

Die Bohrung Obermoos TH-1 bei Glanegg (Salzburg) und ihre Bedeutung für das Verständnis des tektonischen Baus der Nördlichen Kalkalpen in Salzburg

Hans Egger

EGGER H. (2025): The well Obermoos TH-1 at Glanegg (Salzburg) and its significance for the understanding of the tectonics of the Northern Calcareous Alps in Salzburg. – Mitteilungen aus dem Haus der Natur 30: 69–74.

Previous investigators assigned the Lower Cretaceous in the well Obermoos TH-1 to the Tannheim formation. Crucial for this assignment was calcareous nannoplankton interpreted to indicate the Albian, however, this was a mismatch, because the encountered Sub-Zone CC7a comprises the lower Aptian. Consequently, the Lower Cretaceous in well Obermoos TH-1 is older than the Tannheim formation and is attributed now to the uppermost part of the Roßfeld formation. The Roßfeld formation is overlain with an erosional unconformity by Cenomanian Branderfleck formation. Albian to Cenomanian faulting along the NNW-SSE-striking Hallein fault (nom. nov.) caused the deformation of the steep dipping sand- and siltstone beds of the Roßfeld and Branderfleck formations, which are overlain with an angular unconformity by flat lying Turonian beds of the Gosau Group. The Hallein fault is cut off by Miocene sinistral strike slip faults in the North (Glan fault of the ISAM strike slip system) and South (Torrener Joch fault).

Keywords: Northern Calcareous Alps, Cretaceous, Paleogene, Miocene faulting

■ Einleitung

Im Jahr 1990 wurde unmittelbar nördlich der Autobahn A10 bei Glanegg die 2468 m tiefe Thermalwasserbohrung Obermoos TH-1 abgeteuft, die unter 200 m mächtigen quartären Lockersedimenten kalkalpine Gesteine durchörterte. Anders als bei WESSELY et al. (2016, Fig. 2) dargestellt, befindet sich der Bohrpunkt (Koordinaten: 47°45'08.8"N, 13°00'51.9"E) nicht 500 m nördlich des Glanegger Hügels, sondern 400 m östlich davon (Abb. 1). Auch der von den genannten Autoren gezeichnete Profilschnitt (Fig. 4b) entspricht nicht den topografischen Gegebenheiten, denn eine gerade Verbindungsline zwischen den Bohrungen Obermoos und Vigaun kann unmöglich über den Schellenbergsattel führen. Außer den von WESSELY et al. (2016) gemachten unrichtigen geografischen Angaben, verlangt auch die geologische Interpretation der Bohrdaten einige Richtigstellungen, da die falsche biostratigrafische Einstufung von Nannoplanktonfloren zur falschen lithostratigrafischen Zuordnung der angetroffenen Gesteine und in weiterer Folge zu einer falschen Interpretation der regionalen tektonischen

Verhältnisse führte. Neben der Evaluierung bereits publizierter Daten werden in der vorliegenden Arbeit aus dem Gebiet von Glanegg auch einige neue stratigraphische Ergebnisse vorgestellt. Die Methode der zugrunde liegenden nannopaläontologischen Untersuchungen wurde bereits in EGGER et al. (2024) beschrieben.

■ Geologischer Überblick

Die Nördlichen Kalkalpen in der Umgebung der Stadt Salzburg haben Anteil an zwei großen Decken-Systemen: Über der Staufen-Höllengebirgs-Decke (SHD) des Tirolisch-Norischen Deckensystems liegt die hauptsächlich aus dem Untersberg-Massiv bestehende Berchtesgadener Decke (BD) des Juvavischen Deckensystems. Die Überschiebung durch die BD erfolgte, nachdem auf der SHD die tiefmarine Roßfeld-Formation abgelagert worden war, deren jüngste Anteile ungefähr 120 Millionen Jahre alt sind und aus dem frühen Aptium (Abb. 2) der Unterkreide stammen (FUCHS 1968, DARGA & WEIDICH 1987, WEIDICH 1990).

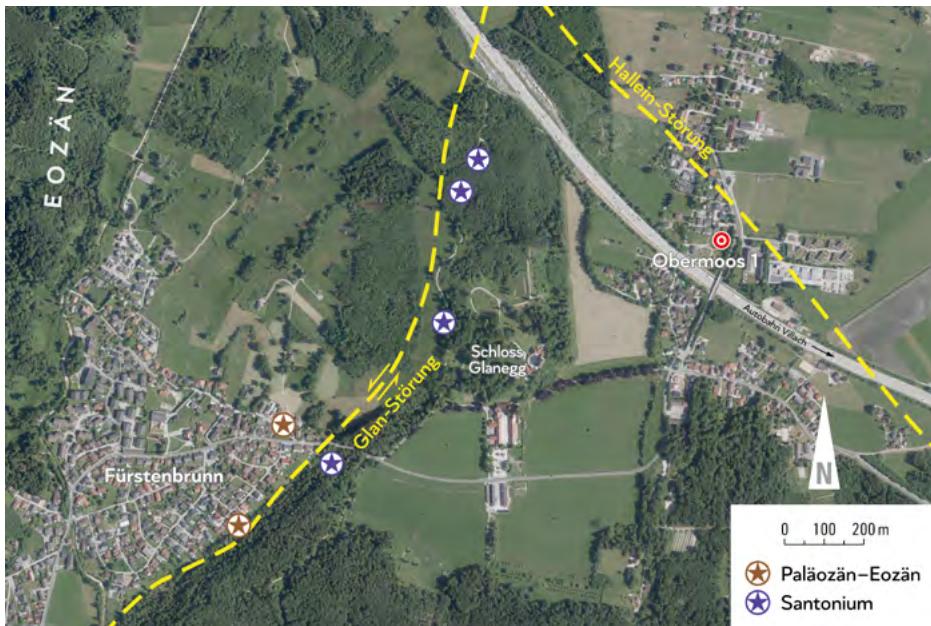


Abb. 1 Lageskizze der Bohrung Obermoos TH-1 und einiger Probenpunkte im Santonium und Paläozän-Eozän.

Luftbild: Land Salzburg

Nach dieser Überschiebung hob sich das Tirolikum mit dem darauf liegenden Juvavikum über den Meeresspiegel und beide Einheiten wurden erodiert. Kurzzeitige Transgressionen hinterließen lokal geringmächtige Sedimente der seichtmarinen Branderfleck-Formation. Teils fossilreiche Sandsteine (Abb. 3) dieser Formation treten in der SHD wenige Kilometer östlich von Salzburg auf, in einem Grabeneinschnitt, der vom Lidaunberg kommend beim Gehöft Schafferer in den Faistenauer Graben mündet. Wegen der Kleinheit des Vorkommens konnte es auf der geologischen Karte (EGGER & VAN HUSEN 2003) nicht als eigenes Polygon ausgeschieden werden, sondern wurde der unterlagernden Roßfeld-Formation zugerechnet (EGGER & VAN HUSEN 2009). Über der Branderfleck-Formation liegen diskordant die fluviatilen Konglomerate der turonien Kreuzgraben-Formation, die hier die Basis der Gosau-Gruppe bilden.

Die grobklastischen Konglomerate der Kreuzgraben-Formation entstanden aus Geröll, das Wildbäche vor rund 95 Millionen Jahren durch eine Berg- oder Hügellandschaft transportierten und beim Austritt in flacheres Gelände in Schwemmfächern aufhäuften. Die gute Rundung der meist faustgroßen Gerölle dieser Schotterkegel verweist auf einen mehrere Kilometer weiten Transport in einem Fluss oder Wildbach.

Durch einen weltweit stark ansteigenden Meeresspiegel vor 90 Millionen Jahren drang in die tiefergelegenen Teile dieser Hügellandschaft, also vor allem dort, wo vorher die Kreuzgraben-Formation abgelagert worden war, das Meer ein. Das Hügelland verwandelte sich in einen tropischen Inselarchipel. In dem die Inseln umgebendem seichten Meer bildeten sich die fossilreichen Ablagerungen der Unteren Gosau-Gruppe. Eine starke Absenkung der Erdkruste im Santonium vor 85 Millionen Jahren ist vom Morzger Hügel dokumentiert (EGGER et al. 2013). Der Archipel versank vollständig im Meer,

Periode	Epoche	Alter/Stufe	Mio. Jahre
Kreide	Oberkreide	Maastrichtium	66,0
		Campanium	72,1
		Santonium	83,6
		Coniacium	85,7
		Turonium	89,4
		Cenomanium	93,9
	Unterkreide	Albium	100,5
		Aptium	113,0
		Barremium	126,3
		Hauterivium	130,8
		Valanginium	133,9
		Berriasium	139,4
			145,0

Abb. 2 Die stratigrafische Gliederung der Kreide-Zeit (nach GRADSTEIN et al. 2020).



Abb. 3 Fossilreicher Sandstein der Branderfleck-Formation aus dem Grabeneinschnitt beim Schafferer (Lidaunberg, Faistenau). Sammlung der Geosphere Austria (Inv.2012/139/0003).

Foto: H. Egger

und es entwickelte sich daraus der tiefmarine Ablagerungsraum der Oberen Gosau-Gruppe.

Die Gosau-Ablagerungen bedeckten das Tirolikum und Juvavikum einst flächendeckend mit bis zu 2000 m mächtigen Sedimenten, die heute schon weitgehend der Abtragung zum Opfer gefallen sind. Sie sind nur in geschützten Positionen erhalten geblieben, beispielsweise an großen Bruchsystemen, an denen in der Miozän-Zeit Seitenverschiebungen stattfanden, die auch zur Bildung kleiner Dehnungsbecken führten. In diesen Absenkungszonen war die Erosion geringer als in der Umgebung, sodass dort noch Sedimente vorkommen, die anderswo schon längst verschwunden sind.

Von besonderer Bedeutung ist in diesem Zusammenhang das Reichenhaller Becken an der ISAM-Seitenverschiebung (EGGER 1997), weil dort nicht nur die jüngsten Ablagerungen der Gosau-Gruppe aus dem mittleren Eozän nachgewiesen werden konnten, sondern auch die sie diskordant überlagernden marinen Gesteine der Inntal-Gruppe (EGGER et al. 2017). Diese mehr als 500 m dicken Sedimente des Bartoniums und Priaboniums sind das mächtigste obere Eozän der gesamten Ostalpen!

■ Ergebnisse

Die Unterkreide in der Bohrung Obermoos TH-1

WESSELY et al. (2016) berichten, dass die Bohrung Obermoos TH-1 unter holozänen bis spätpleistozänen Deltaschüttungen des Glanbachs auf flach einfallende Konglomerate der turonen Kreuzgraben-Formation traf. Die Konglomerate liegen diskordant auf steil gestellten sandigen Schichten, die möglicherweise zur cenomaren Branderfleck-Formation gehören. Darunter befinden sich sandig-mergelige Schichten, aus denen sieben Spülproben stammen, die in Bohrteufen zwischen 601 und 1212 m genommen und von Roswitha Braunstein nannopaläontologisch untersucht wurden.

Nannofossilien sind nur einige tausendstel bis zu wenigen hundertstel Millimeter große Kalkplättchen planktonisch lebender Meeresalgen. Etwa seit Beginn der Kreide-Zeit vor 145 Millionen Jahren sind diese Pflanzen in großer Artenfülle vorhanden und ihre Fossilien wichtige Hilfsmittel für die altersmäßige Einstufung von Sedimentgesteinen.

Die unpublizierten Ergebnisse von Braunstein benützen WESSELY et al. (2016) für eine biostratigrafische Zuordnung der Gesteine in die *Chiastozygus litterarius*-Zone (Zone CC7) im Zonierungsschema für kalkiges Nannoplankton von SISSINGH (1977). Als Argumente für diese Einstufung dienten *Nannoconus quadriangulus* und *Rhagodiscus angustus*, deren Erstauftreten nach heutigem Wissen (z.B. YOUNG et al. 2023) allerdings schon am Beginn der Zone CC6 liegen. Die einzige, der von Braunstein bestimmten Arten, die nach heutiger

Auffassung tatsächlich erst in der Zone CC7 erscheint, ist *Nannoconus inconspicuus*. Die ebenfalls in den Obermoos-Proben vorkommenden Arten *Micrantholithus obtusus* und *Micrantholithus hoschulzii* haben ihr letztes Auftreten im unteren Abschnitt der Zone CC7. Deshalb können die Obermoos-Proben der Sub-Zone CC7a zugeordnet werden.

WESSELY et al. (2016) geben als stratigrafische Reichweite der Zone CC7 oberes Aptium bis unteres Albium (**Abb.2**) an und berufen sich dabei auf eine Arbeit von PERCH-NIELSEN (1985). Jedoch bereits BRALOWER et al. (1995) haben diese chronostratigrafische Zuordnung revidiert. Seither wird die Zone CC7 in das oberste Barremium und Aptium gestellt. Die Obergrenze der Sub-Zone CC7a fällt in etwa mit der Grenze des Unter-Aptiums zum Ober-Aptium zusammen (z.B. GRADSTEIN et al. 2020).

Da die Obermoos-Proben somit ins Unter-Aptium zu stellen sind, können sie nicht, wie von WESSELY et al. (2016) vermutet, zur Tannheim-Formation gehören, da diese Formation erst im oberen Aptium einsetzt (z.B. EGGER 1988, TEIPEL & HORNUNG 2022). Vielmehr sind die sandig-mergeligen Schichten in der Bohrung Obermoos der oberste Abschnitt (Grabenwald-Subformation) der Roßfeld-Formation. Aus dieser sind bei Kuchl in Salzburg Foraminiferen der *Leupoldina cabri*-Zone des Unter-Aptiums schon lange bekannt (FUCHS 1968, WEIDICH 1990). Geochronologisch umfasst diese Zone den Zeitraum zwischen 118,6 und 120,6 Millionen Jahren vor heute (GRADSTEIN et al. 2020).

Die Geologie des Glanegger Schlossbergs

Die Kreuzgraben-Formation der Bohrung Obermoos TH-1 setzt sich im Untergrund nach Westen zum Glanegger Schlossberg hin fort, wo sie von flach nach Nordwesten einfallenden Glanegger Schichten überlagert wird. Bei diesen handelt es sich um geringmächtige Seichtwasserkalke der Unteren Gosau-Gruppe aus dem Coniacium. Im Hangenden der Glanegger Schichten stehen am Westhang des Schlossbergs graue Mergel an. Schon OBERHAUSER (1963) beschrieb von hier Foraminiferenfaunen mit der Leitart *Globotruncana concavata carinata*, die heute als *Dicarinella asymmetrica* bezeichnet wird. Die stratigrafische Reichweite dieser Art ist auf das Santonium beschränkt (s. GRADSTEIN 2020).

Bei einer im Jahr 2015 durchgeführten Neubeprobung entlang des Wegs am westlichen Hangfuß wurden auf einer Strecke von 450 m ungefähr im Schichtstreichen mehrere Proben (**Abb.1**) für Nannoplanktonuntersuchungen genommen. Die gefundenen Floren sind der *Lucianorhabdus cayeuxii*-Zone (Zone CC16) des mittleren Santoniums zuzuordnen. Sie entsprechen in ihrer Zusammensetzung völlig den Floren vom Morzger Hügel, die von EGGER et al. (2013) dokumentiert und abgebildet wurden. Diese Morzger Schichten sind tiefmarine Sedimente, die mit einer Schichtlücke, die das untere

Santonium umfasst, auf den seichtmarinen Glanegger Schichten liegen. Der Wechsel von den seichtmarinen zu tiefmarinen Ablagerungsbedingungen geht auf eine rapide Absenkung des Meeresbodens im Santonium zurück und kennzeichnet den Übergang zur Oberen Gosau-Gruppe.

Die Glan-Störung

Die Morzger Schichten des Glanegger Schlossberges setzen sich im Streichen über die Fürstenbrunner Straße hinweg nach Süden fort, wo Mergel mit der erwähnten santonen Nannoflora aus der Böschung eines Forstwegs treten. Dieses Vorkommen ist auch auf der geologischen Karte der Umgebung von Salzburg (PREY 1969) eingezeichnet, auf der gleich südlich des Mergels ein Aufschluss von Kalksandstein der Gosau-Gruppe vermerkt ist. Bei diesem handelt es sich aber um mittleres Paläozän (s. **Abb. 1**), wie jetzt untersuchte Proben dieses mergelig gebundenen Sandsteins zeigen, die schlecht erhaltenes Nannoplankton enthielten: *Coccolithus pelagicus*, *Chiasmolithus* sp., *Cruciplacolithus tenuis*, *Ericsonia subpertusa*, *Neochiastozygus perfectus*, *Sphenolithus anarrhopus*.

Es dürfte sich dabei um dasselbe Paläozän-Vorkommen handeln, das bereits MOUSSAVIAN et al. (1990) beschrieben. Damals waren die Aufschlussverhältnisse besser, und die genannten Autoren konnten einen direkten Kontakt des Paläozäns zu Triaskalken beobachten, den sie als Erosionsdiskordanz interpretieren. Da jedoch gleich benachbart tiefere Oberkreide die Transgressionsbasis bildet, kann die Grenze zwischen Paläozän und Trias eigentlich nur tektonischer Natur sein: Eine Störung, an der die Trias mitsamt der transgressiv aufliegenden tieferen Oberkreide an das Paläozän grenzt. Es handelt sich dabei um dieselbe Störung, die etwas weiter im Südwesten, den „Untersberger Marmor“ des Fürstenbruchs von oberpaläozänen Schichten der Nierental-Formation trennt. Diese Störung wurde von EGGER et al. (2017) als Glan-Störung bezeichnet und als Teil des miozänen ISAM-Störungssystems erkannt.

Östlich von Fürstenbrunn verläuft diese Störungslinie zwischen dem erwähnten paläozänen Sandstein und den santonen Morzger Schichten, um dann knapp westlich des Glanegger Schlossbergs weiter nach Nordosten zu streichen. Das macht ein weiterer Aufschluss deutlich (**Abb. 1**), den der Verfasser bereits 1977 beproben konnte: Etwa 200 m östlich der Pfarrkirche von Fürstenbrunn standen in der Baugrube eines Einfamilienhauses fossilreiche Silt- und Feinsandsteine an (**Abb. 4**). Neben kreidig erhaltenen Molluskenschalen enthalten sie schlecht erhaltenes kalkiges Nannoplankton. Mehrfach wurden Individuen der Art *Reticulofenestra dictyoda* beobachtet, die erst ab dem unteren Eozän auftritt. Lithologisch entsprechen diese Gesteine der obereozänen Marzoll-Formation der Inntal-Gruppe (EGGER et al. 2017). Jedenfalls zeigt dieses Eozän-Vorkommen, dass der Untergrund des bis zu 800 m breiten Tals von Fürstenbrunn aus



Abb. 4 Kreidig erhaltene Gastropodenschale (*Ampullina* sp.) in einem eozänen Feinsandstein der Marzoll-Formation aus einer Baugrube am östlichen Ortsrand von Fürstenbrunn. Sammlung Haus der Natur HNS P-00444

Foto: Hans Egger

Eozän aufgebaut wird, wie es auch an der westlichen Talflanke am Krüzersberg und Großmainberg ansteht. Am östlichen Talrand grenzen die eozänen Gesteine entlang der Glan-Störung an das Santonium des Glanegger Schlossberges.

Diskussion

Ihre Zuordnung der Obermoos-Proben zur Tannheim-Formation des Bajuvarischen Deckensystems zwang WESSELY et al. (2016) zur Annahme, dass bei Glanegg die Gosau-Gruppe diskordant auf dem Bajuvarikum liege. Diese Annahme entbehrt nun jeder Grundlage, denn die in der Bohrung Obermoos TH-1 tatsächlich vorkommende Roßfeld-Formation gehört zur Schichtfolge des Tirolisch-Norischen Deckensystems. Südwestlich des Bohrpunkts liegt die Kreuzgraben-Formation am Glanriedl diskordant auf Dachsteinkalk der Berchtesgadener Decke des Juvavischen Deckensystems. Die Sedimentation der Kreuzgraben-Formation geschah also über die Grenze zweier Deckensysteme hinweg. Das zeigt, dass die Ostgrenze der Berchtesgadener Decke im Turonium bereits ihren heutigen Verlauf hatte. Es kann aber nicht ausgeschlossen werden, dass diese Decke im Albium oder Cenomanium viel weiter nach Osten reichte und dort der mittelkretazischen Erosion zum Opfer fiel.

Anders als WESSELY et al. (2016) vermuten, geht die Steilstellung der in der Bohrung Obermoos TH-1 angetroffenen Unterkreideschichten nicht auf Bewegungen entlang des ISAM-Störungssystems zurück. Die zu diesem System gehörende Glan-Störung verläuft etwa 800 m westlich des Bohrpunkts, und die Bewegungen an dieser Störungsfläche fanden erst im Miozän statt. Dagegen ist die der deformierten Unterkreide flach auflagernde Gosau-Gruppe ein klarer Beweis für eine prägosauische Deformation zwischen dem späten Aptium und Cenomanium.

Steilgestellte Schichten der Roßfeld-Formation kommen auch südlich der Bohrung Obermoos TH-1 an der Westflanke des Salzachtals bei Hallein und Niederalm vor, wo PLÖCHINGER (1990) deshalb eine große NNW-SSE-streichende Störung annahm. Diese Störung, für die der Name Hallein-Störung (nom. nov.) vorgeschlagen wird, streicht knapp östlich der Bohrung Obermoos TH-1 (**Abb. 1**) vorbei und ist für die Deformation der in der Bohrung angetroffenen Unterkreide verantwortlich. Nördlich von Glanegg wird die kretazische Hallein-Störung von der miozänen Glan-Störung gekappt, im Süden, bei Golling, von der miozänen Torrener Joch-Störung (s. DECKER et al. 1994).

Auf eine weitere prägosauisch aktive, NNW-SSE-streichende Störung machen bereits HERM (1962) und SCHLAGER (1963) aufmerksam: Es ist die 2,5 km westlich der Hallein-Störung verlaufende Brunntal-Störung, die südlich von Fürstenbrunn durch das Große Brunntal zieht. Obertriassischer Dachsteinkalk im Osten der Störung grenzt an oberjurassischen Plassenkalk westlich davon. Der Dachsteinkalk der Ostscholle wird südlich des Glanegger Schlossbergs diskordant von fluviatilen Konglomeraten der turonen Kreuzgraben-Formation überlagert. Westlich des Brunnbachs, im Fürstenbruch bei Fürstenbrunn, fehlt die Kreuzgraben-Formation. Dort liegt auf verkarstetem spätjurassischem Plassenkalk eine Plassenkalkbrekzie mit bauxitischem Bindemittel, auf die der Untersberger „Marmor“ transgrediert, in dem Komponenten der Plassenkalkbrekzie aufgearbeitet sind. Die marine Transgression fand hier erst im Santonium statt.

Diese Lagerungsverhältnisse deuten darauf hin, dass vor der Ablagerung der Gosau-Gruppe vertikale Verstellungen entlang der Brunnbach-Störung stattfanden: Das Gebiet westlich der Störung war eine Hochzone, die erst im Santonium wieder unter Meeresbedeckung gelangte. Östlich der Störung lag die Tiefscholle, auf der Flüsse im Turonium den von der Hochscholle stammenden Abtragungsschutt zu Schotterkegeln aufschütteten. Daraus entstand die Kreuzgraben-Formation, die in der Umgebung der Stadt Salzburg eine Mächtigkeit von bis zu 300 m erreicht. Diese auffallend große Mächtigkeit deutet darauf hin, dass die tektonischen Bewegungen auch noch während der Sedimentation andauerten und die Reliefunterschiede lange Zeit aufrecht hielten. Wie

die Hallein-Störung wird auch die kretazische Brunntal-Störung im Norden von der miozänen Glan-Störung gekappt. Die Glan-Störung verläuft von Fürstenbrunn nach Nordosten ins Stadtgebiet von Salzburg und bildet dort die südöstliche Begrenzung des Mönchsbergs und Kapuzinerbergs, wo Obertrias neben höherer Oberkreide (*Campanium*) liegt (EGGER et al. 2024).

■ Zusammenfassung

Frühere Bearbeiter ordneten die in der Bohrung Obermoos TH-1 angetroffene Unterkreide der Tannheim-Formation zu; entscheidend für diese Zuordnung war die nannopaläontologische Einstufung dieser Gesteine in das Albium. Tatsächlich belegen die beschriebenen Fossilien der Sub-Zone CC7a aber nicht das Albium, sondern das Unter-Aptium. Die Unterkreide in der Bohrung Obermoos TH-1 ist daher deutlich älter als die Tannheim-Formation und wird als jüngster Teil der Roßfeld-Formation interpretiert. Auf der Roßfeld-Formation liegen mit einer Erosionsdiskordanz geringmächtige Sandsteine der cenomanen Branderfleck-Formation. Beide Formationen sind im Bereich der Bohrung Obermoos TH-1 steilgestellt und werden diskordant von flach einfallenden Ablagerungen aus dem Turonium (Kreuzgraben-Formation der basalen Gosau-Gruppe) überlagert. Die Lagerungsverhältnisse zeigen klar, dass die Steilstellung der Roßfeld- und Branderfleck-Formationen prägosauisch erfolgt ist. Diese Deformation erfolgte an einer NNW-SSE-streichenden Störungszone, an der zwischen Glanegg und Golling das Salzachtal eingetieft ist (Hallein-Störung nom. nov.). Nördlich von Glanegg wird die Hallein-Störung von der miozänen Glan-Störung abgeschnitten, bei Golling im Süden von der ebenfalls miozänen Torrener Joch-Störung.

■ Danksagung

Für die Bereitstellung des Luftbilds bedanke ich mich herzlich bei Frau DI Victoria Achatz (Referat Geodatenstruktur, Land Salzburg), für die Koordinatenangaben des Bohrpunkts Obermoos TH-1 bei Herrn Dipl.-Ing. Thomas Leikauf (Referat Geologischer Dienst, Land Salzburg), für die Druckvorbereitung der Abbildungen bei Markus Kogler und für die kritische Durchsicht des Manuskripts bei Dr. Anna Bieniok und Dr. Rainer Braunstingl.

■ Literatur

BRALOWER T. J., LECKIE R. M., SLITER W. V. & THIERSTEIN H. R. (1995): An integrated Cretaceous microfossil biostratigraphy. – In: BERGGREN W. A., KENT D. V., AUBRY M.-P. & HARDENBOL J. (Eds.): Geochronology, Time Scales and Global Stratigraphic Correlation. Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, Special Publication **54**: 65-79.

DARGA R. & WEIDICH K. F. (1987): Die Lackbach-Schichten, eine klastische Unterkreide-Serie in der Unkener Mulde (Nördliche Kalkalpen, Tirolikum). – Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie **26**: 93-112.

- DECKER K., PERESSON H. & FAUPL P. (1994): Die miozäne Tektonik der östlichen Kalkalpen: Kinematik, Paläospannungen und Deformationsaufteilung während der „lateralen Extrusion“ der Zentralalpen. - Jahrbuch der Geologische Bundesanstalt **137**: 5–18.
- EGGER H. (1988): Zur Geologie der Kalkvoralpen im östlichen Oberösterreich. Jahrbuch der geologischen Bundesanstalt **131**: 245–254.
- EGGER H. (1997): Das sinistrale Innsbruck-Salzburg-Amstetten-Blattverschiebungssystem: ein weiterer Beleg für die miozäne laterale Extrusion der Ostalpen. - Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt **140**: 47–50.
- EGGER H. & VAN HUSEN D. (2003): Geologische Karte der Republik Österreich 1: 50 000 Blatt 64 Straßwalchen. - Verlag Geologische Bundesanstalt, Wien.
- EGGER H. & VAN HUSEN D. (2009): Erläuterungen zu Blatt 64 Straßwalchen. - Verlag Geologische Bundesanstalt, Wien: 87 pp.
- EGGER H., MOHAMED O. & RÖGL F. (2013): Plankton stratigraphy of the Santonian at Morzg, Salzburg (Gosau Group, Northern Calcareous Alps, Austria). - Austrian Journal of Earth Sciences **106**: 89–114.
- EGGER H., BRIGUGLIO A. & RÖGL F. (2017): Eocene Stratigraphy of the Reichenhall Basin (Eastern Alps, Austria, Germany). - Newsletters on Stratigraphy **50**: 341–362.
- EGGER H., BRAUNSTINGL R. & HUMER B. (2024): Gesteine der Gosau-Gruppe (Nierental-Formation, Campanium) im Untergrund des Salzburger Stadtteils Nonntal. - Mitteilungen aus dem Haus der Natur **29**: 24–28.
- FUCHS W. (1968): Eine bemerkenswerte, tieferes Apt belegende Foraminiferenfauna aus den konglomeratreichen Oberen Roßfeldschichten von Grabenwald (Salzburg). - Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt **Jg. 1968**: 87–97.
- GRADSTEIN F. M., OGG J. G., SCHMITZ M. D. & OGG G. M. (2020): Geologic Time Scale 2020, Volume 2. - Elsevier (Amsterdam): 1355 pp.
- HERM D. (1962): Stratigraphische und mikropaläontologische Untersuchungen der Oberkreide im Lattengebirge und im Nierental. - Abhandlungen Bayerische Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse N.F. **104**: 120 pp.
- MOUSSAVIAN E., HERM D. & HÖFLING R. (1990): Olistostromatische Umlagerungen im Paläogen des Salzburg-Reichenhaller Beckens als Ausdruck verstärkter orogener Geodynamik. - Zentralblatt für Geologie und Paläontologie Teil I (1989): 1383–1398.
- PERCH-NIELSEN K. (1985): Mesozoic calcareous nannofossils. - In: BOLLI H. M., Saunders J. B. & Perch-Nielsen K. (Eds.): Plankton stratigraphy. - Cambridge University Press, Cambridge: 329–426.
- ÖBERHAUSER R. (1963): Morzger Hügel. - In: GRILL R., KOLLMANN K., KÜPPER H. & ÖBERHAUSER R. (Eds.): Exkursionsführer für das Achte Europäische Mikropaläontologische Kolloquium in Österreich. - Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt **Sonderheft F**: 81–82.
- PLÖCHINGER B. (1990): Erläuterungen zu Blatt 94 Hallein. - Verlag Geologische Bundesanstalt, Wien: 76 pp.
- PREY S. (1969): Geologische Karte der Umgebung der Stadt Salzburg. - Verlag Geologische Bundesanstalt, Wien.
- SCHLAGER M. (1963): Bericht 1962 über geologische Arbeiten auf Blatt 93 (Berchtesgaden). - Verhandlungen Geologische Bundesanstalt **Jg. 1963**: A47–A50.
- SISSINGH W. (1977): Biostratigraphy of Cretaceous calcareous nannoplankton. - Geologie en Mijnbouw **56**: 37–65.
- TEIPEL U. & HORNUNG T. (2022): Die Nördliche Kalkalpen-Supergruppe im bayerischen Alpenanteil. Vorschlag für die lithostratigrafische Gruppengliederung der Nördlichen Kalkalpen. - Geologica Bavaria **123**: 35 pp.
- WEIDICH K. F. (1990): Die kalkalpine Unterkreide und ihre Foraminiferenfauna. - Zitteliana **17**: 312 pp.
- WESSELY G., NEUBAUER F., SALCHER B. & WAGREICH M. (2016): A geological snapshot from the front of the Northern Calcareous Alps: Well Obermoos TH-1, Salzburg, Austria. - Austrian Journal of Earth Sciences **109**: 189–202.
- YOUNG J.R., BOWN P.R. & LEES J.A. (2023): Nannotax3 website. International Nannoplankton Association. URL: www.mikrotax.org/Nannotax3 [aufgerufen am 25.02.2025].

■ Anschrift des Verfassers

HR Dr. Hans Egger
Graf-Starhemberg-Gasse 26/10 | 1040 Wien
Österreich

■ Zitievorschlag

EGGER H. (2025): Die Bohrung Obermoos TH-1 bei Glanegg (Salzburg) und ihre Bedeutung für das Verständnis des tektonischen Baus der Nördlichen Kalkalpen in Salzburg. - Mitteilungen aus dem Haus der Natur **30**: 69–74.