

# Die ‚Fossilien- und Mineralien-Sammlung Ferdinand ESTERMANN‘ aus dem Gschlifgraben-Rutschgebiet am Traunsee-Ostufer – Eine Dauerausstellung in den Kammerhof Museen Gmunden und ihre geologisch-tektonische Herkunft

J. T. WEIDINGER

**Zusammenfassung:** Ein Großteil der Fossilien- und Mineralien-Sammlung im Schausaal ‚Traunsee-Schätze‘ der Kammerhof Museen Gmunden ([www.k-hof.at](http://www.k-hof.at)) geht auf die mehr als 35-jährige Sammeltätigkeit des Pinsdorfers Ferdinand ESTERMANN im Gschlifgraben-Rutschgebiet, am Nordfuß des Traunsteins (1691 m) zurück. Nach einer saisonalen Präsentation dieser einmaligen Kollektion im Jahre 2005 und ihrer Schenkung an die Stadtgemeinde Gmunden, konnte die Sammlung nach dem Museumsumbau und der Neugestaltung erst wieder im Jahre 2013 dem Besucher zugänglich gemacht werden. Die nunmehr vollständige Präsentation der wissenschaftlich interessantesten, schönsten und ausstellungswürdigsten Sammlerstücke bedingte auch einen für Besucher und Hobby-Paläontologen bzw. Hobby-Mineralogen brauchbaren und übersichtlichen Leitfaden, dem dieser Aufsatz (ansatzweise) gerecht werden möchte. Diese Unterlage sollte aber auch als brauchbarer Leitfaden fürs Gelände zum Auffinden spezieller Fundpunkte verstanden werden.

**Schlüsselwörter:** Ultrahelvetikum, Buntmergelerde, Kreide-Tertiär, Ammoniten, Seeigel, Mineralien, Septarien

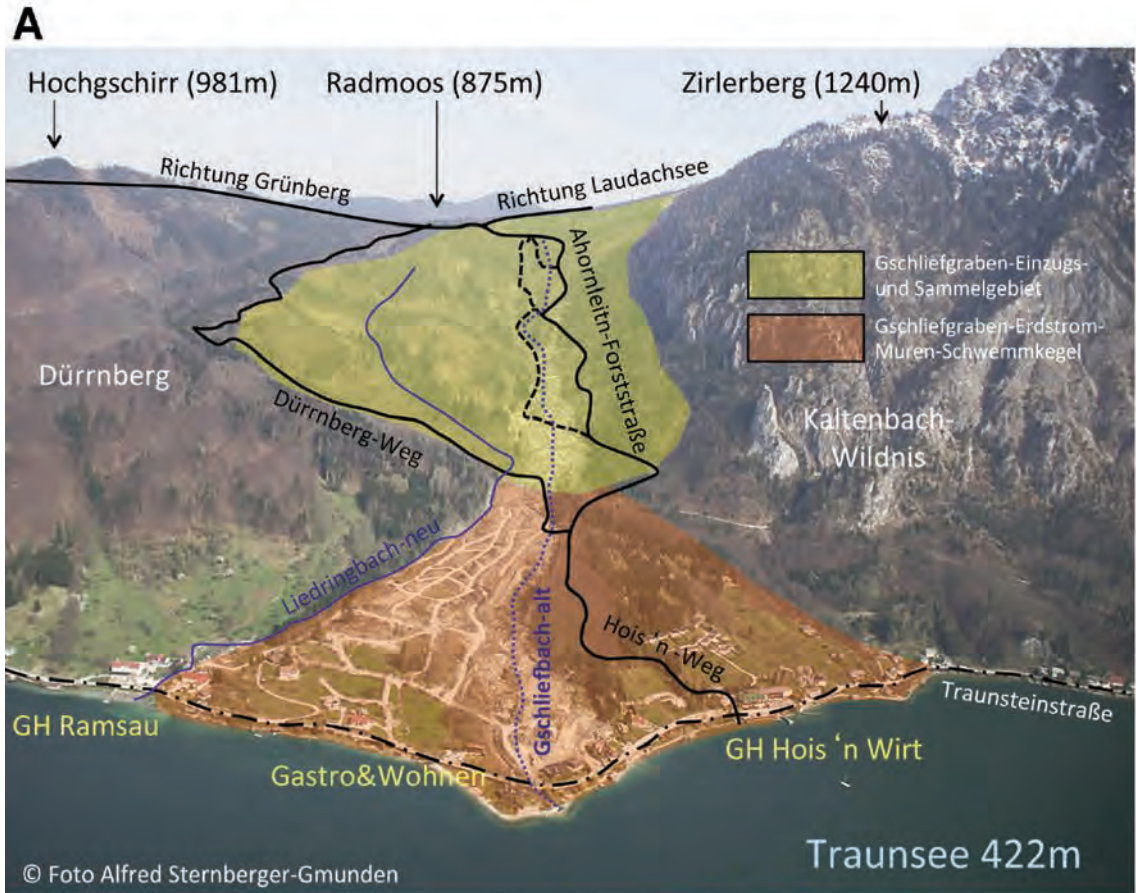
**Abstract:** The ‘fossil- and mineral-collection Ferdinand ESTERMANN’ from the Gschlifgraben-Earthflow-Area at the eastern shore of Lake Traunsee – The permanent exhibition in the Kammerhof Museums of Gmunden and its geologic-tectonic origin. Most of the fossils and minerals presented in the exhibition hall ‘Traunsee-Schätze’ (= ‘Treasures of Lake Traunsee’) of the Kammerhof Museums of Gmunden ([www.k-hof.at](http://www.k-hof.at)) were collected over a period of more than 35 years in the Gschlifgraben-Earthflow-Area at the foot of Mount Traunstein (1691 m) by Ferdinand ESTERMANN from Pinsdorf village near Gmunden. Following a seasonal presentation of this unique collection in 2005, its subsequent donation to the community of Gmunden town, and the renovation of the museum, the scientifically most interesting and beautiful specimens could again be presented to visitors in 2013. This paper gives a brief overview of these permanently displayed exhibits for visitors, hobby-paleontologists and -mineralogists. Furthermore, it provides a simple but helpful tool for an excursion to the Gschlifgraben field.

**Keywords:** Ultra-Helvetic, Buntmergelerde, Cretaceous-Tertiary, ammonites, echinoids, minerals, septaries

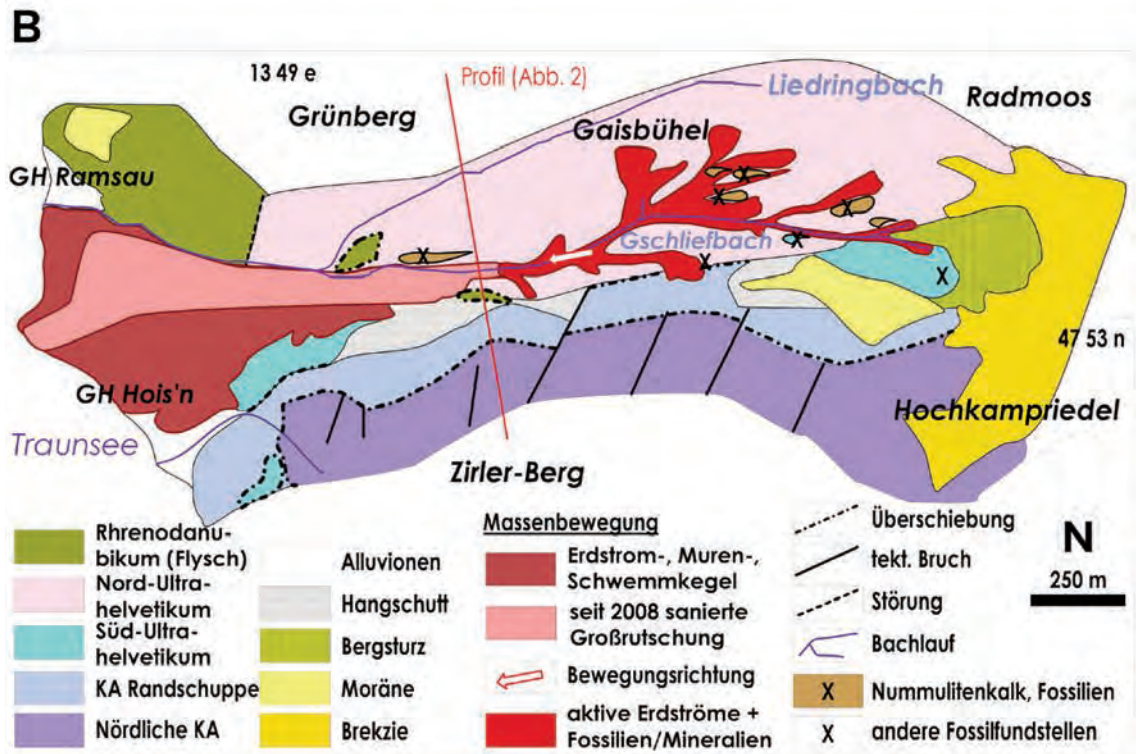
## Einleitung: Geologisch-Tektonischer Überblick

Der Gschlifgraben, zwischen dem NW-Fuß des Traunsteins und dem Ostufer des Traunsees bei Gmunden gelegen, stellt tektonisch ein ultrahelvetisches Fenster dar, das im Norden vom Rhenodanubischen Flysch des Grünbergs und im Süden von den tiefsten Einheiten der Nördlichen Kalkalpen begrenzt wird (Abb. 1A, B). Letztere sind die Kalkalpine Randschuppe zuunterst (lokal auch Kalkofen-Klippenzug genannt) sowie das Bajuvarikum (lokal auch Zirlerberg-Scholle genannt).

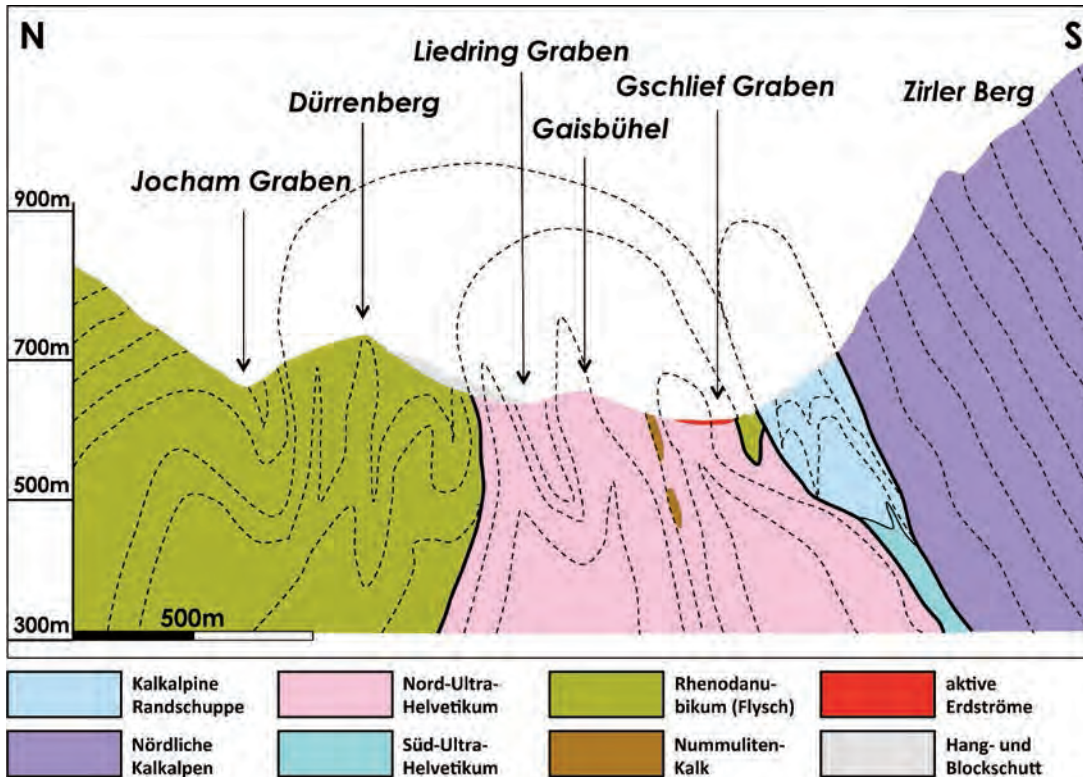
Als großtektonisches Fenster entspricht der Gschlifgraben einer Antiklinal-Struktur, das heißt einer faltenartigen Aufwölbung in relativ weichen Mergeln und Tonsteinen, die von den etwas rigideren Widerlagern der Flysch-Sandsteine im Norden und des spröden Kalks im Süden begrenzt bzw. ‚wie in einem Schraubstock‘ eingeengt wurde. Kleintektonisch kommt es daher im Fenster auch zu weiteren Verfaltungen und Zerschörungen weicherer Materialien und (diversen) Einschuppungen von festeren Gesteinsschollen, die stratigraphisch deplatziert oft recht zusammenhangslos aus dem Gelände ragen können. Meist kann



**Abb. 1:** Gschlifgraben. **A:** West-Ost-Blick aus der Vogelperspektive auf den Gschlifgraben und seine Umrahmung; mit den schwarzen Linien wird der Verlauf einer möglichen Sammelroute gezeigt, und zwar vom Gasthof Hois'n Wirt über den sogenannten Hois'n-Weg und die Ahornleitn-Forststraße zum Radmoos (Wegkreuzung in die Richtungen Grünberg, Flachberg, Laudachsee) und über den Dürnberg-Weg zurück zum Ausgangspunkt. Gestrichelt eingezeichnet sind mögliche Sammelrouten im freien Gelände (Im Schadensfall kann für die Begehung einer solchen weder vom Autor noch vom Grundbesitzer ÖBF Haftung übernommen werden!). **B:** Geologisch-tektonische Übersichtsskizze des Gschlifgrabens und seiner Umrahmung, wie er sich seit der Großbrutschung 2007–2008 und deren Sanierung darstellt; eingezeichnet sind auch mögliche Fossilfundpunkte (Anmerkung: die dieser Kompilation zugrunde liegende detaillierte Karte, die vom Verfasser im Maßstab 1:2000 aufgenommen wurde, findet man bei WEIDINGER & KÖCK (2010) unter <http://epub.oeaw.ac.at/?arp=0x0025a627>.



94



**Abb. 2:** Geologisch-tektonisches N-S-Profil durch den Gschlifgraben und seine Umrahmung; mit dem Verlauf der strichlierten Linien soll die antikinale (aufgewölbte und durch Erosion freigelegte) Lagerung der weichen tonig-mergeligen Gesteine des Nord-Ultrahelvetikums und deren komplexe Verfallung innerhalb des tektonischen Fensters, zwischen den Widerlagern des Rhenodanubikum (Flyschzone) im Norden und der Kalkalpinen Randschuppe samt Zirlerbergscholle im Süden, verdeutlicht werden. Zur Lage des Profils siehe Fig. 1B [überhöht, verändert und vereinfacht nach PREY (1983) sowie ergänzt nach eigenen Aufnahmen].

man jedoch davon ausgehen, dass die aufgeschlossenen Schichten (falls im vegetationsreichen Gelände überhaupt anzutreffen) von Osten nach Westen streichen und recht steil in den Untergrund einfallen (Abb. 2).

Das Gschlifgrabengebiet wurde vor der Großrutschung 2007–2008 (WEIDINGER et al. 2011) vom Gschlifbach sowie von dem aus Nordosten einmündenden Liedringbach entwässert. Mit der geotechnischen Sanierung der Rutschmassen in den nachfolgenden Jahren wurde der Gschlifbach allerdings trockengelegt und nur als Notgerinne für allfällige Starkniederschläge ausgebaut, während man den Liedringbach an den Nordrand der Rutschung umleitete und ihn heute kontrolliert in den Traunsee abfließen lassen kann (WEIDINGER & KÖCK 2010). Dieser eher wasserarme Zustand im Rutschgebiet wirkte sich ‚leider‘ negativ auf das Sammeln und Finden von Fossilien aus (WEIDINGER 2012), d.h. die Ferdinand-ESTERMANN-Sammlung der Kammerhof Museen Gmunden (WEIDINGER 2003) ist somit zu einem echten Juwel geworden.

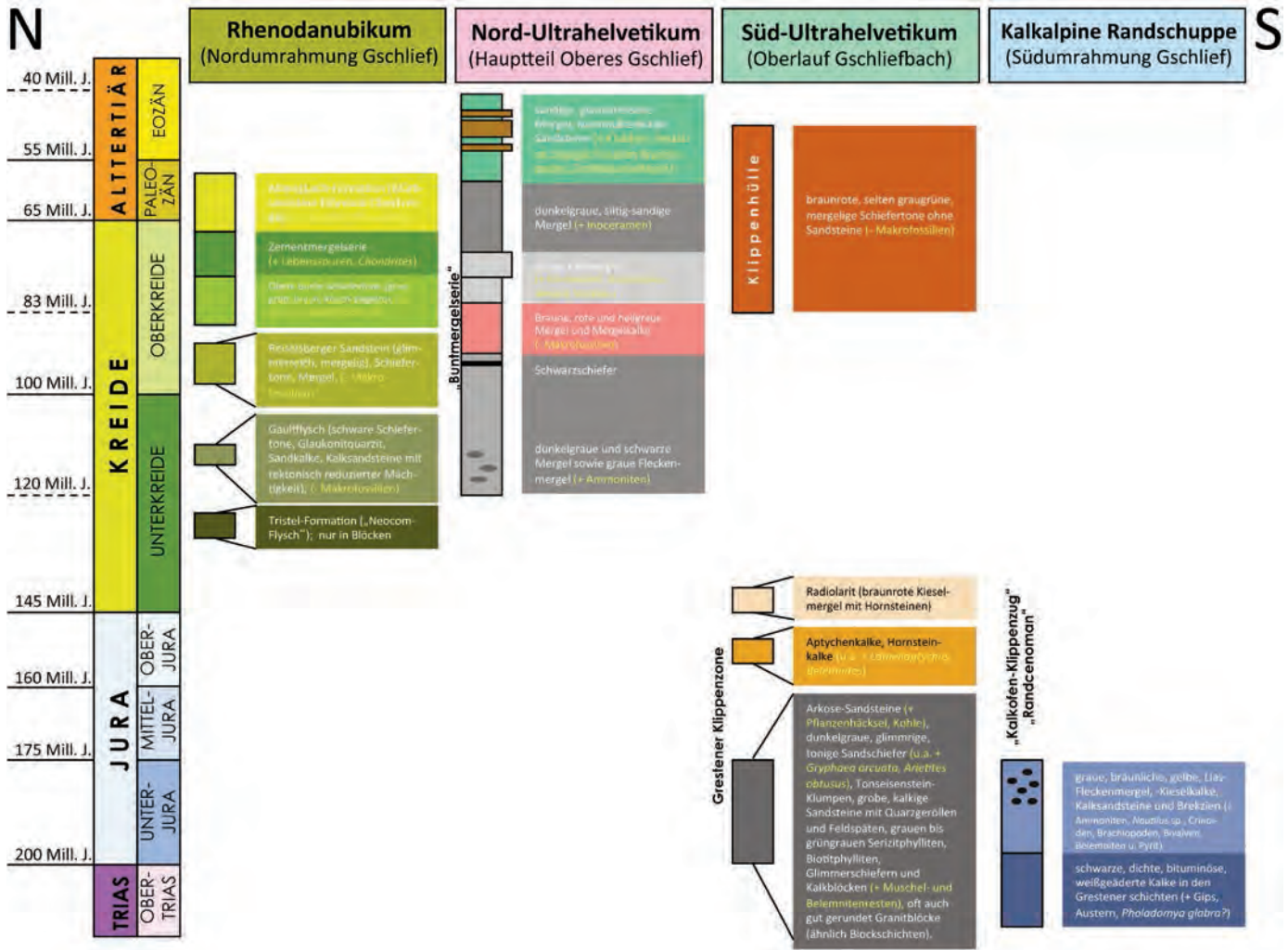
## Gschlifgraben – stratigraphischer Überblick für den Sammler

Unterschiedlich alte und genetisch-faziell völlig verschieden entstandene Gesteine mit mehr oder weniger großem Makrofossilanteil können im Gschlifgrabengebiet durch die komplexe Tektonik oft räumlich

sehr nahe nebeneinander liegen. Dazu kommt, dass es vor allem im oberen Einzugsbereich des Gschlifgrabens aufgrund der dort anstehenden tonigen Gesteine und der hohen Bodenfeuchte zur Ausbildung von Erdstromartigen Rutschmassen kommt (WEIDINGER 2009). So werden alle, durch die tektonischen Vorgänge bereits mechanisch zerscherten und zerstückelten Gesteinstypen, mit einem tonreichen Brei als Matrix vermengt, kriechend zu Tal befördert. Dort, im unteren Drittel des Gschlifgrabens herrscht morphologisch und lithologisch der stark durchmischte Erdstrom-, Muren- und Schwemmkegel des Rutschgebietes vor.

In fast allen Lithologien wird der Fossilien Sammler fündig, kann aber häufig schwer beurteilen, aus welchem Anstehenden seine Funde stammen. Aus diesem Grunde soll nachfolgend ein grober Überblick gegeben werden, und zwar von Süden nach Norden fortschreitend (Abb. 3):

Marschiert man die Ahornleitn-Forststraße, nahe am Fuße der Zirlerberg-Nordwand bergwärts nach Osten, so kann man in den dunklen Kalken und Fleckenmergel der Kalkalpinen Randschuppe fallweise, aber immer seltener Fossilien, wie Ammoniten (des Jura) etc. finden. Die Nähe zu den steilen Rinnen und Schutthalden am Fuße der Traunstein-Nordwand bedingt einen Eintrag von Neokom-Gesteinen (graue Kalkmergel) der Zirlerberg-Scholle (Bajuvarikum), in denen Ammoniten der Unterkreide zu finden sind.



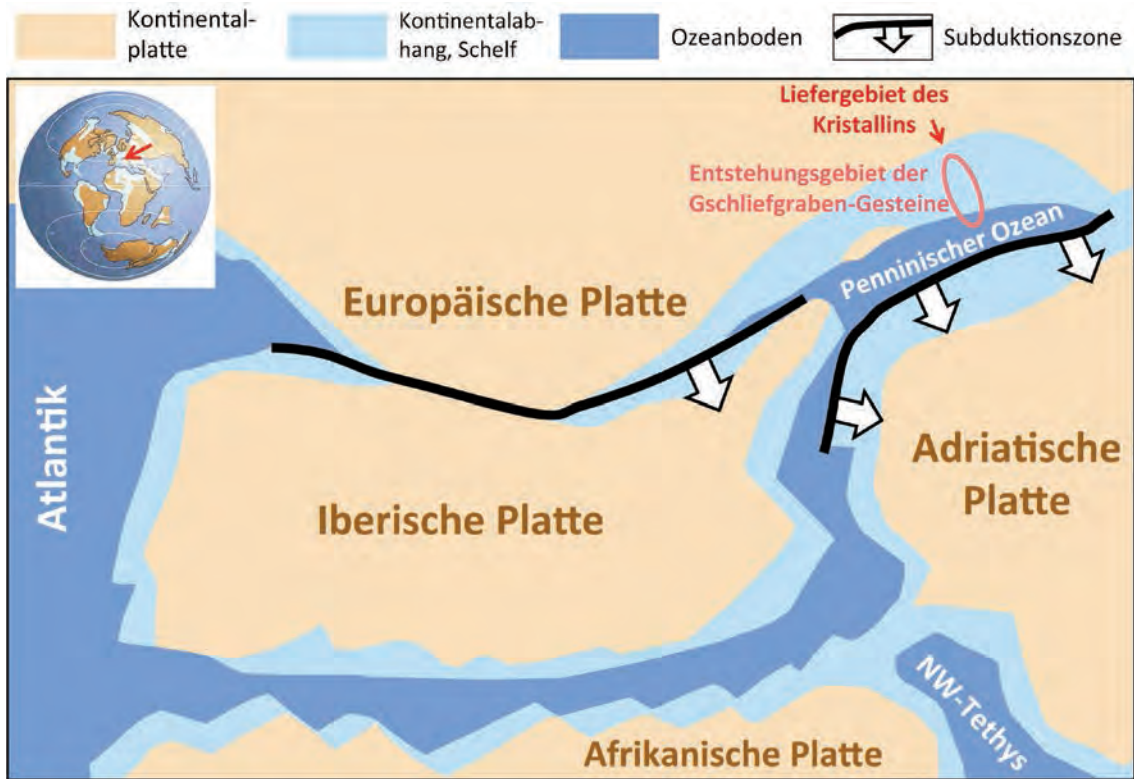
**Abb. 3:** Stark vereinfachte, stratigraphische Säulenprofile durch die lückenhaften (weil tektonisch stark gestörten) Schichtfolgen des Gschlifgrabens und seiner Umrahmung; der Zeitrahmen reicht über 200 Millionen Jahre. Die Nördlichen Kalkalpen, an deren Basis südlich des Gschlifgrabens das Haselgebirge (Oberperm, ca. 250 Mill. Jahre alt) mit seinen Gipsvorkommen ausbeißt, wurden nicht berücksichtigt (Kompilation aus EGGER 2007; PREY 1983; SUMMESBERGER & KENNEDY 2004; WAGREICH & NEUHUBER 2007; WEBER 1958).

Nach dem Steilstück der genannten Forststraße gelangt man, links in den Wald abzweigend, allmählich in den Bereich des oberen Gschlifbaches und trifft entlang dessen auf einen schwarzschieferigen Gesteinskomplex, der von Sandsteinen, sandig-tonigen Schiefen und Konglomeraten sowie Kristallingeröllen überlagert wird und hier das Süd-Ultraschweiz repräsentiert (PREY 1983). Dies ist die Gresten-Formation des Unterjura (Lias–Dogger). Darin befindet sich auch die klassische Fundschicht der Austernverwandten *Gryphaea arcuata* (Abb. 38, 39), aber auch Belemniten und Kohle sind von dort bekannt. (Vom Oberlauf des Gschlifbaches zieht diese Fundschicht weiter bergwärts nach Osten bis hin zum Laudachsee.)

Wer von hier durch den Wald bergwärts steigt, der wird bald auf vorerst flach („Schwarze Kirche“) später steil aufragende Klippen stoßen; letztere wird im Volks-

mund auch als ‚Rote Kirche‘ bezeichnet. Diese ist aus dem stratigraphisch Hangenden und damit aus den jüngsten Schichtgliedern des Nord-Ultraschweiz aufgebaut. In ihren tertiären (Paleozän–Untereozän) Glaukonit-sandigen Mergel und Nummulitenkalken findet man neben Großforaminiferen, die hier wirklich gesteinsbildend sein können, u.a. auch Brachiopoden, Seeigel, Wurmgänge etc. (DULAI et al. 2010).

Nur wer sich von dieser Lokalität weiter nach Norden und Nordwesten in die echten Erdströme des Oberen Gschlifgrabens vorwagt, trifft auf die Bunten Mergel und Tonsteine (Alb–Eozän). Besonders fossilreich sind hier die Schichten aus dem späten Campanium, worin man neben Crustaceen, Echinoideen und Inoceramen vor allem seltene Ammoniten (FRAAYE et al. 1999; KROH & JAGT 2004; SUMMESBERGER & KENNEDY 2004) finden kann.



**Abb. 4:** Schematische paläogeographische Karte der nordwestlichen Tethys und ihrer angrenzenden Gebiete im beginnenden Alttertiär mit der Lage der Entstehung der Gesteine des Gschlifegrabens (verändert aus EGGER et al. 2009).

Erst weiter Richtung Norden, über den Liedringgraben hinweg, trifft man auf Flyschgesteine. Entlang der Abstiegsroute über den Dürrnberg oder entlang der zahlreichen Wege und Forststraßen im Bereich des Grünbergs lassen sich an Schichtflächen immer wieder Spurenfossilien entdecken.

### Paläogeographie der Gschlifegraben-Gesteine aus drei Zeitebenen: Unterjura – Oberkreide – Alttertiär

Die ältesten Ablagerungen im Fenster des Gschlifegrabens stammen aus dem Unterjura. Dies war jener erdgeschichtliche Zeitabschnitt der Alpenentstehung, als die Sedimentation in der Tethys ein Ende fand und sich durch plattentektonische Bewegungen nordwestlich davon der Penninische Ozean entwickelte. Dieser hatte auch Verbindung zum Atlantik und trennte die Europäische Kontinentalplatte im Norden von der Adriatischen Platte im Süden. Durch fortschreitende Plattenbewegungen wurde Meeresboden unter die Adriatische Platte subduziert (= hinuntergeführt). Dadurch erhielt der Penninische Ozean in seinem Profil eine asymmetrische Tiefenverteilung, d.h. er war im Süden ein mehrere Tausende Meter tiefer Trog, der mit vom Kontinentalhang lawinenartig abgleitenden Sedimenten gefüllt wurde – die heutigen Flyschgesteine, während er gegen Norden hin auf dem Kontinental-schelf ‚Ur-Europas‘ immer seichter wurde. Aus diesem

Übergangsbereich vom tiefen zum seichten Meer stammen nun die Gesteine des Gschlifegrabens (Abb. 4).

Die Sedimente der Grestener Klippenzone des Süd-Ultrahelvetikums hatten ihren Ursprung in einem Grundgebirge aus Graniten und kristallinen Schiefen, vermutlich aus der Europäischen Kontinentalplatte. Die Fossilien der Grestener Schichten belegen ein Lias-Alter (Unterjura). Grobblockige, oft gut gerundete Einschaltungen, vor allem aus Graniten sowie z.T. flözartige Kohlevorkommen bzw. Pflanzenhäcksel sprechen weiters für eine marine Bildung im ufernahen, flachen Wasser mit fluviatilen Transport, wobei das Liefergebiet petrographisch jenem der östlichen Böhmisches Masse (Moravikum) nahe zu stehen scheint (FAUPL 1975) – d.h. unser heutiges Mühl- und Waldviertel war damals bereits das Festland im Norden!

Bei den bunten Tonsteinen und Mergeln der Kreide-Tertiär-Zeit des Nord-Ultrahelvetikums, die im Gschlifegraben flächenmäßig den Hauptanteil einnehmen, handelt es sich um epikontinentale Ablagerungen eines nicht allzu tiefen Schelfmeeres, die etwa mit dem heutigen Globigerinenschlamm zu vergleichen sind (PREY 1983). Dort lagerte sich speziell in der späten Kreidezeit bis ins Alttertiär (Abb. 3, 4) ton- und kalkreicher Schlamm mit reichem Bodenleben ab, etwa unterschiedlichste Arten von Seeigeln, Muscheln, Krebsen und Meeresschwämmen. Im offenen Meer lebten mehrere Dutzend Arten von Kopffüßern mit Außengehäuse, die Ammoniten. Neben diesen Makrofossilien –



**Abb. 5–8:** Ferdinand ESTERMANN, Fossilien- und Mineraliensammler im Gschlifgraben. **5:** Fund der Riesen-Septarie. **6:** Fund einer kleineren Septarie. **7:** Ammonitenfund. **8:** Fund eines Spurenfossils(?) in den Grestener Schichten.

begehrte Sammelobjekte – sind es aber vor allem Mikrofossilien, wie etwa Foraminiferen, mit Hilfe derer man das Alter der Schichten klären kann. Diese umfassen vor allem den Zeitabschnitt 90–50 Millionen Jahre vor heute.

Die süd-ultrahelvetische Klippenhülle (siehe Abb. 3) nimmt in ihrer Ablagerungstiefe eine vermittelnde Zwischenstellung zu den Tiefseeablagerungen des Flysches ein, in dem Trübeströme zu recht monotonen Schichtfolgen mit geringem Fossilgehalt führten.

Die aus dem Gschlifgraben beschriebenen Faunen, vor allem jene der Ammoniten, belegen eine nahe Verwandtschaft zu den Faunen von NW-Europa und Einzelfunde, wie der Ammonit *Menuites deccanensis* auch eine Meeresverbindung über die Tethys bis nach Indien, was bei dieser ‚vermittelnden‘ paläogeographischen Lage nicht verwunderlich ist; allerdings könnten Belemniten dafür sprechen, dass es auch eine Verbindung zum östlichen Gosau-Meer gab, welches in der späten Kreidezeit

über bereits konsolidiertes Festland im Süden transgredierte (SUMMESBERGER & KENNEDY 2004).

## Die Fossilien- und Mineralien-Sammlung Ferdinand ESTERMANN im Schauraum ‚Traunsee-Schätze‘ der Kammerhof Museen Gmunden

Viele der im Folgenden genannten Fundstücke aus der Sammlung des Pinsdorfers Ferdinand ESTERMANN können im Schauraum ‚Traunsee-Schätze‘ der Kammerhof Museen Gmunden besichtigt werden (WEIDINGER 2003). Diese Sammlung, die mit Stücken aus der haus-eigenen Sammlung dieses Gebietes ergänzt wurde, bietet gerade deshalb einen Querschnitt durch alle tektonischen Einheiten des Gschlifgrabens (Abb. 5–8). Besonders reichhaltig sind die Funde allerdings aus dem Campanium-Mergel des Nord-Ultrahelvetikums, die in neuerer Zeit in erster Linie von Paläontologen, und zwar aus Österreich, Holland, England, Dänemark und Deutschland untersucht wurden. Viele weitere paläontologische Einzelheiten wurden der Arbeit von PREY 1983 entnommen, während mineralogische Untersuchungen vom Arbeitskreis rund um das NHM-Wien bzw. von den OÖ Mineraliensammlern getätigt wurden.

Im Folgenden sollen die Fossilien nicht nach ihrer systematischen Stellung im Tierreich (LEHMANN & HILLMER 1997), sondern nach ihrem stratigraphisch-tektonischen Vorkommen im Gschlifgraben beschrieben werden.

## Fossilien des Gschlifgraben-Nord-Ultrahelvetikums

### Die Kopffüßer (Cephalopoden-Fauna)

Aus dem Gschlifgraben sind bisher eine Belemnitenart, eine Nautiloidenart sowie 45 Ammonitenarten aus dem Campanium der Oberkreide beschrieben worden. Im Gegensatz zu den Belemniten, die nur ein Innenskelett besitzen, sind Ammoniten schalentragende Kopffüßer, die am Ende der Kreidezeit ausstarben. Die Nautiloiden leben bis heute mit einigen wenigen Arten, wie etwa dem ‚Perlboot‘, weiter.

Die Eier und Larven der Ammoniten wurden durch Meeresströmungen über alle Weltmeere verbreitet. Dazu kommt, dass die relativ kurze Lebensdauer einzelner Arten ideal ist, um sie als Leitfossilien für bestimmte Zeitperioden heranzuziehen.

Allgemein bekannt sind die in einer normalen Spirale aufgerollten Gehäuse, die am Ende der Kreidezeit mit *Parapuzosia seppenradensis* eine Riesenform mit über 2 m Durchmesser hervorbrachten. Wissenschaftlich in-



**Abb. 9–14:** Ammoniten. **9–11:** *Pachydiscus perfidus* (DE GROSSOUVRE). **12:** *Menuites deccanensis* (STOLICZKA, 1865). **13, 14:** *Pachydiscus haldensis* (SCHLÜTER).

teressant sind aber vor allem jene Gehäuse aus dem Gschlifgraben, die nicht normal aufgerollt gebaut sind – man bezeichnet solche als ‚heteromorphe‘ Ammoniten und einige davon aus dem Gschlifgraben wurden weltweit erstmals beschrieben.

#### ***Hauericeras (Hauericeras) pseudogardeni* (SCHLÜTER)**

Dieser Einzelfund ist zwar ein Fragment, zeigt aber eine vollständig erhaltene Wohnkammer. Diese Art wird in das untere Campanium gestellt, ist also älter als die meisten anderen Ammonitenarten des Gschlifgrabens. Es ist eine typische Form aus NW-Europa und ist auch aus Deutschland, Schweden und England bekannt. Da ein großes Exemplar auch aus der Gosau von Gams beschrieben wurde (SUMMESBERGER et al. 1999), ist sie ein Beweis für eine Verbindung beider Meere (SUMMESBERGER & KENNEDY 2004).

#### ***Pachydiscus perfidus* (DE GROSSOUVRE)**

Dies ist eine der häufigsten Ammonitenarten im Gschlifgraben, die meist in Knollen (Konkretionen) vorkommt, die vom Sammler aufgeschlagen werden müssen (Abb. 9–11). Je nach Erhaltungszustand und Festigkeit des Materials, die vom Kalkgehalt abhängig ist, sind auch immer wieder die Lobenlinien (Linien der Verschneidung von Kammerscheidewänden und Außengehäuse) zu erkennen. Die Art kommt auch in gleichalten Ablagerungen von Polen und Frankreich vor (SUMMESBERGER & KENNEDY 2004).

#### ***Pachydiscus haldemsi* (SCHLÜTER)**

Diese Art weist einen sehr starken Sexual-Dimorphismus auf, d.h. die männlichen Individuen (Microconch) unterscheiden sich maßgeblich von den weiblichen (Macroconch). Die erstmals aus Haldem (Westfalen/BRD) beschriebene Art, die auch aus Polen, Schweden, der Ukraine (Donbas) und aus dem Kopet Dag Gebirge an der Grenze zwischen Turkmenistan und dem Iran bekannt ist, ist auch im Gschlifgraben sehr häufig zu finden (Abb. 13, 14) (KENNEDY & SUMMESBERGER 1984).

#### ***Menuites decanensis* (STOLICZKA)**

Dieser seltene Verwandte der Pachydiscus-Arten wurde erstmals vom Austro-Tschechen Dr. Ferdinand STOLICZKA aus der Arrialoor Gruppe von Karapady in Süd-Indien beschrieben. Bei der in Gmunden ausgestellten, bestens erhaltenen Schale mit gut sichtbaren Lobenlinien und teilweise erhaltener Wohnkammer (Abb. 12) handelt es sich um den europaweiten Erstfund durch Ferdinand ESTERMANN, der damit einen zusammenhängenden Ozean zwischen Europa und Indien in der Oberen Kreidezeit belegt. Bisher ist diese Art von keinem weiteren Fundort bekannt (SUMMESBERGER & KENNEDY 2004).

#### ***Placenticeras cf. milleri* (HAUER)**

Dieses bruchstückhafte Exemplar wurde offenbar in einer kleinen Konkretion konserviert, teilweise ist auch noch die Wohnkammer erhalten. Die Höhe der Windungen nimmt bei dieser Art rasch zu. Sie findet sich auch in Ablagerungen des Gosau-Meeres bei Kainach (Steiermark), allerdings mit etwas anderem Aussehen, was auf einen Sexualdimorphismus hinweisen könnte. Der bisherige Einzelfund dürfte älter sein als die Mehrzahl der Ammoniten aus dem Gschlifgraben (SUMMESBERGER & KENNEDY 2004).

#### ***Hoplitoplacenticeras coesfeldiense* (SCHLÜTER)**

Dieses Einzelstück aus dem Gschlifgraben auf einer Schichtfläche des Tonmergels ist mitsamt seiner Wohnkammer auch als Negativabdruck erhalten. Durch tektonische Vorgänge und/oder Konsolidierung des Sediments während der Diagenese (Gesteinsverfestigung) wurde das Gehäuse, das feine geschwungene Rippen zeigt, zusammengedrückt. Diese Art kommt von Frankreich bis Zentralasien vor (KENNEDY & SUMMESBERGER 2001).

#### ***Parapuzosia? sp. indet.***

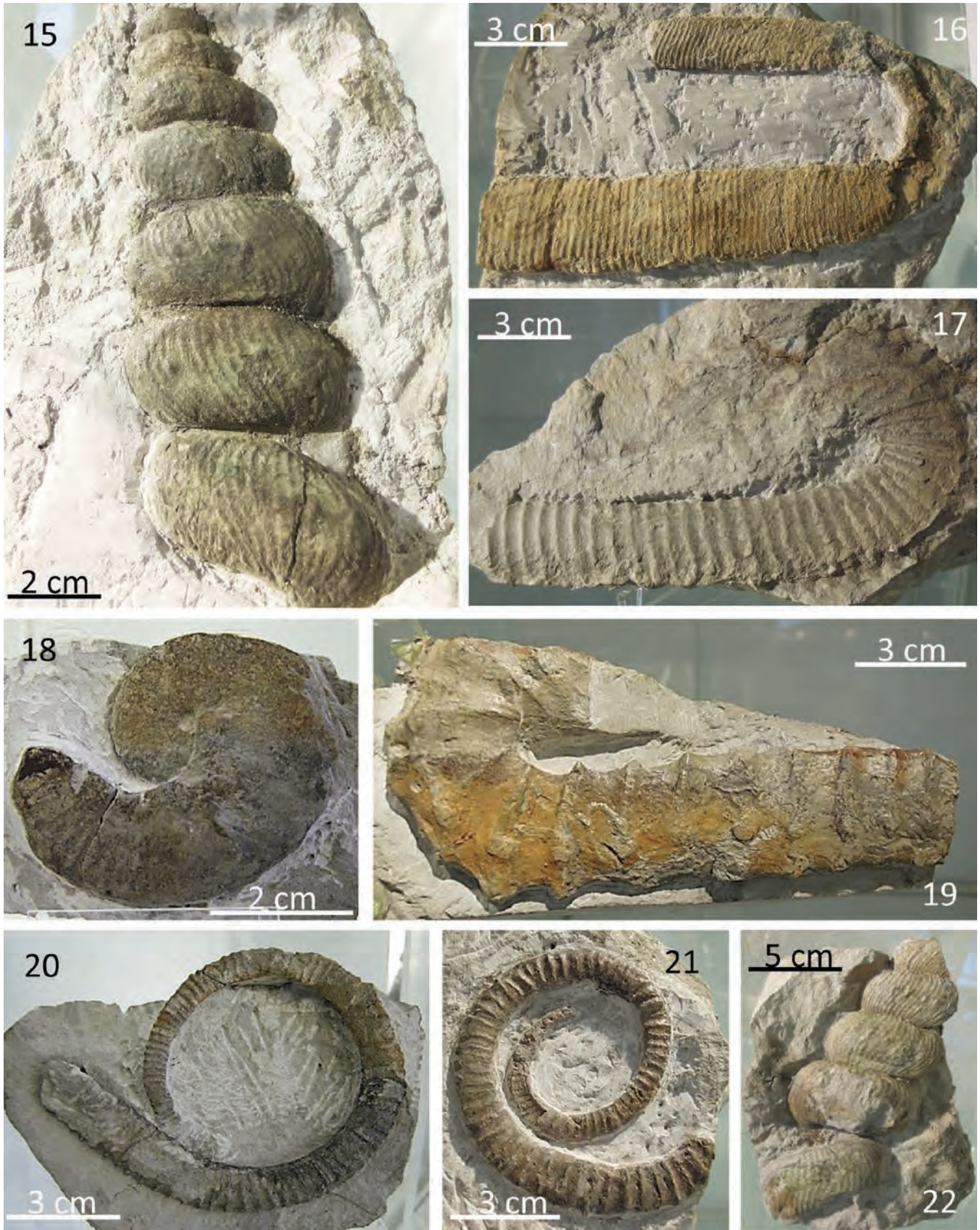
Bei diesem Fragment, das von zwei Kammerscheidewänden begrenzt wird, handelt es sich um einen ca. 90° Sektor einer Windung eines großen Ammoniten-Gehäuses, das bisher nur aus dem Gschlifgraben bekannt ist. Die eigentliche Schale samt einer möglichen Ornamentierung wurde durch Korrosion zerstört. Außenseitig (ventral) befindet sich ein Grat, der einem Kiel sehr ähnlich sieht, Dieser könnte aber auch ein Teil des Siphos (Verbindungsgang durch die einzelnen Kammern des Gehäuses) sein. Der aus diesem Bruchstück rekonstruierte Durchmesser des Gehäuses samt der Wohnkammer dürfte ca. 90 cm betragen haben, womit es sich bei diesem Exemplar um den größten, je im Gschlifgraben gefundenen Ammoniten handeln würde. Die Größe spricht zwar für die Gattung *Parapuzosia*, die allerdings keinen Kiel besitzt (KENNEDY & SUMMESBERGER 2001).

### **Heteromorphe Ammoniten**

#### ***Nostoceras (Euskadiceras) unituberculatum* (BLASZKIEWICZ)**

Der Name dieser Art stammt von der einfachen Knotenreihe auf der Außenseite des Gehäuses, wodurch sie sich auch von anderen Arten unterscheidet, die größere Knoten oder auch zwei Reihen von Knoten besitzen. Bei dem nur bruchstückhaft erhaltenen Exemplar (Abb. 22) ist die typisch nach unten gebogene Wohnkammer gut zu sehen – auch in ihrem Bau besteht ein Unterschied zu anderen –, während sie bei dem wesentlich schöneren Exemplar (Abb. 15) nur ansatzweise zu





**Abb. 15–22:** Heteromorphe Ammoniten. **15(?)** und **22:** *Nostoceras (Euskadiceras) unituberculatum* (BLASZKIEWICZ). **16:** *Diplomoceras cylindraceum* (DEFRANCE). **17:** *Pseudoxybeloceras wernickei* (VOLLEMAN). **18:** *Trachyscaphites pulcherrimus* (RÖMER). **19:** *Pseudoxybeloceras kollmanni* (SUMMESBERGER & KENNEDY). **20** und **21(?)**: *Neancyloceras bipunctatum* (SCHLÜTER).

erkennen ist. Diese Art ist neben dem Gschlieffgraben auch aus Rumänien, Deutschland, Polen und Spanien bekannt (SUMMESBERGER & KENNEDY 2004).

#### ***Diplomoceras cylindraceum* (DEFRANCE)**

Dieses Einzelstück aus dem Gschlieffgraben (Abb. 16) ist ein u-förmiges Fragment mit zwei unterschiedlich langen sowie verschieden dicken Schäften, die auf der Außenseite fein gerippt sind. Diese Art ist weltweit verbreitet und kommt sowohl in der obersten Kreide (Maastrichtium) als auch im späten Campanium von Polen und Frankreich vor. Auch dieses aus dem Gschlieffgraben stammende Stück wurde mithilfe von Nannofossilien in der umgebenden Tonmatrix ins Campanium datiert (SUMMESBERGER & KENNEDY 2004).

#### ***Pseudoxybeloceras wernickei* (WOLLEMAN)**

Auch dieser Ammonit ist hakenförmig gebaut, wobei die Kurve im Gehäuse zwei annähernd parallele Schäfte miteinander verbindet. Diese können bei kleineren Individuen eng nebeneinander, bei größeren gut voneinander getrennt liegen. Die Ornamentierung auf dem Gehäuse besteht aus starken Rippen, die kantig und deutlich schmaler als die Zwischenräume sind; auf ihnen befinden sich ventral auch Knoten. Die Art ist aus dem oberen Campanium Norddeutschlands, aus der Ukraine, aus Zentral-Tunesien und Nordspanien sowie aus dem Zululand Südafrikas(?) bekannt. Mehrere Exemplare aus dem Gschlieffgraben wurden von KENNEDY & SUMMESBERGER (1984) beschrieben, in der Sammlung der Kammerhof Museen Gmunden befindet sich nur eines (Abb. 17).

#### ***Pseudoxybeloceras kollmanni* (SUMMESBERGER & KENNEDY)**

Bei dem in den Kammerhof Museen Gmunden ausgestellten Exemplar handelt es sich um den Holotyp dieses weltweiten Erstfundes (Abb. 19), der zu Ehren von Dr. Heinz A. KOLLMANN (NHM-Wien) benannt wurde. Das große Fragment einer ausgewachsenen Wohnkammer endet mit einer u-förmigen Biegung in einem durch Bruch verursachten Fragment des dünneren Endschaftes, der vermutlich am Ende einen Haken hatte. Besonders auffällig ist bei dieser Schale aber die spektakuläre Ornamentierung mit breiten, leicht konkaven Rippen und noch breiteren Zwischenräumen, wobei jede Rippe drei reguläre Reihen von großen Knoten aufweist. Dieses grobstrukturierte Aussehen unterscheidet die Art von allen anderen, bisher beschriebenen heteromorphen Ammoniten des Campanium (SUMMESBERGER & KENNEDY 2004).

#### ***Neancyloceras bipunctatum* (SCHLÜTER)**

Eine zirkuläre Windung wird von einem langgestreckten Bereich des Gehäuses gefolgt, bei dem es sich um die Wohnkammer handeln könnte. Das vermutlich leicht flach gedrückte Gehäuse ist mit 75 Rippen ornamentiert, wobei die Zwischenräume etwas breiter als die Rippen sind; auf der Windungs-Außenseite ist jede Rippe zudem von zwei kleinen Knoten besetzt. Zwei Exemplare davon sind in den Kammerhof Museen Gmunden ausgestellt (Abb. 20 und 21?). Neben dem Gschlieffgraben ist diese Art typisch für das obere Campanium von Deutschland, Polen, Russland und Frankreich (KENNEDY & SUMMESBERGER 2001).

#### ***Trachyscaphites pulcherrimus* (RÖMER)**

Diese Art hat fünf Knotenreihen, was ihr vermutlich den Beinamen ‚der Schönste‘ eingebracht hat. Interessant sind auch seine Rippen, die konkav auf der Innenseite, konvex auf der Seite und gerade weiterziehen. Diese Rippen verzweigen sich unregelmäßig. Durch zwischengeschaltete Rippen vermehrt sich deren Anzahl nach außen hin. Diese Art ist aus dem oberen Campanium der BRD, Frankreichs, Nord-Spaniens (Lleida), Polens der ehem. UdSSR sowie New Jersey und Texas in den USA bekannt. Mehrere Exemplare dieser Art wurden auch aus dem Gschlieffgraben von KENNEDY & SUMMESBERGER 1984 beschrieben; in der Ausstellung in den Kammerhof Museen Gmunden sind ebenfalls mehrere Exemplare von unterschiedlich gutem Erhaltungszustand zu sehen (Abb. 18).

#### **Seeigel (Echinoidea)**

Die bisher beschriebenen Seeigel aus dem Gschlieffgraben decken stratigraphisch einen Zeitraum von der Oberkreide bis ins Alttertiär, genauer vom Turonium (ca. 90 Mill. Jahre) bis ins Danium (ca. 63 Mill. Jahre) ab. Wie bei den Kopffüßern und den Muscheln sind auch hier manche Formen eher der nördlich gemäßigten Zone zuzuordnen, während andere dem Tethys-Ozean zugeordnet werden müssen. Sie dokumentieren damit eine biogeographische Verwandtschaft zu den französischen und spanischen Pyrenäen und dem Kaukasus, also zu einer Übergangszone von beiden Ozean-Regionen, was recht gut zur paläogeographischen Position des Gschlieffgrabens, am Südrand des Europäischen Kontinents passt. Die Fossilien stammen aus dem äußeren Schelfbereich bzw. dem oberen Kontinentalhang des Europäischen Südrandes. Die Seeigelfauna umfasst sowohl Seichtwasser- als auch Tiefwasserformen. Dies wird damit erklärt, dass erstere durch untermeerische Lawinenabgänge (Trübestrome, turbidity currents) in tiefere Meeresbereiche verfrachtet wurden. Diese stratigraphische und paläobiogeographische Interpretation sowie die nachfolgenden Kurzinformationen zu den Schaustücken in den Kam-

merhof Museen wurden den Arbeiten von JAGT (1999) sowie KROH & JAGT (2004) entnommen.

#### ***Lampadocorys? estermanni* (KROH & JAGT)**

Diese Art wurde nach dem Stifter der gesamten Gschlifegrabensammlung in den Kammerhof Museen Gmunden, Ferdinand ESTERMANN benannt, von dem alle drei bisher gefundenen Exemplare stammen. Holotyp (NHMW 2003z0067/0001) und Paratyp (NHMW 2003z0067/0002) dieses weltweiten Erstfundes befindet sich im NHM-Wien; das in den Kammerhof Museen Gmunden ausgestellte Exemplar (Abb. 29) stellt das Abbildungsoriginal in KROH & JAGT (2004: pl. 1, figs 3–4 und pl. 2, fig. 3) dar. Daneben sind weitere verwandte Arten ausgestellt.

#### ***Lampadocorys? sp.nov.* (KROH & JAGT)**

Es existieren mehrere voneinander abweichende Exemplare. Da es nur eine begrenzte Anzahl von Fundstücken des *Lampadocorys estermanni* gibt, ist es schwer zu sagen, ob es sich bei ähnlichen Formen um Variationen ein und derselben Art handelt oder ob tatsächlich eine oder mehrere Arten vorliegen.

#### ***Rispolia subtrigonata* (CATULIO)**

Das Vorkommen dieser Art im Gschlifegraben ist bisher nur mit einem Exemplar belegt.

#### ***Seunaster heberti* (SEUNES)**

Aus der ESTERMANN-Sammlung ist neben mehreren Einzelstücken dieser Art (Abb. 24). besonders jenes Mergelhandstück einzigartig, in und auf dem gleich vier Exemplare dieser Art gemeinsam konserviert wurden (Abb. 23). Eine frontale Rille ist nur in Ansätzen zu erkennen, die Gehäuse sind insgesamt recht flach.

#### ***Echinocorys subglobosa* (GOLDFUSS)**

Diese Art findet sich sehr häufig im Gschlifegraben (Abb. 27), wobei sich diese gut mit den verwandten Arten des frühen ober-Campanium von Belgien und Deutschland vergleichen lässt (JAGT 1999).

#### ***Echinocorys ancileformis* (MOSKVIN & SHIMANSKAYA)**

Die auffällige Größe (im Gschlifegraben bis zu ca. 14 cm Länge), die flache Unterseite, der scharfe Kiel an der Oberseite und die schwach ausgeprägten Knoten im Oralbereich sind für diese Art, die erstmals aus dem oberen Paleozän von Kasachstan (West-Ustyurt) beschrieben wurde, charakteristisch. Bisher sind weltweit nur diese beiden Fundorte und aus dem Gschlifegraben zwei Exemplare bekannt.

#### ***Echinocorys ex gr. fonticula* (ARNAUD)**

Ein Exemplar aus der ESTERMANN-Sammlung mit ca. 10 cm Größe wurde beschrieben [EST 135 (65)]; dieses ist auch aus Frankreich sowie aus dem steirischen Gams bekannt.

#### ***Micraster stolleyi* (LAMBERT)**

Ein Exemplar aus der ESTERMANN-Sammlung wurde beschrieben. Typisch für das obere Campanium von England, Deutschland, Belgien, Südpolen und den Pyrenäen(?) sowie aus dem steirischen Gams bekannt.

#### ***Micraster aturicus* (HÉBERT)**

Aus der ESTERMANN-Sammlung wurden 4 Exemplare beschrieben, die mit dem Material von SEUNES (1891) aus Frankreich übereinstimmen (Abb. 26).

#### ***Coraster beneharnicus* (SEUNES)**

Die Gehäuse dieser Seeigelart sind mit ca. 13–18 mm durchwegs sehr klein und oval, wobei sie nur geringfügig länger als breit sind. Diese Art ist bisher nur aus dem unteren Paleozän Frankreichs und Spaniens sowie aus dem Campanium(?) oder Paleozän(?) des Gschlifegraben bekannt. Aus der ESTERMANN-Sammlung wurden 11 Exemplare beschrieben; in der Ausstellung sind sie – so wie ein Crinoiden-Stielglied – durch eine Lupe zu betrachten (Abb. 28 und 30).

#### ***Epiaster? sp.***

Siehe Abb. 25.

#### ***Infulaster excentricus* (WOODWARD)**

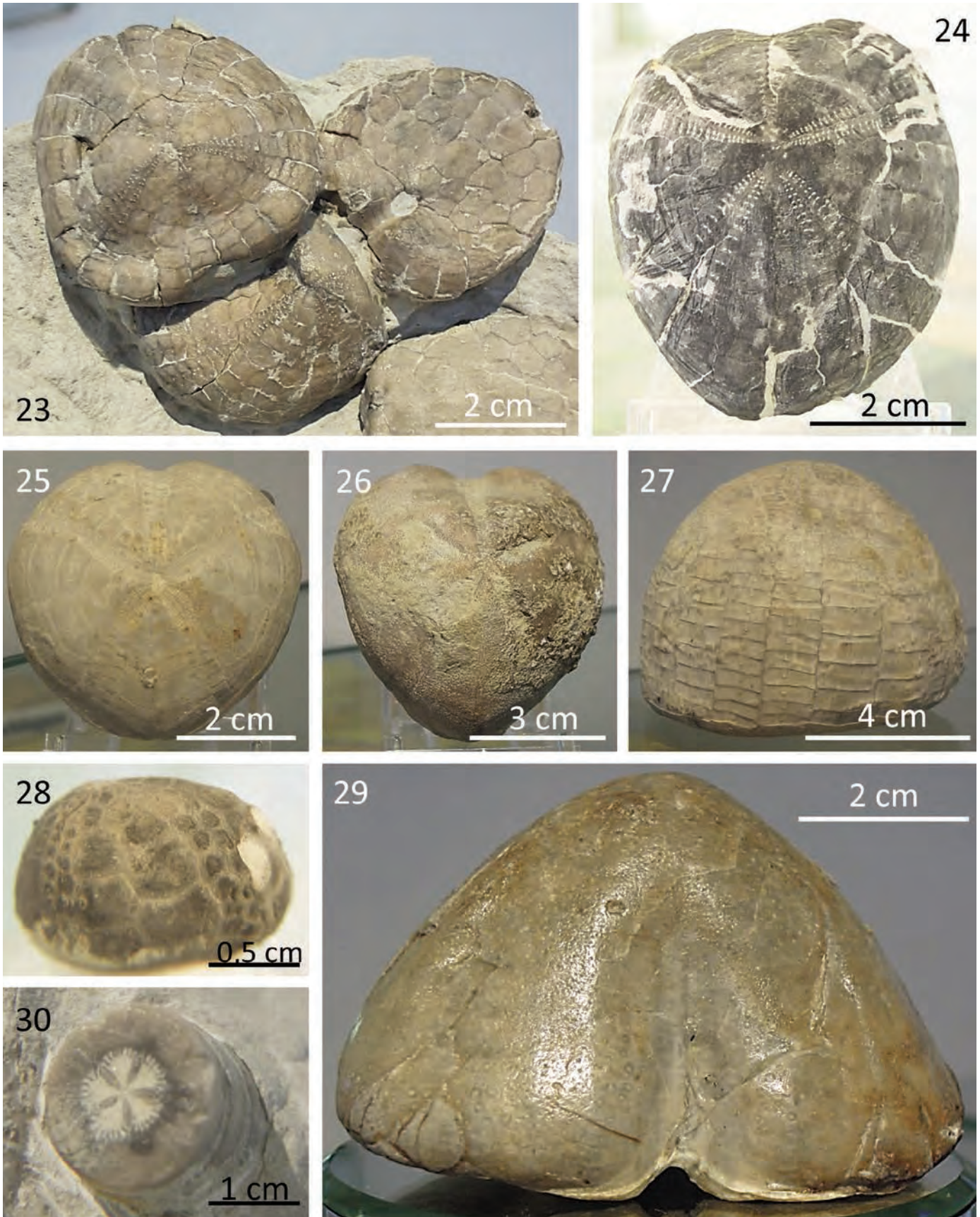
Dieses Leitfossil für das mittlere und obere Turonium ist als erstes Makrofossil aus diesem Zeitabschnitt und der Tethys aus der Oberkreide des Gschlifegraben von KROH & WAGREICH (2007) beschrieben worden. Typisch ist seine schmale, frontale Rille sowie ein kaum zu erkennender Kiel an seiner Oberseite.

#### **Krebstiere**

PREY (1983) beschreibt das Vorkommen zweier Krabbenarten in sandigen Tonmergel des Eozäns, knapp unterhalb der Nummulitenkalkbank der ‚Roten Kirche‘ – *Ranina marestiana* (KÖNIG) sowie den Langschwanzkrebs *Maexura* sp., andere Arten sind noch unbestimmt (Abb. 32).

#### ***Palaega huetteri* (FRAAYE & SUMMESBERGER)**

Bei diesem Krebstier (*Crustacea*) handelt es sich um den ersten in Zentraleuropa gefundenen Isopoden aus der Kreidezeit (ober-Campanium, Polyplocum Zone). Typisch sind u.a. der 6-teilige Kopfschild, der Kiel im Hinterleibsbereich sowie die dichte Punktierung auf dem



**Abb. 23–30:** Seeigel/Seelilien. **23** und **24:** *Seunaster heberti* (SEUNES). **25:** *Epiaster?* sp. **26:** *Micraster aturicus* (HÉBERT in SEUNES). **27:** *Echinocorys subglobosa* (GOLDFUSS). **28:** *Coraster beneharnicus* (SEUNES). **29:** *Lampadocorys estermanni* (KROH & JAGT). **30:** Crinoiden-Stielglied (unbestimmt).

gesamten Panzer. Diese Art wurde nach dem aus Gmunden stammenden ehemaligen Direktor der HAK Bad Aussee, Mag. Herbert HÜTTER, benannt, von dem das erste Exemplar stammte. Der Holotyp dieses weltweiten Erstfundes befindet sich im NHM-Wien (1998z42/2), ist aber nicht so schön erhalten wie das in den Kammerhof Museen gezeigte Exemplar, das durch eine Lupe betrachtet werden kann (Abb. 36).

## Muscheln (Bivalven)

Neben unzähligen Arten kleiner Individuen sind aus dem Gschlifgraben besonders 2 Gruppen von Muscheln bekannt geworden, die aus unterschiedlich alten Gesteinen stammen. Sie werden hier in der Reihenfolge ihres erdgeschichtlichen Erscheinens besprochen.

### Inoceramidae

Die oft flach-ovalen, gleichklappigen bis nur mäßig ungleichklappigen Muscheln zeigen immer mehr oder weniger gut ausgeprägte konzentrische Rillen oder Wülste, die fein oder recht grob sein können. Sie sind typisch für die Jura- und Kreidezeit und kommen im Gschlifgraben recht häufig in den Mergel des Nord-Ultrahelvetikums (Campanium–Maastrichtium, oberste Kreide) vor. Während die Mehrzahl der Exemplare 10–15 cm Größe nicht überschreitet, wurden auch schon solche mit 4 dm Durchmesser gefunden. Die zwölf wichtigsten Arten der Gattungen *Cataceramus*, *Endocostea*, *Inoceramus*, *Cordiceramus* und *Cremnoceramus* wurden von TRÖGER et al. (1999) beschrieben (Abb. 40).

### Spondylus

Diese Muscheln, die eine kräftige Radialskulptur zeigen, kommen seit dem Jura bis heute vor. Im Gschlifgraben findet man sie recht häufig – wenn auch oft nur bruchstückhaft – in den Nummulitenkalken (Abb. 34).

## Einzeller, Brachiopoden, Krabben und Haizähne aus den Eozän-Rippen

Das Alter der Schichtfolge des Gschlifgrabengebietes wurde ursprünglich mithilfe von Mikrofaunen und Nannofloren bestimmt, die in ihren sandig-tonig-mergelig-kalkigen Gesteinen massenhaft, aber eben nur mikroskopisch klein vorkommen (PREY 1983). Besonders reizvoll für den Sammler sind aber die im Gschlifgraben vorkommenden Großforaminiferen, die im Eozän massenhaft auftreten und gesteinsbildend wurden. Neben einem ockergelb gefärbten, tonig-sandigen Bindemittel sind sie die Hauptsatzung der Nummulitenkalke. Diese im Gschlifgraben stellenweise auftretenden Felsrippen (Abb. 31) stellen die jüngsten, noch in den Gebirgsbau miteinbezogenen Ablagerungen der Alpen dar

und ragen aus den tonig-breitigen Erdströmen oft bis zu 10 m Höhe empor. Sie sind im Unterschied zu diesen relativ ortsfest und rutschen nicht mit, d.h. steuert man sie gezielt im Gelände an, kann man auf jeden Fall Fossilien finden, was in den Erdströmen eher selten der Fall ist.

Als Einzeller treten *Nummulites*, *Assilina*, *Discocyclina*, *Nemkovella*, *Asterocyclina* und *Orbitoclypeus* auf. Von letzteren wurde von DULAI et al. (2010) auch eine neue Großforaminiferen-Chronosubspecies beschrieben, die nach der Stadt Gmunden mit dem Namen *Orbitoclypeus multiplicatus gmundensis* benannt wurde.

Als kleine Besonderheit finden sich in den Nummulitenkalken vor allem Brachiopoden (Armfüßer), die man neben Echinodermenresten (z.B. Seeigelstachel, Crinoidenstielglieder), Schnecken, Korallen, Krebsbeinen, Bryozoen, Fisch- und Haizähnen (Abb. 33) finden kann. DULAI et al. (2010) beschreiben 6 Taxa (*Gryphus*, *Meznericsia*, *Terebratula*, *Orthothyris*, *Megathiris* und *Argyrotheca*), die im Bodenleben des Eozän-Meereres normalerweise selten sind. Bekannt waren sie bisher aus dem Bereich der westlichen Tethys von England, der Ukraine, sowie entlang der Achse Belgien–Ägypten; die von diesen Autoren und von PREY (1983) beschriebenen Arten sind die ersten diesen Alters aus Österreich. Die Dominanz von *Gryphus* und *Terebratula* belegt eine Ablagerung im tiefen Wasser (Bathyal) des äußeren Schelfbereiches. Diese Transgression des Europäischen Schelfbereichs fand nach EGGER et al. (2009) im späten Ypresium, vor ca. 50 Millionen Jahren, statt.

## Fossilien des Gschlifgraben-Süd-Ultrahelvetikums

### Muscheln (Bivalven)

Eines der bekanntesten Fossilien aus dem Gschlifgraben ist die in den Gesteinen der Grestener Klippenzone (Abb. 37) gemeinsam mit fallweise Belemniten vorkommende:

#### *Gryphaea arcuata* LAMARCK

Die beiden Klappen dieser Muschel sind stark voneinander abweichend geformt (Abb. 38 und 39); oft findet man auch nur die linke Klappe, die durch konzentrische, teilweise schuppige Anwachsstreifen gekennzeichnet ist und im Volksmund auch als ‚Teufelsklaue‘ bezeichnet wird. Die rechte Klappe stellt eine Art Deckel dar. Die Muschel ist ein Leitfossil für den Unterjura (Lias alpha), und findet sich im Gschlifgraben fast ausschließlich entlang des Gschlifbach-Oberlaufes (ab ca. 780 m Sh), wo die recht verschiedenen Gesteine der Klippenzone zu Tage treten (Abb. 3). Wenn die Muscheln dort in schwarzen Tonschiefern vorkommen, sind sie recht



**Abb. 31–36:** Paleozän-Eozän-Fossilien. **31:** Paleozän-Eozän-Felsrippe. **32:** Krabben-Panzer von (?)*Ranina marestiana* (KÖNIG). **33:** Zähne des Grauhais (?)*Notidanus primigenius* (AGASSIZ). **34:** Muschel (?)*Spondylus* sp. **35:** (?)*Nautilus* sp. **36:** *Palaega huetteri* (FRAAYE & SUMMESBERGER).

leicht heraus zu präparieren, jedoch gibt es auch rostbraun anwitternde, kieselige Konkretionen (Knollen) aus denen sie unversehrt nur mit Mühe freizulegen sind.

## Spurenfossilien des Gschlifgraben-Rhenodanubikums (Flyschzone)

Wie in allen sandig-mergeligen Flyschgesteinen findet man auch zwischen Gschlifgraben und Laudachsee immer wieder Spurenfossilien (siehe dazu auch LEHMANN & HILLMER 1997). Hier sind vor allem Freßbauten (Fodichnia) von halbesshaften Sedimentfressern zu nennen, die das ehemals weiche Sediment nach Nahrung durchpflügten. Zu ihnen gehört *Chondrites*, das sind pflanzenähnlich aussehende, bäumchenförmig verästelte Fressbauten, die wie Bergwerke angelegt sind und deren Einzelröhren zwischen 0,5 und 5 mm Durchmesser erreichen können (Abb. 42 und 43).

Daneben findet man sehr häufig Weidespuren (Pasichnia). Diese wurden von aktiven Tieren verursacht, die das nahrungsreiche Sediment mäandrierend durchwühlten, da sie danach trachteten, bei geringer Wegstrecke möglichst viel Nahrung aufzunehmen. Dazu zählen die, in den Schichten der Zementmergelerde recht häufigen *Helminthoida* (Abb. 44).

Äußerst interessant können Kriech- bzw. Lokomotionsspuren (Repichnia) sein, die häufig von am Boden lebenden Würmern, Muscheln und Schnecken erzeugt werden. Zu ihnen zählt eines der interessantesten Fossilien aus dem Traunseegebiet, dass auch nahe dem Gschlifgraben gefunden wurde:

### *Pinsdorfichnus abeli* (VIALOV)

Dabei handelt sich um ein recht spektakulär aussehendes Spurenfossil, das im Entfernten an eine Wirbelsäule erinnert. Von diesem wurden in der am Pinsdorfberg anstehenden Altlenzbach-Formation im Jahre 1903 vom Steinmetzmeister L. NUSSBAUMER etliche Exemplare gefunden und im Zuge des fast gleichzeitig stattfindenden, Internationalen Geologenkongresses in Wien ausgiebig untersucht. Im Laufe des 20. Jahrhunderts kamen ähnliche Funde dazu. So etwa aus dem Flysch (Turonium–Santonium) der tschechischen Karpaten der Fund *Radhostium carpaticum* PLICKA & ŘÍHA, 1989 oder auch aus Italien, wodurch es zu einem Wirrwarr an wissenschaftlichen Namen kam. In der Arbeit von VIALOV (1989) taucht zum ersten Mal der oben genannte wissenschaftliche Name auf, der auf den Erstfundort dieses Spurenfossils auf dem Gemeindegebiet von Pinsdorf bei Gmunden und seine Erstbeschreibung durch Prof. O. ABEL zurückgeht. Auch wenn die Pinsdorfer Spurenfossilien viel größer sind, stellen UCHMAN (1999) wie zuvor auch SEILACHER &

SEILACHER (1994) sie zu den *Protovirgularia*, die von Muscheln oder auch Scaphopoden mit ihrem Spaltfuß produziert werden. Das in den Kammerhof Museen Gmunden gezeigte Fundstück (Abb. 45) stammt aber nicht vom Pinsdorfberg sondern wurde im Flysch der Grünberg-Südhänge, nahe dem Gschlifgraben vom Apotheker ZELLER gefunden.

## Mineralien und Septarien der Ferdinand-ESTERMANN-Sammlung

Sieht man von den exotischen Gesteinen der Klippenzone ab, in denen eine bunte Palette an Quarz und Silikaten sowie auch an Kohle anzutreffen ist, sind die im Gschlifgraben mengenmäßig am häufigsten auftretenden Gesteine mitsamt den darin vorkommenden Mineralien gemäß ihrer kalkig-tonigen Natur auf ein relativ enges geochemisches Spektrum begrenzt (REITER 1999, 2011).

Schon seit Jahrhunderten weiß man von mehr oder weniger ergiebigen Gipsvorkommen ( $\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ ), die sich manchmal auch im Zuge von Großbruchereignissen aufschlossen und z.T. lokalwirtschaftlich genutzt wurden. Die vorkommenden Gipse sind oft weiß faserig, können aber auch blassrosa körnig ausgebildet sein und sind oft mit grauen Tonschiefern vergesellschaftet. Ob es sich dabei um das am Nordfuß des Traunsteins anstehende Haselgebirge oder auch um karische Ablagerungen handelt, kann nicht immer zweifelsfrei geklärt werden (PREY 1983).

Relativ häufig trifft man im Gschlifgraben auch auf Kalzit ( $\text{CaCO}_3$ ), der die kalkig-tonigen Gesteine weißlich durchziehen kann und nach dessen selektiver Verwitterung als weiße Plättchen übrigbleibt. Kalzit findet sich aber auch in kleinen Klüften im eozänen Nummulitenkalk, wo er – wie etwa bei der ‚Roten Kirche‘ – bis zu 3 cm große, fast transparente Kristalle bilden kann (Abb. 47). Im Nummulitenkalk sind auch die rostigbraunen Kügelchen von Bohnerz aus Limonit,  $\text{FeO}(\text{OH}) \times n\text{H}_2\text{O}$ , anzutreffen.

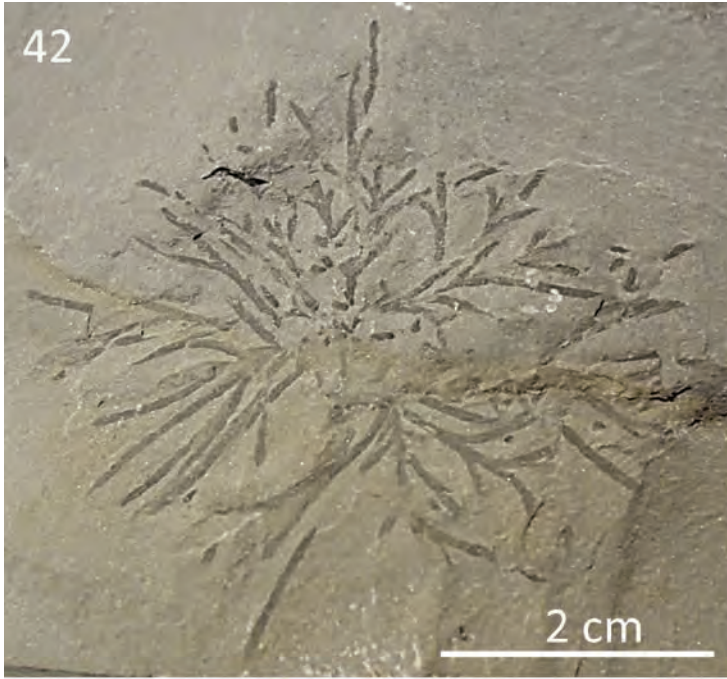
Relativ häufig sind in tonreicheren Partien auch knollige oder unregelmäßig geformte Konkretionen sowie an Schichtflächen auch sogenannte Sonnen von Markasit ( $\text{FeS}_2$ ) zu finden (Abb. 50). Auch ein völlig markasitisierter Ammonit findet sich in der ESTERMANN-Sammlung.

Eine echte Besonderheit aus dem Gschlifgraben sind aber im tonig-kalkigen Ablagerungsmilieu entstandene, knollenartige Konkretionen, die vor allem in den Erdströmen gefunden werden. Diese sogenannten Septarien, die bis zu mehrere Hundert Kilogramm schwer werden können (Abb. 52), entstanden durch Kalkaus-

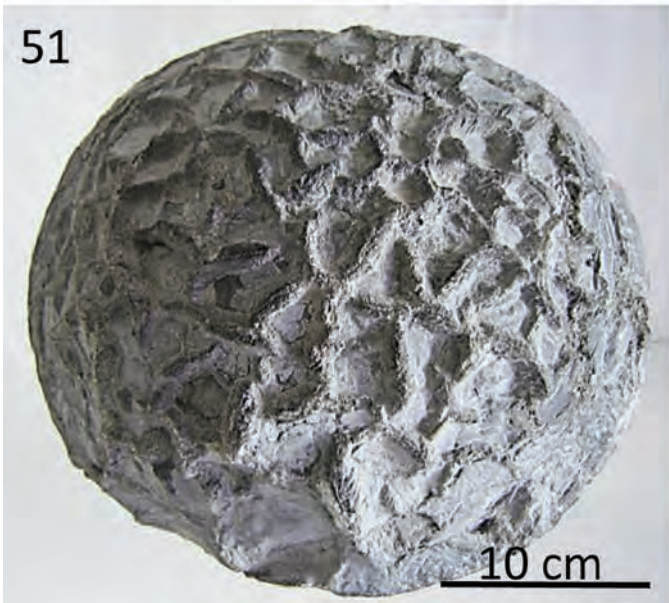
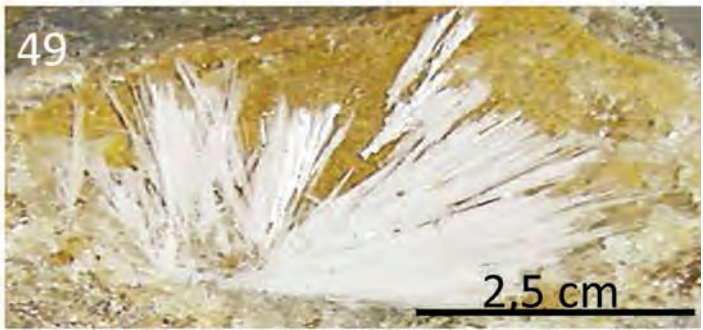
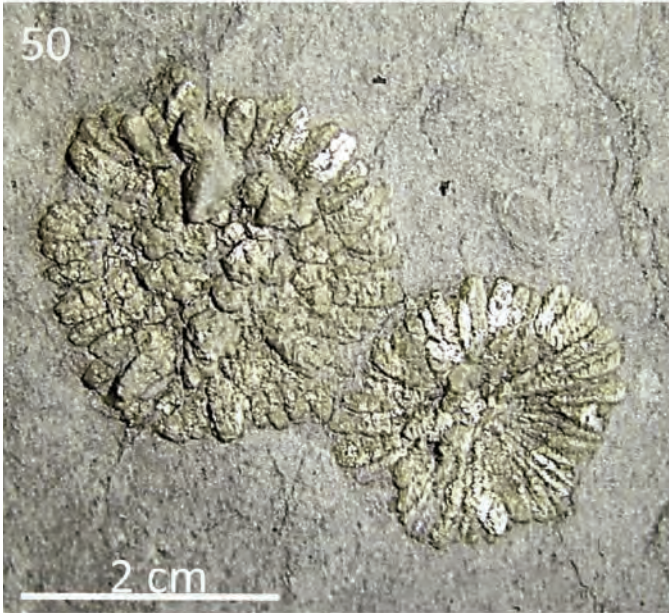
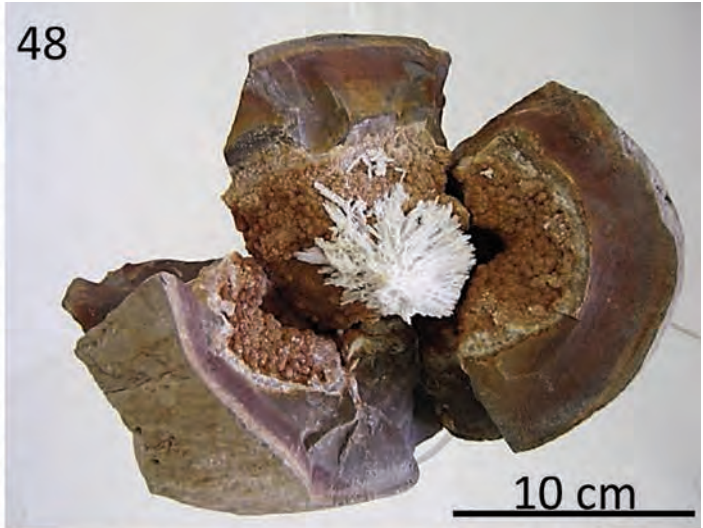
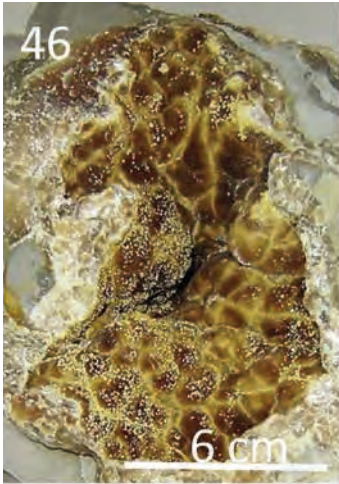


**Abb. 37–41:** Fossilien der Klippenzone. **37:** Tonschiefer-Aufschluss an der Basis der Gresten Formation entlang des oberen Gschliefbaches. **38:** Mehrere Individuen von *Gryphaea arcuata*. **39:** *Gryphaea arcuata* mit beiden Klappen. **40:** (?)*Inoceramus* sp. **41:** Muschel (unbestimmt) in Kieselkalkknolle.





**Abb. 42–45:** Flysch-Spurenfossilien. **42** und **43:** *Chondrites*. **44:** *Helminthoidea*. **45:** *Pinsdorfichnus abeli*.



**Abb. 46–52:** Mineralien/Septarien. **46:** „Samtiger“ Kalzit-Rasen im Septen-Hohlraum einer Septarie. **47:** Kalzit-Kristalle in Mergel. **48:** Hohlraum einer Septarie mit schneeweißem, faserigem Coelestin-Aggregat auf Kalzit. **49:** Coelestin-Aggregat auf Kalzit/Dolomit. **50:** Markasit-Sonnen auf Tonmergel. **51:** Baryt-Knolle. **52:** Riesen-Septarie.

fällung vermutlich rund um die Zersetzung von organischen Substanzen, die sie in Spuren fallweise noch im Kern beinhalten. Ihr Name leitet sich von darin enthaltenen Radialrissen, den Septen, ab. Diese Schrumpfrisse, die durch Austrocknung der noch wasserreicheren Ausfällungen entstanden, können wiederum mit Mineralausfällungen aus, das Sediment durchwandernden Lösungen gefüllt sein. Und darin liegt nun auch die Besonderheit der Gschlifgraben-Septarien, denn meist verrät bereits ihr Gewicht, dass sich darin neben Kalzit und Dolomit auch andere Mineralien, wie Markasit ( $\text{FeS}_2$ ), Coelestin ( $\text{SrSO}_4$ ) oder Baryt ( $\text{BaSO}_4$ ), verbergen können (GÖTZENDORFER 1990, NIEDERMAYR et al. 1991).

Aufgeschlagene Septarien zeigen, dass Baryt sowohl in Form einer hellorangen, feinkörnigen Matrix, als auch in Form dunkelbrauner, transparenter und dicktafeliger Kristalle mit bis zu 8 mm Größe vorkommen kann (NIEDERMAYR et al. 2000). Die in den Kammerhof Museen Gmunden ausgestellte, ca. 30 cm große grobkristalline Knolle zeigt oberflächlich eine polygonale Kristallstruktur und dürfte zur Gänze aus hellgrauem Baryt bestehen (Abb. 51).

Coelestin bildet einerseits grobkristalline, schlecht entwickelte Kristalle, die deutlich bläuliche Färbung erkennen lassen. Am schönsten sind aber bis zu mehrere Zentimeter lange, schneeweiße und fasrig-stengelige Aggregate (Abb. 48). Diese sind in den Schwundrissen häufig mit einem honigbraunen Kalzit (Abb. 46), der oberflächlich einen feinen, samtig anmutenden Kristallrasen bilden kann, vergesellschaftet. Bei einem weiteren Fundstück der ESTERMANN-Sammlung dürfte es sich um eine Kluffüllung aus rosarot gefärbtem Kalzit handeln, der ebenfalls mit weißen Coelestin-Stengeln paragenetisch verwachsen ist.

Während Baryt in Sedimenten des Kontinentalhanges gelegentlich angetroffen werden kann, ist die Anwesenheit von Coelestin vermutlich auf die diagenetische Umsetzung im Schalenmaterial der Fossilreste von Aragonit zu Kalzit zurückzuführen (siehe dazu auch NIEDERMAYR et al. 2000).

## Danksagung

Für die Durchsicht des Manuskripts und die daraus resultierenden wertvollen Anmerkungen und Verbesserungsvorschläge dankt der Autor Herrn Dr. Herbert SUMMESBERGER (NHM-Wien) recht herzlich.

## Literatur

- DULAI A., HRADECKA L., KONZALOVA M., LESS G., SVABENICKA L. & H. LOBITZER (2010): An Early Eocene Fauna and Flora from „Rote Kirche“ in Gschlifgraben near Gmunden, Upper Austria. — *Abh. Geol. Bundesanst.* **65**: 181-210.
- EGGER H. (Hrsg.) (2007): Erläuterungen zu Blatt 66 Gmunden. — Geologische Bundesanstalt, Wien.
- EGGER H., HEILMANN-CLAUSEN C. & B. SCHMITZ (2009): From shelf to abyss: Records of the Paleocene/Eocene-boundary in the Eastern Alps (Austria). — *Geol. Acta* **7** (1-2): 215-227.
- FAPUL P. (1975): Kristallinvorkommen und terrigene Sedimentgesteine in der Grestener Klippenzone (Lias-Neokom) von Ober- und Niederösterreich. — *Jahrb. Geol. Bundesanst.* **118**: 1-74.
- FRAAYE R.H.B. & H. SUMMESBERGER (1999): New crustacean records from the Late Campanian of the Gschlifgraben (Cretaceous, Austria). — *Beitr. Paläont.* **24**: 1-6.
- GÖTZENDORFER K. (1990): Mineralogische Notizen aus Oberösterreich, III-1990. — *Oberösterreichische Geonachr.* **5**: 1-3.
- JAGT J.W.M. (1999): Late Campanian echinoids and crinoids from the Gschlifgraben (Ultrahelvetic, Austria). — *Beitr. Paläont.* **24**: 7-22.
- KENNEDY W.J. & H. SUMMESBERGER (1984): Upper Campanian ammonites from the Gschlifgraben (Ultrahelvetic, Upper Austria). — *Beitr. Paläont.* **11**: 149-206.
- KENNEDY W.J. & H. SUMMESBERGER (1999): New late Campanian Ammonites from the Gschlifgraben near Gmunden (Ultrahelvetic, Austria). — *Beitr. Paläont.* **11**: 23-39.
- KENNEDY W.J. & H. SUMMESBERGER (2001): Additional ammonites from the Upper Campanian (Upper Cretaceous) of the Gschlifgraben. — *Ann. Naturhist. Mus. Wien* **102A**: 85-107.
- KROH A. & J.W.M. JAGT (2004): Additional records of Late Cretaceous and Early Palaeogene echinoids from the Gschlifgraben (Ultrahelvetic, Upper Austria). — *Acta Geol. Polonica* **54**: 551-571.
- KROH A. & M. WAGREICH (2007): *Infulaster* (Echinodermata: Echinoidea) from the Turonian of the Northern Calcareous Alps. — *Austrian J. Earth Sci.* **100**: 154-161.
- LEHMANN U. & G. HILLMER (1997): Wirbellose Tiere der Vorzeit. — Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.
- NIEDERMAYR G., BERNHARD F., BLASS G., BOJAR H.-P., BRANDSTÄTTER F., GRAF H.-W., LEIKAUF B., MODER B. & W. POSTL (2000): Neue Mineralfunde aus Österreich XLIX. — *Carinthia II* **190**: 181-224.
- NIEDERMAYR G., BRANDSTÄTTER F., MOSER B., POSTL W. & J. TAUCHER (1991): Neue Mineralfunde aus Österreich XL. — *Carinthia II* **181**: 147-179.
- PLICKA M. & J. RIHA (1989): *Radhostichnium carpathicum* n. gen., n. sp., a problematical fossil from the Carpathian flysch (Upper Cretaceous) in Czechoslovakia. — *Acta Mus. Moraviae, Sci. Nat.* **74**: 81-86.
- PREY S. (1983): Das Ultrahelvetikum-Fenster des Gschlifgrabens südöstlich von Gmunden (Oberösterreich). — *Jahrb. Geol. Bundesanst.* **126**: 95-127.
- REITER E. (1999): Die Mineralvorkommen Oberösterreichs anhand ihrer Literatur. — Eigenverlag, Leonding.
- REITER E. (2011): Notizen aus dem Jahre 2011 zu den mineralogischen und petrographischen Sammlungen in der Abtei-

lung Geowissenschaften der OÖ. Landesmuseen. — Oberösterreichische Geonachr. **26**: 11-21.

- SEILACHER A. & E. SEILACHER (1994): Bivalvian trace fossils: a lesson from actinopaleontology. — Cour. Forschungsinst. Senckenberg **169**: 5-15.
- SEUNES J. (1891): Échinides crétacés des Pyrénées occidentales. Série II. — Bull. Soc. Géol. France (3) **19**: 23-32.
- SUMMESBERGER H. (2008): Plädoyer für den Gschlifegraben. — Universum **2008** (3): 12-13.
- SUMMESBERGER H. & W.J. KENNEDY (2004): More Ammonites (Puzosinae, Pachydiscidae, Placenticeratidae, Nostoceratidae, Diplomoceratidae) from the Campanian (Late Cretaceous) of the Gschlifegraben (Ultrahelvetic Nappe; Austria). — Ann. Naturhist. Mus. Wien **106A**: 167-211.
- SUMMESBERGER H., WAGREICH M., TRÖGER K.-A. & J.W.M. JAGT (1999): Integrated biostratigraphy of the Santonian/Campanian Gosau Group of the Gams Area (Late Cretaceous; Styria, Austria). — Beitr. Paläont. **24**: 155-205.
- TRÖGER K.-A., SUMMESBERGER H. & P. SKOUMAL (1999): Inoceramidae from the Campanian (Upper Cretaceous) of the Gschlifegraben (Ultrahelvetic, Austria). — Beitr. Paläont. **24**: 41-61.
- UCHMAN A. (1999): Ichnology of the Rhenodanubian flysch (Lower Cretaceous–Eocene) in Austria and Germany. — Beringeria **25**: 65-171.
- VIALOV O.S. (1989): Paleoichnologicheskie etjudi (Paleoichnological studies). — Paleont. Sbornik **26**: 72-78. [in Russisch]
- WAGREICH M. (1999): Calcareous nanofossil assemblages from the Gschlifegraben near Gmunden (Ultrahelvetic, Austria). — Beitr. Paläont. **24**: 63-67.
- WAGREICH M. & S. NEUHUBER (2007): Stratigraphie und Fazies von Helvetikum und Ultrahelvetikum in Oberösterreich. — In: EGGER H. & C. RUPP (Hrsg.), Beiträge zur Geologie Oberösterreichs. Geologische Bundesanstalt, Wien: 27-40.
- WEBER F. (1958): Die Geologie der Kalkalpen zwischen Traunsee und Almtal. — Mitt. Geol. Ges. Wien **51**: 295-352.
- WEIDINGER J.T. (2003): Ferdinand Estermann – 25 Jahre Fossilien-sammler im Gschlifegraben bei Gmunden, Oberösterreich. — Gmundner Geo-Studien **2**: 375-394.
- WEIDINGER J.T. (2009): Das Gschlifegraben-Rutschgebiet am Traunsee-Ostufer (Gmunden/OÖ) – ein Jahrtausende altes Spannungsfeld zwischen Mensch und Natur. – Jahrb. Geol. Bundesanst. **149** (1): 195-206.
- WEIDINGER J.T. (2012): „Was wäre gewesen, wenn ...?“ – Vier Jahre nach der Jahrhunderttrutzung aus dem Gschlifegraben bei Gmunden. — Mach – Zeitschr. Technikgesch. **2**: 63-69.
- WEIDINGER J.T. & G. KÖCK (Eds) (2010): ÖAW-Gschlifegraben-Symposium, Proceedings vom 1. April 2009. — Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien. Free download: <http://epub.oeaw.ac.at/?arp=0x0025a627>
- WEIDINGER J.T., NIESNER E. & K. MILLAHN (2011): Chronicle of an earthflow foretold – the 2008 Gschlifegraben event, Austria. — Zeitschr. Geomorph. **55** (Suppl. 3): 375-407.

Johannes Thomas WEIDINGER  
Erkudok-Institut  
Kammerhof Museen Gmunden  
Kammerhofgasse 8  
4810 Gmunden, Österreich  
E-mail: [johannes.weidinger@gmunden.ooe.gv.at](mailto:johannes.weidinger@gmunden.ooe.gv.at)