

Vorläufige Mitteilung über ein Vorkommen von flyschoider Gosau
mit Komponenten paleozäner Riffkalke in den Mürztaler Alpen.

von

Dr. Richard LEIN

mit 4 Abbildungen

Anschrift des Verfassers:
Dr. Richard Lein
Institut für Geologie der Universität Wien
Universitätsstraße 7/III
A-1010 Wien

Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr.	28	S. 121–132	Wien, Mai 1982
---------------------------------------	----	------------	----------------

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	122
1. Einleitung	122
2. Die flyschoide Gosau von Mooshuben: Position, Stratigraphie und Komponentenführung	123
2.1 Lagerungsverhältnisse	124
2.2 Die Breccienkomponenten in der flyschoiden Gosau	125
2.3 Zur stratigraphischen Stellung der Gosau von Mooshuben	126
3. Vorkommen paleozäner Seichtwasserkarbonate im Ostabschnitt der Nördlichen Kalkalpen	127
4. Literatur	130

Zusammenfassung

In den Gosauablagerungen der Müritzaler Alpen wurde erstmals ein alttertiärer Schichtenanteil nachgewiesen, der in Analogie zu zeitgleichen Bildungen in anderen Gosabecken flyschoide Sedimentationsmerkmale aufweist. Es handelt sich dabei um eine überwiegend siliziklastisch betonte Serie, deren mehrere Meter mächtige Gradierungszyklen jeweils von Breccienlagen eingeleitet werden. Diese Breccienlagen sind ebenfalls gradiert und führen als Komponenten überwiegend kalkalpines Material (größtenteils Bruchstücke paleozäner Riffkalke).

Die vorliegenden Mikrofloren [mit *Chiasmolithus danicus* (BROTZEN) HAY & MOHLER und *Cruciplacolithus tenuis* (STRADNER)] belegen für diese Serie ein paleozänes Alter. Eine genauere Einstufung ins höhere Thanet scheint auf Grund der Mikrofaunen [mit *Globorotalia velascoensis* (CUSHMAN), *Gr. oclusa* LOEBLICH & TAPPAN und *Gr. haunsbergensis* GOHRBANDT] wahrscheinlich.

Über dieser flyschoiden Gosausandsteinfolge, die hinsichtlich ihrer Lithologie auffallende Ähnlichkeiten mit den altersmäßig etwa äquivalenten Mittleren Gießhübler Schichten aufweist, folgt ein Olisthostrom, dessen bis zu zwei Meter große Olistholithe sich fast ausschließlich aus paleozänen Riffkalken (Kambüchelkalk) zusammensetzen.

1. Einleitung

Im Herbst 1980 wurde von uns in Mooshuben, am Fuße der Westflanke des Hohen Student, ein Geröllfeld entdeckt, welches sich aus bis zu halbmetergroßen Blöcken eines lichten Riffkalkes zusammensetzt.

Dieser Kalk, der sich im Dünnschliff als besonders reich an Corallinaceen und Bryozoen erwies, läßt sich gut mit kalkalpinen Riffkalken paleozänen Alters vergleichen, für welche TOLLMANN (1976:449) die Bezeichnung Kambüchelkalk vorgeschlagen hat. Weitere Begehungen zeigten, daß die lose herumliegenden Blöcke Komponenten eines alttertiären Olisthostromes sind.

Da Vorkommen paleozäner Riffkalke in den Nördlichen Kalkalpen noch immer einen gewissen Seltenheitswert besitzen und zudem in den Müritzaler Alpen von der Gosauformation bisher bloß ein oberkretazischer Anteil belegt war, der Nachweis jüngerer Serien dagegen fehlte, soll in den folgenden Zeilen die neu entdeckte Lokalität einer kurzen Charakteristik unterzogen werden.

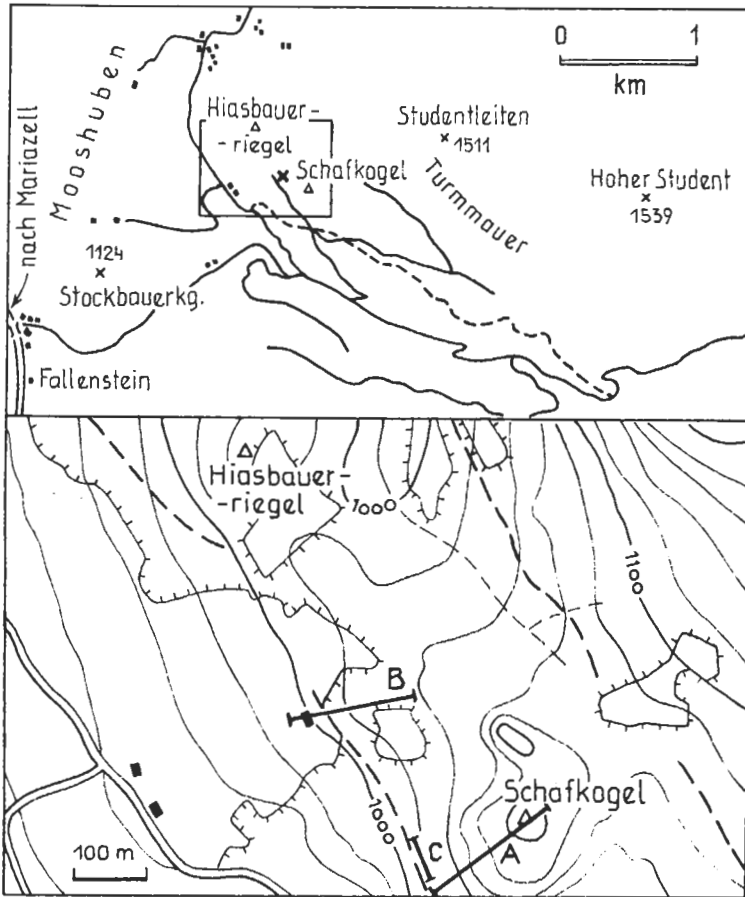


Abb. 1: Lage der Profile durch die Flyschgosau von Mooshuben (entlang der Richtung Hiasbauerriegel führenden Forststraße am Fuße des Schafkogels). A: Profil Abb. 2/1, B: Profil Abb. 2/2, C: Straßenprofil Abb. 3.

2. Die flyschoide Gosau von Mooshuben: Position, Stratigraphie und Komponentenführung

Südöstlich von Gußwerk bei Mariazell, im Randbereich der Gosau von Mooshuben, welche von CORNELIUS (1936) zur Gänze als oberkretazisch erachtet wurde, schließt eine neu angelegte Forststraße eine Abfolge gut gradierter grauer Quarzsandsteine auf. Über diesen erhebt sich wandbildend ein wildflyschartiger Breccienkörper, welcher bis zu zwei Meter große Komponenten enthält. Von CORNELIUS (1936, 1939:75, 1952:15) war diese Abfolge der tieferen Gosau zugeordnet worden. ERKAN (1973: 83) hat jüngst im Rahmen einer monographischen Bearbeitung von exotischen Gerölen in der Gosau auch die Konglomerathorizonte der Gosau von Mooshuben untersucht und für diese eine Einstufung in das tiefere Campan in Erwägung gezogen. Den

bereits erwähnten Breccienkörper am Schafkogel hat er allerdings in seinen Untersuchungen nicht berücksichtigt.

2.1 Lagerungsverhältnisse

Inmitten eines weitgehend aufschlußlosen und bewaldeten Terrains schneidet eine Forststraße Gosauablagerungen entlang eines Höhenrückens an, der sich vom Schafkogel in Richtung Hiasbauernriegel erstreckt (s. Abb. 1). Bloß über ca. 140 m hinweg einigermaßen brauchbar aufgeschlossen, tritt dort eine Folge mächtiger Quarzsandsteine zu Tage, welchen im Abstand von mehreren Metern Breccienlagen von z. T. beacht-

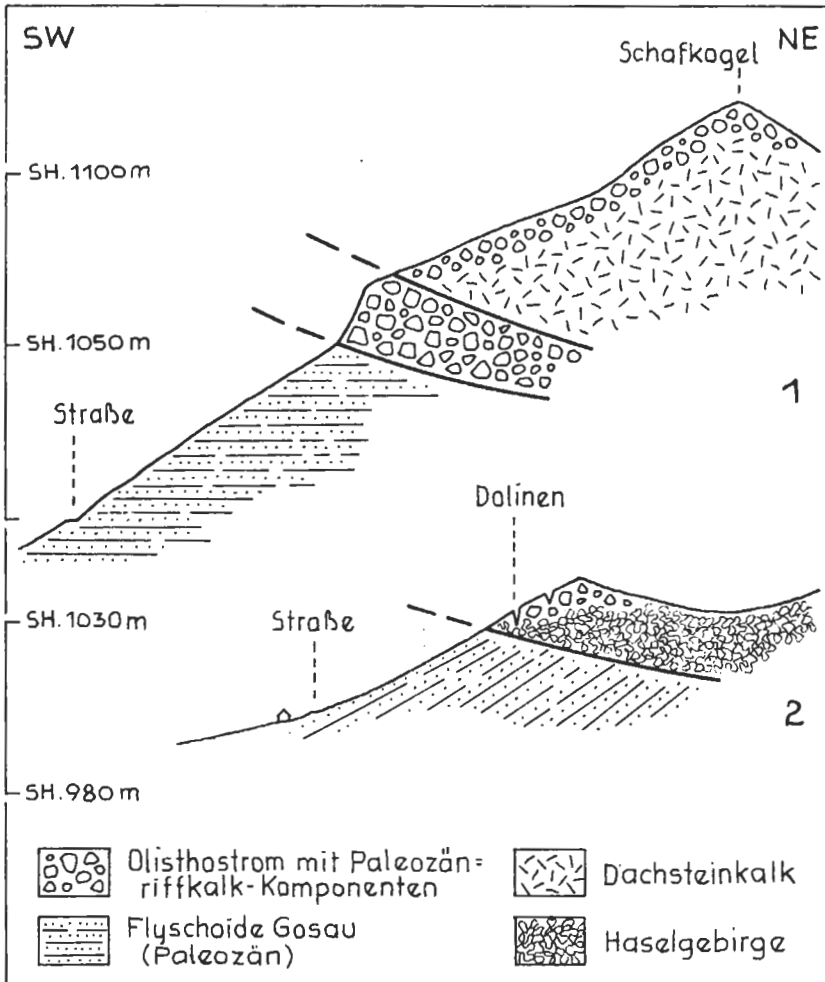


Abb. 2: Lagerungsverhältnisse der flyschoiden Gosau im Umkreis des Schafkogels (Lage der Profile s. Abb. 1). Eine junge SW-vergente Tektonik hat den ursprünglichen Sedimentationsverband zwischen den flyschoiden Gosausandsteinen und dem Olistostrom zerrissen.

licher Stärke (30–400 cm) zwischengeschaltet sind. Der lithologische Habitus dieser Serie gleicht auffallend flyschoiden Gosauablagerungen, wie sie aus verschiedenen Teilen der Nördlichen Kalkalpen bekannt sind.

Diese Sandstein-Breccien-Wechselfolge fällt mittelsteil bis steil nach SE ein (ss 120/40 bis ss 150/75) und wird von einem Olisthostrom überlagert. Eine junge SW-vergente Tektonik hat diese Abfolge zerrissen und die flyschoiden Sandsteine im Liegenden angeschoppt und invers gestellt (s. Abb. 2 und 3).

Auf Grund der vorliegenden Mikrofaunen und -flore (s. u.) gehört die gesamte Abfolge dem Paleozän an. Dort, wo der sedimentäre Kontakt zum Untergrund der flyschoiden Gosau aufgeschlossen vorliegt, fehlen Zwischenschaltungen älterer (=kretazischer) Gosauanteile; der paleozäne Olisthostrom lagert dort direkt den unterschiedlichen triadischen Gesteinen der Basis auf. Im Bereich des Schafkogels etwa klebt der Olisthostrom auf Dachsteinkalken des Sauwand-Tonion-Zuges (s. Abb. 2/1), weiter nordwestlich transgrediert er auf Haselgebirge und Werfener Schichten der Prolesdekke (s. Abb. 2/2).

2.2 Die Breccienkomponenten in der flyschoiden Gosau

Die Breccieneinschaltungen in der flyschoiden Gosau sind stets gradiert und kommen an der Basis der meist mehrere Meter mächtigen Gradierungszyklen vor. Die Mächtigkeit der Breccienbänke liegt im Dezimeterbereich. Nur dort, wo es durch erosive Entfernung des Feinsand- und Pelitanteiles der Turbidite zu einer mehrfachen Wiederholung gradierter Breccienlagen kommt, erreichen die Breccienkörper auch bedeutendere Mächtigkeiten (bis zu 4 m).

Die in den Breccien anzutreffenden Komponenten sind in erster Linie kalkalpiner Herkunft. Deutlich untergeordnet sind dagegen Kristallinkomponenten, die noch am stärksten in groben Breccienlagen angereichert sind.

Mehr als 80% der Komponenten entfallen auf paleozäne Karbonatgesteine, weiters treten Sandsteine und Quarzite (Werfener Schichten ?), helle Kalke mit großwüchsigen Permodisciden (Dachsteinkalk), kieselige Hornsteinkalke (Jura ?) sowie Sandsteine und Kalke der Gosauformation auf.

Die Kristallinkomponenten sprechen für ein reich differenziertes Liefergebiet, welches vermutlich im Bereich der Zentralalpen zu suchen ist. Konkrete Hinweise für Gesteine aus der Grauwackenzone fehlen dagegen.

Mineralbestand der Kristallinkomponenten (det. M. THÖNI):

(Lage der Probennummern siehe Abb. 3).

- A 474: Quarz, Hellglimmer, wenig Plagioklas, gelegentlich Gesteinsbruchstücke (Paraschiefer).
- A 475: Quarz, Hellglimmer, Biotit (meist gut erhalten, teilweise gebleicht bis chloritisiert), Chlorit, Plagioklas (teilweise zersetzt), Gesteinsbruchstücke, Amphibol; Turmalin, Zirkon, opake Bestandteile.
- A 476: Quarz, Hellglimmer, Gesteinsbruchstücke (meist als Quarz-Hellglimmer-Paragenesen).
- A 477: Quarz, Hellglimmer, Biotit (z. T. chloritisiert), Chlorit, Granat, Gesteinsbruchstücke (Biotit-Quarz-Plagioklas-Paragenesen), Staurolith, Turmalin, Plagioklas.
- A 478: Quarz, Plagioklas, Hellglimmer, Biotit (z. T. chloritisiert).

Die durchschnittliche Korngröße der Komponenten liegt bei den Feinbreccien zwischen 3–10–30 mm. In den Grobbreccien können die Komponenten Größen bis zu 45 cm erreichen.

Die Sortierung der Komponenten ist zumeist mäßig, die Rundung allgemein

schlecht (nach PILKEY et al. 1967: subangular bis subrounded). Die Breccien sind meist dicht gepackt und matrixarm.

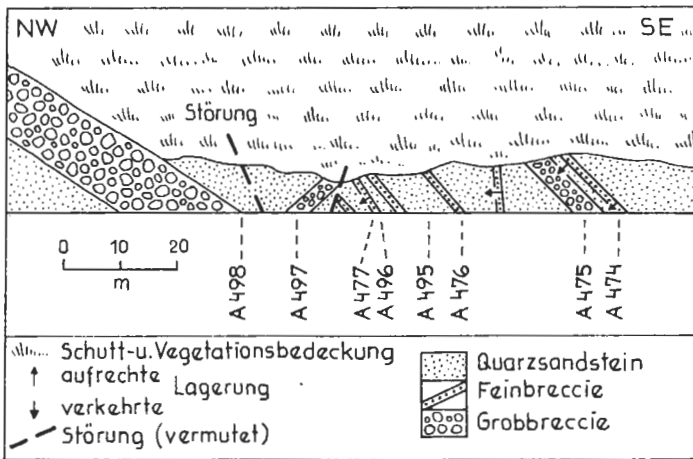


Abb. 3: Straßenaufschluß am SW-Fuß des Schafkogels. Die invers liegenden Gosausandsteine und der an diese in nordwestlicher Richtung anschließende Olisthostrom dürften Glieder einer primären Abfolge darstellen, die allerdings etwas gestört ist. Bereits außerhalb des Bildausschnittes, oberhalb der von Schutt- und Vegetationsbedeckung verhüllten Zone, ist auf die abgebildete verkehrt liegende Serie der über 20 m mächtige Körper eines Olisthostroms aufgeschoben (s. Abb. 2/1).

2.3 Zur stratigraphischen Stellung der flyschoiden Gosau von Mooshuben

Auf Grund der Nannoflora (det. H. STRADNER) sollte der tiefere Abschnitt der von der Forststraße angeschnittenen inversen Schichtfolge (Proben A 495 und A 496; s. Abb. 3) noch dem Dan (NP2) angehören.

A 495: *Braarudosphaera turbinea* STRADNER
Coccolithus crassus BRAMLETTE & SULLIVAN
Coccolithus pelagicus (WALLICH) SCHILLER
Cruciplacolithus tenuis (STRADNER)
Neococcolithites chiastus (BRAMLETTE & SULLIVAN)
Russelia multiplus RISATTI
Thoracosphaera operculata BRAMLETTE & MARTINI

Alter: Dan (NP2) + umgelagerte ältere Formen

A 496: *Coccolithus crassus* BRAMLETTE & SULLIVAN
Coccolithus pelagicus (WALLICH) SCHILLER
Cruciplacolithus tenuis (STRADNER)
Thoracosphaera operculata BRAMLETTE & MARTINI

Alter: Dan (NP2)

Ins höhere Dan (NP3) zu stellen wäre die darüber folgende Probe A 497, die bereits aus einem tektonisch gestörten Bereich stammt.

A 497: *Chiasmolithus danicus* (BROTZEN) HAY & MOHLER
Coccolithus crassus BRAMLETTE & SULLIVAN
Cruciplacolithus tenuis (STRADNER)

Neococcolithites chiastus (BRAMLETTE & SULLIVAN)
Thoracosphaera operculata BRAMLETTE & MARTINI
Zygodiscus sigmoides BRAMLETTE & SULLIVAN

Alter: Dan (NP3)

Darauf folgt eine Störung, die für den Verlust einiger Profilmeter verantwortlich ist, denn die aus dem unmittelbaren stratigraphischen Liegenden des Olisthostroms entnommene Nannoprobe (A 498) gehört bereits dem mittleren Thanet (NP5) an.

Bei Berücksichtigung der Foraminiferenfauna derselben Probe (det. F. RÖGEL) wäre dieselbe Probe sogar in das höhere Thanet (Zone P4 nach BLOW bzw. *Gr. pseudomenardii*-Zone nach BOLLI) zu stellen.

A 498 F: *Globorotalia velascoensis* (CUSHMAN)

Gr. occlusa LOEBLICH & TAPPAN

Gr. haunsbergensis GOHRBANDT

In der Korrelierung dieser beiden Ergebnisse besteht eine stratigraphische Diskrepanz, da nach POMEROL (1981) die *Gr. pseudomenardii*-Zone mit den Nannoplankton-Zonen NP6 (oberster Bereich) bis NP8 gleichzusetzen wäre.

Sieht man von diesen kleinen Korrelationschwierigkeiten ab, kann als gesichert gelten, daß die flyschoiden Gosau von Mooshuben den Zeitausschnitt Dan bis einschließlich Thanet repräsentiert und der darüber folgenden Olisthostrom dem obersten Thanet angehören dürfte.

3. Vorkommen paleozäner Seichtwasserkarbonate im Ostabschnitt der Nördlichen Kalkalpen

In den Nördlichen Kalkalpen wird das Paleozän fast ausschließlich von Sedimenten in Tiefwasserfazies vertreten (HAGN & OTT 1975:127). Massenverlagerung durch Trübestrome und Sedimentation unterhalb der CCD, wie das etwa erst kürzlich für die Flyschgosau der Weyerer Bögen und der Gießhübler Mulde belegt wurde (FAUPL & SAUER 1978), zählen zu den charakteristischen Erscheinungen des paleozänen Gosaumeeres.

Dieses Gosaubecken wies ein generelles Gefälle zu dem im Norden anschließenden Flyschtrog auf: Den Bereichen mit großen Ablagerungstiefen im Norden der Kalkalpen stand eine riffgesäumte Seichtwasserkarbonat-Plattform im Süden gegenüber (FAUPL 1978:Abb. 7), deren ursprüngliche Ausdehnung allerdings nur durch umgelagertes Karbonatmaterial aus dieser Plattform rekonstruiert werden kann. Umgelagerte paleozäne Karbonatgesteine treten uns sowohl in klastischen Einschaltungen innerhalb der Flyschgosau der Zweiersdorfer- und Gießhübler Schichten entgegen, als auch in Form umgelagerter Gerölle in der subalpinen Molasse (HAGN 1972, HAGN & OTT 1975), bzw. im Inntal- wie auch im Ennstal-Tertiär.

Während diese paleozänen Karbonatgesteine, für welche TOLLMANN (1976) nach einer von PLÖCHINGER (1967) entdeckten Lokalität, die Bezeichnung Kambühelkalk vorgeschlagen hat, in den Ostalpen nur mehr in spärlichen Relikten vorliegen, kommen mikrofaziell wie faunistisch vollkommen entsprechende Gesteine in den Westkarpaten (Maninzone) in großer Verbreitung vor (vgl. u. a. MISIK 1966, SAMUEL, BORZA & KÖHLER 1972).

In größerer Dimension treten diese paleozänen Seichtwasserkarbonate in den Nördlichen Kalkalpen nur an vier Stellen auf (s. Abb. 4): Es sind dies einerseits die beiden Vorkommen am Kalkalpensüdrand bei Ternitz und Priggwitz, welche von PLÖCHINGER (1967) als in situ befindlich gedeutet werden, und andererseits Vor-

kommen in der Flyschgosau von Wörschach und Mooshuben, wo uns diese Paleozänkalke als Olistholithe entgegentreten.

Zwar fehlt von diesen Vorkommen noch immer eine systematische Analyse in faunistischer und mikrofazieller Hinsicht, doch kann man auf Grund der von den Lokalitäten Kambühel und Prigglitz vorläufig mitgeteilten Beobachtungen (PLÖCHINGER 1967:55, HAGN & OTT 1975:127) eine einigermaßen brauchbare Vorstellung gewinnen. Beobachtet wurden in erster Linie Riffkalke, die sich durch ihren besonderen Reichtum an Lithothamnien (u. a. *Distoplax cf. biserialis* (DIETRICH) PIA) auszeichnen, daneben aber auch Bryozoen, Korallen (*Lamellata wöhneri* FLÜGEL, *Thecosmilia* sp.) und Dasycladaceen führen.

Weitere Daten zur Mikrofazies des Kambühelkalkes liefert uns die ausgezeichnete Analyse der relativ kleinen Paleozänkalk-Komponenten aus der Gießhübler Gosau von SAUER (1980:93), deren Faunenbild weitgehend jenem vom Kambühel entspricht.

Bei den von JANOSCHEK (1968) in der Gosau von Wörschach entdeckten Blöcken lichter Algenkalke, die auf Grund ihrer Foraminiferenfauna (u. a. mit pfeilertragenden Rotaliiden) ins Paleozän zu stellen sind, handelt es sich wohl ebenfalls um Kambühelkalk. Die Blöcke selbst, die eine gut zugerundete Form besitzen und in einer mergeligen Matrix untereoänen Alters eingebettet sind, dürften Komponenten eines paleogenen Olisthostroms darstellen.

Die im Umkreis von Mooshuben auftretenden Paleozänkalke sind ebenfalls Komponenten eines Olisthostroms. Ihre faunistische und floristische Zusammensetzung (det. R. OBERHAUSER) entspricht vollkommen den von der Typlokalität bekannten Daten. Auch hier sind die Corallinaceen die Hauptriffbildner, während die Korallen und Bryozoen in den Hintergrund treten. Als markante Florenelemente seien *Elianella cf. elegans* PFENDER & BASSE sowie nicht näher bestimmbare Dasycladaceen hervorgehoben. Von den Foraminiferen sollen besonders die rundkieligen pfeilertragenden Rotaliiden (die sehr ähnlich jenen von Kambühel sind), Milioliden sowie *Miscellanea ex gr. miscella* (ARCH. & HAIME) erwähnt werden.

Der Olisthostrom von Mooshuben (der sich zu über 80 % aus Kambühelkalk-Blöcken zusammensetzt) dürfte einer ähnlichen stratigraphischen Position zuzuordnen sein, wie jener von Wörschach. Direkte stratigraphische Daten fehlen allerdings. (Die matrixarme Zusammensetzung des Olisthostroms erschwert eine Einstufung; als brauchbare Datierungshilfe können allerdings die unterlagernden Mergel herangezogen werden, die – siehe Abschnitt 2.3 – dem obersten Thanet angehören).

Die Paleozänkalk-Olistholithen dieses Olisthostroms gehören verschiedenen Faziesbereichen an. Neben den ins Auge springenden Komponenten, die aus dem Riffkern bzw. aus dem Vorriffbereich stammen, ist ein beträchtlicher Anteil der Komponenten einem lagunären Stillwasserbereich in Rückriffposition zuzuordnen (u. a. Miliolidenkalke). Auf diesen Umstand hat bereits SAUER (1980:93) bei seiner Untersuchung der in den Gießhübler Schichten auftretenden Karbonatbruchstücken hingewiesen.

Untersucht man die auf einige größere Blöcke beschränkten Aufschlüsse der Typlokalität am Kambühel, dann fällt auf, daß auch dort Paleozänkalke unterschiedlichster Faziesbereiche auf engstem Raum bunt gemischt nebeneinander vorkommen. Dieser Befund veranlaßt uns, auch diese Blöcke als Olistholithe zu deuten.

Dagegen kann an dem einheitlichen Schichtverband des zweiten Paleozänkalk-Vorkommens am östlichen Kalkalpensüdrand (Prigglitz) kein Zweifel bestehen. Ob dieses

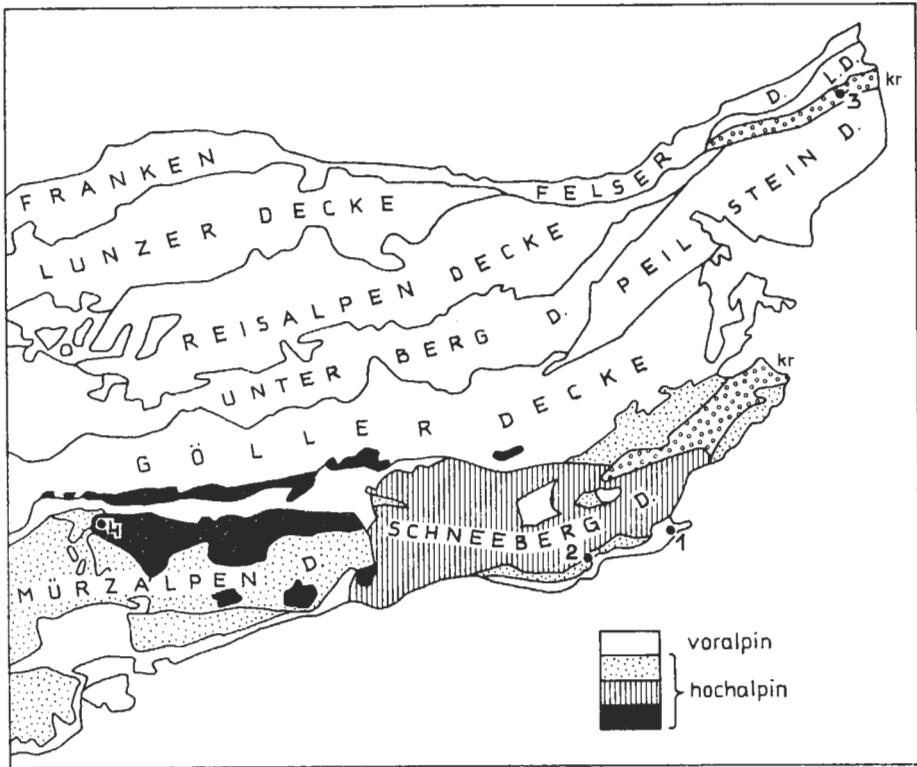


Abb. 4: Vorkommen paleozäner Rifffalke im Ostabschnitt der Nördlichen Kalkalpen. 1) Kam-
bühel N Ternitz (Typlokalität des Kambühelkalkes), 2) Gehöft Wernhardt N Prigglitz,
3) Gießhübler Mulde, 4) Schafkogel nächst Mooshuben (SE Mariazell).

etwa hausgroße Vorkommen aber tatsächlich, wie es PLÖCHINGER vermutet, ein in situ befindliches Erosionsrelikt einer ausgedehnten paleozänen Seichtwasserplattform darstellt, die sonst nirgendwo in den Kalkalpen erhalten geblieben ist, oder ob es sich dabei um einen Riesengleitblock (Olisthothrymma oder Olisthoplaka, D. RICHTER 1973) handelt, sollte geklärt werden.

Stellte der Südteil der Nördlichen Kalkalpen tatsächlich die Basis der praktisch nur mehr an Hand bescheidenster Relikte nachweisbaren paleozänen Seichtwasserplattform dar, oder lag diese beträchtlich weiter im Süden? Die Vorkommen flyschoider Gosau paleozänen Alters nahe dem heutigen Kalkalpensüdrand dürften eher für die zweite Variante sprechen.

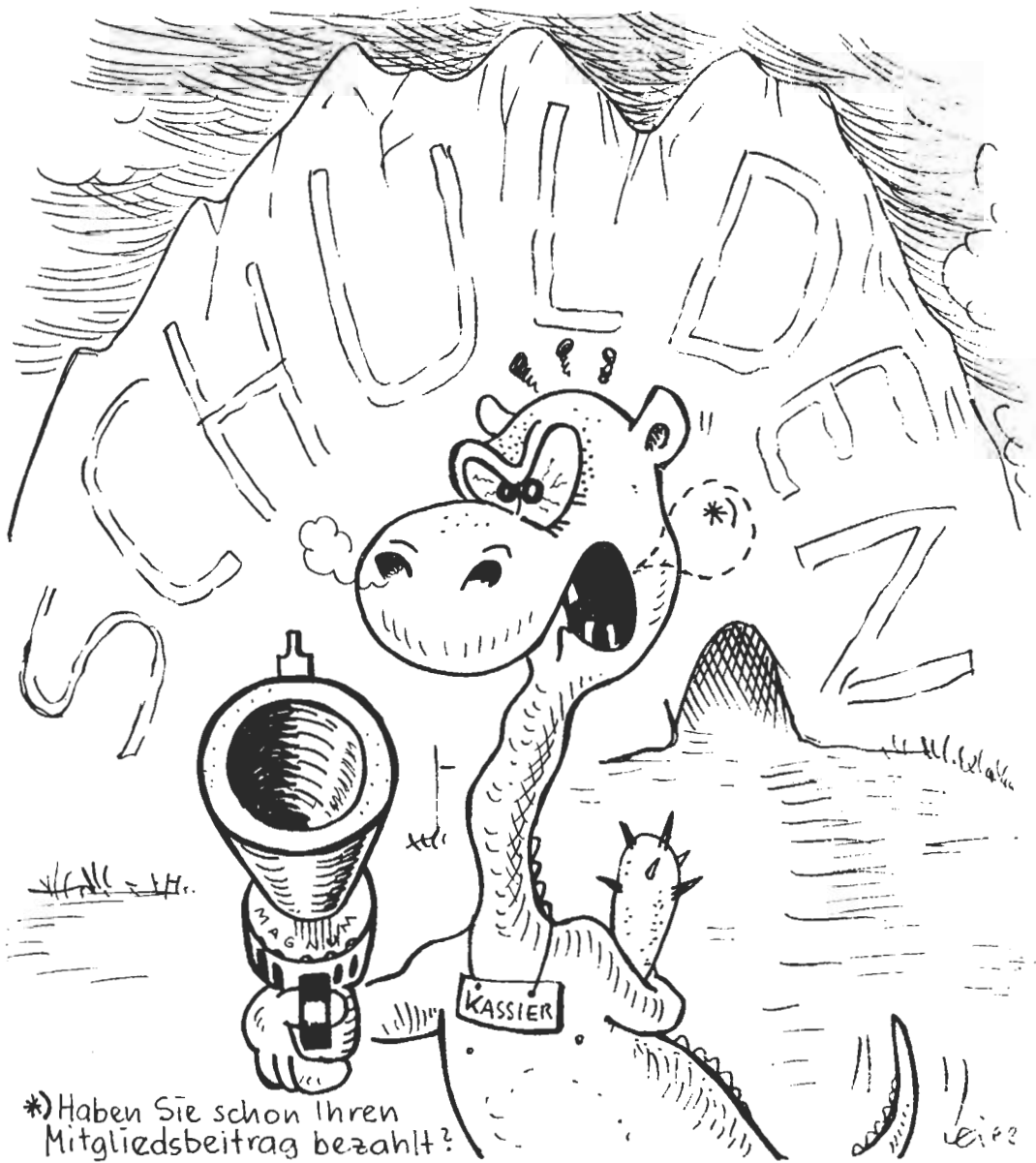
Dank: Für die Bestimmung der Mikrofaunen und -flore sei besonders Dr. Fred RÖGEL (Naturhistorisches Museum Wien), Dr. Rudolf OBERHAUSER und Dr. Herbert STRADNER (beide Geologische Bundesanstalt) herzlichst gedankt. Kollegen Dr. Martin THÖNI (Geol. Inst. Univ. Wien) verdanken wir die Durchsicht der Kristallinkom-

ponenten. Weiters möchten wir noch den Kollegen Doz. Dr. Peter FAUPL (Geol. Inst. Univ. Wien) sowie Dr. Roman SAUER (ÖMV) für zahlreiche anregende Diskussionen unseren Dank aussprechen.

4. Literatur

- CORNELIUS, H. P., 1936: Geologische Spezialkarte 1 : 75.000, Blatt Mürzzuschlag. – Wien (Geol. B.-A.).
- , 1939: Zur Schichtfolge und Tekonik der Mürztaler Kalkalpen. – Jb. geol. B.-A., 89, H. 1–2, 27–175, 18 Abb., Taf. 1–4, Wien.
- , 1952: Geologie des Mürzalpengebietes (Erläuterungen zu Blatt Mürzzuschlag 1 : 75.000). – Jb. geol. B.-A., S.-B. 4, 94 S., Wien.
- ERKAN, E., 1973: Die exotischen Gerölle in der Gosaukreide der nordöstlichen Kalkalpen (stratigraphische Gliederung, Bestand, Schüttungsrichtungen). – Mitt. geol. Ges. Wien, 65 (1972), 33–108, 18 Abb., 2 Taf., Wien.
- FAUPL, P., 1978: Zur räumlichen und zeitlichen Entwicklung von Breccien- und Turbiditserien in den Ostalpen. – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr., 25, 81–110, 7 Abb., Wien.
- & SAUER, R., 1978: Zur Genese roter Pelite in Turbiditen der Flyschgosau in den Ostalpen. – N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 1978, H. 2, 65–86, 6 Abb., 4 Tab., Stuttgart.
- & THÖNI, M., 1981: Radiometrische Daten von Kristallinklastika aus der Flyschgosau der Weyerer Bögen. – J.-Ber. 1980 Hochschulschwerpkt. S 15, 129–134, Graz.
- HAGN, H., 1972: Über kalkalpine paleozäne und unterezäne Gerölle aus dem bayrischen Alpenvorland. – Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., 12, 113–124, 1 Abb., Taf. 7–8, München.
- & OTT, E., 1975: Ein Geröll mit *Elianella elegans* PFENDER & BASSE (Paleozän, Kalkalpin) aus der subalpinen Molasse N Salzburgs. – Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., 15, 119–129, 1 Abb., Taf. 11, München.
- JANOSCHEK, W., 1968: Oberkreide und Alttertiär im Bereich von Wörschach (Ennstal, Steiermark) und Bemerkungen über das Alttertiär von Radstadt (Pongau, Salzburg). – Verh. geol. B.-A., 1968, H. 1–2, 138–155, 3 Abb., Wien.
- MISIK, M., 1966: Microfacies of the Mesozoic and Tertiary Limestones of the West Carpathians. – 278 S., 101 Taf., Bratislava (Slov. Akad. Vied).
- PILKEY, Q. H., MORTON, R. W. & LUTENAUER, J., 1967: The carbonate fraction of beach and dune sands. – Sedimentology, 8, 311–327, 5 Abb., 4 Tab., Amsterdam.
- PLÖCHINGER, B., 1967: Erläuterungen zur Geologischen Karte des Hohe-Wand-Gebietes (Niederösterreich). – 142 S., 20 Abb., 4 Taf., Wien (Geol. B.-A.).
- POMEROL, C., 1981: Stratotypes of Paleogene Stages. – Bull. Inform. Geol. Bassin de Paris, Mem. hors ser. no. 2, 301 S., Paris.
- RICHTER, D., 1973: Olisthostrom, Olistholith, Olisthothrymma und Olisthoplaka als Merkmale von Gleitungs- und Resedimentationsvorgängen infolge synsedimentärer tektogenetischer Bewegungen in Geosynklinalbereichen. – N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 143/3, 304–344, 21 Abb., Stuttgart.
- SAMUEL, O., BORZA, K. & KÖHLER, E., 1972: Microfauna and Lithostratigraphy of the Paleogene and adjacent Cretaceous of the Middle Vah Valley (West Carpathian). – 246 S., 23 Abb., 39 Tab., 187 Taf., Bratislava (Geol. ustav Dionyza Stura).

- SAUER, R., 1980: Zur Stratigraphie und Sedimentologie der Gießhübler Schichten (Nördliche Kalkalpen). – Unveröff. Diss. Formal-Naturwiss. Fak. Univ. Wien, 181 S., 78 Abb., 21 Taf., 4 Kt., Wien.
- TOLLMANN, A., 1976: Analyse des klassischen nordalpinen Mesozoikums. Stratigraphie, Fauna und Fazies der Nördlichen Kalkalpen. – Monographie der Nördlichen Kalkalpen, Bd. 2, XVI + 580 S., 256 Abb., 3 Taf., Wien (Deuticke).



* Haben Sie schon Ihren Mitgliedsbeitrag bezahlt?