

# Spaltenfüllungen in der Basiskalkentwicklung der Kainacher Gosau (St. Pankrazen-Formation, ?Campanium)

Alois FENNINGER & Bernhard HUBMANN

Mit 3 Abbildungen und 3 Tafeln

## Zusammenfassung

Die "Basiskalke" der Kainacher Gosau sind nur punktuell aufgeschlossen und wenig bekannt. Ein kurzzeitig aufgeschlossenes Profil im Ortsgebiet von St. Pankrazen (Weststeiermark) wird dargestellt. Die Entwicklung zeigt basal Aufarbeitungsprodukte des paläozoischen Untergrundes, die in Mergelkalke übergehen. Einen markanten Horizont bildet eine Sandsteinlage, die ein intragosaisches Erosionsrelief ausgleicht und zugleich eine bis zum paläozoischen Untergrund reichende Spalte plombiert. Die Abfolge wird als randmarine Entwicklung gedeutet, alluviale Elemente fehlen.

## Abstract

Outcrops of basal limestones of the Kainach Gosau are very rare and the lithofacial development of these 'limestones' is poorly understood. A section outcropping only for a short time in St. Pankrazen (Western Styria) is discussed. The succession starts with reworked Palaeozoic gravel-sized fragments passing into marly limestones. A prominent sandstone layer planes an intragosauian erosional surface and seals a fissure going down to the Palaeozoic surface. The succession is interpreted as a marine nearshore development, indications of alluvial influences are lacking.

## Der sedimentäre Verband

Die Kainacher Gosau bildet eine transgressiv dem Grazer Paläozoikum aufgelagerte heterogene sedimentäre Oberkreideentwicklung, die zusammen mit dem Gams/Bärenschützkonglomerat und der Gosau des Krappfeldes und St. Paul Relikte einer ehemals ausgedehnten "zentralalpinen Gosauentwicklung" darstellt.

Die traditionelle lithofazielle Gliederung (GRÄF 1975) in eine obersantonisch bis untercampanische "Konglomeratfolge", eine etwa gleichaltrige "Bitumenmergelfolge", gefolgt von einer untercampanen "Hauptbeckenfolge" und einer auf das "Nebenbecken" von St. Bartholomä (GRÄF 1972) beschränkten "Zementmergelfolge" (Obercampan bis Maastricht) ist in lithostratigraphischer, wohl aber auch in chronostratigraphischer Hinsicht nicht aufrechtzuerhalten (vgl. BODROGI et al. 1994, SIEGL-FARKAS et al. 1994).

Die roten, durch exotischen Geröllbestand (GRÄF 1975, FLÜGEL 1983, GOLLNER et al. 1983, 1987, SCHIRNIK 1994) charakterisierten Basiskonglomerate treten am Nordrand des Beckens auf, unterlagern aber auch im zentralen Becken die Hauptbeckenfolge (KRÖLL & HELLER 1978). Ebenfalls direkt an der Beckenbasis überlagern Bitumenmergel transgressiv das Grazer Paläozoikum und werden ihrerseits von gröberklastischen Sedimenten der Hauptbeckenfolge überlagert. Sie können aber auch beckenzentral über den Basiskonglomeraten auftreten, wo sie durch die Hauptbeckenfolge überlagert werden (KRÖLL & HELLER 1978) (vgl. dagegen RUSSEGGER et al. 1998).

## Die "Bitumenmergelfolge"

Die Abfolge der Bitumenmergel umfaßt nach GRÄF (1975:89-90) dunkle, bituminöse Mergelkalke, die durch Mergel und kalkige Sandsteine ("Fazies von St. Pankrazen" sensu FLÜGEL 1960, "St.Pankrazen Formation" sensu RUSSEGGER et al. 1998) vertreten werden können.

BODROGI et al. (1994:129-130) unterscheiden vier lithofazielle Typen: lithologisch variative Basisbildungen (Karbonatkonglomerate, Gastropodenspatkalke), bituminöse Kalkmergel, bituminöse gastropodenführende Kalke und graugrüne Silte und Tone.

Der Kontakt zwischen der "Bitumenmergelfolge" und der "Konglomeratfolge" ist, wie aus Kartierungen hervorgeht, an Störungskontakte gebunden (EBNER 1992). Damit ist die "Bitumenmergelfolge" zum einen nicht eindeutig als fazielles Äquivalent der "Basiskonglomerate" aufzufassen (vgl. GRÄF 1975), zum anderen ist auch die bisher angenommene Isochronie beider Folgen zu diskutieren. Nach BODROGI et al. (1994:129) existiert *"ein teilweises zeitliches Überlappen von Teilen der Hauptbeckenfolge mit den Bitumenmergeln"*, womit die "Konglomeratfolge" und die "Bitumenmergelfolge" *"zwei primär räumlich, faziell und auch zeitlich getrennte Basisentwicklungen"* darstellen. Darauf weisen auch RANTITSCH et al. (1997) sowie RUSSEGGER et al. (1998) hin, die im Vergleich zu den Basiskonglomeraten die St.Pankrazen-Formation als stratigraphisch jüngere Abfolge interpretieren.

## Basisentwicklung der "Bitumenmergelfolge"

Direkte Auflagerungen von Bitumenmergeln auf den paläozoischen Untergrund sind östlich Geiststhal, am Höllerkogel-Westhang und am Zentnerkogel bekannt.

Während eines Einfamilienhausbaues (Familie Prettenthaler) in St. Pankrazen (NW von Graz) wurde bei Aushubarbeiten kurzfristig ein neues Profil durch diese Abfolge freigelegt (HUBMANN & FENNINGER 1997) (Abb. 1). Ein auffallendes Schichtglied der St.Pankrazen-Formation stellen die sich mit Kalkbrekzien verzahnenden Basiskalke dar, auf die zuletzt SOMERS (1992) und FENNINGER & HUBMANN (1994) hingewiesen haben; erstere charakterisierte GRÄF (1975) als "örtlich rasch auskeilende Konglomeratbänke geringer Mächtigkeit". Die nur selten beobachtbare Verzahnung zwischen Kalkkonglomeraten (Kalkbrekzien) und Basiskalken der St.Pankrazen-Formation wird aber insofern belegt, als die Matrix der Kalkkonglomerate, bzw. -brekzien der Grundmasse der Basiskalke entspricht. (N.B.: diese Konglomerate stehen weder faziell noch stratigraphisch in Verbindung mit den oben genannten Basiskonglomeraten).

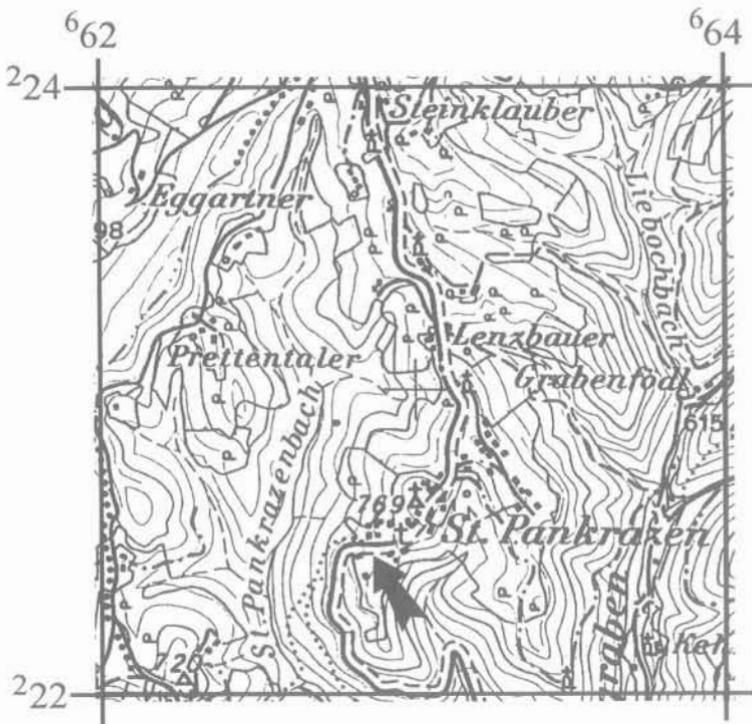


Abb. 1: Lageskizze des Profils "Prettenthaler" (Pfeil). Ausschnitt aus ÖK 163 (Voitsberg)

## Profil "Prettenthaler"

Der nur wenige Tage im Sommer 1997 zugängliche Aufschluß in unmittelbarer Nähe der Transgressions-Diskordanz der Gosasedimente auf Gesteine des Grazer Paläozoikums nahe des südlichen Ortsbeginns von St. Pankrazen legte mit nur 1.9 m Profilmächtigkeit (vgl. Abb. 2) einige für das weitere Verständnis der Entwicklung der Kainacher Gosau interessante Strukturen frei (Abb. 3).

Die Abfolge beginnt mit monomikten Brekzien, deren Klasten aus dem direkten Untergrund stammen und häufig stylolithische Komponentenkontakte aufweisen. Bei den basal ungerundeten Klasten handelt es sich durchwegs um reichhaltig fossilführende, givetische Platzkogelkalke (Platzkogel-Subformation nach FLÜGEL 1998) in "Riff-Fazies" mit *Stachyodes*, cystiphylliden Rugosa, Thamnoporiden und Alveolitiden. Enkrinite und pelletführende Grainstones treten untergeordnet auf. Sowohl die paläozoischen Geröllkomponenten wie auch die gelblich-braune gosauische Matrix führen authigene Quarze. Die Klasten weisen vom Liegenden ins Hangende bei Zunahme der Rundung folgende Trends auf: eckige Gerölle mit häufig einseitigen (Kluft-)Spattapeten gehen in kantengerundete Klasten mit zumeist intensiver Bioerosion über. Im Hangenden weisen die Klasten häufig "micritic envelops" auf. Zudem treten gosauische Onkoidgerölle (Onkoidkerne bestehen aus angebohrten paläozoischen Geröllen) und trochospirale Gastropoden, sowie Schalenbruch in Form feiner "Filamente" in der schlecht sortierten Matrix auf. Mit deutlich geringerer Korngröße (um 2 mm) sind Klasten, die sich als aufgearbeitete Kluftkalzite ausweisen, vertreten.

Über dieser, im wesentlichen aus Extraklasten bestehenden Entwicklung folgt ein geringmächtiger (um 15 cm) Brekzienhorizont, der ausschließlich aus stark stylolithisch überprägten Gosaukomponenten besteht und einen autochthonen Aufarbeitungshorizont darstellt. Eine weitgehend vergleichbare Entwicklung beschrieben FENNINGER & HUBMANN (1994) in den Hangendanteilen des Profils II am Höllererkogel-Südwesthang.

Über der konglomeratischen Entwicklung folgen mit einer Mächtigkeit von etwa 150 cm graubraune Mergelkalke. Diese weisen sowohl in ihrem Bitumengehalt, wie auch in ihren Anteilen an terrigenen, sandkorngroßen Quarzen und biogenem Detritus Schwankungen auf. Mikrofazial handelt es sich um Wackestone-Packstone-Rhythmen. Die Wackestones stellen eine biodetritische Entwicklung mit gut gerundeten Komponenten dar, die feinkörnigeren Packstones bestehen hauptsächlich aus Peloiden und Rindenkörnern. Gemeinsamkeiten betreffen die Führung gut erhaltener, kleinwüchsiger Gastropoden (Gehäusehöhen unter 10 mm) und Bioturbation in einzelnen Lagen (vgl. Abb. 2). Gammaray-logs bilden den generellen Trend der Tongehaltzunahme in den einzelnen Bänken ab (vgl. Abb. 2).

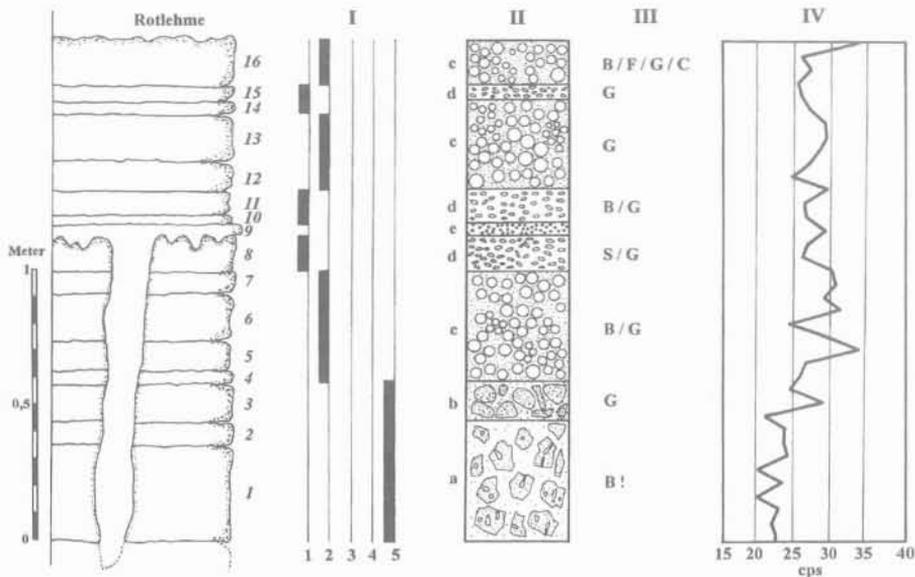


Abb. 2: Profil "Prettenthaler"

Kolonne I: Verteilung der Karbonattypen (nach Dunham)

- 1 ... Wackestone
- 2 ... Packstone
- 3 ... Grainstone
- 4 ... Floatstone
- 5 ... Rudstone

Kolonne II: Mikrofaziestypen

- a ... Brekzienkalke mit angebohrten, devonischen Komponenten
- b ... Inhomogenitätsbrekzie aus Gosaukomponenten
- c ... Biodetritische Entwicklung mit gut gerundeten Komponenten in unterschiedlicher Packungsdichte
- d ... Packstones aus Peloiden und Rindenkörnern

Kolonne III: Biogener Inhalt

- B ... Bioturbation
- B! ... Mikrobohrungen
- C ... *Helicirina kainachensis*
- F ... Foraminiferen
- G ... Gastropoden
- S ... Spicula

Kolonne IV: Gammastrahlungswerte

Ein markantes Erosionsrelief ist bei Schichtnummer 9 entwickelt.

Eine über dem Erosionsrelief liegende, etwa 3 cm mächtige, gering karbonatisch zementierte Feinsandsteinlage plombiert bis zu 30 cm breite, etwa NS-orientierte Q-Spalten, welche Gosaugerölle und Platzkugelkalke in "Gosaumatrix" führen. Diese Spalten reichen ins Liegende bis zu den basalen Brekzienbänken. Neben detritischen Quarzen der Sandsteinlage, fällt auch hier der hohe Anteil an einschlußreichen authigenen Quarzen mit hohen Längen/Breiten-Verhältnissen auf. Bei einer Vormachtstellung von opaken Mineralien deutet die Schwerefraktion mit Granat und Mineralen der Klinozoisit-Epidot-Gruppe ein metamorphes Liefergebiet an. Auf ein vergleichbares Schwermineralspektrum weisen RUSSEGGER et al. (1998) aus einer bis 300 m mächtigen Sand- und Tonsteinabfolge im Hangenden der St. Pankrazen-Formation hin.

Die Hangendentwicklung zur Sandsteinbank entspricht den Wacke- und Packstones des Liegendanteils (Abb. 2).

Über den Floren- und Fauneninhalt der St.Pankrazen-Formation und deren biostratigraphischen Aussagekraft berichteten zuletzt SIEGEL-FARKAS et al. (1994), sowie BODROGI et al. (1994) (vgl. RUSSEGGER et al. 1998). Aus den Basiskalken selbst sind - sieht man vom Auftreten mikrobieller Strukturen und kleinwüchsiger Gastropoden ab - bisher wenige paläontologische Funde bekannt.

SOMERS (1992) erwähnt das Auftreten von Echinodermaten und Dasycladaceen (vgl. auch RUSSEGGER et al. 1998). Diese Feststellung ist aber revisionsbedürftig! Die Durchsicht des Schriffmaterials von SOMERS ergab, daß keinerlei Hinweise auf die Existenz von Echinodermatenreste gegeben sind. "Ihre" Dasycladaceen sind die von FENNINGER & HUBMANN (1994) beschriebenen Crustaceen-Coprolithen. FENNINGER & HUBMANN (1994) weisen auf lokale Anhäufungen von Serpuliden, auf bioturbate Gefüge und Hartböden, die Anbohrungen aufweisen, hin.

Auch das hier vorgestellte Profil liefert nur wenige neue paläontologische Befunde:

- ① Wie bereits erwähnt, zeigen die paläozoischen Komponenten zahlreiche Mikrobohrungen, die nach freundlicher Mitteilung von Markus Bertling (Münster) zwei verschiedenen Organismengruppen angehören. Bei den Mikrobohrungen mit weitgehend parallelen Rändern handelt es sich vermutlich um das igen. *Talpina*, einer fossil nur aufgrund von Bohrlöchern nachgewiesenen Form der Phoronidea (VOIGT 1972). Die "ausgesackten" Schnitte wären zu *Rogerella*, einer Gattung der Cirripedia (Acrothoracia) zu stellen. Die Erzeuger beider Mikrobohrungen lebten bzw. leben ausschließlich marin.

- ② In der hangendsten Bank des untersuchten Profils treten untergeordnet agglutinierende und miliolide Foraminiferen auf.

Selten findet sich in dieser Lage auch *Helicerina kainachensis*.

(SCHWEIGERT et al. 1997 beschreiben mit *Helicerina ruttei* SCHWEIGERT 1997 eine mit *H. kainachensis* durchaus vergleichbare Art aus Süßwasser-Kalktuffen der Süßwassermolasse des Karpatiums Süddeutschlands. Als Erzeuger dieser "*Helicerina*-Coprolithen" sehen sie die brachyure Süßwasserkrabbe *Proballaya quenstedti* (ZITTEL) an. Wie SCHWEIGERT et al. (1997: 67) hinweisen, sind fazielle Aussagen, basierend auf dem Auftreten von *Helicerina* problematisch ("*For that reason it seems impossible to make environmental reconstructions on the base of this genus alone*").

- ③ In einzelnen Lagen (Bank 10) treten ?tetractine Spicula coralliner Kalkschwämme auf.
- ④ Ein charakteristisches Merkmal vor allem der Wackestones sind gut gerundete rekristallisierte biotritische Komponenten, die durch ihre honiggelbe Färbung auffallen und in einzelnen Lagen gut sortiert sind. Sie sind mit Sicherheit heterogener Herkunft. Die Ursache der honiggelben Färbung ist noch ungeklärt.

Die Faunen- und Floreninhalte widersprechen nicht der Vorstellung, daß es sich bei den Basiskalken um eine Strandentwicklung handelt. Auch die angebohrten Kalkgerölle weisen diese als marine Bildungen aus. Hinweise für alluviale Entwicklungen fehlen.

Wie schon FENNINGER & HUBMANN (1994) ausgeführt haben, ist der heterogene Aufbau der Basiskalkprofile trotz ihrer geographischen Nähe und der gleichen geologischen Position bemerkenswert. Dies wird auch durch das hier beschriebene Profil verdeutlicht; es zeigt kaum Ähnlichkeiten mit den 1994 beschriebenen Profilen. Als Erklärungsmöglichkeit bietet sich eine stark gegliederte Strandzone an, wodurch eine Nischenvielfalt vorgegeben sein könnte.

## Spaltenfüllungen

Auf Spaltenfüllungen im Raume St. Pankrazen-Großstübing wurde mehrfach hingewiesen (vgl. z.B. EBNER et al. 1979). Die bislang bekannten Spaltenfüllungen stammen allerdings ausschließlich aus Karbonatgesteinen des Grazer Paläozoikums, vornehmlich aus den Kalken des Platzkogel, konnten jedoch bis in die Dolomitsandstein-Formation reichend nachgewiesen werden. Die rötlich-braun gefärbte Matrix der Spaltenfüllungen mit zumeist brekziösen Kalkkomponenten ließ sich bisher nicht datieren. Ein Zusammenhang dieser Spalten mit der im "Profil Pretenthaler" erkannten Spaltenfüllung kann derzeit noch nicht hergestellt werden.

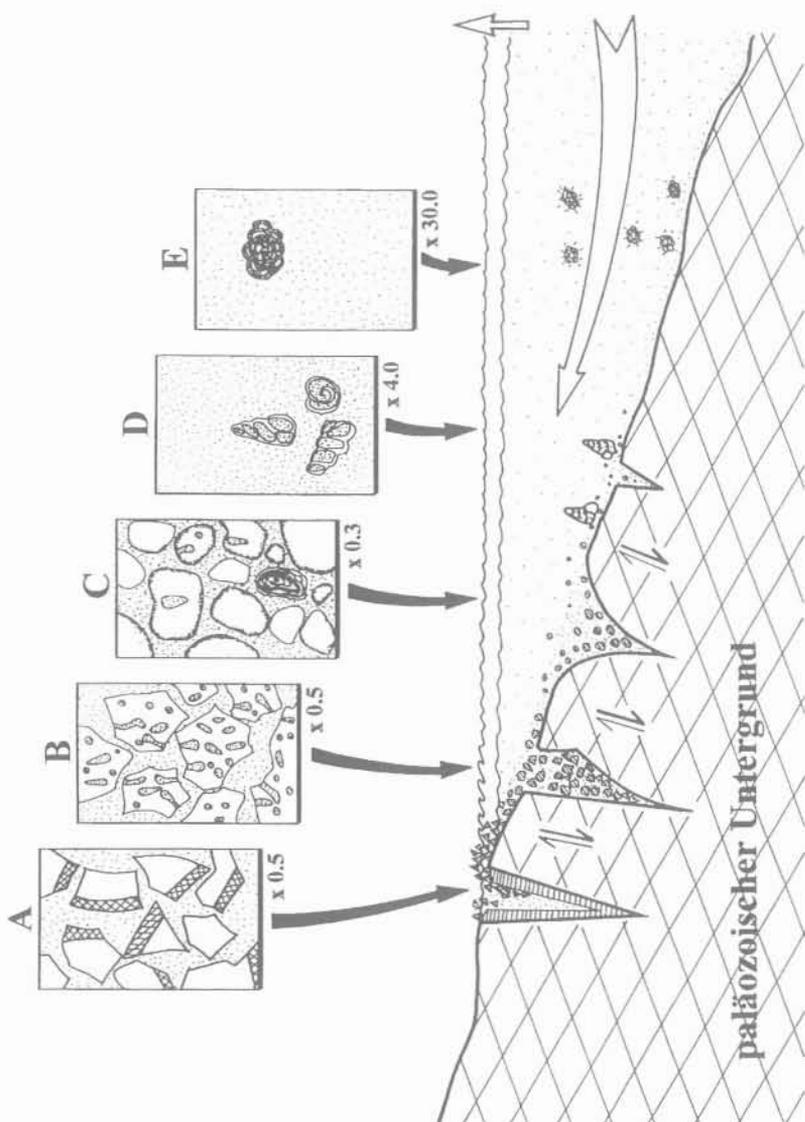


Abb. 3: Modell zur Genese der Spaltenfüllung.

A: Bereitstellung von paläozoischen Klustern mit einseitigen (Kluft-) Spalttafeln, die auf die Fraktionierung der Spaltenrandbereiche zurückzuführen sind.

B: Die paläozoischen Kluster werden allseitig bioerodiert (Ichnogenera *Talpina* und *Rogerella*).

C: Kluster werden oftmals umgelagert und durch die Bohrtätigkeit 'endolithischer Algen' mit "Rinden" versehen. Onkoide treten auf.

D, E: Auftreten von kleinwüchsigen Gastropoden und Foraminiferen.

## Tektonik

Auf die postsedimentäre Tektonik der Kainacher Gosau wurde mehrfach verwiesen (u.a.: HERITSCH 1906:180,185; SCHMIDT 1909:230-232; WAAGEN 1926:24-25; FLÜGEL 1952a:116; FLÜGEL 1952b:166, FLÜGEL 1986), syn-genetische tektonische Strukturen wurden aber kaum aus Aufschlüssen bekannt (SCHIRNIK 1994).

Die im untersuchten Profil aufgeschlossene Spaltenfüllung ist als Ausdruck einer intragosauischen Extensionstektonik zu interpretieren. Oberkretazische Dehnungstektonik wurde im Ostalpin mehrfach belegt; sie steht im Zusammenhang mit der Abkühlung des Mittelostalpins und des gleichzeitigen Absinkens auch des Kainacher Gosaubeckens (vgl. z.B. NEUBAUER & GENSER 1990: 209, NEUBAUER et al. 1995: 89 ff.). Damit in kausalen Zusammenhang gebracht wird auch die rasche Umgestaltung der Beckensedimentation von alluvialen Fächern bis zu Beckensedimenten in Form einer distalen "fan delta"-Fazies (SCHIRNIK 1994).

Die Plombierung der untersuchten Spalte belegt, daß nicht alle auf intragosauische Dehnungstektonik rückführbare Strukturen, trotz gleicher Orientierung, auch nachgosauisch wirksam wurden.

Die Schwermineralassoziation der die Spalte plombierenden Sandsteinlage zeugt von einer früheren Exhumierung des Gleinalmkristallins (entsprechend der Vorstellungen von NEUBAUER et al. 1995) als bisher angenommen wurde.

## Literatur:

- BODROGI, I., EBNER, F., LOBITZER, H., PASAVA, J. & SACHSENHOFER, R.F. (1994): Die Bitumenmergel der Kainacher Gosau (Steiermark, Österreich). - In: LOBITZER, H. & CSASZAR, G. (Hrsg.): Jubiläumsschrift 20 Jahre geologische Zusammenarbeit Österreich-Ungarn, Teil 2, 127-144, 3 Abb., 1 Tab., 4 Taf., Wien.
- EBNER, F. (1992): Bericht 1991 über geologische Aufnahmen auf Blatt 163 Voitsberg. - Jahrb. Geol. Bundesanst., 135/3, S. 753, Wien.
- EBNER, F., FENNINGER, A. & HOLZER, H.-L. (1979): Die Schichtfolge im Übergangsbereich Rannach-Fazies/Hochlantsch-Fazies (Grazer Paläozoikum im Raume St. Pankrazen/Großstübing. - Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, 109, 85-95, Graz.
- FENNINGER, A. & HUBMANN, B. (1994): *Helicerina kainachensis* n.sp. - Crustaceen-Koprolithen aus den Kalken der Kainacher Gosau (Obersanton bis Untercampan, Österreich, Steiermark). - N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 1994/1, 23-33, 7 Abb., Stuttgart.

- FLÜGEL, H. (1952a): Neuere Untersuchungen im Grazer Paläozoikum. - Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, 81/82, 112-116, Graz.
- FLÜGEL, H. (1952b): Vom variscisch-alpidischen Bau des Grazer Paläozoikums. - Anz. österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl., 1952, 162-168, Wien.
- FLÜGEL, H. (1960): Geologische Wanderkarte des Grazer Berglandes 1:100000. - Geol. B.-A., Wien.
- FLÜGEL, H.W. (1983): Problematik und Bedeutung der Herkunft der Gerölle der mittelsteirischen Gosau. - Jahresber. Hochschulschwerpunkt S 15, 4, 109-119, Graz.
- FLÜGEL, H.W. (1986): Postgosauische Tektonik im Mittelsteirischen Raum. - Anz. Akad. Wiss., Math.-naturwiss. Kl. (I), 123, 77-78, Wien.
- FLÜGEL, H.W. (1998): Die lithostratigraphische Gliederung des Paläozoikums von Graz (Österreich). - Jahrb. Geol. Bundesanst., Wien. (im Druck)
- GOLLNER, H., SCHIRNIK, D. & TSCHELAUT, W. (1983): Exotische Karbonatgerölle der "Mittelsteirischen Gosau". - Jahresber. 1982 Hochschulschwerpunkt S 15, 4, 85-108, 3 Abb., Graz.
- GOLLNER, H., SCHIRNIK, D. & TSCHELAUT, W. (1987): The Problem of the Southalpine Clasts in the "Mittelsteirische Gosau". - In: FLÜGEL, H.W. & FAUPL, P. (Hrsg.): Geodynamics of the Eastern Alps. - 156-163, 2 Abb., 1 Tab., Wien (Deuticke).
- GRÄF, W. (1972): Die Gosau von Kainach und St. Bartholomä. - Der Aufschluß, Sh. 22, 29-34, 6 Abb., Heidelberg.
- GRÄF, W. (1975): Ablagerungen der Gosau von Kainach. - In: FLÜGEL, H.W.: Erläuterungen zur Geologischen Wanderkarte des Grazer Berglandes 1:100.000. - 2. neubearb. Aufl., Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergb. Landesmus. Joanneum, SH 1, 83-102, Graz.
- HERITSCH, F. (1906): Studien über die Tektonik der paläozoischen Ablagerungen des Grazer Beckens. - Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, 42, 170-224, Graz.
- HUBMANN, B. & FENNINGER, A. (1997): Der "Prettenthaler-Effekt" in der Kainacher Gosau. - 2. Österr. Sedimentologen-Treffen, Kurzfass., S. 9, Seewalchen.
- KRÖLL, A. & HELLER, R. (1978): Die Tiefbohrung Afling U1 in der Kainacher Gosau. - Verh. Geol. B.-A, 23-34, 3 Abb., Wien.
- NEUBAUER, F., DALLMEYER, R.D., DUNKL, I & SCHIRNIK, D. (1995): Late Cretaceous exhumation of the metamorphic Gleinalm dome, Eastern Alps: kinematics, cooling history and sedimentary response in a sinistral wrench corridor. - Tectonophysics, 242, 79-98, 13 Abb., Amsterdam etc.
- NEUBAUER, F. & GENSER, J. (1990): Architektur und Kinematik der östlichen Zentralalpen - eine Übersicht. - Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, 120, 203-219, 10 Abb., Graz.
- RANTITSCH, G., RUSSEGGER, B. & EBNER, F. (1997): Fazies und Geochemie der Bitumenmergel der Kainacher Gosau (St.Pankrazen Formation, Oberkreide, Österreich). - 2. Österr. Sedimentologen-Treffen, Kurzfass., S. 16, Seewalchen.

- RUSSEGER, B., RANTITSCH, G. & EBNER, F. (1998): Fazies und Geochemie der Bitumenmergel der Kainacher Gosau (St. Pankrazen Formation, Oberkreide, Österreich). - Mitt. Österr. Geol. Ges., Wien (im Druck).
- SCHIRNIK, D. (1994): Sedimentologie, Paläopedogenese und Geröllanalyse in der Kainacher Gosau. - Unveröff. Dissertation K.-F.-Univ. Graz, 305 S., 3 Beil., Graz.
- SCHMIDT, W. (1909): Die Kreidebildungen der Kainach. - Jahrb. Geol. Reichsanst., 58/2, 223-246, 3 Taf., 8 Abb., Wien.
- SCHWEIGERT, G., SEEGIS, D.B., FELS, A. & LEINFELDER, R.R. (1997): New internally structured decapod microcoprolites from Germany (Late Triassic/Early Miocene), Southern Spain (Early/Middle Jurassic) and Portugal (Late Jurassic): Taxonomy, palaeoecology and evolutionary implications. - Paläont. Z., 71(1/2), 51-69, 12 Abb., 1 Tab., Stuttgart.
- SIEGL-FARKAS, A., EBNER, F. & LOBITZER, H. (1994): Vorläufiger Bericht über palynologische Studien in der Kainacher Gosau. - In: LOBITZER, H. & CSASZAR, G. (Hrsg.): Jubiläumsschrift 20 Jahre geologische Zusammenarbeit Österreich-Ungarn, Teil 2, 123-126, Wien.
- SOMERS, R. (1992): Zur Kenntnis der Gosau und des Paläozoikums NE St. Pankrazen (Steiermark) - Mikrofazielle und paläomagnetische Untersuchungen. - Unveröff. Dipl. Arbeit K.-F.-Univ. Graz, 77 S., Graz.
- VOIGT, E. (1972): Über *Talpina ramosa* v. HAGENOW 1840, ein wahrscheinlich zu den Phoronidea gehöriger Bohrorganismus aus der oberen Kreide nebst Bemerkungen zu den übrigen bisher beschriebenen kretazischen "*Talpina*"-Arten. - Nachr. Akad. Wiss. Göttingen II, Math.-Phys. Kl., 1972, 93-126, 5 Taf., Göttingen.
- WAAGEN, L. (1926): Aufnahmebericht von Oberbergrat Dr. L. Waagen über Blatt Köflach Voitsberg (5154). - Verh. Geol. Bundesanst., 1926/1, 21-25, Wien.

Anschrift der Verfasser:



Univ.-Prof. Dr. Alois FENNINGER  
 Institut für Geologie und Paläontologie, Karl-Franzens-Universität Graz,  
 Heinrichstraße 26, A-8010 Graz.



Univ.-Prof. Dr. Bernhard HUBMANN  
 Institut für Geologie und Paläontologie, Karl-Franzens-Universität Graz,  
 Heinrichstraße 26, A-8010 Graz.

**Tafel 1:**

1
2

Fig. 1, 2: Profilausschnitt mit Sandsteinbank (Bank-Nr. 9). Beachte Erosionsrelief.



## Tafel 2:

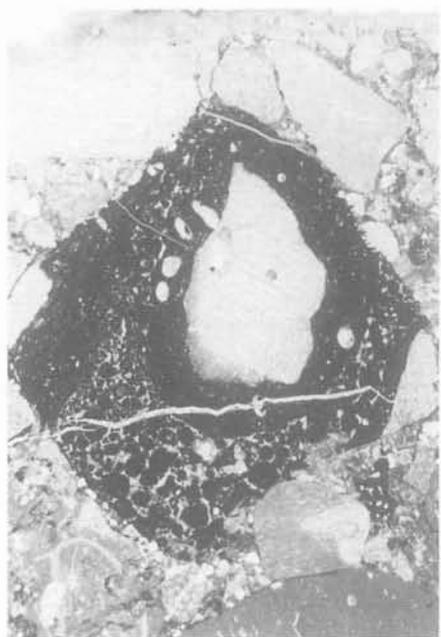
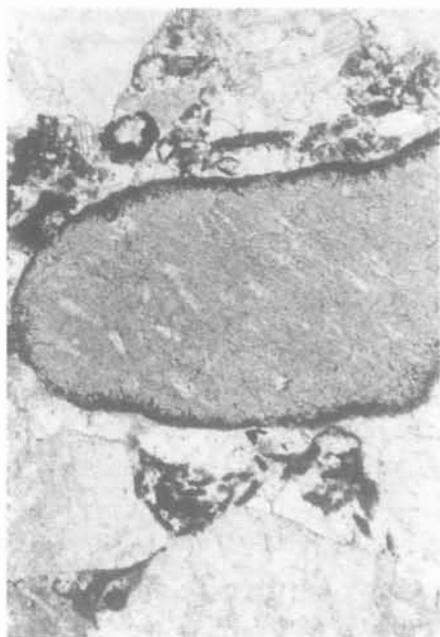
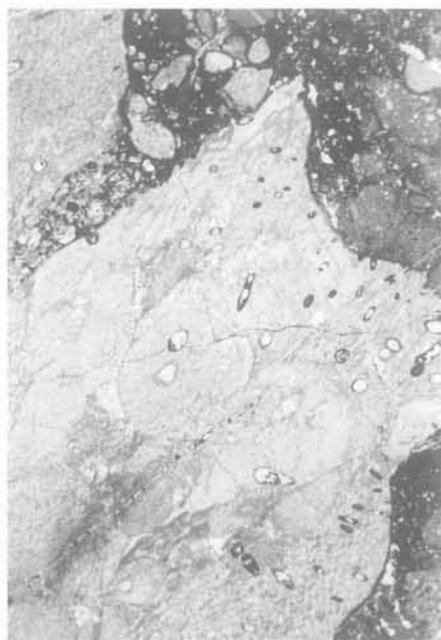
1	2
3	4

Fig. 1: Eckige paläozoische Komponente mit (Kluft)Spattapete. Verg. 10x

Fig. 2: Platzkugelkomponente mit Bohrlöchern. Vergr. 4.2x

Fig. 3: Gerundete Komponente mit "micritic envelops". Vergr. 55x

Fig. 4: Onkoidische Gosaukomponente. Vergr. 2.6x



**Tafel. 3:**

1	2
3	4

Fig. 1-4: Mikrobohrungen (vermutlich *Talpina* und *Rogerella*)

Vergrößerungen: Fig. 1: 8x  
Fig. 2: 8x  
Fig. 3: 4.7x  
Fig. 4: 8x

