

measured parallel and perpendicular to the exposed W-E striking wall and nearby a major fault structure by using different transmitter antennas of 20, 40 & 80 MHz. The precise geographical position of the GPR sections was recorded with a differential global positioning system (DGPS). Finally, in order to construct a high precision 3D structural model, the data were integrated in a combined 3D model (Gocad).

A complex three-dimensional structural model includes surface and shallow subsurface geological data. A 3D model is based on: (i) GPR recording of coulisse sections (processed radargrams imported in 3D model); (ii) DGPS recording of the GPR sections (iii) Terrestrial laser scanning of an outcrop wall and (iv) Field mapping of the outcrop. In addition, a 3D multi-sourced structural model is supported with the ArcGIS geo-database of wider region of an investigated area. The integrated 3D structural model can be further analyzed by calculating and contouring geometric parameters like curvatures, fault dip and displacement magnitude and gradients.

SAUER, R., SEIFERT, P., WESSELY, G., PILLER, W. E., KLEEMANN, E., FODOR, L., HOFMANN, T., MANDL, G. & LOBITZER, H. (1992): Guidebook to excursions in the Vienna Basin and the adjacent Alpine-Carpathian thrustbelt in Austria. - Mitt. Österr. Geol. Ges. **85**: 1-264.

Fernüberwachung der Messwertequalität am Beispiel von Pegelmessungen

STADLER, H.¹, KOLLMITZER, C.², SKRITEK, P.² & KLOCK, E.¹

¹Joanneum Research, Institut für WasserressourcenManagement. Hydrogeologie und Geophysik. Elisabethstrasse 16, A-8010 Graz;
¹Fachhochschule Technikum Wien. Elektronik/Wirtschaft, Telekommunikation, Höchstädtplatz 5, A-1200 Wien;
hermann.stadler@joanneum.at, erich.klock@joanneum.at;
christian.kollmitzer@technikum-wien.at,
paul.skritek@technikum-wien.at

Wasserstandsmessungen gehören zu den wichtigsten Messungen im Bereich hydrologischer Untersuchungen. Kommen dabei In-situ Messgeräte zum Einsatz, ist die gängigste Messmethode die der Differenzdruckmessung. Die dabei verwendeten piezoresistiven Sensorelemente liefern zwar ausreichend genaue Messergebnisse, es können jedoch verschiedene Fehler durch Probleme mit der Druckausgleichskapillare, starke Sedimentführung von Oberflächengerinnen bei Hochwässern, Vereisung und Grundeis, sowie Alterungseffekte des Sensormaterials, auftreten. Im Rahmen der Messstellenbetreuung werden daher auch derzeit manuelle Kontrollmessungen durchgeführt, um eine Qualitätssicherung des In-situ Messsystems zu ermöglichen.

Das in Zusammenarbeit von Joanneum Research und Fachhochschule Technikum-Wien entwickelte System ermöglicht eine automatisierte Kontrollwertgenerierung durch digitale Bildverarbeitung und Mustererkennung. Die Messwerte und die Kontrollwerte des Pegelstandes werden in nahezu Echtzeit über ein Satellitensystem an einen zentralen Server übertragen. Dort stehen sie zur weiteren Verarbeitung, aber auch zur Visualisierung im WWW zur Verfügung. Dieses System zur Qualitätssicherung von Wasserstandsmessungen hilft die Ausfallzeiten der Messsysteme durch optimierte und bedarfsorientierte Betreuung deutlich zu reduzieren.

Durch dieses Übertragungssystem sind ohne terrestrischer Infrastruktur Messdatenübertragungen auch aus engsten Gebirgstälern möglich. Aufgrund des niedrigen Orbits der Satelliten werden keine hohen Anforderungen an Antennen und Stromversorgungssysteme gestellt. Einfache Stabantennen und Solaranlagen mit 25 bis 50 W Leistung sind für eine Standardinstrumentierung bei Übertragungsintervallen von 15 Minuten durchaus ausreichend. Das System zur digitalen Pegelerkennung arbeitet mit einer intelli-

genten Kamera, in der die gesamte Bildbearbeitung durchgeführt wird. Diese Kamera bildet mit der Pegellatte eine konstruktive Einheit. Nach dem Einbau erfolgt vor jeder Messung eine Kalibrierung zur Helligkeitskorrektur. Damit ist gewährleistet, dass die Kamera auch bei unterschiedlichen Lichtverhältnissen und bei Kondensation von Wasserdampf am Objektiv noch auswertbare Bilder liefert. Die Erkennung des Wasserspiegels an der Pegellatte, erfolgt in einem mehrstufigen Verfahren. Dabei wird zuerst eine Groberkennung mit 2 cm Auflösung durchgeführt und anschließend im entsprechenden Bereich mit Millimetergenauigkeit der Wasserspiegel detektiert und ein Messwert generiert, dem Datensammler übergeben und mit den anderen Messwerten über das Satellitensystem übertragen.

Als weitere Entwicklungen sind die Übertragung der Pegelbilder und die Entwicklung von Algorithmen und Messmethoden zur berührungslosen Wasserstandsmessung ohne Pegellatten geplant.

STADLER, H. & SKRITEK, P. (2003): Remote Water Quality Monitoring 'on-line' using LEO Satellites. - Wat. Sci. & Tech. **47/2**: 197-204.
RUCH, CH., STADLER, H. & SKRITEK, P. (2006): New technologies for more efficient flood management systems. - Proc. 20th Int. Conf. EnviroInfo2006 Graz, pp 19-26 Aachen.
KOLLMITZER, CH., SKRITEK, P., WOLETZ, K. & STADLER, H. (2007): New Methods including Picture Processing for Hydro-Meteorological On-Line Data Acquisition. - Proc. 21st Int. Conf. EnviroInfo2007, pp 519-522, Warszawa.

Geodetic control networks for the geodynamics of the Eastern Alps 1992-2008

STANGL, G.¹, HÖGGERL, N.², AICHHORN, C.³ & KRAUSS, S.³

¹Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, c/o Institut für Weltraumforschung, Schmiedlstrasse 6, 8042 Graz; ²Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Schiffamtsgasse 1-3 1025 Wien;
³Institut für Weltraumforschung, Schmiedlstrasse 6, 8042 Graz;
guenter.stangl@oeaw.ac.at, norbert.hoeggerl@bev.gv.at,
cornelia.aichhorn@oeaw.ac.at, sandro.krauss@oeaw.ac.at

Since the late seventies of the 20th century GNSS techniques for positioning are used in Austria. From the beginning the intention was to monitor the movements of the Eastern Alps and their forelands. The network AGREF (Austrian Geodynamic Reference) was established and measured 1990-1992 for the first time. Containing about 100 special markers in Austria and the neighbour countries it covers the whole region plus a densification in Carinthia to find the Periadriatic Lineament. In 1996 civil engineers added 250 points on conventional triangulation markers (AREF, Austrian Reference). Both, AGREF and AREF form now a second order control network which is superseded by the 80 permanent GNSS stations APOS (Austrian Positioning System). Those networks are analysed concerning their geokinematic behaviour by the international analysis centre OLG according to the international guidelines. Due to lack of manpower AGREF/AREF was re-measured at only random occasions whereas the permanent stations are analysed at a weekly basis. Therefore station velocities are available of almost all permanent stations, but not from the secondary network, where only few stations with local movements of more than 10 mm/year have been detected (gliding slopes). A real geokinematic analysis of AGREF/AREF is still missing because manpower is needed for a homogenous reprocessing and partial re-measurement. Applications for research funds have not been successful until now.

The station velocities of the permanent sites can be presently estimated with a precision of 1 mm/year lateral and 3 mm/year vertical. From the results the region of the Eastern Alps shows different regional movements at the level of 1-3 mm/year. Considering the Eurasian Plate as „stable“ the Bohemian Massif