

hans-gert.linzer@rag-austria.at;
gerhard.wiesmayr@rag-austria.at

The Molasse sediments of the Northern Alpine Foreland Basin of Salzburg and Upper Austria are partly affected by the alpine convergence and in-cooperated into a fold-and-thrust belt. The structural style as well as the timing of deformation along-strike of the alpine deformation front varies significantly. Regional scale 3-D seismic data combined with exploration wells gives an excellent opportunity to study the structural architecture of the different segments of the imbricated (and subalpine) Molasse.

We present examples for at least 4 different structural segments, from East to West:

- 1) The Sierning fold-and-thrust segment is located at the border of Upper Austria to Lower Austria. The structural inventory of this thrust belt comprises varying numbers of thrust sheets along strike (1-5), ramp-flat-ramp geometries, small scale tear faults as well as belt-parallel strike-slip faults.
- 2) The Regau Segment is the area west of the Sierning segment. It is dominated by 1-2 thrust sheets in the upper part of the Puchkirchen Formation. Over-thrusting by the alpine wedge (pre-deformed Flysch and Helvetic thrust sheets) dominates.
- 3) The Perwang Imbricates are a promontory mostly situated in Salzburg at the border to Germany. It comprises complex deformed small thrust sheets above a detachment horizon situated in Late Cretaceous shaly marls. Syntectonic piggy-back and thrust top basins are present, which are partly affected by subsequent Miocene overthrusting.
- 4) The Teisendorf Segment in Bavaria reveals a steep deformation front which is dominated by a back-stepping thrusting sequence (out-of-sequence thrusting). High erosion/sedimentation rates and a deep decollement are required to explain the structural architecture of the segment.

The differences in segments are interpreted to result from pre-deformational conditions (e.g., sediment thickness, distribution of potential decollement horizons) and possibly of varying tectonic pulses.

Größtes Erdbeben nördlich der Alpen im Wiener Becken ausgegraben

HINTERSBERGER, E.¹, DECKER, K.¹ & LOMAX, J.²

¹ Department für Geodynamik und Sedimentologie,
Geozentrum, Universität Wien,
Althanstraße 14, A-1090 Wien;

² Institut für Angewandte Geologie, BOKU,
Peter-Jordan-Straße 70, A-1190 Wien

Aktive Störungen in Zentraleuropa nördlich der Alpen zeigen während des Quartärs nur geringe Bewegungsraten von < 1 - 2 mm/a und oft sogar < 0.1 mm/a. Erdbeben, die während der letzten ca. 700 Jahre hier beobachtet wurden, überschritten nie die Magnitude $M = 6.2$. Intensive

paläoseismologische Untersuchungen im känzoischen Rheingraben-Störungssystem legten jedoch Hinweise auf prähistorische Erdbeben mit Magnituden zwischen 6.4 und 6.8 frei.

Wir präsentieren hier einen neuen paläoseismologischen Datensatz aus dem Wiener Becken, das durch moderate Seismizität ($I_{max}/M_{max} = 8/5.2$) gekennzeichnet ist. Die Erdbebenaktivität im Wiener Becken konzentriert sich dabei auf die NE-SW streichende sinistrale Wiener-Becken Transfer-Störung (WBTF), die das Becken nach Osten hin begrenzt. Zusätzlich zweigen aus der WBTF sechs Abschiebungen ab, die das ganze Becken durchqueren. Obwohl die Abschiebungen weder historische noch instrumentelle Erdbebenaktivität aufweisen, zeigen doch geologische und geomorphologische Datensätze, dass diese Störungen sich während des Quartärs mit sehr langsamen Verschiebungsraten von < 0.1 mm/a bewegt haben.

Zwei paläoseismologische Schürfe wurden von uns ausgehoben, die eine dieser Abschiebungen, die Markgrafneusiedl-Störung, freilegten. Wir fanden Hinweise auf 5 größere Erdbeben, die sich bis an die Erdoberfläche durchsetzten und dabei Schotter einer pleistozänen Donauterrasse (~250 ka) versetzten. In der Hangendscholle sind die Schotter in den Schürfen nicht sichtbar, Bohrlochdaten lassen jedoch erkennen, dass die Basis dieser Schotter um ca. 40 m versetzt wurde. Die gut ausgebildete Stratigraphie der Hangendscholle umfasst Hochflutsedimente, Löss sowie erodierte und umgelagerte Sedimente der Liegendscholle. Die ältesten Schichten der Hangendscholle wurden auf ca. 100 ka, die jüngsten auf ca. 13 ka datiert. Nur das jüngste der im Schurf zu sehenden Erdbeben kann direkt durch einen Versatz von 15 cm bestimmt werden. Die anderen vier Erdbeben werden jeweils durch ihre gut ausgebildeten Kolluvialkeile und darunterliegenden Spannungsbrüchen identifiziert. Abschätzungen der Versätze der einzelnen Erdbeben wurden durch die Vermessung der maximalen Höhe des jeweiligen Kolluvialkeils gewonnen. Die probabilistische Auswertung der Versätze der einzelnen Ereignisse ergibt Magnitudenabschätzungen zwischen $M_w = 6.3$ und $M_w = 7.0$. Letztere ist bis jetzt die größte dokumentierte Magnitude für ein Erdbeben in Zentraleuropa nördlich der Alpen.

Zusammen mit der Tatsache, dass noch fünf weitere Abschiebungen nahe bei Wien verlaufen, bezeugen diese Ergebnisse, dass die hier besprochenen sehr langsamen Störungen bei Erdbebengefährdungsanalysen für das Wiener Becken Beachtung finden müssen, sogar für die relativen kurzen Wiederholungsraten von 475 Jahren, die bei Bauvorschriften Anwendung finden.

150 Jahre Entdeckung von Cäsium - Wie hat Bunsen aus 44200 kg Dürkheimer Mineralwasser 7 g CsCl isoliert?

HOBIGER, G.

Geologische Bundesanstalt, Neulinggasse 38, A-1030 Wien;
gerhard.hobiger@geologie.ac.at

BUNSEN & KIRCHHOFF untersuchten in den Jahren 1859/60 mit der von Ihnen entwickelten Spektralanalyse systematisch Spektren von Alkali- und Erdalkalimetallsalzen. Die damit verbundenen Untersuchungen in BUNSENS Labor zeigten die extreme Empfindlichkeit dieser Methode. So konnte BUNSEN nach Verpuffen von Natriumchlorat mit Milchzucker und Durchmischen der Laborluft mit einem aufgespannten Regenschirm noch wenige Millionstel eines Milligramms an Natrium im Spektralapparat sehen. Dies galt nicht nur für Natrium, sondern auch für alle anderen untersuchten Alkali- und Erdalkalimetallsalze. BUNSEN zeigte dann, dass oft Elemente in Substanzen vorkommen, wo man sie bisher nicht gefunden hatte. Z. B. wurde Lithium in Graniten, Mineralwässern, in Aschen von Tabak, Blättern und Feldfrüchten und „(Zitat)...in der Milch der Thiere, welche mit jenen Feldfrüchten genährt werden“ nachgewiesen. Auf Grund dieser Erkenntnis schloss BUNSEN, dass es vielleicht noch andere Elemente geben könnte, die durch ihr geringes Vorkommen, mit den bisherigen chemischen Methoden noch nicht entdeckt wurden. Nach nicht allzu langer Zeit konnten die beiden Forscher im Dürkheimer Mineralwasser ein neues Alkali-Metall entdecken, dass sie wegen der beiden charakteristischen himmelblauen Linien im Spektrum Cäsium nannten („caesius“ wurde in den Attischen Nächten von AULUS GELLIUS für himmelblau verwendet). Um dieses Element genauer zu untersuchen musste BUNSEN 44200 kg Dürkheimer Mineralwasser aufbereiten um ca. 7 g Cäsiumchlorid (CsCl) zu erhalten. Dazu dampfte er diese Menge auf 240 kg in einem Sulfatofen einer Sodafabrik ein. Aus dieser Mutterlauge wurden Calcium und Magnesium in mehreren Fällungen abgetrennt und die filtrierte Lösung weiter eingedampft. Die nachfolgenden Verarbeitungen erfolgten nun im Labor von BUNSEN. Als ersten Schritt extrahierte BUNSEN den Rückstand der Eindampfung mit Alkohol, wobei 6,5 kg Salzmasse zurückblieb, die größtenteils aus NaCl und KCl bestand. Nach Auflösen in Wasser und fraktionierter Fällung mit Platinchlorid sowie 15-20 maliges Auskochen jeder Fällungsfraction ergaben sich Hexachloroplatinate von Cäsium und Rubidium. Um nun Chloride zu erhalten wurden die Platinate im Wasserstoffstrom reduziert und mit Wasser ausgewaschen. Bunsen erhielt dadurch ein Gemenge mit 7,27 g CsCl und 9,24 g RbCl. Die Trennung der beiden Alkalien gelang BUNSEN indem er sie mit Schwefelsäure zu Sulfaten verwandelte und mit Bariumhydroxid zu den Ätzalkalien umsetzte. Die entstandenen Hydroxide wurden anschließend teilweise mit Ammoncarbonat zu Carbonate umgesetzt und mit Alkohol abermals extrahiert. Dabei ging nur das Cäsiumhydroxid in Lösung, welches BUNSEN zur weiteren Untersuchung verwendete.

AULUS GELLIUS. Noctes Atticae II, 26, 19.

KIRCHHOFF, G. & BUNSEN, R. (1860): Chemische Analyse durch Spectralbeobachtungen. - Ann. Phys. und Chemie, 110: 161-189.

Geochemical proxies from limnic-marine cores (Upper Cretaceous Gosau Group) underneath the Vienna Basin

HOFER, G. & WAGREICH, M.

Department of Geodynamics and Sedimentology,
University of Vienna, 1090 Vienna, Austria;
daoide@gmx.at; michael.wagreich@univie.ac.at

The aim of the *Gosau Inventory* project (Commission No. FA 536004, University of Vienna in cooperation with OMV AG under the scientific responsibilities of Michael Wagreich and project staff Stephanie Neuhuber, Erich Draganits, Gerald Hofer and Magda Bottig; monitored by Philipp Strauss, OMV) is to create a synopsis of the present knowledge and incorporation of new methods and new data for the Upper Cretaceous-Paleogene sediments of the Northern Calcareous Alps, their continuation into the basement of the Vienna Basin and analogues in the Slovak part of the Western Carpathians.

The Gosau Group of the Northern Calcareous Alps (NCA) consists of Upper Cretaceous to Paleogene strata unconformably overlying folded and faulted Permian to Lower Cretaceous units. It plays an important role in the exploration of hydrocarbons from Alpine reservoirs like the Hauptdolomite within the basement of the Vienna Basin. These limnic to marine successions are exposed at the south-western (Lower Austria) and the north-eastern (Slovakia) margin of the Vienna Basin and continue as NE-SW-striking synclines underneath the Neogene of the basin. These synclines (like the Gießhübl, Grünbach or Glinzendorf syncline) are located on different Alpine nappes and can act as seals in the hydrocarbon system.

Because the structural positions of the different Gosau units are not trivial and clear, core samples from various boreholes as well as samples from outcrops are geochemically investigated in cooperation with the OMV AG to characterise the paleodepositional conditions (e.g., paleosalinity), facies and provenance of the sediments and to correlate the units from the different boreholes and synclines. Major-, trace- and rare earth elements (bulk rock) as well as isotope-geochemistry (C, O, Sr) are used to define geochemical proxies which are also combined with data from heavy minerals.

In the boreholes Markgrafneusiedl T1 and Glinzendorf T1 limnic parts have lower carbon isotope values between -3 and -8 VPDB while marine intervals are characterised by relatively higher values between 0 and -3 VPDB. Boron contents rise generally from 80 to 100 ppm in the non-marine parts to values up to 142 ppm in the marine intercepts.

Differences in the provenance of the marine and limnic parts were investigated by using concentrations and ratios of trace elements. Non-marine successions of the cores show in many cases higher chromium and nickel contents up to sometimes more than 400 ppm while marine samples normally lie under 150 ppm chromium and 100 ppm nickel concentrations. In addition to that these freshwater influenced samples are in many cases enriched in Cr/V-ratio relative to the Y/Ni-ratio and therefore trend to an ultramafic source. Also in the heavy mineral spectra it can