

tektonik erzeugten ein kleinräumiges Relief mit beträchtlichen lokalen Mächtigkeitsunterschieden (LEIN & TATZREITER dieser Band, SUDAR et al. dieser Band). Bisher übersehene, weil stark karbonatisch verdünnte Tuffitlagen belegen eine anhaltende vulkanische Beeinflussung dieses Faziesraumes das ganze Oberanis hindurch.

Eine andere Entwicklung finden wir in den **tirolichen Einheiten** der Nördlichen Kalkalpen bzw. Westkarpaten. Hier wurden in vereinzelt Fällen die Steinalmkalk-Plattformen vor ihrem Ertrinken trockengelegt und verkarstet. Auch die durch Bruchtektonik geschaffene Differenzierung in Hochzonen und Becken unterscheidet sich in der Größe ihrer Dimension, wie auch in ihren flachen Hangwinkeln deutlich wird. Ein weiteres Charakteristikum sind detritäre Glimmer, sie sich z. T. in den Lösrückständen der über dem Steinalmkalk folgenden hemipelagischen Sedimenten des Illyr finden und Hinweis auf Erosionsprozesse in einem weit entfernten Hinterland geben.

Die obigen Beispiele legen nahe, dass diese beiden Regionen mit ihrer deutlich unterschiedlichen Entwicklung im höchsten Mittelbis-Oberanis möglicherweise räumlich weiter auseinander gelegen haben, als bisher angenommen.

Ein Fund von Ichthyosaurierresten aus dem Schreyeralmkalk (M.-Trias) der Schiechlinghöhe im Salzkammergut

LEIN, R.¹ & TATZREITER, F.²

¹University of Vienna, Department of Geodynamics and Sedimentology, Althanstraße 14, A-1090 Vienna, Austria, richard.lein@univie.ac.at; ²Rosenstraße 1, 3020 Eichgraben, halorites.macer@gmx.at

Jüngste Untersuchungen in den westlich von Hallstatt gelegenen Typusregion des Schreyeralmkalkes haben zu einer Wiederentdeckung längst vergessenen geglaubten Fossilpunkte geführt. In dem näher untersuchten Areal zwischen Schreiergraben und Schiechlinghöhe ist der **Steinalmkalk** durchwegs als ein sehr einheitlich entwickelter Dasycladaceen-führender grainstone ausgebildet. Die in diesem auftretende Kalkalgenflora sowie Foraminiferen belegen dessen mittelanisches Alter.

Über einem akzentuierten Relief am Top des Steinalmkalkes folgt mit scharfem faziellen Schnitt der **Schreyeralmkalk**, der in mehrphasig angelegten Spalten tief in den unterlagernden Steinalmkalk eingreift. Dieser ist in seinen obersten Profilmetern breccios aufgelöst. Die in Spalten und im Bindemittel dieser Breccie auftretende *Gondolella bulgarica* belegt das Einsetzen des Schreyeralmkalkes im höchsten Pelson.

Infolge der wechselhaften Topographie an seiner Basis ist die Mächtigkeit des oberpelsonischen Anteiles des Schreyeralmkalkes meist sehr gering und stark wechselhaft. Vielfach sind die Sedimente dieses Zeitabschnittes nur in Spalten überliefert, welche dann meist direkt von oberanischem bis tiefladinischem Schreyeralmkalk plombiert werden. Der weitere Sedimentationsverlauf ist von mehrfachen Sedimentationsunterbrechungen und einer auf großräumige Schollenkipungen zurückführende wiederholte Verjüngung des submarinen Reliefs gekennzeichnet. Das sich in mehreren Phasen weiter verstellende submarine Relief ist Ursache beträchtlicher Mächtigkeitsunterschiede im Schreyeralmkalk: So verringert sich z. B. auf einer Distanz von ca. 2 km, vom Marxenkogel zur Schiechlinghöhe, der oberpelsonische bis tiefladinische Anteil des Schreyeralmkalkes von mehr als 50 m auf wenige dm.

Fundpunkt Schiechlinghöhe: Die alte Fundstelle, aus welcher die von MOJSISOVICS (1893) und DIENER (1901) beschriebenen reichen Ammonitenfaunen stammen, ist heute weitgehend verstürzt. Die Abfolge der stark kondensierten Serie beschränkt sich auf

wenige Bänke. Oberkante des Steinalmkalkes ist als vielfach von bohrenden Organismen unterschiedlicher Größe überarbeitete Omissionsfläche ausgebildet. Die Bohrgänge sind meist geopetal mit rot gefärbtem hemipelagischen Kalkschlamm verfüllt, der *G. bulgarica* führt und dadurch als (ober)pelsonisch ausgewiesen ist. In der folgenden Bank sind in großer Menge scharfkantige Scherben von Steinalmkalk eingebettet. Es folgt ein lithologisch markanter Kondensationshorizont oberanisischen Alters aus welchem sowohl Ichthyosaurier-Fragmente, wie auch weitere Ammoniten (*Ceratites* cf. *subnodosus* MOJS., *Lanceoptychites acutus* (MOJS.) und *Gymnites incultus* (MOJS.)) stammen. Gefunden wurde ein tief-amphicoeler Saurierwirbel von annähernd kreisrunder Form, bei dem es sich um einen Dorsalwirbel handeln dürfte. Marine Saurierreste aus Hallstätter Buntkalken, wie die Funde von der Schiechlinghöhe, sind eine Seltenheit. Aus einer vergleichbaren Fundsituation, nämlich ebenfalls aus Schreyeralmkalk, hat TICHY (1995) vom Lercheck bei Berchtesgaden ein weitgehend komplettes Skelett eines *Omphalosaurus* beschrieben. Auf Grund des Auftretens von *Gondolella momburgensis* im Begleitgestein stellt TICHY diesen in das Unterladin. Ein oberanisches Alter wäre aber ebenfalls möglich. Aufgrund der Wirbelform und seines Alters könnte es sich bei dem Fund von der Schiechlinghöhe ebenfalls um einen *Omphalosaurus* handeln.

DIENER, C. (1901): Die triadische Cephalopoden-Fauna der Schiechlinghöhe bei Hallstatt. - Beitr. Paläont. Geol. Österr.-Ungarn, **13**: 3-42.

MOJSISOVICS, E.V. (1893): Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke. - Abh. Geol. R.-A., **6**: 835 S.

TICHY, G. (1995): Ein früher, durophager Ichthyosaurier (Omphalosauridae) aus der Mitteltrias der Alpen. - Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, **20**: 349-369.

Herkunftsanalyse prähistorischer Keramik der Höhen-siedlung Malleiten bei Bad Fischau (N.Ö.)

LEIN, R.¹ & TSCHEGG, C.²

¹University of Vienna, Department of Geodynamics and Sedimentology, Althanstraße 14, A-1090 Vienna, Austria;

²University of Vienna, Department of Lithospheric Research, Althanstraße 14, A-1090 Vienna, Austria; richard.lein@univie.ac.at, cornelius.tschegg@univie.ac.at

Problemstellung: NW Bad Fischau befindet sich die bekannte ur- und frühgeschichtliche Höhensiedlung der Malleiten (NEBELSICK et al. 1997: Abb. 6), deren reiches Fundmaterial zuletzt von Susanne KLEMM (1992) bearbeitet wurde. An Hand der Keramik, welche der hallstattzeitlichen Kalenderbergkultur zuzuordnen ist, darf eine Besiedlung dieser umseitig durch steil abfallende Hänge geschützten Hochfläche von der späten bis in die mittlere Hallstattzeit (ca. 900-600 v. Chr.) angenommen werden (KLEMM 1992: 282). Eines der Charakteristika der auf dieser Hochfläche (Töpferwiese) angetroffenen „Siedlungskeramik“ ist die grobe Machart der mit der Hand gefertigten Tongefäße, deren Grundsubstanz in größerer Menge Fremdkomponenten beigemischt sind. Dass diese meist scharfkantigen Komponenten dem Ton nicht als Magerung künstlich zugesetzt wurden, sondern eine natürliche Beimengung darstellen, hat bereits KLEMM (1992: 151) vermutet. Über den Weg der Komponentenanalyse lässt sich somit der Ort der Rohstoffquelle zu ermitteln.

Geologischer Rahmen: Das aus Triaskalken aufgebaute Plateau dieser Höhensiedlung (Töpferboden, Malleiten) ist frei von etwaigen Tonvorkommen. Als möglicher Herkunftsort der für die Keramikproduktion benötigten Tone kommt hingegen die Gosaulmulde der Neuen Welt mit ihren grobklastischen bis tonigen Oberkreide-/Tertiärabfolgen (PLÖCHINGER 1964) in Betracht. Auch die in südöstlicher Richtung anschließenden holozänen See-

tone bieten sich als etwaige Materialquelle an.

Komponentenbestand der Keramik: Der Volumensanteil der größeren Komponenten beträgt sehr einheitlich 35%. Die Größe der Komponenten rangiert zwischen 250 µm bis 6 mm, mit einer Häufung zwischen 1-2 mm. In stofflicher Hinsicht überwiegen karbonatische Klasten. Neben diesem dominanten Komponentenbestand treten noch vereinzelt feinkörnige Quarzsandsteine auf. Die Gefügemerkmale der Keramikproben, sowie der Komponentenbestand legen nahe, dass das tonige Grundmaterial keine eingehende Rohmaterialaufbereitung erfahren hat. Die Komponenten wurden demnach nicht als künstliche Magerung zugesetzt, sondern sind primäre Bestandteile des Ausgangsmaterials. Auszugehen ist demnach von einer Tonsteinabfolge, in welcher vereinzelt Sandsteinlagen zwischengeschaltet sind. Die primitive Machart der Keramik widerspiegelt sich auch im angewendeten Brennverfahren. Im Keramikkörper heterogen ineinander übergehende rötliche und grünlich-schwarze Bereiche legen nahe, dass beim Brand keine stabile Atmosphäre bestanden hat. Solch stark alternierende Oxidations- und Reduktionszonen kommen bei unkontrollierten Brennverfahren im offenen Feuer zustande. Diese Beobachtung zusammen mit der Tatsache, dass die im Ton eingebetteten Karbonatkomponenten keinerlei Temperatur-induzierte Phasenveränderungen zeigen, lassen eine Brenntemperatur von ungefähr 700 °C vermuten (NOLL 1991). Von Herkunftsdiagnostischer Bedeutung sind neben den Sandsteinkomponenten in der tonigen Grundmasse lose verteilte Fossilien: Corallinaceen, porostromate Algen sowie rotaliide Foraminiferen. Als mögliches Alter dieser Fossilfragmente kommt Oberkreide oder auch Alttertiär in Betracht (teste F. Schlagintweit, München). Damit aber scheiden SW Muthmannsdorf anstehende holozäne Seetone, im 19.Jhd. Rohstoff einer lokalen Ziegelproduktion, als Herkunftsmaterial aus. Der verwendete Tonstein mit Sandsteineinschaltungen stammt demnach entweder den oberkretazischen Inozeramergeln, oder aus den entfernter gelegenen Zweiersdorfer Schichten (Paleozän).

- KLEMM, S. (1992): Die Malleiten bei Bad Fischau, N.Ö. - Unveröff. Diss. Phil. Fak. Univ. Wien, 705 S., 190 Taf., 2 Beil., Wien.
 NEBELSICK, L. D., EIBNER, A., LAUERMAN, E. & NEUGEBAUER, J.-W. (1997): Hallstattkultur im Osten Österreichs. - Wiss. Schr.-R. Niederösterreich, 106-109, 208 S., 78 Abb., St. Pölten.
 NOLL, W. (1991): Alte Keramiken und ihre Pigmente. - Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung.
 PLÖCHINGER, B. (1964): Geologische Karte des Hohe Wand Gebietes (Niederösterreich), 1:25.000. - Wien (Geol. B.-A.).

Lithologie und Muttergesteinspotential der Eggerding-Formation im österreichischen Molassebecken

LEITNER, B.¹, CORIC, S.², GRATZER, R.¹, LINZER, H.-G.³,
 SACHSENHOFER, R.F.¹ & SCHULZ, H.-M.⁴

¹Department Angewandte Geowissenschaften und Geophysik;
²Geologische Bundesanstalt; ³Rohöl-Aufsuchungs AG; ⁴GFZ
 Potsdam; birgit.leitner@stud.unileoben.ac.at,
 reinhard.gratzer@mu-leoben.at, reinhard.sachsenhofer@mu-
 leoben.at, stjegan.coric@geologie.ac.at,
 Hans-Gert.Linzer@rohoel.at, schulzhm@gfz-potsdam.de

Das Unteroligozän der Molassezone wird vom Liegenden zum Hangenden in Schöneck-Fm. (ehemals Fischeischiefer), Dynow-Fm. (Heller Mergelkalk), Eggerding-Fm. (Bändermergel) und Zupfing-Fm. (Rupel Tonmergel) unterteilt. Die Schöneck-Fm (TOC: 2-12%) wird als Hauptmuttergestein für Öl und thermisches Gas im österreichischen Teil des Molassebeckens ausgewiesen. Daneben weisen auch Dynow- (TOC: 0.5-3%) und Eggerding-Fm. Muttergesteinspotential auf (SACHSENHOFER & SCHULZ 2006, SCHMIDT & ERDOGAN 1996). In dieser Arbeit wurde die Eggerding-Fm. anhand von Bohrkernen (Eggerding, Ober-

schauersberg, Puchkirchen, Voitsdorf), Bohrlochlogs und Seismikdaten untersucht.

Die Eggerding-Formation besteht meist aus ca. 40 m mächtigen mergeligen Tonen. Im liegenden Abschnitt wird ein Karbonatgehalt von 20% erreicht. Die für den „Bändermergel“ charakteristischen weißen Coccolithenlagen sind auf den liegenden Abschnitt der Eggerding-Fm. beschränkt und weisen Nannofloren auf, die für brackische Verhältnisse charakteristisch sind. TOC (2-6 %) und Wasserstoffindex (HI: 300-600 mgHC/gTOC) schwanken im Liegendabschnitt stark und weisen auf ein sehr gutes Muttergesteinspotential hin. Fehlende Bioturbation und TOC/S Verhältnisse (~1,6) belegen Sauerstoff-reduzierte Bedingungen.

Der mittlere Abschnitt ist nicht durch Kernproben belegt.

Die oberen 10m werden von Tonsteinen mit 3-12 % Karbonat und einem durchschnittlichen Kohlenwasserstoffpotential geprägt (TOC: 1-2,5 %; HI: ~300). Kalkiges Nannoplankton fehlt in diesem Bereich.

Der Karbonatgehalt in der überlagernden Zupfing-Fm. ist deutlich höher (28%), ihre Liegendgrenze ist folglich in Logs deutlich erkennbar. TOC-Gehalt und HI-Wert bleiben in den untersten 3 bis 6 m der Zupfing-Fm. unverändert hoch und nehmen darüber ab (TOC: 0,8; HI: 150). Sedimente reich an kalkigem Nannoplankton mit Blüten von *Cyclicargolithus floridanus* treten nahe der Basis der Zupfing-Fm. auf. Nannoplanktonvergesellschaftungen sind charakteristisch für die Nannoplanktonzone NP 24.

Die Eggerding-Fm. in der Typusregion ist wegen der Landnähe sandreich und karbonatarm (<5 %) ausgebildet. Der durchschnittliche TOC-Gehalt beträgt 1,8 %. Der HI-Wert (ca. 200) weist auf einen verstärkten Eintrag von Landpflanzen hin.

Bohrlochlogs der Eggerding-Fm. sind durch relativ kontinuierliche Logkurven mit moderaten Gamma-Werten und langen Laufzeiten gekennzeichnet. Dennoch können einzelne Peakmuster erkannt werden. Wegen gleichförmiger Sedimentationsbedingungen können diese Peaks über weite Distanzen in E-W Richtung verfolgt werden.

Schwankungen der Gesamtmächtigkeit der Eggerding-Fm. sind auf submarine Erosion kurz vor Ende der Ablagerung dieser Formation zurückzuführen (SACHSENHOFER & SCHULZ 2006). Das erodierte Material wurde im tieferen, südlichen Beckenteil, z.T. gemeinsam mit eoänen Komponenten abgelagert. Logmuster in mehreren südlichen Bohrungen weichen daher von jenen des nördlichen Beckenteils deutlich ab.

SACHSENHOFER, R. F. & SCHULZ, H.-M. (2006): Architecture of Lower Oligocene source rocks in the Alpine Foreland Basin: A model for syn- and postdepositional source rock features in the Paratethyan Realm. - *Petroleum Geosciences*, **12**: 363-377.

SCHMIDT, F. & ERDOGAN, L.T. (1996): Palaeohydrodynamics in exploration. - In: WESSELY, G. & LIEBL, W. (Hrsg.): Oil and Gas in Alpidic Thrustbelts and Basins of Central and Eastern Europe. - EAGE Special Publication, **5**: 255-265.

An overview of earthquake mechanisms in Austria

LENHARDT, W.A.¹, FREUDENTHALER, C.¹ & DECKER, K.²

¹ Department of Geophysics, Central Institute for Meteorology and Geodynamics, Hohe Warte 38, A-1190 Vienna, Austria; ² Institute of Geology, University of Vienna, Althanstr. 14, A-1090 Vienna, Austria; wolfgang.Lenhardt@zamg.ac.at, christiane.freudenthaler@zamg.ac.at, kurt.decker@univie.ac.at

Already in 1878 Rudolf HOERNES classified natural earthquakes into three categories:

1. tectonic earthquakes,
2. earth tremors due to volcanic activity and the
3. collapse of caves in the karst region.

Today we have learned that there are more than these three classical