

observed surface movements and also its temporal change using D-InSAR methods and the prerequisites to perform such analysis on a regional scale is presented. Five ERS-1/2 single look complex (SLC) image data sets acquired during the period 1992 to 1997 over the Hohe Tauern range (Central Alps) in Austria were compiled and interferometrically processed.

In one of the study cases, the active Doesen rock glacier, where the coherency of interferometric pairs was very high and the perpendicular component of the baselines were almost zero, an average deformation rate of about -7.7 mm/35 days (summer 1992) in the radar

line-of-sight was estimated. Whereas, the corresponding geodetic measurements of the vertical flow of the rock glacier is about -8.0 mm/35 days. Additionally, the spatial distribution of the rock glacier surface deformation derived from the D-InSAR data matches the photogrammetric and geodetic generated results to a high degree. From the comparative results it was concluded that what is measured by the SAR interferometric data is surface deformation which relates, to a very high extend, to the vertical flow component of the 3D rock glacier flow velocity field.

Tektonische Aspekte beim Tunnelbau in der Kolumbianischen Ostkordillere

K. Klima

Institut für Technische Geologie und Angewandte Mineralogie, Technische Universität Graz, Österreich

Der Bau des Tunnels Buenavista am Ostabhang der kolumbianischen Ostkordillere war wegen des starken Störungseinflusses von einzelnen kolumbianischen Geologen für undurchführbar gehalten worden. Der 4.520 m lange Straßentunnel wurde jedoch im August 2001 nach etwa 6-jähriger Bauzeit durchgeschlagen.

Die kolumbianische Kordillere besteht aus 3 NE-SW-streichenden Gebirgszügen: der küstennahen, vor allem vulkanisch beeinflussten Westkordillere, der höheren, überwiegend aus metamorphen Gesteinen aufgebauten Zentralkordillere und der vorwiegend aus Sedimenten aufgebauten Ostkordillere. Diese markiert den Westrand der ungestörten Südamerikanischen Platte.

Die Entstehung der Kordillere wird auf den andauernden Ostschiebung und das Abtauchen der Nazca Platte unter die Südamerikanische Platte zurückgeführt. Die bestehenden tektonischen Modelle gehen von einer anhaltenden W-E Konvergenz aus. Die vorherrschenden tektonischen Strukturen sind weiträumige und über weite Strecken sehr gleichförmige Auf- und Überschiebungen. Die Ostkordillere ist weit auf die Südamerikanische Platte aufgeschoben.

Obwohl eine N-S-Drift der Südamerikanischen Platte belegt ist, sind Strike-Slip Strukturen, wie sie entlang der Nordamerikanischen Kordillieren bekannt sind, aus den Südamerikanischen Kordillieren in der Literatur nicht evident.

Beobachtungen im Tunnel und im Bereich des Tunnels liefern jedoch Hinweise auf aktive Seitenverschiebungen mit enormen Auswirkungen. An diese Seitenverschiebungen sind obertags gewaltige Massenbewegungen gebunden. Der Tunnelvortrieb war massiv von weitgehend steilstehenden Störungen mit klaren Hinweisen auf zumeist rechtssinnige Seitenverschiebungen beeinträchtigt. Hinweise auf extreme Änderungen im Stressfeld waren zu beobachten. Während im Bereich der Überschiebungen stark druckhaftes Gebirge mit starken Konvergenzerscheinungen vorherrschte, kam es an schmalen extensionalen Störungen zu Verbrüchen und zum Ausfließen des aufgelockerten, wassergesättigten Gebirges.

Aus den Beobachtungen lässt sich ein schlüssiges tektonisches Modell für den Bereich der Ostkordillere östlich von Bogota ableiten.

Der ehemalige Schwefel- und Kupferkiesbergbau Walchen bei Öblarn im Ennstal

U. Koch, A. Mogessie

Institut für Mineralogie und Petrologie, Karl-Franzens-Universität Graz, Universitätsplatz 2, A-8010 Graz

Im südöstlich von Öblarn, Steiermark, gelegenen Walchental tritt eine Sulfidvererzung auf, auf welche seit dem Mittelalter ein reger Bergbau betrieben wurde. Der erste Hinweis auf bergbauliche Tätigkeit stammt aus dem 13. Jahrhundert, die Blütezeit unter J. A. Stampfer war

im 17. Jahrhundert und die Stilllegung erfolgte im Jahr 1958. Seit dem Jahr 1999 werden vom Bergbauverein Öblarn Wiedergewältigungsarbeiten zur Errichtung eines Schaubergwerkes unternommen.

Die Vererzung liegt im Grenzbereich der Wölzer Glimmerschiefer und der Ennstaler Phyllite. Die Wölzer Glimmerschiefer bestehen im Untersuchungsgebiet aus amphibolitfaziellen Granat-Glimmerschiefern mit Marmoreinschaltungen sowie dunkelgrauen bis schwarzen Quarziten. Die Ennstaler Phyllite setzen sich aus grauen Phylliten sowie zahlreichen Grünschieferzügen zusammen. Zwischen beiden Einheiten läßt sich im Gelände keine klar definierte Grenze erkennen, eine Angleichung der Metamorphosefazien erfolgt kontinuierlich.

Die Vererzung verläuft schichtparallel, streicht E-W mit nördlichem, mittelsteilem Einfallen in den Wölzer Glimmerschiefern, wird von zahlreichen N-S streichenden Störungen begleitet und läßt sich über mehrere Kilometer verfolgen. Im Hangenden des vererzten Horizontes tritt Serizitschiefer auf, im Liegenden Serizitquarzit.

Die Lagerstätte wurde durch 15 Einbaue erschlossen, von denen heute noch drei zugänglich sind, zwei

(Thaddäus- u. Johann-Adam-Stollen) bis zu erzführenden Partien.

Die Erzminerale sind Magnetkies, Pyrit, Kupferkies, Zinkblende, Bleiglanz, Arsenkies, Freibergit, Boulangerit, Jamesonit, Breithauptit, Zinnkies, ged. Wismuth, Electrum sowie noch unbestimmte Sulfosalze. Die Hauptmasse des Erzes ist zum überwiegenden Teil Magnetkies und Pyrit. Die Sulfide sind feinkörnig miteinander verwachsen und rekristallisiert, wobei Arsenkies und Pyrit als Erstausscheidungen zu betrachten sind. Electrum ist an Arsenkies gebunden und kommt teilweise in Konzentrationen im ppm-Bereich vor, Silberlieferant ist Freibergit. Die Gangart ist Quarz, Karbonat sowie untergeordnet Feldspat, Glimmer und Amphibol.

Zur Genese der Lagerstätte wurden in der Vergangenheit syn- und epigenetische Modelle vorgeschlagen.

Geowissenschaftliche Untersuchungen an Impaktkratern

C. Koeberl

Institut für Geochemie, Universität Wien, Althanstrasse 14, 1090 Wien, Österreich

Für lange Zeit wurde die Untersuchung von Meteoritenkratern für ein Thema der Astronomie, und nicht der Erdwissenschaften, angesehen. Erst seit etwa 1980, seit der Entdeckung, dass ein Impakt für das Kreide-Tertiär-Massensterben verantwortlich war, hat die Diskussion von Meteoriteneinschlägen und ihrer geologischen Bedeutung auch Eingang in den "geologischen Alltag" gefunden. Zur Zeit kennt man etwa 160 Impaktkrater auf der Erde, und immer öfter wird man mit der Frage konfrontiert, ob es derartige katastrophale Einschläge auch in Zukunft geben wird. Aus astronomischen Untersuchungen, sowie aus geologischen Untersuchungen der bekannten Meteoritenkrater, kann die Frequenz derartiger Einschläge abgeleitet werden. Daher ist z.B. bekannt, dass Einschläge von Körpern mit etwa 1 km Durchmesser, die Krater von etwa 25-50 km Durchmesser schlagen, etwa alle 1-2 Millionen Jahre vorkommen. Auch in Zukunft kann es daher Meteoriteneinschläge mit gewaltigen Auswirkungen auf die Erde geben.

Im vorliegenden START Projekt beschäftige ich mich mit vielen verschiedenen Aspekten der Untersuchung von Einschlagskratern. Die Untersuchungen reichen von Geländearbeiten an verschiedenen Impaktstrukturen der Welt über geophysikalische Untersuchungen (vor allem im Gelände, aber auch Aerogeophysik), Bohrprojekten an Kratern zur Erforschung der an der Oberfläche nicht exponierten Gesteine, Modellrechnungen zur Entstehung von Kratern, Untersuchung der Verteilung von distalen Auswurfmassen, bis zu detaillierten Laboruntersuchungen an Gesteinen von Impaktstrukturen. Die Laborunter-

suchungen umfassen petrographische Studien an Dünnschliffen mittels optischer Durchlichtmikroskopie, elektronenmikroskopische Untersuchungen (unter anderem auch mittels der bisher kaum verwendeten Kathodolumineszenz), Elektronenstrahlmikrosondenanalysen zur Bestimmung von Mineralzusammensetzungen, sowie Spurenelementuntersuchungen (Neutronenaktivierungsanalyse, ICP-MS, Röntgenfluoreszenz, etc.) und Isotopenuntersuchungen. Für die Spurenelementanalysen des Elements Iridium, das einen Fingerabdruck des Meteoriten, der einen Krater bildet, liefert, wurde zum Beispiel in meinem Labor ein Gamma-Gamma Koinzidenzspektrometer entwickelt. Ähnliche Geräte gibt auf der Welt nur dreimal. Für Isotopenuntersuchungen wurde im Jahr 1998 ein Massenspektrometer für stabile Isotope (vor allem für die Isotope des Kohlenstoffs, Sauerstoffs, und Schwefels) angeschafft. Viele Untersuchungen werden auch in Zusammenarbeit mit Kollegen im In- und Ausland durchgeführt. Seit Beginn der Projektarbeiten im Jahr 1997 wurden drei Bücher fertiggestellt (zwei davon noch im Druck), zwei weitere befinden sich in Arbeit, etwa 35 wissenschaftliche Publikationen in international, referierten Zeitschriften sind erschienen, etwa 60 Abstracts und nichtreferierte Arbeiten gedruckt, etwa 20 Vorträge bei internationalen Tagungen gehalten, 3 Dissertationen beendet und 8 weitere sind in Arbeit, und der Projektleiter wurde auch zum Chairman des wissenschaftlichen Programms "IMPACT" bei der European Science Foundation gewählt. Momentan wird aktiv an etwa einem