

GALADÍ-ENRÍQUEZ, E., ZULAUF, G., HEIDELBACH, F., DÖRR, W. & ROHRMÜLLER, J. (2005): Variscan dyke emplacement and sinistral strike slip in the Bavarian Forest (SE Germany): constraints on the evolution of the Bavarian Pfahl shear zone. - *Schriften. Dt. Ges. Geowiss.*, **39**: 111-112.

### Auslösung von Bergstürzen durch Erdbeben: Anwendung der Skala für makroseismische Umwelt- und Landschaftsauswirkungen (EEE der INQUA)

GANGL, G. & DECKER, K.

Fakultät für Geowissenschaften, Geographie und Astronomie der Universität Wien, Althanstr. 14, 190 Wien; georg.gangl@univie.ac.at

Zur Bestimmung der makroseismischen Intensität verwenden moderne Skalen die Fühlbarkeit der Erschütterung (für niedere Intensitätsgrade), Schäden an Gebäuden (für mittlere und hohe Intensität ab Grad 5) und Auswirkungen auf Landschaft und Umwelt (für höhere Intensität). Das Poster weist auf die jüngsten Fortschritte bei der makroseismischen Beurteilung von Felsstürzen, die im Gebirge in der Nähe des Epizentrums eines Starkbebens aufzutreten. Für Gebirgsareale mit geringer Bevölkerungsdichte stellt die Berücksichtigung von Massenbewegungen einen beachtenswerten Versuch der Intensitätsbestimmung dar, die jedoch in der EMS98 nur sehr cursorisch beschrieben sind. Die Phänomene werden in der Skala für makroseismische Umwelt- und Landschaftsauswirkungen, deren Endfassung 2007 von INQUA publiziert wurde, berücksichtigt. Als Beispiele ihrer Anwendung werden mehrere alpine Beben des letzten Jahrhunderts sowie die historische Beben von Villach mit dem Bergsturz der Dobratsch-Südflanke (Villacher Alpe) besprochen.

Um Felsstürze für die Intensitätsbestimmung heranzuziehen hat VIDRIH et al. (2001) das Erdbeben im Oberen Isonzotal (Soëa 1998) "als einen Versuch für eine statistisch sinnvolle Beurteilung der makroseismischen Intensität zur Bewertung der seismogeologischen Auswirkungen" ausgewertet. In einer Tabelle werden Volumen und Art des Felsausbruches mit der makroseismischen Intensität des Bebens korreliert. Zuvor wurde bereits für das Friaul-Beben 1976 von GOVI (1977) die Häufigkeit von Steinschlägen bzw. Felsstürzen im Epizentralgebiet aufgrund von Luftaufnahmen ausgewertet. Die makroseismische Intensität des Friaulbebens in Österreich lag im Gailtal bei  $I = 7$ . Für das Beben konnten die Originaldaten der ZAMG eingesehen und in Hinblick auf die Felsstürze bearbeitet werden.

Das „Villacher Beben“ von 1348 führte zu zahlreichen Felsstürzen, zum Stau des Gail-Flusses durch einen Bergsturz und zur Bildung eines Sees im Gailtal, der mehrere Jahrhunderte bestand. Über das zweite Villacher Erdbeben im Jahre 1690 sind keine Berichte über größere Felsstürze bekannt, obwohl die makroseismische Intensität beinahe so hoch war, wie die des Bebens von 1348 (GANGL & EGGER 2006). Wahrscheinlich lag das von Felsstürzen betroffene Gebiet nahe des Epizentrums nördlich der Stadt Villach. Die Südflanke des Dobratsch in Kärnten kann als eine Art Testgebiet für Felsstürze betrachtet werden, die durch historische Erdbeben ausgelöst wurden und die Bewertungen der lokalen makroseismischen Intensität erlauben. Die Bewertung von historischen Ereignissen kann im Gebirge durch die Berücksichtigung von Felsstürzen auf eine breitere Datenbasis gestellt werden.

GANGL, G. & EGGER, W. (2006): The 1690-Earthquake of Villach (Carinthia; Austria). - Assessment of macroseismic intensity by EMS98 using damage data of the epicentral area, *1<sup>st</sup> ECEES*.

GOVI, M. (1977): Photo-interpretation and mapping of Landslides triggered by the Friuli Earthquake 1976. - *Bull. Int. Ass. Engineering Geology*, **15**: 67-72.

INQUA (2007): Earthquake Environmental Effects (EEE) Scale. VIDRIH, R. A., RIBIÉI, M. & SUHADOLC, P. (2000): Seismogeological

effects of rocks during the 12 April 1998 Upper Soëa Territory earthquake (NW Slovenia). - *Tectonophysics*, **330**: 153-175.

### Geological profiles through the poly-phase deformed Paleozoic of Graz

GASSER, D., STÜWE, K. & FRITZ, H.

Department for Earth Science, University of Graz, Universitätsplatz 2, A-8010 Graz; deta.gasser@uni-graz.at, kurt.stuewe@uni-graz.at, harald.fritz@uni-graz.at

The Upper Austroalpine / Upper Central Austroalpine Paleozoic of Graz consists of a 30 x 50 km sized nappe complex built up mainly of low-grade carbonates and schist of Silurian to Carboniferous age. It lies on top of high-grade Middle Austroalpine / Lower Central Austroalpine crystalline basement, and it is discordantly overlain by a small Cretaceous Gosau Basin and by the Neogene Styrian Basin. As such, the Paleozoic of Graz records many of the sedimentological, tectonic and metamorphic events that formed the present Eastern Alps since the early Paleozoic. Stratigraphy, palaeontology, internal structure and metamorphism of the Paleozoic of Graz were extensively studied over the past 180 years, and resulted in over 500 publications (e.g. FLÜGEL & HUBMANN 2000 and references therein). However, remarkably no geological profiles through the *entire* Paleozoic of Graz are published and the complex, poly-phase tectonic history is still not fully understood.

We present geological profiles through the entire Paleozoic of Graz in order to understand the actual 3D geometry of this complex. As a base, we use 1:50 000 geological maps, a 10 m digital elevation model, local detailed maps and profiles, drillhole data and descriptions of structure and stratigraphy from various publications listed in FLÜGEL & HUBMANN (2000).

The structure of the Paleozoic of Graz, as revealed by the profiles, is dominated by the following elements: (i) a probably Variscian (?) large-scale isoclinal fold with an ~E-W trending axis in the lower nappe complex bringing Silurian schist on top of Devonian limestone, (ii) early Cretaceous W to NW directed thrusts and open to tight folds separating the Paleozoic of Graz into an upper and a lower nappe system, and (iii) late Cretaceous to Tertiary ductile to brittle normal and strike-slip faults defining the borders against the surrounding crystalline basement. Which of these events could have led to the emplacement of the Paleozoic of Graz on top of the crystalline basement is discussed.

FLÜGEL, H. & HUBMANN, B. (2000): Das Paläozoikum von Graz: Stratigraphie und Bibliographie. - *Österr. Akad. Wiss. Schriftenreihe der Erdwissenschaftlichen Kommissionen*, **13**: 118 S.

### Reconstruction of a lost Triassic-Jurassic ocean as evidenced by mélangé analysis in the Mirdita ophiolite zone (Albania)

GAWLICK, H.-J.<sup>1</sup>, FRISCH, W.<sup>2</sup>, HOXHA, L.<sup>3</sup>, DUMITRICA, P.<sup>4</sup>, KRYSZYN, L.<sup>5</sup>, LEIN, R.<sup>5</sup>, MISSONI, S.<sup>1</sup> & SCHLAGINTWEIT, F.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Leoben, Department for Applied Geosciences and Geophysics, Peter-Tunner-Str. 5, 8700 Leoben, Austria,

<sup>2</sup>University of Tübingen, Institute of Geosciences, Sigwartstrasse 10, 72076 Tübingen, Germany; <sup>3</sup>Geological Survey of Albania, Tirana, Albania; <sup>4</sup>Dennigkofenweg 33, 3073 Guemligen, Switzerland; <sup>5</sup>University of Vienna, Center for Earth Sciences, Althanstr. 14, 1090 Vienna, Austria; hans-juergen.gawlick@mu-

leoben.at, wolfgang.frisch@uni-tuebingen.de, lirimhoxha@gmail.com, Paulian.Dumitrica@unil.ch,

leopold.krystyn@univie.ac.at, richard.lein@univie.ac.at,