

SRBIK, R.: Glazialgeologie der Nordseite des Karnischen Kammes. — Carinthia II, Sonderh. 6, Klagenfurt 1936.

TRIMMEL, H.: Speläologisches Fachwörterbuch (Fachwörterbuch der Karst- und Höhlenkunde). — 109 S., 20 Abb., Wien (Landesverein f. Höhlenkunde) 1965.

Anschrift des Verfassers:

Wolfgang HOMANN, D-6100 Darmstadt, Kranichsteiner Straße 46.

Über die bisher in Kärnten gefundenen Eozängerölle

Von Franz KAHLER und Adolf PAPP

Problemstellung

Die Vorkommen eozäner Ablagerungen in Kärnten im Gebiet Guttaring und Klein St. Paul sind seit langem bekannt. Bei Guttaring (Sonnberg) und Klein St. Paul (Sittenberg) wurde eozäne Kohle abgebaut. Die Kalke des Eozäns werden am Dobranberg von der Wietersdorfer Zementindustrie verwertet. Diese Vorkommen sind heute isoliert. Da sie eine optimale Fossilführung mariner Organismen zeigen, besonders Foraminiferen (Assilinen, Nummuliten und Alveolinen können gesteinsbildend sein), müssen ursprünglich Verbindungen zu offenen Weltmeeren bestanden haben. Die ursprünglich weit verbreiteten Eozänvorkommen sind heute erodiert. Der Nachweis ihrer Existenz kann nur durch die Auffindung von Geröllen in jüngeren Ablagerungen erfolgen. Das Vorkommen und die Streuung derartiger Gerölle gibt somit einen wertvollen Beitrag zur Paläogeographie des Eozäns.

Die erwähnten Tertiärvorkommen im Krappfeld bei Guttaring und Klein St. Paul wurden von J. van HINTE 1962 kartiert und stratigraphisch gegliedert. In dieser Arbeit werden fossilere Schichten zwischen Maastricht und Eozän als Speckbauer Roter Ton bezeichnet, der im Wesentlichen das Paleozän umfaßt. Die marine Transgression setzt mit der Höhwirt — Sittenberg-Folge ein; sie umfaßt das ältere Untereozän bzw. Cuis. Höheres Untereozän bzw. Cuis und unteres Mitteleozän bzw. Lutet sind als Nummulitenkalke besonders am Dobranberg bei Klein St. Paul entwickelt. Die obersten Partien am Dobranberg sind jedoch zum Teil schon abgebaut.

Ein wesentliches Ziel der Bearbeitung eozäner Gerölle aus Kärnten konnte es daher nur sein, einen Vergleich mit den am Dobranberg anstehenden Nummulitenkalken durchzuführen. Ein weiterer Versuch.

Beziehungen zu den eozänen Kalken bei Triest herzustellen, sollte einen Hinweis auf mögliche Verbindungen in den Adriatischen Raum ergeben.

Material und Vorkommen

Das Material umfaßt nahezu 100 Gerölle. Diese Sammlung erforderte jahrzehntelange Aufmerksamkeit, da sich die Eozängerrolle im Terrain nur durch ihre gelbliche Farbe von anderen Kalkgeröllen unterscheiden. Sie treten immer nur vereinzelt und sehr selten auf. Seit dem letzten Bericht (KAHLER, 1949) hat sich dennoch ihre Zahl verdoppelt.

20% der Gerölle sind kleiner als 50 mm, 10% größer als 100 mm. Das größte Geröll mißt 135 mm, das kleinste 23 mm. Die Mehrzahl der Gerölle ist gut gerundet. Eine Ausnahme bildet das größte Geröll Nr. 18, ein kantengerundeter Alveolinenkalk und das Geröll Nr. 67, ein verwittertes Stück einer Muschel-Brachiopodenlumachelle. Die meisten Gerölle zeigen mehr oder weniger abgeflachte Kugelform, 10% sind plattig flach. Ein großes Geröll (Nr. 51) ist flach und zeigt Spuren des Gletscherschliffes (gekritztes Geschiebe). Es stammt aus der Grundmoräne östlich Maria Rain bei Toppelsdorf aus 640 m Höhe.

Die überwiegende Zahl der vorliegenden Gerölle stammt aus quartären Ablagerungen, Flußschottern und Moränen. Gerölle aus den Rosenbacher Kohlschichten (Geröll Nr. 4) und aus der hangendsten Kieslage über den fossilführenden Schichten der Rosenbacher Kohlschichten im Worounica-Graben deuten an, daß die Aufarbeitung eozäner Ablagerungen schon, dem Alter der Rosenbacher Kohlschichten entsprechend (vgl. W. KLAUS 1956), im Sarmat im Gange war.

Der Zufall wollte es, daß das erste Eozängerroll Kärntens in unmittelbarer Nähe jener Ablagerung gefunden wurde, die derzeit als der Ursprung fast aller bisher gefundener Eozängerrolle betrachtet werden kann, nämlich der Rosenbacher Kohlschichten. Die geologische Kenntnis dieses Raumes war aber ursprünglich noch so gering — trotz der guten geologischen Karte von TELLER —, daß eine Suche in diesen Schichten erst durch einen anderen Fund angeregt wurde. 1932 fanden wir (KAHLER, 1938) in tertiären Schottern der Topitschnig-Mulde im Talschluß des Lobniggrabens östlich von Eisenkappel ein kopfgroßes Eozängerroll, das leider durch einen unglücklichen Zufall bei der vorgesehenen Präparation verloren ging. Aber eine dadurch angeregte Nachsuche bei Rosenbach brachte ein Eozängerroll aus anstehenden Rosenbacher Kohlschichten bei Rosenbach selbst und später mehrere Gerölle aus solchen des Worounicgrabens südlich des Faaker Sees.

Es ist denkbar, daß fast alle bisher gefundenen Eozängerrolle des Kärntner Raumes ursprünglich in Rosenbacher Kohlschichten abgelagert und ihnen z. T. wieder entnommen wurden.

Das Streugebiet der Eozängeröle hat sich gegenüber der 1949 gebotenen Karte vergrößert und die Fundorte haben sich etwa verdoppelt. Prinzipiell hat sich aber kaum ein neuer Gesichtspunkt ergeben. Es gelang wohl, in den Schotterablagerungen des östlichen Klagenfurter Beckens und in den Moränen des Draugletschers zahlreiche Belege zu finden. Es ist aber bisher nicht gelungen, westlich des Faaker Sees ein Eozängeröll zu entdecken und nördlich der Keutschachtal-Linie blieb bisher jenes von Sörg völlig vereinzelt.

Wie es sich aus den nachfolgenden Beschreibungen (A. PAPP) ergibt, gleicht die Fazies, die in den Geröllen überliefert ist, im allgemeinen jener der Eozanschichten des Krappfeldes. Die Ableitung aus diesem Restbestand einer szt. zweifellos wesentlich größeren Ablagerung wird aber immer unwahrscheinlicher.

Die Rosenbacher Kohlschichten haben einen von NW stammenden Bestand an kristallinen Geröllen (ANGEL, 1935), der kalkalpine Anteil ist jedoch aus den Karawanken abzuleiten, wobei in den westlichen Abschnitten des Gebirges dessen südliche Teile in erster Linie in Frage kommen.

Ein Geröll (Nr. 18, zugleich das größte!) ist ein Alveolinenkalk, der nur kantengerundet ist. Es besteht immer noch die Vermutung, daß dessen Ursprungsort in unmittelbarer Nähe innerhalb der großen Schuppen- und Gleitungszone südlich des Faaker Sees zu suchen ist!

Das von P. BECK-MANNAGETTA im Lavanttaler Tertiär gesammelte Eozängeröll kann aus den Karawanken hergeleitet werden, aus denen noch im heurigen Jahre mehrere neue Fundorte von anstehenden Eozänkalken nördlich des Ursulaberges von jugoslawischen Forschern beschrieben werden sollen. Beachten wir ferner, daß sich Ablagerungen der Oberkreide am Nordrand der Karawanken in Spuren bis nach Ferlach verfolgen ließen (KAHLER, 1938) und das Vorkommen von Lobnig bei Eisenkappel ebenfalls für einen ehemaligen Bestand von Eozänkalken in den Karawanken spricht.

Die von A. PAPP in dieser Arbeit gezogenen Schlüsse — der Zusammenhang mit dem adriatischen Raum — ergeben keinen Widerspruch zu den bisherigen Vorstellungen. Inzwischen sind als Verbindungsglieder die kleinen Restvorkommen am Nordhang des M. Ciucis nahe dem Zusammenfluß von Fella und Tagliamento und jenes vom M. Ameriana östlich von Tolmezzo (SELLI, 1963) und nun die eben erwähnten Vorkommen im Mießtal dazugekommen.

Wir glauben daher, daß die in den Rosenbacher Kohlschichten erhaltenen und von ihnen in die verschiedensten Ablagerungen übergegangenen Eozängeröle als Zeugen eines Eozängebietes im Bereiche der Karawanken zu deuten sind. Sie können damit als ein Teil jener Zwischenablagerungen betrachtet werden, die für die paläontologisch geforderte marine Verbindung der Eozänablagerungen des Krappfeldes nach Süden und Südosten vorausgesetzt werden müssen.

Verzeichnis der Fundorte eozäner Gerölle in Kärnten

- Nr. 1: Edling, nördlich Feistritz im Rosental, aus Konglomeraten am Nordufer des Stausees, westlich des Edlinger Grabens
- Nr. 2: Edling, nördlich Feistritz im Rosental aus der Grundmoräne am Süden des Ortes stammend
- Nr. 3: Nördlich Suetschach im Rosental, südlich Edling in 480 m Höhe aus eiszeitlichen Deltaschottern
- Nr. 4: Rosenbacher Kohlschichten bei Rosenbach, = N 5/1949, aus dem Anstehenden
- Nr. 5: Maria Rainer Senke, östlich Tretram kleine Sandgrube am Waldrand südlich der Straße
- Nr. 6*: Nördlich Obermieger, am Beginn des Steilabstieges des alten Fahrweges, aus der Moräne
- Nr. 7*: Obermieger, südlich Wegkreuz 558, im Feld aus der Moräne stammend
- Nr. 8*: wie Nr. 6
- Nr. 9*, 10*, 11*, 12*, 16*: Köttmannsdorf, Sandgrube Buzzi, Köttmannsdorfer Schotter
- Nr. 13*—15*: Seebach nördlich Kühnsdorf am Westhang der Dobrava, Kiesgrube Mölcher
- Nr. 16a*: Fußsteig östlich vom Kanonenhof bei Station Köttmannsdorf
- Nr. 17*: Kiesgrube bei Maria Rain, 250 m nordwestlich der Kirche
- Nr. 18*: Knapp südlich der Kirche von Pogöriach am Faakersee von einem Waldweg
- Nr. 19*: Ziegelei Zimmerl bei Station Köttmannsdorf in den Schottern unter den Bändertönen
- Nr. 20*: Südlich Neudorf aus einem Kartoffelacker an der alten Rosentaler Straße, aus einem glazialen Konglomerat stammend
- Nr. 21*: Stein bei Viktring, 500 m südlich der Kirche am Wege
- Nr. 22*: Aich bei Köttmannsdorf, nördlich vom Kreuz, Kote 532 m
- Nr. 23*: Nordöstlich vom Rauschele See beim Kreuz, Höhe 528 m, am Seitenweg nach Pertitschach knapp vor dem Wegknick im Felde rechts vom Weg
- Nr. 24*: Östlich vom Keutschacher See aus der Schottergrube am Feldweg, der zum Gehöft Kuss hinaufführt (Keutschacher Straße). Das Geröll stammt aus stark verhärteten, nach Süden einfallenden Deltaschottern
- Nr. 25*: Haltestelle Köttmannsdorf, beim Kanonenhof
- Nr. 26*: Eozängeröll aus Moräne bei der Häusergruppe südöstlich der Station Maria Rain am Beginn des Ehrendorfer Grabens (1949 ohne Nr.)
- Nr. 27*: Ehrendorf bei Maria Rain, östlich des Wirtshauses in 2,80 m Tiefe der Ehrendorfer Schotter
- Nr. 28*, 29*: Hollenburg, westlich des Wirtschaftsgebäudes. Am Südhang sind moränennahe Schotter aufgeschlossen.
- Nr. 30: Drau an der Drau
Grube der Forstverwaltung aus kalkalpinen höheren Schottern (Föderlacher Schotter) (1949 ohne Nr.)
- Nr. 31*: Worounicagraben südlich vom Faaker See, gefunden im Bachbett etwas unterhalb des letzten Bauern am Eingang der Schlucht

* bedeutet dieselbe Nummer wie 1949. Nr. 1 und 4 aus der Arbeit von 1938 sind wahrscheinlich mit Teilen der Schausammlung des Landesmuseums für Kärnten im Kriege zugrunde gegangen.

- Nr. 32*: Worounicagraben südlich vom Faakersee, Fundort unterhalb des Bachzweises, am rechten Ufer, aus dem Anstehenden der Rosenbacher Kohlschichten
- Nr. 33*: Worounicagraben südlich Faakersee, Hauptgraben etwas oberhalb der Einmündung des Westastes, gefunden lose im Geröll
- Nr. 34*: Worounicagraben südlich Faakersee, letzte Grobkieslage im Hangenden der fossilführenden Rosenbacher Kohlschichten
- Nr. 35*: Westlich Sittersdorf Schottergrube etwas südlich Kote 497
- Nr. 36*: Köttmannsdorf, Grube Pontasch, aus Köttmannsdorfer Schottern
- Nr. 37*, 38*: Köttmannsdorf, Sandgrube Buzzi
- Nr. 39*: Südlich Jakling, nordöstlich Messensach, 50 m vom Haidschuster entfernt, Lavanttal, gefunden von Dr. Peter BECK-MANNA-GETTA
- Nr. 40—43: Vom Fahrweg Plescherken zum Hojotz, ungefähr südlich Punkt 649 in rund 600 m Höhe aus anstehenden Schottern (Nr. 41—43/1949)
- Nr. 44: Bauer Kanauc, 670 m aus der etwas südlicher gelegenen Schottergrube
- Nr. 45: wie Nr. 40—43
- Nr. 46: Turiawald Nordhang, an der Bleier-Quelle III, im Hangschutt gemischt mit Moränen
- Nr. 48, 49: Maria Rain, Beginn des Steilabfalles des Weges zur Fähre im Weg
- Nr. 50: Angern, östlich Maria Rain, südlich vom Ort am Weg
- Nr. 51: Östlich Maria Rain, bei Toppelsdorf, Abstieg gegen St. Ulrich, 640 m Höhe aus Grundmoräne
- Nr. 52, 53: Westlich Hollenburg, Südhang der Höhe 576 m.
- Nr. 54, 56: Maria Rainer Senke vom Fahrweg St. Gandolf—Göriach, nördlich Punkt 585, aus Moräne
- Nr. 55: Westlich Hollenburg, Nordhang 558 m
- Nr. 57: Östlich Maria Rain, bei Toppelsdorf im Abstieg gegen St. Ulrich etwas unterhalb Kote 640 m aus Schottern
- Nr. 58: Maria Rainer Senke, Fahrweg nach Toppelsdorf, aus Moräne, in 610 m Höhe
- Nr. 59: Maria Rainer Senke südwestlich Toppelsdorf, aus kiesiger Moräne in 640 m Höhe
- Nr. 60: Köttmannsdorf, auf dem westlichen Wege nach Plöschenberg, etwa 600 m Höhe, ? aus Moräne
- Nr. 61, 62: Köttmannsdorf südlich Tschachoritsch oberhalb Höhe 559 m in 575 m Höhe aus Moräne
- Nr. 63—65: Schottergrube südlich Schloß Wasserhofen bei Kühnsdorf
- Nr. 66: Westlich St. Ulrich bei Maria Rain
- Nr. 67: Oberhalb St. Ulrich, östlich Maria Rain, aus einer alten Sandgrube
- Nr. 68: Östlich Maria Rain, Fahrweg nach Götschach
- Nr. 69: Eberndorf, Schottergrube Rohrmeister, südlich der oberen Kirche
- Nr. 70, 71, 72: Schottergrube an der Straße Eberndorf—Globasnitz, wo die Straße nach Sittersdorf abzweigt
- Nr. 73: Bad Weißenbach bei Wolfsberg
Vermutlich aus der Quartärterrasse nördlich Lavamünd stammend
- Nr. 74, 75, 76: Loibegg, südöstlich Eberndorf Sandgrube Nr. 189 an der Straßengabelung
- Nr. 77: Nordwestlich Lavamünd, Stauterrasse Sandgrube 133
- Nr. 78: Aich, nördlich Bleiburg Straßenverbreiterung

- Nr. 79: Bleiburg, Wegkreuzung östlich Ebersdorf am Schottern, aus der Grube 226 am Südrand von Bleiburg stammend
- Nr. 80: Neuhaus, südwestlich Lavamünd, Beschotterung des Weges von der Bundesstraße zur neuen Schule, Herkunft unbekannt
- Nr. 81, 82: Köttmannsdorf, Sandgrube Buzzi
- Nr. 83: Pudlach, westlich Lavamünd, Sandgrube Plessl
- Nr. 83 a: Köttmannsdorf, neue Sandgrube Buzzi, gefunden im Straßenbau-Schotter in Klagenfurt, Villacher Straße
- Nr. 84: Seebach bei Kühnsdorf, neue Sandgrube Skoff bei Kote 462 m
- Nr. 85: Südöstlich Grafenstein, am alten Fahrweg zum Skarbin in 640 Meter Höhe, aus der Grundmoräne
- Nr. 86, 87, 88: Westlich Sittersdorf, Sandgrube Knapp südlich Kote 497 m
- Nr. 89: Schottergrube am Südenende des Ortes, nördlich Mittlern
- Nr. 90: Loibegg südöstlich Eberndorf Sandgrube Nr. 189 an der Straßengabelung
- Nr. 91, 92, 93, 94: Völkermarkt-Süd, Straßenbeschotterung der südlichen Zufahrtsstraße zur neuen Draubrücke. Entweder aus der Schottergrube bei Seebach oder südlich Kohldorf stammend
- Nr. 95: Kalkreiche Moränen am NW Fuß der Höhe 531, ca. 510 m südlich Oberburg am Klopeinensee
- Nr. 96: Nordhang des Halbing südlich der Ortschaft Rabenberg in ca. 870 m aus einer Seitenmoräne, in Gesellschaft mit vorwiegend Hochwipfel-Karbon und etwas Kalk = Nr. 3/1938

Arbeitstechnik

Es wurde schon betont, daß eozäne Gerölle in Kärnten nur mit großer Mühe und Aufmerksamkeit zu finden sind. Aus diesem Grunde sollte bei Bearbeitung des Fossilgehaltes das Material möglichst geschont werden. Es liegt außerhalb jeder Diskussion, daß sich Gerölle niemals für methodische bzw. systematische Studien an Foraminiferen eignen können. Dem angestrebten Ziel genügte ein Erfassen jener Fossilien, die einen chronologischen Aussagewert besitzen.

Die Gerölle wurden nach Möglichkeit in ihrem Originalzustand belassen. Dort, wo es erforderlich war, wurde die Oberfläche mit Salzsäure gereinigt und in manchen Fällen wurde die Oberfläche lackiert. Die Lackschicht wurde nach Bearbeitung wieder entfernt. Die an der Oberfläche der Gerölle beobachtbaren Schnitte durch Fossilien wurden nach der Methode chronologischer Auswertung von Gesteinsschliffen beurteilt.

Die Oberflächen der Gerölle zeigten bei starkem Auflicht im Binokular die Organstrukturen deutlich, wodurch in den meisten Fällen ein befriedigendes Ergebnis erzielt werden konnte.

Biostratigraphische Grundlagen

Die Entwicklung von Großforaminiferen im oberen Paleozän und Eozän ist besonders bei Nummuliten, Assilinen und Alveolinen sehr deutlich. Die Nummuliten zeigen charakteristische Entwicklungsstadien, die in allen Entwicklungsreihen auftreten. Dadurch ist eine chrono-

gische Aussage möglich, ohne eine artliche Bestimmung durchführen zu müssen.

1. Kleine Formen, Durchmesser 5 mm selten überschreitend, meist radiat; Zwischengerüst und Pfeiler einfach = Ilerdien bzw. oberes Paleozän

2. Größere Formen, Durchmesser mikrosphaärischer Exemplare bis 15 mm, meist 7–10 mm mit deutlich entwickelten Pfeilern = Cuisien bzw. unteres Eozän

3. Große Formen mit kompliziertem Zwischengerüst und komplizierten Suturen = Lutetien einschließlich Biarritzien bzw. mittleres Eozän

4. Vorwiegend kleine radiate Formen = oberes Eozän

Ähnlich jener der Nummuliten, ist die Evolution der Assilinen:

1. Kleine Assilinen vom Typus der *Assilina nili* und *A. placentula*, Bereich kleiner Assilinen = Ilerdien bzw. oberes Ilerdien

2. Mittelgroße Assilinen vom Typus der *Assilina laxispira* = Unteres Cuisien

3. Große Assilinen vom Typus der *Assilina spira* und *Assilina exponens* = oberes Cuisien und unteres Lutetien

Die Evolution der Alveolinen im Paleozän und Eozän wurde von HOTTINGER 1960 dargelegt. Ein Bereich mit großen breitovalen Alveolinen vom Typus der *Alveolina oblonga* ist besonders für das Cuisien charakteristisch.

Bei der Aufsammlung von Geröllen sind besonders jene, die ein reiches Vorkommen von Alveolinen zeigen, leichter erkennbar. Daher zeigt eine größere Anzahl von Geröllen Alveolinen in allen denkbaren Schnittebenen. Da auch am Dobranberg das Vorkommen von Alveolinen sehr verbreitet ist und in vielen Fällen dominiert, so daß man von Alveolinenkalken sprechen kann, wird im folgenden als Bezug das Vorkommen am Dobranberg genommen, womit sich die Bestimmung auf Alveolinen ähnlich Dobranberg beschränken konnte.

Bemerkungen zur Fossilführung einzelner Gerölle

Nr. 41, 42, 43: Gerölle lichtbrauner Kalke mit kleinen Nummuliten, Assilinen, Discocyclinen, Bryozoen, Lithothamnien und kleinen Alveolinen der Gruppe *A. ellipsoidalis* (? *A. tremplina* HOTT). Diese Gerölle entsprechen dem Ilerdien und sind den unteren Schichten der Höhwirt-Sittenberg-Folge (HINTE 1962) im Gebiet des Krappfeldes vergleichbar.

Nr. 40: Nahezu kugeliges Geröll aus dem gleichen Gebiet wie 41–43 stammend, zeigt Schnitte durch plumpe radiate Nummuliten, mit Alveolinen.

Nr. 45: Geröll aus dem gleichen Gebiet wie die vorigen stammend, zeigt Schnitte durch mittelgroße Nummuliten, Assilinen und Discocyclinen. Der senkrechte Schnitt durch eine *Assilina* (? *A. placentula*) beträgt 8 mm. Alter: Unteres Cuisien.

Die Gerölle 40 und 45 dürften der kalkreichen Fazies der Höhwirt-Sittenberg-Folge vergleichbar sein.

Es ist bemerkenswert, daß im Geröllbestand von Plescherken Gerölle zweier verschiedener Niveaus nachweisbar sind, die der älteren Folge (Höhwirt-Sittenberg-Folge) im Krappfeld entsprechen.

Nummulitenkalke

Nr. 75: Kleines Geröll mit Querschnitten von *Assilina* aff. *placentula*, kleinen Alveolinen und Nummuliten. Die Mikrofazies dieses Gerölles würde für das untere Cuisien sprechen.

Nr. 74: Gerölle aus dem gleichen Raum zeigt kleine Alveolinen, Nummuliten und Lithothamnien.

Nr. 72: Kleines Geröll aus braunem Kalk zeigt Alveolinen, Nummuliten und Assilinen des unteren Cuisien.

Nr. 66: Geröll aus gelbbraunem Kalk mit zahlreichen schmalen Nummuliten mit einem Durchmesser bis 14 mm.

Nr. 63: Heller gelblicher Kalk mit reichem Vorkommen von *Orbitolites complanatus* neben Discocyclinen und Alveolinen der Gruppe *A. oblonga*.

Nr. 16a: Geröll mit zahlreichen Nummuliten (Durchmesser bis 10 mm, Dicke 3–4 mm mit deutlichen Pfeilern). Manche Schnitte entsprechen in ihren Dimensionen und der Anordnung der Pfeiler dem *Nummulites partschi*. Bemerkenswert ist noch ein senkrechter Schnitt durch eine mittelgroße *Assilina*.

Nr. 32: Geröll aus dem Woronicagraben (südl. Faakersee) enthält Alveolinen, kleine Nummuliten und Assilinen aus der Gruppe der *A. placentula*, des unteren Cuisien.

Dieses Gerölle zeigt auf der Oberfläche deutliche tektonische Kritzer, die als Beweis für unmittelbares Anstehendes der geröllführenden Schichten gelten können.

Nr. 79: Das Geröll zeigt mehrere Schnitte ähnlich den mikrosphärischen Exemplaren von *Nummulites partschi*.

Die bisher angeführten Gerölle haben typischen Fossilbestand der Nummulitenschichten vom Dobranberg bei Klein St. Paul und vertreten das typische Cuisien.

Als Nummulitenkalke bezeichnen wir jene Gerölle, wo die Nummuliten in der Fossilführung vorherrschen. Daneben können immer Assilinen, Discocyclinen und Alveolinen vorkommen. Als Nummulitenkalke des Cuisien ließen sich noch folgende Gerölle bestimmen:

Nr. 2, 6, 10, 11, 12, 16, 17,
22, 25, 26, 27, 28, 29,

33, 36, 37, 39, 44, 47, 50, 51, 54, 55, 57, 58, 59
60, 61, 62, 68, 70, 81, 82, 86, 87, 88, 91, 92, 94

Alle angeführten Gerölle entsprechen in ihrer Fossilführung den Nummulitenkalken des Dobranberges bei Klein St. Paul und sind in das Cuisien zu rechnen.

Alveolinenkalke

Nr. 18: Größtes vorliegendes Eozängeröll, unregelmäßig kantengerundet, besteht aus einem lichtgelbbraunen Alveolinenkalk. Die Alveolinen sind breit oval, mikrosphärische Exemplare sind relativ groß, die Alveolinen entsprechen jenen der Alveolinen-führenden Kalke am Dobranberg mit *Alveolina oblonga*.

Ähnliche Fossilführung wie Geröll Nr. 18 haben die Gerölle Nr. 31 und Nr. 34, aus dem gleichen Raum stammend. Geröll Nr. 33 zeigt Nummuliten des oberen Cuisien.

Nr. 90: Gerölle mit Schnitten durch relativ große Alveolinen der Gruppe *A. rütimeyeri* HOTT. und zahlreichen mittelgroßen Nummuliten des Cuisien.

Nr. 35: Gerölle aus Sittersdorf, dichter Kalk mit großen Alveolinen ähnlich Nr. 90, aber nur wenigen rekristallisierten Nummuliten.

Als Alveolinenkalke bezeichnen wir jene Gerölle, in welchen das Vorkommen von Alveolinen dominiert. In derartigen Kalken können immer Nummuliten und Discocyclinen vorkommen. Zu den Alveolinenkalken können folgende Gerölle gerechnet werden: Nr. 5, 7, 9, 15, 20, 24, 38, 46, 52, 53, 64, 65, 71, 73, 74, 76, 77, 83, 84, 93.

Alle Alveolinenkalk-Gerölle entsprechen den Alveolinenkalken in den Vorkommen am Dobranberg bei Klein St. Paul. Alter: Cuisien.

Nr. 23: Geröll aus gelbbraunem Kalk mit zahlreichen Nummuliten. Die Nummuliten haben bis 15 mm Durchmesser. Fast alle Nummuliten zeigen ein ausgeprägtes Zwischengerüst bzw. deutliche Pfeiler. Ein senkrechter Schnitt durch ein mikrosphärisches Exemplar von *Assilina* beträgt 20 mm. Selten sind Alveolinen und Kleinforaminiferen. Alter: Oberstes Cuisien oder basales Lutetien.

Nr. 96: Geröll aus gelblichbraunem dichten Kalk mit senkrechten Schnitten durch optimale Formen von *Assilina spira* bzw. *A. exponens*.

Nr. 83a: Sehr kleines Geröll mit dem senkrechten Schnitt durch eine optimale *Assilina* wie Geröll 96.

Nr. 19: Sehr kleines Geröll mit evolvierten Nummuliten, einer schmalen *Discocyclina* und optimaler *Assilina*.

Die Gerölle 96, 83a und 19 zeigen die jüngsten Fossilien aller Gerölle aus dem Gebiet von Kärnten. Am Dobranberg bei Klein Sankt

Paul könnten nur die höchsten Partien, die derzeit nicht mehr vorhanden sind, entsprechen.

Alter: Unteres Lutet.

Ergebnisse

Die Auswertung des Fossilbestandes der Gerölle ergab für 80% eine mikrofazielle und stratigraphische Aussage.

Nur 3% waren mit den untersten Partien der Höhwirt-Sittenberg-Folge vergleichbar und wurden in das Obere Paleozän bzw. Ilerdien eingeordnet.

Die überwiegende Anzahl der Gerölle, mehr als 70%, entsprechen den Nummulitenkalken der Höhwirt-Sittenberg-Folge bzw. den Nummulitenkalken am Dobranberg. Sie sind in das Cuisien zu stellen.

Nur wenige Gerölle, 4%, sind den höchsten bekannten Ablagerungen am Dobranberg, dem unteren Lutetien, äquivalent.

Die Fossilführung der Gerölle entspricht jener Eozänvorkommen im Krappfeld bzw. bei Guttaring und Klein St. Paul.

Das häufige Auftreten von Alveolinen und der hohe Anteil von Alveolinenkalken bei den Geröllen mit nahezu 25% spricht für eine enge Beziehung zu den Alveolinenkalken im Adriatischen Raum. In zeitgleichen Ablagerungen des Eozäns nördlich der Alpen (Flysch, Helvetikum und Waschbergzone) sind derartige Alveolinenkalke nicht bekannt.

SCHRIFTTUM

- HINTE, J. v. (1962): Zur Stratigraphie und Mikropaläontologie der Oberkreide und des Eozäns des Krappfeldes (Kärnten). — Proefschrift, Utrecht.
- HOTTINGER, L. (1960): Über paleocaene und eocaene Alveolinen. — *Eclog. geol. Helv.* 53, Basel.
- HOTTINGER, L. (1960): Recherches sur les Alvéolines du Paléocène et de l'Eocène.
- KAHLER, F. (1928): Kleine Beiträge zur Versteinerungskunde Kärnten II, Carinthia II, 37 u. 38, Klagenfurt.
- (1938): Zur Verbreitung der Kreideablagerungen in den Karawanken. Carinthia II, 48, Klagenfurt.
- (1938): Eocängerölle aus dem Jungtertiär und Diluvium Kärntens. *Akad. Wiss. Wien. Anz.* Nr. 15, Wien.
- (1949): Eozängerölle im Jungtertiär und Diluviums Kärntens. *Verh. Geol. B. A.*, H. 7—9, Wien.
- KLAUS, W. (1956): Mikrosphenhorizonte in Süd- und Ostkärnten. — *Verh. Geol. B. A. Wien.*
- PAPP, A. (1957): Landschnecken aus dem limnischen Tertiär Kärntens. — Carinthia II, 67, Klagenfurt.
- SCHAUB, H. (1951): Stratigraphie und Paläontologie des Schlierenflysches. — Schweiz. Pal. Abh. 68, Basel.

SCHAUB, H. (1962): Über einige stratigraphisch wichtige Nummuliten-Arten. — *Eclog. geol. Helv.* 55, Basel.

SCHAUB, H. (1955): Zur Nomenklatur und Stratigraphie der europäischen Assilinen. — *Eclog. geol. Helv.* 48, Basel.

SELLI, R. (1963): Schema geologico delle Alpi Carniche e Giulie Occidentali. *Georn. di Geol.*, 2. Ser., 30, Bologna.

Anschriften der Verfasser:

Hon.-Prof. Dr. Franz KAHLER, A-9020 Klagenfurt, Tarviser Straße 28.

Univ.-Prof. Dr. Adolf PAPP, A-1010 Wien, Paläontologisches Institut der Universität.

Die Gipsvorkommen an der Südseite der Gailtaler Alpen

Von Franz KAHLER (Klagenfurt)
(mit einer Abbildung)

Die Zahl der obertags sichtbaren oder sichtbar gewesenen Gipsvorkommen dieses Gebietes ist gering. Teilweise sind sie aber so groß, daß sie zeitweise abgebaut wurden. Dazu gehören: Das Gipsvorkommen von Laas bei Kötschach (GEYER, H. HERITSCH) und das Vorkommen von St. Daniel (H. HERITSCH). Diese beiden Gipslager wurden nach dem Zweiten Weltkrieg kurzfristig abgebaut, als infolge der Zoneneinteilung Österreichs die Zufuhr von Gips aus den Nordalpen äußerst erschwert war und die Zementindustrie Kärntens dadurch Versorgungsschwierigkeiten hatte. Im Graben ober St. Daniel kam es nach einem Tagbaubetrieb sogar zu einem kleinen Bergbau auf das sehr merkwürdig ins Kristallin des Gailtales eingeschuppte Vorkommen.

Auf der Südseite der Villacher Alpe (Dobratsch) bestand unter der Roten Wand ein Stollen, der lt. TILL (Fußnote S. 588) einem Herrn Faubl in Arnoldstein gehörte. Der Gehöftname Gipser erinnert an diesen Abbau. Ferner ist anstehender, allerdings völlig unbauwürdiger Gips durch SCHENK in einem Anschnitt des Ölleitungsgrabens der TAL nördlich von Kötschach beschrieben worden. In einem Seitengraben des Rinsengrabens am Südfuß des Reißkofels zeigte mir Oberforstrat Dipl.-Ing. LONDZIN einen kleinen Aufschluß von Gips. Im sogenannten Gipsgraben oberhalb von Nötsch war Gips ebenfalls zeitweise zu sehen. GEYER hat auf seiner Manuskriptkarte des Blattes Tarvis einen geschlossenen Horizont von Gips an der Westseite der Villacher Alpe gezeichnet, scheint also mehrere Ausbisse entdeckt zu haben.

Viel deutlicher als durch vergängliche Obertags- und künstliche Aufschlüsse wird der Gipsinhalt eines Gebirges durch den Sulfatgehalt der Wässer dokumentiert, wenngleich nicht jeder Sulfatgehalt auf Gips