

## Crinoiden im Anis (Mitteltrias) der Tatriden der Hainburger Berge (Niederösterreich)

Von Edith KRISTAN-TOLLMANN und Robert SPENDLINGWIMMER \*

Mit 6 Tafeln

### Inhalt

Summary . . . . .	59
Zusammenfassung . . . . .	60
A) Geologischer Abschnitt (R.SP.) . . . . .	60
1. Problematik und Fragestellung . . . . .	60
2. Einleitung, Forschungsgeschichte . . . . .	61
3. Geologische Position . . . . .	62
4. Seriengliederung . . . . .	64
a) Kristalliner Sockel . . . . .	64
Granitoide	
Paragneise	
Biotit-Phyllite	
b) Permomesozoikum . . . . .	64
Alpiner Verrucano	
Semmeringquarzit	
Alpine Röt-Schiefer	
Mitteltriadische Kalke und Dolomite	
5. Geologische Literatur . . . . .	69
B) Paläontologischer Abschnitt (E.KR.-T.) . . . . .	71
1. Fauna . . . . .	71
2. Anmerkungen zu <i>Dadocrinus gracilis</i> . . . . .	72
3. Alter der Crinoidenfauna . . . . .	73
4. Crinoiden-Literatur . . . . .	73

### Summary

Crinoids recently discovered in the limestones and dolomites of the Hainburg Mountains (Lower Austria), until now usually considered to be identical to the liassic Ballenstein (or Borinka) limestone, were identified as *Dadocrinus gracilis* (BUCH) and *Encrinus liliiiformis* (LAM.), which places these limestones entirely in the middle Triassic.

The Hainburg Mountains, as the southwestern spur of the Little Carpathians, belonging to the High Tatra unit, consist of Permian "Alpiner Verrucano", of Scythian "Semmeringquarzit" and of a 300—400 m thick middle triassic cover, lithologically similar to the Ballenstein limestone, and, for this reason, often compared with it. The enormous stratigraphic gap which is so typical for parts of Slovakia is not so pronounced in the Hainburg Mountains.

\* Anschrift der Verfasser: Dr. Edith Kristan-Tollmann, A-1180 Wien, Scheibenbergstraße 53.  
cand. geol. Robert Spendlingwimmer, A-4212 Neumarkt 83, Ob.-Öst.

## Zusammenfassung

Die bisher meist den liassischen Ballensteinerkalken (Borinka-Kalk) gleichgestellten Kalke und Dolomite der Hainburger Berge konnten auf Grund von Crinoidenfunden, die als *Dadocrinus gracilis* (BUCH) und *Encrinurus liliiformis* (LAM.) bestimmt wurden, im gesamten als Mitteltrias eingestuft werden.

In den benachbarten Kleinen Karpaten liegt der liassische Ballensteinerkalk unmittelbar transgressiv auf Skyth-Quarzit. Die Schichtlücke umfaßt also nicht nur den Zeitraum des Keuper, dessen Fehlen ein Charakteristikum für den gesamten tatrigen Faziesraum darstellt, sondern bis auf wenige Reste auch die Mitteltrias.

Die Hainburger Berge, als südwestlichste Ausläufer der Kleinen Karpaten dem Hochtatrikum zugehörig, besitzen über Alpinem Verrucano und Semmeringquarzit eine mindestens 300—400 m mächtige mitteltriadische Hülle, die rein lithologisch den Ballensteinerkalken ähnlich ist und deshalb bisher zum Vergleich herangezogen wurde. Die enorme Lückenhaftigkeit, wie sie für bestimmte Teile der Slowakei typisch ist, ist in den Hainburger Bergen weniger groß.

Liassischer Ballensteinerkalk (mit Belemniten und Crinoiden, Probe Nr. 70), wie er noch am Thebener Schloßberg mit Resten über dunklen, dolomitischen Kalken der Mitteltrias aufлагert, konnte im gesamten Gebiet der Hainburger Berge nicht gefunden werden.

Die Kalke und Dolomite im Gebiet Thebener Schloßberg, Thebener Kogel (Devinska Kobyla) und Steinbruch Neudorf (Devinska Nová Ves) stellen nach M. MAHEL (Geol. Karte der Kleinen Karpaten, M 1 : 50.000) eine eigene Devin-Entwicklung der Ballensteinerkalken dar, die teilweise mitteltriadische Anteile enthält. Diese dunklen, teilweise dolomitischen Kalke der Klein-Karpaten-Einheit in Devin-Ausbildung liegen einerseits auf Skyth-Quarzit, aber auch auf geringen Resten mitteltriadischer dunkler Kalke und Dolomite auf. Also war auch hier eine mitteltriadische Hülle vorhanden, die aber während der Obertrias weitgehend erodiert wurde.

Der Umstand relativ mächtiger mitteltriadischer Serien in den Hainburger Bergen und nur geringmächtiger Reste nördlich der Donau in den Kleinen Karpaten ist einerseits durch primäre Mächtigkeitsunterschiede in einer Schwellenfazieszone, andererseits durch Bruchtektonik und verschiedenen intensive Erosion erklärbar.

Die in unserem Material bei weitem vorherrschende, dank ihrer verhältnismäßig guten Erhaltung einwandfrei bestimmbare kleinwüchsige Crinoide *Dadocrinus gracilis* gewährleistet nach aller bisherigen Kenntnis eine Einstufung der Fauna und ihrer Fundschicht in das Anis. Mit *D. gracilis* gemeinsam, jedoch viel seltener, tritt *Encrinurus liliiformis* auf, und diese Kombination wurde allgemein als typisch für Oberhydasp bis Pelson angesehen.

Die über dem Permoskyth liegenden Karbonatkomplexe sind nun in allen 3 Berggruppen fossilmäßig belegt und eingestuft:

- a) Leithagebirge (Unterostalpin) : Mitteltrias
- b) Hainburger Berge (Tatrigen) : Mitteltrias
- c) Kleine Karpaten (Tatrigen) : Mitteltrias und Lias

## A) Geologischer Abschnitt (R.SP.)

### 1. Problematik und Fragestellung

Die stratigraphische und tektonische Stellung der Hainburger Berge hängt eng mit der Altersstellung der mesozoischen Hüllserie und der Zuordnung des kristallinen Kerns zusammen. Morphologisch bilden die inselartigen Hainburger Berge ein Zwischenstück zwischen Leithagebirge (20 km SW) und den emportauchenden Kleinen Karpaten (2 km NE). Geologisch ist die Zugehörigkeit der Hainburger Berge zu den Kleinen Karpaten durch das typische Kristallin (Wolfsthaler Granite und Granodiorite) sowie durch die metamorphen Tongesteinsabkömmlinge eindeutig und bildet die einzige Fortsetzung des Hochtatrikums auf österreichischem Boden (vgl. A. TOLLMANN, 1963, „Ostalpensynthese“, S. 17).

Besondere Beachtung galt der Frage, ob die permo-mesozoische Hüllserie der Hainburger Berge ebenso extrem lückenhaft ist wie in den Kleinen Karpaten, wo bei Marienthal (Marianka) seit F. ANDRIAN & K. M. PAUL, 1864, S. 349, die über Permoskyth-Quarzit liegende Karbonatserie als Lias (Ballen-

steiner Kalk = Borinka-Kalk) durch Makrofauna eingestuft ist, oder ob eine vollständige Serie mit Mitteltrias vorliegt, wie ebenfalls andernorts im Hochtatrikum vorhanden, wobei dann die Schichtlücke auf das Fehlen des Keupers beschränkt ist.

## 2. Einleitung, Erforschungsgeschichte

Die Klärung dieser Frage wurde im Rahmen einer wegen dieses Problems von Herrn Prof. A. TOLLMANN verliehenen Vorarbeit bearbeitet. Ihm möchte ich hier vor allem danken. Dank gilt auch seiner Frau, Dr. KRISTAN-TOLLMANN, die mit der Bestimmung der Crinoiden die vorliegende Arbeit in dieser Form erst ermöglichte. Vielen Dank auch den stets hilfreichen Assistenten Dr. LEIN, Dr. WEBER und Doz. Dr. FAUPL.

Zur Lösung war eine Kartierung (1 : 10 000) sowie eine stratigraphische Untersuchung notwendig. Eine gesicherte Einstufung des Karbonatkomplexes auf Grund von Fossilien war vor allem als Schlüsselproblem zu betrachten, da bisher nur nicht näher bestimmbare Algen, Kleingastropoden und Crinoiden vom Braunsberg-Westhang (A. TOLLMANN, 1963, S. 18) sowie undeutliche Crinoidenreste vom Pfaffenberg (K. HOFFMANN, 1877, S. 17) bekannt waren.

Erste geologische Untersuchungen in den Hainburger Bergen gehen auf das Jahr 1852 durch J. ČIŽEK zurück. D. STUR kartierte 1891 das Gebiet im Maßstab 1 : 75 000 und lieferte eine erste umfassende Arbeit.

F. ANDRIAN & K. M. PAUL konnten 1864 bei Ballenstein (Borinka) das Lias-Alter der Ballensteiner Kalke, die stellenweise unmittelbar dem Permoskythquarzit auflagern, durch Brachiopoden, Belemniten und Crinoiden nachweisen.

H. BECK & H. VETTERS (1904, S. 31 ff.) erkannten erstmals aus Vergleichen bei der Kartierung der Kleinen Karpaten samt Hainburger Bergen sowie des Leithagebirges das permomesozoische Alter der quarzitischkarbonatischen Hüllserie. Durch einen Belemnitenfund wiesen sie Lias-Ballensteinerkalke bis zum Thebener Schloßberg nach. Dem somit bis zur Donau fossilbelegten Ballensteinerkalk der Kleinen Karpaten, der dem Permoskythquarzit stellenweise direkt auflagert, stellte man seither die benachbarten, im Streichen liegenden, lithologisch sehr ähnlichen Kalke und Dolomite der Hainburger Berge gleich.

Erstmals bezweifelte F. TOULA, 1901, (S. 2 f.) das liassische Alter von Teilen dieser Serie. Gestützt auf Crinoidenfunde vom Pfaffenberg sowie aus dem Steinbruch der Zementfabrik Neudorf (Děvínská Nová Ves), die er als „*Encrinurus*“ bezeichnete, sowie durch ein Fischzähnnchen aus dem Steinbruch Neudorf rechnete er Teile der Karbonatserie der Mitteltrias zu. Bereits 1877 erwähnt K. HOFFMANN (S. 17) Crinoidenfunde in den Kalken von Bad Deutsch-Altenburg. Da aber lange Zeit eine genaue Bestimmung aus isolierten Crinoidenresten nicht möglich war, führten diese Funde zu keiner Klärung. In neuerer Zeit wurden ebenfalls von verschiedener Seite (J. KOUTEK & V. ZOUBECK, 1936, S. 32, S. 112 ff., D. ANDRUSOV, 1965, S. 2, S. 35) Teile dieser Serie als Mitteltrias erachtet, und zwar die massigen Kalke mit Dolomitlagen.

1959 weist M. MAHEL (S. 16) durch neue Belemnitenfunde auch für diese massigen Kalke mit Dolomitlagen Lias-Alter nach.

Bei Betrachtung der neuesten geologischen Karte der Kleinen Karpaten von M. MAHEL 1972 im Maßstab 1 : 50 000 bemerkt man dennoch die Ausscheidung mitteltriadischer Dolomite und dunkler Kalke, die dem Permoskythquarzit normal auflagern. Erst über dieser Mitteltrias liegt transgressiv Lias-Ballensteinerkalk auf. Weiters rechnet er kleinere Teile kartenmäßig nicht ausgeschiedener Dolomite und Kalke innerhalb der Ballensteinerkalksignaturen der Mitteltrias zu.

1961 befaßte sich G. WESSELY eingehend mit dem Gebiet der Hainburger Berge, besonders in Hinblick auf das Tertiär. Die Frage, ob und wie weit die Kalke und Dolomite der Hainburger Berge den Ballensteinerkalcken entsprechen, blieb jedoch noch offen (S. 282).

A. TOLLMANN nimmt 1963 (S. 17 f.) aus Vergleichen mit Semmering, Leithagebirge und anderen zentralalpinen permomesozoischen Serien sowie durch Funde von Kleingastropoden und Algen triadisches Alter an.

Die äußerst spärliche Fossilführung in der Trias des Leithagebirges bereitete ebenfalls lange Zeit Schwierigkeiten. Erst E. KRISTAN-TOLLMANN & A. TOLLMANN (1967) konnten durch Gewinnung und Bestimmung von isolierten Crinoidenresten aus den metamorphen Dolomiten anisisches Alter nachweisen und damit dieses Problem beseitigen.

Im Verlauf meiner Untersuchungen gelangen nun auch in den Hainburger Bergen Funde von gut erhaltenen Crinoidenresten. In dm-gebankten Dolomiten in einem Straßeneinschnitt nahe Bad Deutsch-Altenburg fanden sich in Lagen von wenigen cm angereichert reichlich isolierte Trochiten bis zu 5,5 mm Durchmesser. Der zweite Fundpunkt, aus dem ebenfalls Trochiten stammen, liegt am Südosthang des Hexenberges nördlich von Hundsheim in einer hell verwitternden Kalkbank, die mit 40° gegen WSW einfällt. Nach einer vorsichtigen Behandlung mit Monochloressigsäure (100 ml auf 10 l Wasser bei einer Lösdauer von 3 Wochen) war eine artliche Bestimmung möglich.

### 3. Geologische Position

(vgl. Taf. 1)

Die Hainburger Berge, nur durch die Donau von der Hauptmasse der Kleinen Karpaten getrennt, bilden eindeutig die Fortsetzung der Kleinen Karpaten. Diese werden dem Hochtatrikum zugeordnet, weisen aber gegenüber den anderen hochtatriken Kerngebirgen gewisse Eigenheiten auf. Die Tatriden, das tiefste tektonische Stockwerk der Karpaten, bilden relativ autochthone Aufwölbungen mit eigener permomesozoischer Hülle. Als typisch karpatisches Element der Tatriden gilt die Keuperfazies der Obertrias, die auch in der Krížna-Decke und den Veporiden vertreten ist und im Semmeringsystem, als karpatischer Einfluß, weit in den ostalpinen Raum hinein wirksam ist. Die Tatriden bilden den nördlichsten Sedimentationsraum der „Innerkarpaten“ (vgl. D. ANDRUSOV, 1973, S. 28) und weisen einen entsprechend großen Vorlandeinfluß auf. Besonders markant sind typische Schichtlücken zwischen Trias und Jura im hochtatriken Faziesgebiet. Überhaupt zeigt der Gesamtcharakter der mesozoischen Serien starke tektonische Unruhe an.



#### 4. Seriengliederung

Die Schichtfolge der Hainburger Berge entspricht in vielem der Klein-Karpatischen Schichtfolge, wenngleich nicht alle Schichtglieder aufgeschlossen oder auch primär gar nicht vorhanden sind. Besondere Unterschiede ergeben sich erst im Mesozoikum. Die Klein-Karpatische Schichtfolge reicht vielfach bis in den Oberjura, stellenweise sogar bis in die Mittlere Kreide. Im Gebiet der Hainburger Berge endet die Schichtfolge bereits in der Mittleren Trias (vgl. Taf. 2). Der gesamte Karbonatkomplex der Hainburger Berge ist leicht metamorph.

##### a) Kristalliner Sockel

**Granitoide:** Das kristalline Grundgebirge der Hainburger Berge besteht zu überwiegendem Teil aus Granitoiden (Zweiglimmergranite, Granodiorite, Leukogranite), die den granitoiden Gesteinen des Preßburger Granitmassivs voll entsprechen (vgl. P. RICHARZ, 1908, S. 2, S. 36; H. WIESENEDER, 1966, S. 469 f.). Besondere Verbreitung besitzt der Granit südöstlich von Hainburg (Teichberg) und vor allem südlich von Wolfsthal (Königswarte). Absolute Altersdatierungen aus dem Preßburger Granitmassiv (vgl. M. MAHEL, 1968, S. 14) ergaben variszisches Alter für die Intrusion. Der Granit ist reich an Aplit und Pegmatit.

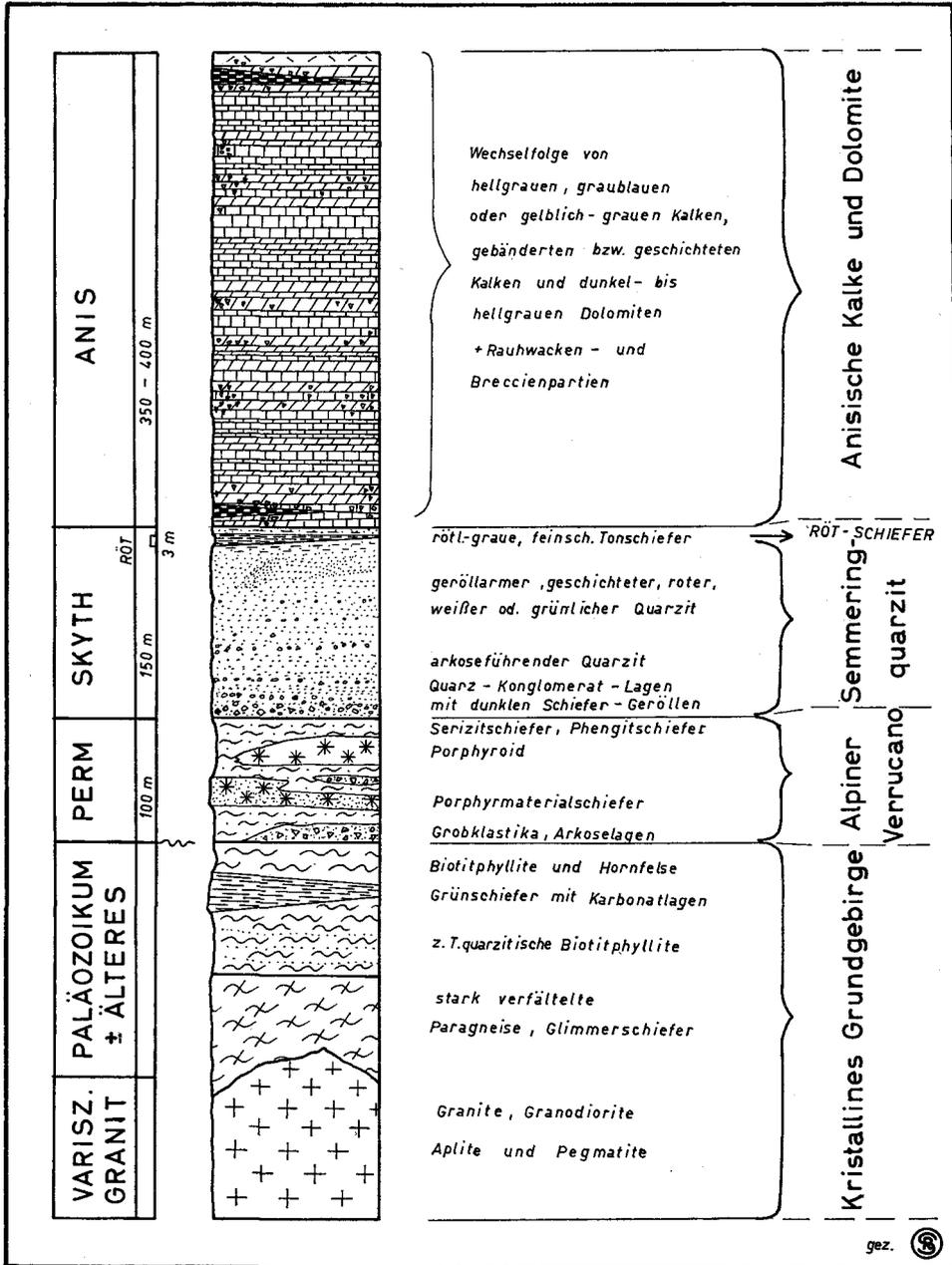
**Paragneise:** In der Nähe von Berg (9 km SE von Hainburg) stehen in einem kleinen Steinbruch stark verfaltete Paragneise an. Es handelt sich um Biotit-Plagioklas-Quarz-Gneise, die vom Granit diskordant durchschlagen werden. Das Alter dieser Gesteine ist nicht genau bekannt. Aus Vergleichen mit ähnlichen Gesteinen der Kleinen Karpaten sowie auf Grund der Position möchte ich ihnen altpaläozoisches Alter mit vielleicht sogar noch älteren Anteilen zuschreiben. Stellenweise finden sich Übergänge zu Glimmerschiefern mit Granat und Staurolith (P. RICHARZ, 1908, S. 25 ff.).

**Biotit-Phyllite, Grünschiefer, Hornfelse:** Am Ostabhang des Braunsberges, des Schloßberges sowie auch des Hundsheimer Berges ist eine Serie von Biotit-Plagioklas-Quarz-Phylliten, sandigen Schiefern sowie Grünschiefern mit Karbonatlagen vorhanden. Am Schloßberg von Hainburg beschreibt P. RICHARZ, 1908, S. 32, Kalksilikathornfelse und Quarzhornfelse.

Der persönliche Vergleich dieser Serie mit der aus den Kleinen Karpaten beschriebenen Lamač-Serie (D. ANDRUSOV & O. FUSÁN 1973, S. 6), die durch Reste von *Tracheophyta* als Devon bis Unteres Karbon belegt ist, zeigt teilweise große Ähnlichkeiten zwischen den beiden Gesteinskomplexen. Leider ist diese Serie in den Hainburger Bergen nur sehr schlecht aufgeschlossen, so daß kein durchlaufendes Profil beobachtet werden konnte.

##### b) Permomesozoikum

**Alpiner Verrucano (Perm):** Über diesem schon variszisch metamorphen Kristallinkomplex liegt am Ostabhang des Hundsheimer Berges Alpiner Verrucano mit Phengitschiefern, Serizitphylliten, Porphyrmaterialschiefern und auch Porphyroid (A. TOLLMANN & P. FAUPL, 1972, S. 113 f.). Dieses Schichtglied ist in allen zentralen Zonen sowohl der Ostalpen als auch der Westkarpaten als stark vulkanogen beeinflusstes Sediment vorhanden.



Taf. 2: Schematisches Profil durch die Serien der Hainburger Berge unter Angabe der maximalen Mächtigkeiten.

Rollsteine von grünen Porphyroiden fanden sich auch am Braunsberg-Ostabhäng im Hangenden der Biotitphyllite und zeigen, daß auch hier dieses Schichtglied vorhanden ist.

**Semmeringquarzit (Skyth):** Der feste geschichtete Semmeringquarzit ist am besten am Braunsberg-Südabhang aufgeschlossen, aber auch am Hundsheimer Berg, wahrscheinlich tektonisch reduziert, vorhanden. An der Basis des Quarzitkomplexes herrschen bankweise eingeschaltete Quarzkonglomerate vor. Die Gerölle bestehen meist aus weißem oder rosa Quarz, der nicht gerundet bis gut gerundet sein kann. Daneben sind dunkle Schiefergerölle vorhanden. Der hangende Quarzit ist geröllarm bis geröllfrei. Hier kann man häufig Schrägschichtung beobachten. Die Farbe der Quarzite ist meist durch Hämatit rot oder violett gefärbt, daneben sind aber auch zwischengeschaltete weiße oder blaßgrüne Bänke vorhanden.

**Alpine Röt-Schiefer (Oberstes Skyth):** Im hangendsten Anteil des Quarzitkomplexes am Braunsberg ist ein Übergang in feinschichtige, serizitische Ton-schiefer von geringer Mächtigkeit aufgeschlossen, die schon von A. TOLL-MANN (1963, S. 18) als Alpine Röt-Schiefer eingestuft wurden. Ihre Farbe ist grau oder blaß rötlich. Der Übergangsbereich ist meist sehr hart und quarzitisch, die Farbe ist dann dunkelgrün oder rötlich braun. An den Schichtflächen zeigen sich größere Hellglimmer, die parallel zu ss eingeregelt sind.

**Mitteltriadische Kalke und Dolomite:** Sie bauen große Teile des Hundsheimer Berges, Braunsberges und Schloßberges auf, sowie den gesamten Pfaffenberg bis hinunter zum Strombauamt-Steinbruch an der Donau.

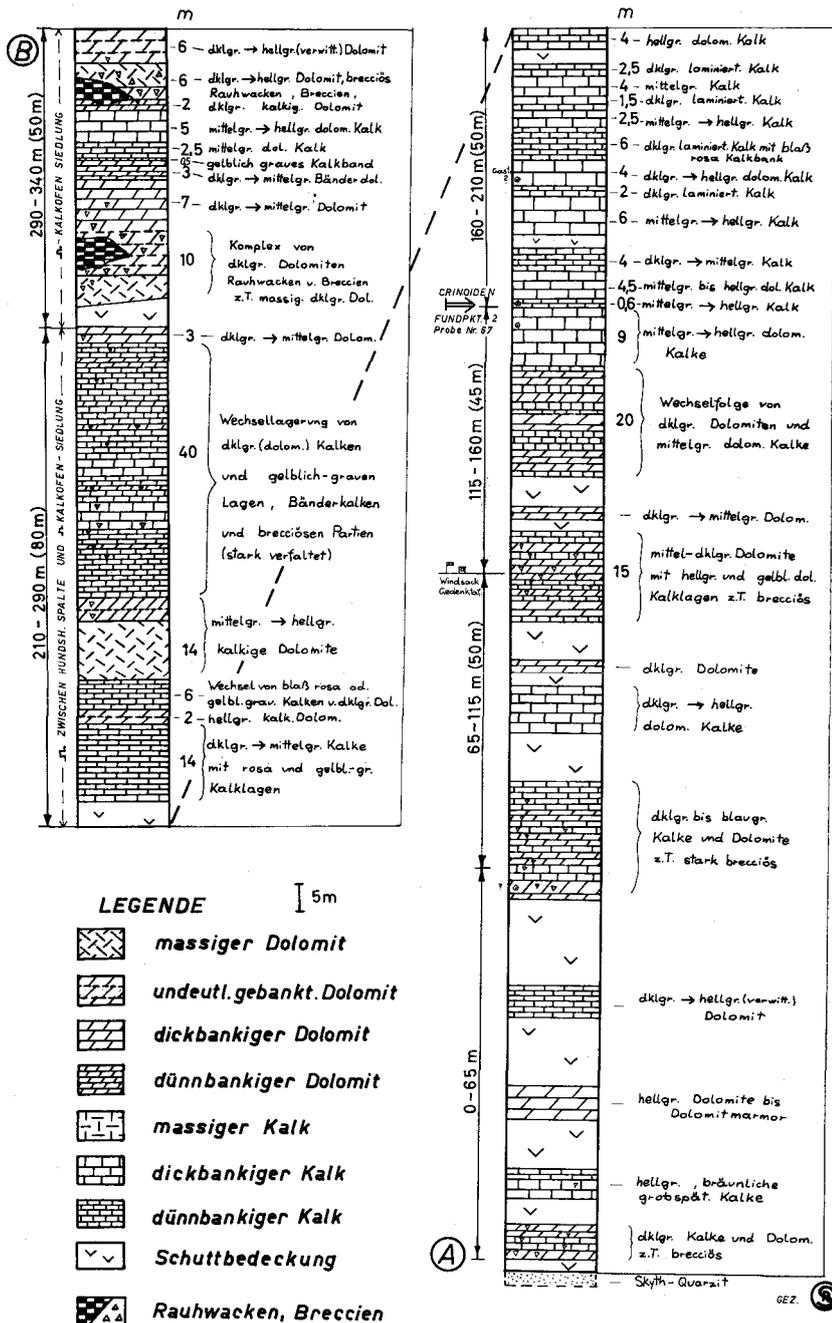
Der Kalk-Dolomit-Komplex konnte auf Grund von Crinoidenfunden an zwei Punkten im gesamten als Mitteltrias eingestuft werden. Das häufige Auftreten von Breccien — einerseits als sedimentäre Breccien, andererseits als Breccien tektonischer Herkunft — ist für große Teile des Karbonatkomplexes sehr typisch, läßt im einzelnen aber keine verfolgbare stratigraphische Horizontgebundenheit erkennen.

Der Kontakt Semmeringquarzit—Karbonatkomplex ist leider in den Hainburger Bergen nirgends direkt aufgeschlossen. Eine Beschreibung einer durchgehenden Schichtfolge ist durch die inselförmige Anordnung der Karbonate, die primäre fazielle Unterschiede aufweisen, sowie durch starke Bruchtektonik nur beschränkt möglich.

Eine 300 — 400 m mächtige, fast durchgehend aufgeschlossene Serie ist am SE-Hang des Hexenberges erschlossen (Taf. 3, Profil durch die Serie des Hexenberges). Das Einfallen der Kalke und Dolomite schwankt hier sehr stark und liegt durchschnittlich bei etwa 30° gegen SW.

Über festem, geschichtetem Semmeringquarzit ist eine Serie von geschichteten dunklen Dolomiten, vereinzelt hellen oder bräunlichen grobspätigen Kalkmarmoren sowie dunkelgrauen, hellgrau verwitternden, gebankten dolomitischen Kalken vorhanden. Es folgen massige, zum Teil stark brecciöse Dolomite, gebankte dolomitische Kalke und reinere, helle, gebankte Kalke.

Als Leithorizont kann man eine hell verwitternde Kalkbank bezeichnen, aus der Crinoidenreste stammen (**Fundpunkt 2**, Probe Nr. 67). Sie liegt in einer Wechselfolge von dm — m gebankten, hell anwitternden, dunklen Kalken und mittelgrau verwitternden, dünn-schichtigen, sehr dunklen, dolomitischen Kalken. Die Crinoidenbank fällt mit ss 256°/40° ein und liegt am SE-Abhang des Hexenberges, 400 m N zu W der Kirche von Hundsheim (vgl. Taf. 1). Darüber folgen wechselnd dunkelgraue, dm-gebankte Bänderkalke, massige, hell verwitternde Dolomite, blaßrosa dm-gebankte Kalke, eingeschaltete helle, gelbliche Kalkbänke und Breccien.



Taf. 3: Profil durch die Serien des Hexenberges nach einem Profilschnitt von Punkt A (200 m westlich des Sattels zwischen Hundsh. und Hainburg) und Punkt B (100 m SE der Kalkofen-Siedlung). Lage des Profilschnittes vgl. Taf. 1.

Die Abfolge heller gelblicher Kalke und dunkler blaugrauer laminiertes Kalke ist zum Teil konkordant, stellenweise aber (Bereich „Hundsheimer Spalte“) stark tektonisch durchbewegt. Durch den starken Farbunterschied der Sedimente sind die einzelnen Strukturen (S-Falten, durchgescherte Falten, ausgedünnte Lagen, Anschoppungen, Boudinagen) sehr schön verfolgbar. Alle diese Strukturen weisen auf eine tektonische Beanspruchung hin, die in diesem tiefen tektonischen Stockwerk (Tatriden) relativ groß war.

Das Hangendste dieser Serie ist im Bereich des Steinbruches Kalkofen-Siedlung erschlossen. Über massigen Dolomiten folgen nesterartig Dolomit-Breccien und Rauhacken, gebankter dunkelgrauer dolomitischer Kalk, dunkle Bänderkalke sowie ein gelblich-hellgraues Kalkband. Dieses Kalkband, etwa 50 cm mächtig, ist im Steinbruch zu einer liegenden S-Falte verformt. Die Scheiteln sind stark verdichtet. Darüber folgen gebankte dolomitische Kalke, grob gebankte Dolomite und massiger Dolomit, zum Teil rauhackig und brecciös.

Im Schriff (Probe 74/2) kann man an einem Handstück vom Übergang dieses hellen Kalkbandes in dunkle Dolomite eine sedimentäre Feinschichtung beobachten. Mikrosparit wechselt lagenweise mit sparitischen Lagen. Die dunklen dm-gebankten Bänderkalke im Bereich der „Hundsheimer Spalte“ (Probe Nr. 75/19, 75/20) bestehen aus Mikriten mit sedimentärer Feinschichtung. Stellenweise ist eine Rhythmik von helleren sparitischen und dunkleren mikritischen Lagen zu beobachten.

Der **Crinoiden-Fundpunkt 1** (Proben-Nr. 55) im Straßeneinschnitt der Preßburger Bundesstraße nahe der Brückenüberführung zwischen Dom und Steinbruch der Hollitzer Baustoffwerke-AG liegt in dm-gebankten dunklen kalkigen Dolomiten, die hier mit etwa  $10-30^\circ$  gegen West bis Südwest einfallen. Im Hangenden und Liegenden dieser etwa 6 m mächtigen, Crinoidenreste liefernden, gebankten Dolomite folgen m-gebankte bis massige Kalke und Dolomite. Einzelne brecciöse Partien scheinen tektonisch bedingt. Quer zur Straße verlaufen Störungen mit der Richtung NW—SE. Sie stehen zumeist steil und versetzen einzelne Schichtpakete bis zu zwei Meter. Klüfte und Spalten sind hier mit hydrothermalelem Calcit verheilt. Diese hydrothermalen Calcite, die im gesamten Bereich von Bad Deutsch-Altenburg kluft- und spaltenfüllend auftreten, stehen wahrscheinlich mit dem Thermenverlauf in Verbindung, der sich hier etwa in N—S Richtung erstreckt.

Etwa 100 m in Richtung NW befindet sich der Steinbruch des Strombauamtes. Hier stehen in der 1. Sohle dunkle, blaugraue, massige Kalke an. Eine sehr grobe Bankung ist zu erahnen (ss  $200^\circ/60^\circ-240^\circ/80^\circ$ ). Der Kalk ist stark bituminös und von zahlreichen Calcitadern durchzogen, wie es für die Gutensteiner Kalke charakteristisch ist. U. d. M.: Es handelt sich um einen dunklen Mikrit, der von einem Netzwerk von Calcitadern durchzogen ist. Die halbkreisförmige 2. Sohle besteht vorwiegend aus massigen, dunklen Kalken, grobgebankten, dunklen Kalken und Dolomiten und mächtigen brecciösen Partien. Die Komponenten der Breccie bestehen aus dunklem Kalk und sind zumeist nicht gerundet, stellenweise aber völlig gerundet. Die Größe der Bruchstücke schwankt von wenigen mm bis 10 cm. Das Bindemittel besteht zumeist aus hellem mikrokristallinem Kalk oder grobspätigem Calcit. Der gesamte Bereich des Steinbruches ist stark gestört und zerschert.

Der Steinbruch der Hollitzer Baustoffwerke-AG, Bad Deutsch-Altenburg, zeigt eine etwa 120 m mächtige Serie von dunklen, dick gebankten, dolomitischen Kalken im Wechsel mit helleren Kalkpartien und brecciosen Bereichen, die tektonischer Herkunft sind. Der Steinbruch ist ebenfalls stark gestört und zerschert. Das Einfallen schwankt auch hier stark, liegt aber durchschnittlich bei etwa 40—60° gegen SW bis S.

An der Braunsberg-SW-Flanke schließlich sind über gebankten dunklen Bänderkalken (Mikrite) dunkle gebankte Dolomite vorhanden, in denen E. KRISTAN-TOLLMANN Algenreste und schlanke Kleingastropoden fand (vgl. A. TOLLMANN, 1963, S. 18). Die Dolomite zeigen stellenweise Strukturen, wie sie auch von „Würmlikalken oder Würmlidolomiten“ bekannt sind. Die Kalke und Dolomite des Braunsberges fallen mit etwa 60° gegen W ein (ss 285°/60° — 260°/55°). Darüber folgt ein Komplex von Breccien, grob gebankten dolomitischen Kalken, die sehr hell verwittern, sowie hellgrauen gebankten Kalken.

Die weit verbreiteten Breccien des Braunsberges, die nesterförmig zwischen gebankten Kalken und Dolomiten liegen, sind meist dunkle, monomikte Dolomitbreccien, die gleichmäßig hellgrau verwittern (Intra-Rudi-Sparit). Vereinzelt findet man aber auch Kalkbreccien mit dolomitischen Anteilen und einer helleren calcitischen Matrix. Die Bruchstücksgröße schwankt sehr stark von wenigen mm bis zu 1 m. Das Bindemittel wechselt und ist entweder dolomitisch oder calcitisch.

## 5. Geologische Literatur

- ANDRIAN, F. & PAUL, K. M.: Die geologischen Verhältnisse der Kleinen Karpathen und der angrenzenden Landgebiete im nordwestlichen Ungarn. — Jb. Geol. R.-A., **14**, 325—366, 14 Abb., Wien 1864.
- ANDRUSOV, D.: Geologie der tschechoslowakischen Karpaten. — Bd. **1**, 263 S., 92 Abb., 2 Tab., Berlin (Akademie-Verlag) 1964; Bd. **2**, 443 S., 139 Abb., 10 Tab., Berlin (Akademie-Verlag) 1965.
- ANDRUSOV, D. & FUSAN, O.: Stratigraphical-Tectonical Characteristics of the Geological Structure of the West Carpathians Mts. — Guide Excurs. P, X. Congr. Carpathian-Balkan Geol. Assoc., 64 S., 7 Abb., Bratislava (Geol. Ustav D. Stura) 1973.
- ANDRUSOV, D. & BYSTRICKY, J. & FUSAN, O.: Outline of the Structure of the West Carpathians. — Guide-Book geol. excurs., X. Congr. Carpathian-Balkan Geol. Assoc., 44 S., 5 Abb., Bratislava (Geol. Ustav D. Stura) 1973.
- BECK, H.: Geologische Mitteilungen aus den Kleinen Karpathen. — Verh. Geol. R.-A., **1903**, 2, 51—59, Wien 1903.
- BECK, H. & VETTERS, H.: Zur Geologie der Kleinen Karpaten. — Beitr. Paläont. Geol. Öst.-Ung. Orient, **16**, 1—106, 40 Abb., 2 Taf., 1 geol. Kt., Wien 1904.
- BYSTRICKY, J.: Triassic of the West Carpathians Mts. — Guide Excurs. D, X. Congr. Carpathian-Balkan Geol. Assoc., 137 S., 35 Abb., Bratislava (Geol. Ustav D. Stura) 1973.
- CZYZEK, J.: Geologische Verhältnisse der Umgebungen von Hainburg, des Leithagebirges und der Ruster Berge. — Jb. Geol. R.-A., **3**, H. 4, 35—55, Wien 1852.
- FAUPL, P.: Zur Geologie des NW-Abschnittes des Wechselgebietes zwischen Trattenbach (NÖ) und Fröschnitz (Stmk.) — Österreich. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Wien, **19**, 27—70, 9 Abb., 3 Taf., Wien 1970.
- HOFFMANN, K.: Mittheilungen der Geologen d. k. ungarischen Anstalt über ihre Aufnahmearbeiten im Jahr 1876, 2. Dr. K. HOFFMANN. — Verh. Geol. R.-A., **1877**, 14—23, Wien 1877.

- KRISTAN, E. & TOLLMANN, A.: Zur Geologie des Semmeringmesozoikums. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Wien, **8**, 75—90, Taf. 19—22, Wien 1957.
- KRISTAN-TOLLMANN, E. & TOLLMANN, A.: Crinoiden aus dem zentralalpinen Anis (Leithagebirge, Thörler Zug und Radstätter Tauern). — Wiss. Arb. Burgenland, **36**, 55 S., 11 Taf., Eisenstadt 1967.
- KOTANSKI, Z.: Stratigraphy, sedimentology and palaeogeography of the high-tatric Triassic in the Tatra Mts. — Acta. geol. polon., **9/2**, 113—142, 1 Tab., Warszawa 1959.
- KOTANSKI, Z.: On the Character of the Carpathian Geosyncline. — Bull. Acad. Polon. Sci., Ser. 4, **10**, 213—217, Warszawa 1962.
- KOUTEK, J. & ZOUBECK, V.: Vysvetliky ke Geologické Mape v Meritku 1: 75 000 List Bratislava 4758. — 150 S., 10 Abb., 13 Taf., 1 Kt., (Avec résumé français), Praha (Knihovna Stát. Geol. Ustav CSL-Republiky) 1936.
- KUPPER, H.: Geologie der Heilquelle Deutsch Altenburg (NÖ.). — Jb. Geol. B.-A., **104**, 351—358, 2 Taf., Wien 1961.
- MAHEL, M.: Stratigraphische Probleme in der Hüllenserie der Kleinen Karpaten. — Geol. Prace, **15**, 5—17, Bratislava 1959.
- MAHEL, M.: Geology of the Inner West-Carpathians. — Guide Excurs. 5 AC, Int. Geol. Congr., 23. Sess. Prague, 53 S., 7 Abb., Prague 1968.
- MAHEL, M.: Geologische Karte der Kleinen Karpaten 1: 50 000. — Bratislava (Geol. Ustav D. Stura) 1972.
- MAHEL, M.: Tectonical Structures of the West Carpathians. — Guide Excurs. A, X. Congr. Carpathian-Balkan Geol. Assoc., 80 S., 12 Abb., Bratislava (Geol. Ustav D. Stura) 1973.
- RICHARZ, P.: Der südliche Teil der Kleinen Karpaten und die Hainburger Berge. — Jb. Geol. R.-A., **58**, 1—48, 8 Abb., Wien 1908.
- STUR, D.: Geologische Spezialkarte der Umgebung von Wien 1: 75 000 Bl. 6, Hainburg. — Geol. R.-A., Wien 1891.
- STUR, D.: Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte der Umgebung von Wien. — Geol. R.-A., 59 S., Wien 1894.
- TOLLMANN, A.: Semmering und Radstädter Tauern. — Mitt. Geol. Ges. Wien, **50** (1957), 325—354, 1 Taf., Wien 1958.
- TOLLMANN, A.: Ostalpensynthese. — VIII + 256 S., 23 Abb., 11 Taf., Wien (Deuticke) 1963.
- TOLLMANN, A.: Das Permoskyth in den Ostalpen, sowie Alter und Stellung des „Haselgebirges“. — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., **1964**, 270—299, 3 Abb., 1 Tab., Stuttgart 1964.
- TOLLMANN, A.: Gehören die Tatriden zum Unterostalpin oder Pennin? — Geol. Sbornik Slov. akad. vied, **16**, 273—279, Bratislava 1965.
- TOLLMANN, A.: Mesozoic of the Central Alps in the Semmering Area. — Guide Excurs. 33 C, Int. Geol. Congr., 23. Sess. Prague, 66—75, 3 Abb., 1 Tab., Wien 1968 a.
- TOLLMANN, A.: Fazielle und tektonische Probleme des Alpen-Karpaten-Orogens. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Wien, **18**, 207—248, 1 Taf., Wien 1968 b.
- TOLLMANN, A. & FAUPL, P.: Alpiner Verrucano im Semmering- und Wechselgebiet. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Wien, **20**, 107—118, 4 Abb., Wien 1972.
- TOULA, F.: Die sogenannten Grauwacken- oder Lias-Kalke von Theben-Neudorf (Dévény-Ujfalú). — Verh. Ver. Nat.-Heilk. Presburg (Sond. Abdr.) **22**, 13, 8 S., Presburg 1901.
- VETTERS, H.: Die Kleinen Karpaten als geologisches Bindeglied zwischen Alpen und Karpaten. — Verh. Geol. R.-A., **1904**, 134—143, Wien 1904.
- VETTERS, W.: Zur Geologie des SW-Abschnittes des Wechselgebietes zwischen Rettenegg und Feistritzattel (Steiermark, Österreich). — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Wien, **19**, 71—102, 13 Abb., 3 Taf., Wien 1970.
- WESSELY, G.: Geologie der Hainburger Berge. — Jb. Geol. B.-A., **104**, 273—349, 5 Abb., Taf. 19—24, Wien 1961.
- WIESENEDER, H.: Beziehung der Granitoide im Untergrund der Nordalpen zum moldanubisch-moravischen und alpin-karpatischen Kristallin. — Tscherm. Min. Petr. Mitt., 3. F., **11**, 459—474, 4 Abb., Wien 1966.

## B) Paläontologischer Abschnitt (E.KR.-T.)

### 1. Fauna

Charakteristisch für den Dolomit des Fundpunktes 1=55 (80 m ENE vom Dom von Bad Deutsch-Altenburg) und den dolomitischen Kalk des Punktes 2=67 (am SE-Abhang des Hexenberges, 400 m N zu W der Kirche von Hundsheim) in den Hainburger Bergen in Nieder-Österreich ist das lokal verhältnismäßig häufige Auftreten isolierter Teile des Stieles, der Cirrhen und der Arme der kleinwüchsigen Crinoide *Dadocrinus gracilis* (BUCH), selten untermischt von vereinzelt großen Trochiten der Crinoide *Encrinurus liliiformis* (LAMARCK).

Im Fundpunkt 55, der die weitaus größere Faunula geliefert hat, konnten in den mir vorliegenden Stücken zwei runde Trochiten (Internodalia) von *E. liliiformis* aus dem mittleren Stielabschnitt mit einem Durchmesser von 4,5 mm bzw. 5,5 mm identifiziert werden. Der eine Trochit zeigt typisches Crenellenmuster des mittleren Stielbereichs, nämlich kurze, grobe, am Außenrand des Trochiten radial angeordnete Crenellae. Ein sehr großer runder Trochit, von dem nur die Spaltfläche sichtbar ist, hat einen Durchmesser von 12,5 mm. Diese Trochiten wurden nicht abgebildet, da von den (ohnehin charakteristischen) Gelenkflächen nur zu kleine Ausschnitte sichtbar sind.

Bei der Spreu von *Dadocrinus gracilis* fällt auf, daß runde Trochiten weitgehend zugunsten der hier auffallend häufig vorhandenen pentagonalen Stielglieder zurücktreten. Sie erreichen Durchmesser von 2 und  $2\frac{1}{2}$  mm, ein einzelner pentagonaler Trochit hat sogar einen Durchmesser von  $2\frac{3}{4}$  mm. Daß diese Größen durchaus noch im Bereich des Normalen liegen — entgegen bisher anderslautenden Angaben in der Literatur, wonach der Trochiten-Durchmesser maximal 2 mm betrage — geht aus dem Vergleich mit Material von Zakran in Polen hervor, bei welchem Trochiten des Stielbasisbereiches 3 mm Durchmesser aufweisen können (vgl. E. KRISTAN-TOLLMANN & A. TOLLMANN, 1967, S. 18). Außer diesen großen Stielgliedern kommen in unserem Material jedoch häufiger runde und pentagonale Trochiten vor, deren Durchmesser unter einem Millimeter bleibt — es handelt sich um hier zahlreich vertretene Jugendformen von *D. gracilis* (vgl. Taf. 4, Fig. 1—4, 6, 7). Von den runden Trochiten mit erhaltenen Crenellae wurde nur ein Exemplar (Taf. 4, Fig. 9) abgebildet, das aus dem tieferen Teil des Stiel-Mittelabschnittes stammt. Andere vorhandene Trochiten mit gut ausgebildeten, regelmäßig radial stehenden Crenellae konnten nicht abgebildet werden, weil sie zu wenig aus dem Gestein herauspräpariert sind. Über die pentagonalen Trochiten wird weiter unten referiert.

Der Rückstand einer kleinen Lösprobe setzt sich aus wenigen runden und pentagonalen Trochiten, einigen Cirrhensegmenten und Pinnulae von *D. gracilis* zusammen. Außerdem sind einige wenige Ophiuren-Lateralschilder enthalten.

Vom Fundpunkt 67 liegen nur zwei Gesteinsstücke vor, deren Crinoidenzusammensetzung jener von Punkt 55 entspricht, aber von beiden Arten weit weniger Material beinhaltet. *E. liliiformis* ist mit zwei Trochiten mit einem Durchmesser von 5 mm vertreten. Ein Trochit zeigt schön erhaltene radiale Crenellae, wurde jedoch wegen des zu kleinen vorhandenen, gut

beobachtbaren Ausschnittes nicht abgebildet. Von *D. gracilis* liegen einige runde und pentagonale Trochiten vor, von denen ein Stielglied mit interessantem, für *D. gracilis* charakteristischem Gelenkflächenmuster zur Abbildung gelangte (Taf. 5, Fig. 2).

## 2. Anmerkungen zu *Dadocrinus gracilis* (BUCH)

Unter den zahlreichen Trochiten von *D. gracilis* unseres Fundpunktes sind verhältnismäßig viele mit pentagonalem Umriss oder zumindest pentagonaler Mittelfigur vertreten, welche demnach aus dem oberen Stielabschnitt stammen. Sie zeigen verschiedene Gelenkflächenmuster, von denen jedoch jedes für *D. gracilis* charakteristisch ist und mit solchen verglichen werden kann, die wir bereits vom Material aus Zakran bei Gogolin im ehemaligen Oberschlesien, Polen, und auch von jenem aus dem unterostalpinen Anis von Wimpassing am Leithagebirge, Burgenland, Österreich, kennen (siehe E. KRISTAN-TOLLMANN & A. TOLLMANN, 1967).

Bei den adulten Exemplaren ist zunächst ein runder Trochit mit pentagonalsternförmiger Mittelfigur hervorzuheben (Taf. 5, Fig. 2), der direkt mit Fig. 35 auf Taf. 7 bei KRISTAN-TOLLMANN & A. TOLLMANN, 1967, übereinstimmt. Beide Stielglieder, welche aus dem obersten Mittelbereich des Stieles stammen, zeigen gleichermaßen die erhabene sternförmige Mittelfigur und die typische Gruppierung der radialen, vom Außenrand bis etwa zum halben Radius gegen den Zentralkanal hereinreichenden Crenellae: zwei längere, beidseits einer Zacke des Zentralsternes, wechseln mit zwei kürzeren dazwischen ab. Dieses Prinzip bleibt auch dann bestehen, wenn die Zacken des Sternes bis zum Außenrand des Trochiten reichen können (vgl. Taf. 5, Fig. 5; Taf. 4, Fig. 3a, 4 und Taf. 7, Fig. 20a — KR.-T. & T., 1967), oder wenn sich die Spitzen des Sternes von der Mitte ablösen (Taf. 5, Fig. 4). Bei pentagonal umrissenen Stielgliedern wird meist an den äußeren Ecken oder Spitzen zwischen die zwei kurzen Crenellae noch eine dritte Rippe dazwischengeschaltet (Taf. 5, Fig. 3; Taf. 7 bei KR.-T. & T., 1967, Fig. 21a, 29, 30, 34).

Juvenile Exemplare können auch bei Trochiten mit pentagonalem Umriss noch lange, radiale Crenellae aufweisen (Taf. 4, Fig. 1), wie sie bei erwachsenen Individuen nur bei runden Stielgliedern nahe der Stielbasis vorkommen. Andere weisen zwar schon kurze Crenellae auf, die jedoch meist noch wenig gegliedert angeordnet erscheinen (Taf. 4, Fig. 2, 5, 6, 7) bzw. erste Ansätze zu v-förmiger Gruppierung erkennen lassen (Taf. 4, Fig. 3c, 8). Auch der erhabene, für Stielglieder aus dem oberen Stielabschnitt charakteristische Zentralstern, der ja aus einem um den Zentralkanal angelegten Ringwulst hervorgeht, welcher wiederum für die Trochiten des tieferen Stielteiles bezeichnend ist, zeigt sich bei den jugendlichen Exemplaren unseres Materials noch wenig markant ausgeprägt (Taf. 4, Fig. 3a, 4, 5). Meist haben auch die pentagonalen Trochiten hier noch einen einfachen Ringwulst (Taf. 4, Fig. 1, 2, 3c, 6, 7, 8).

Die Pinnulae besitzen einen doppelten Zentralkanal, wie ja schon am Material von Wimpassing (Taf. 8, Fig. 10) und Zakran (Taf. 7, Fig. 23—25) ersichtlich geworden war, doch kann sekundär durch die Verwitterung oder Säureätzung der zarte Zwischensteg zwischen beiden Kanälen zerstört werden, sodaß ein einziger mit länglichem Querschnitt entstehen kann (Taf. 5, Fig. 1).

### 3. Alter der Crinoiden-Fauna

Zunächst sei nochmals betont, daß die Bestimmung der pentagonal umgrenzten Trochiten als *D. gracilis* mit Sicherheit durchführbar ist, und daß die Unterscheidung von pentagonalen jurassischen Crinoiden aufgrund der Crellenordnung eindeutig ist. *D. gracilis*, die in unserem Material bei weitem vorherrschende Art, gewährleistet nach aller bisherigen Kenntnis eine Einstufung der Fauna und ihrer Fundschicht in das Anis. Über die nähere Einordnung der Kombination von *D. gracilis* und *E. liliiformis* ist wiederholt referiert worden. Man hielt diese Kombination im Sinne von E. GASCHÉ, 1939, S. 87, als typisch für Oberhydasp bis Pelson (siehe KR.-T. & T., 1967, S. 20). Seit 1967 (l.c., S. 27) und weiter durch die Arbeit von H. SUMMESBERGER & L. WAGNER, 1972, S. 531, ist aber die Kombination der erwähnten beiden Crinoiden-Arten mit dem als für Illyr bezeichnend gewerteten *Entrochus silesiacus* BEYRICH bekannt geworden, sodaß hiedurch der stratigraphische Wert der erwähnten Arten für eine nähere Einstufung innerhalb des Anis wieder problematisch geworden ist (vgl. A. TOLLMANN, 1976, S. 78). Nach wie vor glauben wir, daß eine derartige Dominanz von *D. gracilis* gegenüber den anderen Crinoidenarten doch auf eine tiefere Position innerhalb des Anis hinweist.

Auch hier zeigt sich wiederum, daß derartige Crinoiden-Trochiten eine besondere Bedeutung für die Einstufung gerade leicht metamorpher Kalke, wie wir sie in den Zentralalpen vielfach antreffen, zukommt, aus denen kaum andere Faunenelemente zu gewinnen sind, während die resistenteren Crinoidenbestandteile durch die Anwitterung oder Säurelösung oft als einzige erhalten bleiben. Bisher sind aus dem zentralalpinen Mesozoikum derartige Crinoidenreste von folgenden Fundpunkten bekannt geworden: Pennin des Tauernfensters — E. KRISTAN-TOLLMANN in W. FRISCH, 1975, Unterostalpin des Leithagebirges und der Radstätter Tauern sowie Mittelostalpin des Thörlers Kalkzuges — E. KRISTAN-TOLLMANN & A. TOLLMANN, 1967, eingewickelter Oberostalpin des Pfannock im Stangalmmesozoikum — A. TOLLMANN, 1968, sowie unser Fundpunkt im Hochatrikum der Hainburger Berge.

Aufbewahrung des Belegmaterials: Geologisches Institut der Universität Wien.

### 4. Crinoiden-Literatur

- GASCHÉ, E.: Ein Crinoidenkelch aus dem Hydasp der Nördlichen Kalkalpen Oberösterreichs. — N. Jb. Min., B, Abh., Beil. — Bd. 80, 72—112, 20 Abb., Taf. 4, Stuttgart 1938.
- KRISTAN-TOLLMANN, E.: [Crinoidenarten im Dolomit der Kalkwandstange] S. 215—219, Abb. 2—5, [in:] W. FRISCH: Ein Typ-Profil durch die Schieferhülle des Tauernfensters: Das Profil am Wolfendorn (westlicher Tuxer Hauptkamm, Tirol). — Verh. Geol. B.-A., 1974, 201—221, 5 Abb., Wien 1975.
- KRISTAN-TOLLMANN, E. & TOLLMANN, A.: Crinoiden aus dem zentralalpinen Anis (Leithagebirge, Thörlers Zug und Radstätter Tauern). — Wiss. Arb. Burgenland, 36, 1—55, 11 Taf., Eisenstadt 1967.
- SUMMESBERGER, H. & WAGNER, L.: Der Stratotypus des Anis (Trias). — Annalen Naturhist. Mus. Wien, 76, 515—538, 4 Abb., 2 Taf., Wien 1972.
- TOLLMANN, A.: Beitrag zur Frage der Skyth-Anis-Grenze in der zentralalpiner Fazies der Ostalpen. — Verh. Geol. B.-A., 1968, 28—45, 2 Abb., 2 Taf., Wien 1968.
- TOLLMANN, A.: Analyse des klassischen nordalpiner Mesozoikums. — XVI, 580 S., 256 Abb., 3 Taf., Wien (Deuticke) 1976.

Bei der Schriftleitung eingelangt IV/76;  
angenommen II/77 (W. Medwenitsch, E. Thenius)

## Tafel-Erläuterungen zu Taf. 4—6

Taf. 4: Trochiten von jugendlichen Exemplaren von *Dadocrinus gracilis* (BUCH) aus dem Anis der Hainburger Berge, Niederösterreich (Fundpunkt 1=55, vgl. Abb. 1).

Fig. 1—8: Columnalia mit pentagonalem Umriß aus der oberen Stielregion.

Fig. 9: runder Trochit aus dem unteren Stielbereich.

Taf. 5: Ein Pinnule (Fig. 1) und Columnalia (Fig. 2—5) von *Dadocrinus gracilis* (BUCH) aus dem Anis der Hainburger Berge, Niederösterreich (Fig. 2 aus Punkt 2=67, alle anderen aus Punkt 1=55, vgl. Abb. 1).

Der Maßstab gilt für Fig. 1—4. Fig. 5 ist stärker vergrößert, der wahre Durchmesser dieses Trochiten beträgt  $2\frac{1}{2}$  mm. Der zentrale Teil ist ziemlich stark angeätzt.

Taf. 6: Pentagonale Columnalia aus dem oberen Stielbereich von *Dadocrinus gracilis* (BUCH) aus dem Anis der Hainburger Berge, Niederösterreich.

Fig. 1: sehr kleines, jugendliches Exemplar,  $38\times$  (entspricht Fig. 1 von Taf. 4).

Fig. 2:  $60\times$ , entspricht Fig. 2, Taf. 4.

Fig. 3:  $60\times$ , ist Fig. 4 von Taf. 4.

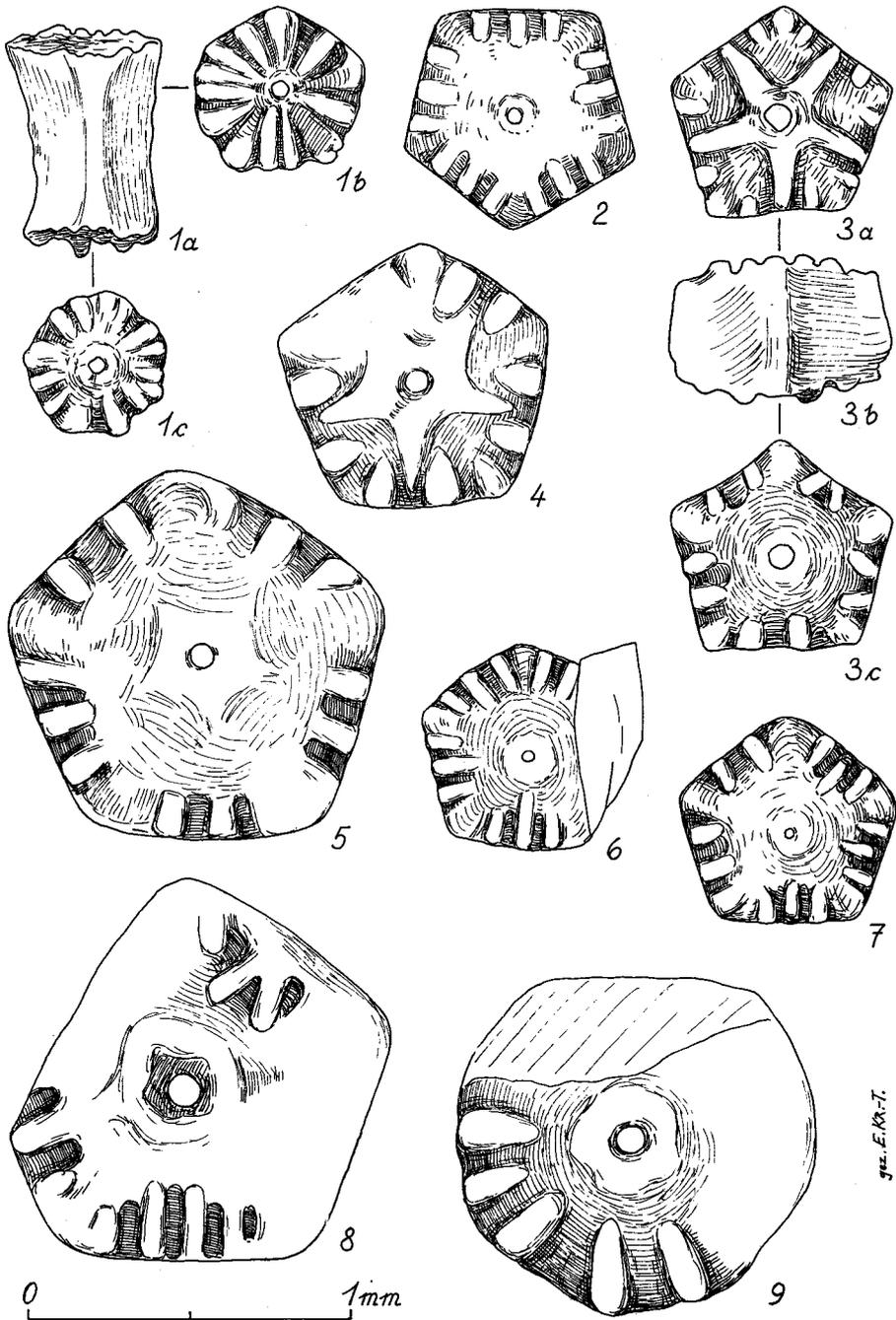
Fig. 4:  $50\times$ , ist Fig. 7 von Taf. 4.

Fig. 5: pentagonaler Trochit in Seitenansicht,  $15\times$ .

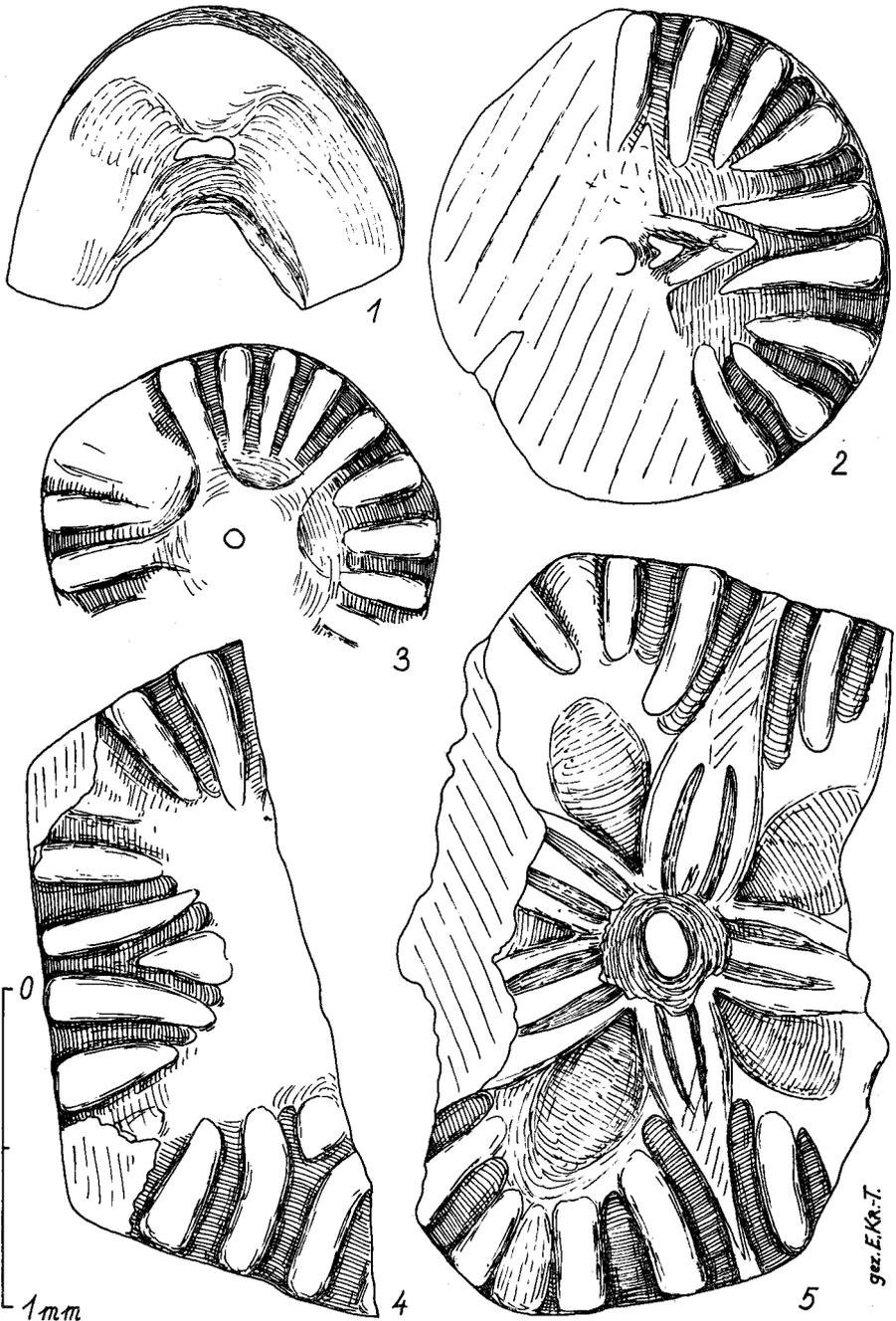
Fig. 6:  $40\times$ , entspricht Fig. 3, Taf. 5.

Fig. 7a:  $70\times$ , 7b:  $85\times$ ; in zwei Ebenen dargestellt, um die Skulptur plastischer erkennbar zu machen; entspricht Fig. 5 von Taf. 5.

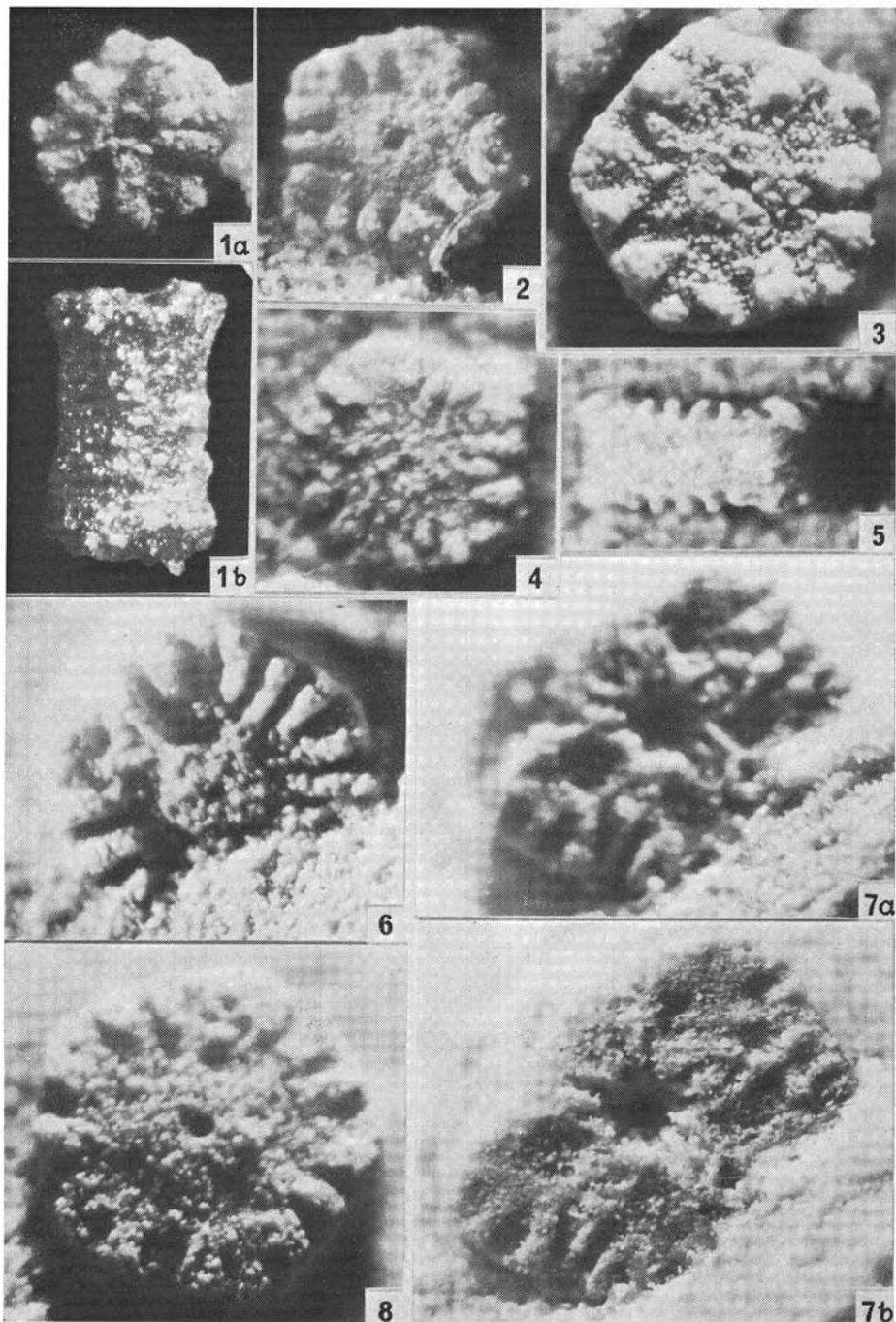
Fig. 8:  $50\times$ , entspricht Fig. 5 von Taf. 4.



Taf. 4



Taf. 5



Taf. 6