herangezogen werden. Es ergaben sich deutliche Unterschiede gegenüber *N. fabianii*. Die Gehäuse sind zierlicher struiert, die Pfeiler erscheinen feiner und das Spiralblatt dünner. Auf der anderen Seite ist offensichtlich die Entwicklungshöhe der mitteloligozänen Formen noch nicht erreicht. So sind die Kammern in den äußeren Umgängen meist nicht so lang und niedrig, wie im Schrifttum angegeben. Daraus kann gefolgert werden, daß die vorliegenden Gehäuse das U n t e r o l i g o z ä n kennzeichnen.

Für diese Einstufung spricht auch das Fehlen sämtlicher Foraminiferen, welche normaliter das Eozän bzw. Obereozän anzeigen. Dies betrifft die Discocyclinen, die Gattung *Eorupertia*, die krustenförmige *Gypsina linearis* (HANZAWA) sowie die Nummulitenarten *N. chavannesii* DE LA HARPE und *N. striatus* (BRUGU.). Man weiß heute, daß für die Verarmung der oligozänen Faunen klimatische Veränderungen verantwortlich sind. Bereits im Oberozän setzte eine merkliche Abkühlung ein, die z. B. auch das Aussterben der Gattung *Hantkenina* zur Folge hatte.

Trotz einer oberflächlichen Ähnlichkeit hat daher das Geröll aus der Murnauer Mulde mit dem *Fabianii*-Sandstein des kalkalpinen Priabons nichts zu tun (vgl. hierzu HAGN 1978, S. 225). In diesem Zusammenhang sind auch die eingeschlossenen Geröllchen (Lithoklaste) von Bedeutung. Die Dolomite, Pelite und Oolithe, denen eine kalkalpine Herkunft zugeschrieben werden muß, treten nur sehr untergeordnet auf. Die *Fabianii*-Sandsteine sind davon meist erfüllt. Neu ist hingegen das Vorkommen kristalliner Geröllchen wie z. B. Glimmerschiefer, Hornblendegesteinen und Serpentin; diese Komponenten weisen auf die Nähe eines schuttspendenden Landgebietes hin. Auch die massenhaft auftretenden Spiculite und Feinsandkalke sind eine überraschende Erscheinung. Die oben angeführten pelagischen Gattungen weisen auf Oberkreide hin. Die zweikieligen Globotruncanen lassen eine Einschränkung auf den Zeitbereich Turon — Maastricht zu. Die Spiculite sind zweifellos auf die Zementmergelserie der F l y s c h z o n e zu beziehen; auch die glaukonitischen Feinsandkalke sind Flyschsedimente, die teilweise an die Hällritzer Serie erinnern. Die bräunlichen Sandsteine lassen sich gut mit dem Reiselsberger Sandstein vergleichen. Paleozäne Sedimente konnten nicht nachgewiesen werden.

Das reichliche Auftreten von Flyschschutt im Vorland war bisher nur aus dem Miozän bekannt (HAGN 1976, S. 122 usf.). Die Kombination *N. fichteli* — Flyschgerölle ist völlig neu. Dieser Befund zwingt daher zu einer Überprüfung der bisher gültigen paläogeographischen Vorstellungen.

Wie bereits erwähnt (S. 4), konnten im Untersuchungsgebiet von G. HIEMER zwei weitere Gerölle gefunden werden, welche zusätzliche Informationen bieten.

Das eine Geröll, ein sandiger, feinkonglomeratischer Fossilschuttkalk, stammt vom NE-Teil der Insel Wörth (Abb. 1). Seine Maße betragen $16,5 \times 11 \times 7,5$ cm. In den Schliffen (G 1837—1838 a/79) macht man folgende Beobachtungen:

Der Gesteinscharakter ähnelt weitgehend dem oben beschriebenen Geröll. Kristallineinschlüsse sind eher etwas häufiger. Ferner wurden Bröckchen von krustenartigen Süßwasserkalken gefunden. Reticulierte Nummuliten fehlen; linsenförmige Gehäuse lassen sich auf *N. incrassatus* DE LA HARPE beziehen. Korallen sind sehr häufig; daneben stellen sich Hydrozoenreste ein. Bryozoen treten stärker hervor. Dasselbe gilt für *Serpula*, für die Schalenreste von Lamellibranchiaten (*Ostrea*) und Kleingastropoden sowie für den Crustaceen- und Echinodermenschutt. Corallinaceen kommen häufig als Bewüchse vor; neben *Lithothamnium* wurde *Ethelia alba* (PFENDER) nicht selten nachgewiesen.

Da das Gestein gleichfalls mit Flyschgeröllchen gespickt ist, erscheint es ebenfalls nördlich des Kalkalpins beheimatet. Bezeichnenderweise fehlen wiederum alle Anzeichen für Obereozän. Das Ensemble der Fauna und Flora fügt sich gut in die Vorstellung eines oligozänen Alters ein.

Auch ein drittes Geröll (Maße $6,4 \times 4,3 \times 2,7$ cm) darf in diesem Zusammenhang behandelt werden. Es wurde ähnlich wie das Geröll mit *N. fichteli* bei Seehausen aufgesammelt. Das Gestein enthält viel Korallenschutt und Spiculitgeröllchen, führt aber keine Nummuliten (G 1839—1840 a/79). Trotzdem darf es den beiden übrigen Geröllern altersmäßig gleichgestellt werden.

Daraus erhellt, daß U n t e r o l i g o z ä n mit F l y s c h s c h u t t im Wörth-Konglomerat bisher durch drei Gerölle belegt ist.³⁾

D. Folgerungen

Im Rahmen der Bearbeitung der obereozänen Katzenloch-Schichten („süd-helvetische Molasse in Flyschfazies“) des Chiemgaus durch einen von uns (HAGN 1978, S. 226) wurde die Frage aufgeworfen, ob die Flyschzone im Priabon tektonisch oder sedimentär verhüllt war. Dieselbe Frage stellt sich naturgemäß auch für das Unteroligozän. Es darf hierzu bemerkt werden, daß nicht wenige moderne Autoren für eine tektonische Überwältigung der Flyschzone durch das Kalkalpin in alttertiärer Zeit plädieren.

Diese Frage konnte mit Hilfe der Katzenloch-Schichten nicht geklärt werden. Hier helfen die drei Gerölle aus der östlichen Murnauer Mulde weiter. Durch sie wird bewiesen, daß die Flyschzone, zumindest im Meridian

³⁾ Inzwischen überbrachte uns Herr Dr. E. OTT, München, ein Geröll eines hellen Lithothamnienkalks, das ebenfalls oberkretazische Flyschgeröllchen führt. Es stammt aus dem Deckenschotter von Pähl N Weilheim. Sämtliche Faunen- und Florenelemente sprechen gleichfalls für ein unteroligozänes Alter (Schliffe G 1960—1961 a/79).

von Murnau, im tieferen Oligozän tektonisch keinesfalls verhüllt war. Sie wurde vielmehr von einer Flachsee bedeckt, die im Süden an die Deutenhausener Schichten anschloß und wohl sicher mit dem kalkalpinen Raum in Verbindung stand. Man darf in diesem Zusammenhang durchaus von einer transgressiven Molasse sprechen.

Es gilt nun, den Ablagerungsraum der Gerölle näher einzuengen. Die das Schliffbild beherrschenden Spiculite weisen auf die Zementmergelserie als Hauptlieferanten und damit auf die Südfazies der Flyschzone hin.⁴⁾ Die gelegentlich auftretenden kalkalpinen Komponenten zeigen überdies die Nähe des Oberostalpins an. Die kristallinen Gemengteile mögen vom Rumunischen Rücken stammen. Unklar ist in diesem Zusammenhang noch, in welchem Zustand sich der Ablagerungsraum befand, in dem im ältesten Tertiär die Tratenbach-Schichten zwischen Flysch und Kalkalpin entstanden sind.

Die Flyschzone war demnach im Unteroligozän noch nicht sonderlich herausgehoben. Nach SCHIEMENZ (1960, Tab. 11, S. 63) führen die Deutenhausener Schichten im Durchschnitt erst 1,5 % Flyschgerölle. Wie wir gesehen haben, steigt ihr Anteil im Wörth-Konglomerat bereits auf 8 %. Im Miozän nehmen diese Werte sprunghaft zu (z. B. Kojen-Schichten, Obere Meeresmolasse). Daraus kann gefolgert werden, daß die Flyschzone während des Oligozäns eine langsame Hebung erfuhr. Die einschneidenden Ereignisse aber, die den Flysch in die Gebirgsbildung miteinbezogen und ihn der gesteigerten Erosion preisgaben, erfolgten erst im Miozän. Das Muttergestein der drei Gerölle wurde im übrigen erst 10 bis 14 Millionen Jahre nach seiner Entstehung aufgearbeitet und auf sekundärer Lagerstätte wieder eingebettet.

Einschränkend muß hier noch bemerkt werden, daß die tektonischen Ereignisse im Osten später abliefen als im Westen. So setzt die Flyschschüttung im östlichen Oberbayern (z. B. Kaltenbachgraben bei Miesbach) erst im Eggenburg („Burdigal“) voll ein. Die Konglomerate der Blauen Wand (Ob. Aquitan) des Traunprofils sind hingegen noch weitgehend frei von Komponenten aus der Flyschzone.

Die Vorstellung von der sedimentären Verhüllung der Flyschzone während des Obereozäns und Unteroligozäns hat für die Katzenloch-Schichten des Chiemgaus als ältester Molasse noch gewisse Konsequenzen (HAGN 1978). Wie gezeigt wurde, führen diese Ablagerungen den ersten kalkalpinen Schutt, der damit über den Flyschtrog hinweg transportiert worden sein muß. In diesem Zusammenhang wäre an Canyons zu denken, wie sie neuerdings von PÍCHA (1979) im Vorland der Böhmisches Masse (Mähren) beschrieben wurden. Diese Einschnitte könnten auf Flußsysteme zurückgehen, welche die Flyschzone während einer kurzfristigen Trockenlegung (etwa im Mitteleozän) durchquerten. Das würde bedeuten, daß kalkalpiner Schutt nur an einigen wenigen Stellen in den südhelvetischen Trog gelangt ist, d. h. daß das Auftreten der Katzenloch-Schichten an die Mündung von Flüssen gebunden ist, wodurch ihre Verbreitung regional eingeschränkt wird.

Die drei Gerölle sind nur kleine Mosaiksteinchen, die aber besonders hell leuchten. Noch ist das Bild, das wir uns von der tertiären Geschichte der Alpen und

⁴⁾ Damit soll nicht gesagt werden, daß Spiculite nicht auch in der Nordfazies des Flysches weit verbreitet wären. Doch sind die Spiculae im Norden gewöhnlich kräftiger und derber als in der Zementmergelserie.

ihres Vorlandes machen, unvollständig. Es bleibt aber zu hoffen, daß die klaffenden und störenden Lücken dank neuer Geröllfunde im Lauf der Zeit immer mehr und mehr ausgefüllt werden können.

Literatur

- BOUSSAC, J. (1911): Études paléontologiques sur le Nummulitique Alpin. — Mém. pour servir à l'explication de la Carte Géologique Détaillée de la France: I—VII, 1—439, Taf. 1—22, 9 Abb., 4 Tab.; Paris.
- HAGN, H. (1976): Neue Beobachtungen an Geröllern aus den Bayerischen Alpen und ihrem Vorland (Oberkreide, Alt- und Jungtertiär). — Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., 16: 113—133, Taf. 11—13, 2 Abb.; München.
- HAGN, H. (1978): Die älteste Molasse im Chiemgau/östliches Oberbayern (Katzenloch-Schichten, Priabon). — Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., 18: 167—235, Taf. 13—16, 5 Abb.; München.
- HAGN, H. & ZEIL, W. (1954): Der Geröllbestand der jungkattischen Konglomerate im Staffelsee bei Murnau (Oberbayern) und seine Bedeutung für die Paläogeographie der subalpinen Molasse. — Geol. Jb., 69: 537—598, Taf. 40—44, 1 Abb.; Hannover.
- PICHA, F. (1979): Ancient Submarine Canyons of Tethyan Continental Margins, Czechoslovakia. — The Amer. Assoc. Petrol. Geol. Bull., 63: 67—86, 12 Abb.; Tulsa, Oklah.
- ROVEDA, V. (1970): Revision of the *Nummulites* (Foraminiferida) of the *N. fabianii-fichteli* Group. — Riv. Ital. Paleont., 76: 235—324, Taf. 22—25, 142 Abb.; Mailand.
- SCHIEMENZ, S. (1960): Fazies und Paläogeographie der Subalpinen Molasse zwischen Bodensee und Isar. — Beih. Geol. Jb., 38: 1—119, Taf. 1—6, 23 Abb., 17 Tab.; Hannover.

Tafelerklärungen

Tafel 1

Sandiger, feinkonglomeratischer Nummulitenkalk des tieferen Oligozäns. Geröll aus dem Wörth-Konglomerat von Seehausen, NW Murnau. Schliff G 1829 a/79.

Bild 1: *Nummulites fichteli* MICHELOTTI, megalosphärische Generation (A-Form), quer. Vergrößerung $\times 17$.

Bild 2: Spiculitgeröll der Flysch-Oberkreide, eingebettet in Nummulitenkalk. In der Mitte oben eine Miliolide, rechts daneben ein Quarzkorn. Vergrößerung $\times 18$.

Tafel 2

Sandiger, feinkonglomeratischer Nummulitenkalk des tieferen Oligozäns. Geröll aus dem Wörth-Konglomerat von Seehausen, NW Murnau.

Bild 1: *Nummulites fichteli* MICHELOTTI, megalosphärische Generation (A-Form), Schrägschnitt. Rechts oben ein Korallenrest. Schliff G 1828 a/79. Vergrößerung $\times 18$.

Bild 2: *Nummulites fichteli* MICHELOTTI, mikrosphärische Generation (B-Form), quer. Links unten Korallenrest. Schliff G 1832 a/79. Vergrößerung $\times 10$.

Bild 3: Spiculit der Flysch-Oberkreide, vergrößerter Ausschnitt von Bild 2 auf Taf. 1. Schliff G 1829 a/79. Vergrößerung $\times 37,5$.

Die Schriffe werden unter den angegebenen Nummern in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, München, aufbewahrt.



Hagn, Herbert, Hiemer, Georg, and Moussavian, Esmail. 1979. "Ein Geröll mit Nummulites fichteli MICHELOTTi und Flyschkomponenten (tieferes Oligozän) aus der oberoligozänen Molasse der östlichen Murnauer Mulde (Wörth-Konglomerat)." *Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Histor. Geologie* 19, 3–11.

View This Item Online: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/90700>

Permalink: <https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/218013>

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 Staatsammlung 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>.