

and erosion of the evolving mountains in the hinterland. Dating these sediments by the fission track method gives evidence of the thermotectonic evolution of an orogen. The Alps provide ideal conditions for this approach because of their dense geochronological data set and their well-constrained foreland basin stratigraphy.

The highly contrasting cooling age patterns of the Austroalpine and the Penninic units enables the usage of FT dating as a provenance indicator: Austroalpine units show no zircon fission track ages younger than Cretaceous to Paleocene. In contrast, the Penninic units show almost exclusively Zr FT ages younger than 30 Ma. The north Alpine foreland basin is a flexural basin consisting of marine to alluvial conglomerates, sandstones and mudstones with Oligocene to Miocene sedimentation ages.

To deduce the thermotectonic evolution of the Swiss Alps different stratigraphic levels of the main dispersal systems of the Swiss molasse basin were sampled. Two different approaches have been used:

- (1): Dating detrital zircons from molasse sandstones: Paleorivers collected and mixed detritus from different tectonic units. The Zr FT age distribution provides an overview of the cooling history of the main units exposed in the catchment area.
- (2): Dating of pebble populations: 60-100 pebbles of the same lithotype were sampled, mixed together and dated. This method allows to decipher cooling histories of single distinct lithologies. The age distribution shows if they represent a homogeneously cooled source area or if they belong to different tectonic units. Comparing the age spectra of PPD and sandstone shows the significance of the dated lithotype's contribution to the overall erosion history.

In the Swiss molasse basin Rupelian to Aquitanian sandstones from the different dispersal systems yield very similar age patterns with age clusters around 230 - 220 Ma, 140 - 130 Ma and around 80 Ma. Ages clustering around 230 - 220 Ma are related to the enhanced heat flow during crustal extension due to a Permo-Triassic rifting event. The prominent age cluster around 80 Ma reflect the cooling period after Eoalpine Cretaceous metamorphism. A minor age cluster around 50 Ma might be related to a Tertiary volcanic event. No younger grains occur in the age spectra, so in conclusion the Oligocene molasse sandstones display an exclusively Austroalpine age signature. Two flysch pebble populations show an almost identical age distribution as the molasse sandstones. Also, different granite pebble populations match with age clusters of the molasse sandstone. Therefore, until around 20 Ma, the entire hinterland of the Swiss molasse basin was composed of Austroalpine basement and flysch nappes.

Burdigalian (around 20 Ma) sandstones from the eastern dispersal systems still display an Austroalpine age signature, while the sandstones from the western fan show a very distinct peak at 30 Ma, indicating a much faster exhumation in the hinterland, compared to the Oligocene situation. This age peak can be related to the beginning erosion of the Lepontine Dome or of its thermally overprinted orogenic lid. Age spectra from the youngest molasse sandstones (14 Ma sedimentation age) show young peaks in both, the eastern and the western dispersal systems. But while sandstones from the western fan display a very distinct peak at 20 Ma, the eastern fan shows a more diffuse pattern with grain ages clustering around 33 Ma. Therefore, deeper Penninic units of the Lepontine Dome were already exposed in the catchment area of the western dispersal system while towards the East only higher Penninic units or the orogenic lid of the Lepontine Dome were eroded.

Syntektonische Sedimentation im Miozän des Fohnsdorfer Beckens, Österreich

STRAUSS, P. & WAGREICH, M.

Universität Wien, Institut für Geologie, Geozentrum Althanstraße 14, A-1090 Wien

Das Fohnsdorfer Tertiärbecken ist das größte (ca. 120 km²) intramontane Sedimentbecken der Obersteiermark. Es liegt am Kreuzungspunkt zweier großer Störungssysteme, die während der miozänen lateralen Extrusion der Ostalpen aktiv waren: das sinistrale, E-W streichende Mur-Mürz Störungssystem und das NNW-SSE streichende Pöls-Lavanttal Störungssystem. Die fluvial-lakustrine Beckenfüllung erreicht eine Mächtigkeit von über 2400 m.

Die tektonische Entwicklung des Beckens läßt sich in drei Hauptphasen einteilen (STRAUSS et al. 1999): 1. Pull apart Phase (Ober-Karpatium - Unter-Badenium), 2. Halbgraben Phase (Mittel-Badenium?), 3. Kompressive Phase und Beckeninversion (ab dem M./O. Badenium).

Die Sedimente der pull apart Phase werden in zwei Abschnitte geteilt:

1. Fohnsdorf-Formation („Liegendserie“, POLESNY 1970): alluviale und fluviale Schotter und Sande (bis zu 500 m) mit einem bis zu 12m mächtigen Kohleflöz im Hangenden.
2. Ingering-Formation („Hangendserie“): eine bis zu 2000 m mächtige Abfolge lakustriner Prodelta und Deltasedimente, welche gegen das Hangende zu ein coarsening upward aufweisen. Die Sedimentanlieferung erfolgte überwiegend aus Norden. Aus der Ingering Formation sind auch mehrere Tuff-Horizonte bekannt.

Eine Änderung der Hauptextensionrichtung von E-W nach NNW-SSE führte danach zur Ausbildung einer Halbgrabenstruktur, mit Kippung des Basements und der Ausbildung zweier Teilbecken. In dieser Phase wurde die bis zu 1000 m mächtige Apfelberg-Formation („Blockschotter“ nach POLESNY 1970) syntektonisch zu Abschiebungen am Südrand des Fohnsdorfer Beckens abgelagert.

Die Apfelberg-Formation umfaßt Konglomerate, Sandsteine und Silte, in denen grobklastische Lagen mit Blöcken bis zu mehreren Metern eingelagert sind. Insgesamt dominieren schlecht sortierte Sedimente mit einem sehr hohen Matrixanteil. Im unteren Teil des Typaufschlusses (Tongrube Apfelberg bei Knittelfeld) ist ein fluviales System mit Rinnen aufgeschlossen. Auf diese Rinnen-dominierte Abfolge folgt eine Schuttstromlage, darüber sind die Sedimentkörper lateral anhaltender und nicht mehr durch Rinnen dominiert. Aber auch hier finden sich Erosionshorizonte mit Treibholz und Tonklasten, Wurzelhorizonte und kleinere Rinnensysteme. Der obere Teil der Grube besteht aus großflächig abgelagerten Sanden mit Schrägschichtungssets, Kohleflözen und einem Tuffhorizont. Feinsedimente mit Süßwasserschnecken sind vorhanden. Die Fazies der Apfelberg-Formation entspricht **fluvial-alluvialen Grobsedimenten eines Schwemmfächers/Schwemmebene mit temporären lakustrinen Feinfaziesbereichen**. Fluviale Rinnenfüllungen eines braided-stream Typs und Schuttstromablagerungen sind vorherrschend. Charakteristisch für die Apfelberg-Formation ist ihr buntes Geröllspektrum, das auf einen Sedimenteintrag aus SE (Gleinalpe) hinweist. Nach POLESNY (1970) ist auch das Schwermineralspektrum mit Hornblenden neben dem vorherrschenden Granat charakteristisch für diesen Abschnitt.

POLESNY, H. (1970): Beitrag zur Geologie des Fohnsdorf-Knittelfelder und Seckauer Beckens. - Unpubl. PhD thesis, 1-234, University of Vienna.

STRAUSS, P., WAGREICH, M. & SACHSENHOFER, R. (1999): The Fohnsdorf Basin (Miocene, Eastern Alps, Austria): Tectonics and basin evolution. - Tübinger Geowiss. Arb. Ser. A, 52: 211, Tübingen.

SACHSENHOFER, R.F., KOGLER, A., POLESNY, H., STRAUSS, P. & WAGREICH, M. (in press): The Neogene Fohnsdorf basin: Basin formation and basin inversion during lateral extrusion in the Eastern Alps (Austria). - Int. J. Earth Sci.