

tet, das über den Mt. Sonder – der eine tektonisch wichtige Position in der Nähe der RTZ einnimmt – beprobt wurde.

Balanced Cross Section durch einen Falten- und Überschiebungsgürtel (NW Himalaya/Indien)

WIESMAYR, G.

Institut für Geologie, University of Vienna, Althanstrasse 14
A-1090 Vienna (Austria)

Das Himalaya Orogen wird entlang der mehreren km mächtigen, im frühen Miozän aktiven Hauptüberschiebungszone, der Main Central Thrust Zone (MCTZ), in den *Niedrigen Himalaya* im Liegenden und den *Hohen Himalaya* im Hangenden getrennt. Der im *Hohen Himalaya* erhaltene Falten- und Überschiebungsgürtel in Spiti (N-Indien) wird als Ausdruck der mit der beginnenden Kollision zwischen Indien und Asien verbundenen Deformation und Krustenverdickung gedeutet. Die sedimentäre Abfolge reicht von der präkambrisch-kambrischen Haimanta Group an der Basis bis zu Unterkreideschichtgliedern. Bereits existierende Profile entlang dieses Falten- und Überschiebungsgürtels (HAYDEN, 1904, FUCHS, 1982, STECK et al., 1998) beschreiben lediglich die im Gelände beobachtbaren Strukturen. Da jedoch die genaue Geometrie und Kinematik des Falten- und Überschiebungsgürtels, d. h. die Tiefe des basalen Abscherhorizontes und die mit der Abscherung verbundene Faltenbildung bislang nicht bekannt ist, wurde ein etwa 25 km langes, bilanziertes Profil entlang des oberen Pin Tales konstruiert.

Für die Bilanzierung wurden zwei unterschiedliche Techniken angewandt, da der basale Teil unterhalb des Pin-Dolomites (Silur) durch langwellige Falten mit großen Amplituden gekennzeichnet ist, während die jüngeren Schichtglieder durch kurzwellige Faltung mit wesentlich geringeren Amplituden deformiert wurden. Im basalen Teil wurden anhand einer *forward balancing*-Modellierung, für Falten- und Überschiebungsgürtel typische *fault-related fold*-Modelle (d. h. *fault bend folds*, *fault-propagation folds* und *detachment folds*) mit der Geometrie einer großmaßstäblichen Antiklinalstruktur verglichen. Die beste Annäherung an die Struktur ergibt sich für eine *fault propagation fold*, nach MARRETT and BENTHAM (1990), die nachträglich durch SW-gerichtete Überschiebungen mit geringen Versatzweiten modifiziert wurde (MITRA, 1990). Im zweiten, jüngeren Abschnitt zwischen Pin-Dolomit und Kioto-Kalk wurde eine *kombinierte backward-balancing*-Modellierung angewandt (MITRA and NAMSON, 1990). Kompetente Schichtfolgen die hauptsächlich parallele Faltung (*flexural slip folding*) aufweisen, wurden linienbilanziert (*equal-line-length balancing*), während inkompetente Schichtfolgen die ihre ursprüngliche Schichtlänge während der Deformation nicht beibehalten, flächenbilanziert wurden. Durch Ausglättung des Profils und wiederholte Rückdeformierung in den rezenten Zustand lassen sich drei voneinander deutlich abgrenzbare Deformationsphasen (D1-D3) unterscheiden. Ge-

meinsam mit geochronologischen Daten kann man folgende Deformationsgeschichte rekonstruieren:

Pre-Ordovician deformation (D1): Die präkambrischen-kambrischen Sedimente der *Haimanta Group* werden von der darüber folgenden ordovizischen *Thango-Formation* durch eine Winkeldiskordanz von maximal 15° getrennt. Im ausgeglätteten, undeformierten Zustand des Profils (*post D1-stage*) ist eine offene, großwellige Faltung der *Haimanta Group* unterhalb der ordovizischen Winkeldiskordanz erkennbar, die der D1-Phase entspricht.

Eo-Himalayan deformation (D2): Diese Deformationsphase führt zur Bildung des Falten- und Überschiebungsgürtels und erfasst eine ca. 11 km mächtige sedimentäre Abfolge des Spiti Beckens, mit der Haimanta-Group (Präkambrium-Kambrium) an der Basis und dem Kioto Kalk (Rhät-U. Dogger) als oberstes Schichtglied. Sie ist durch SW-vergente Faltung und durch SW-gerichtete Überschiebungen gekennzeichnet. ⁴⁰Ar/³⁹Ar-Datierungen an Illiten, die entlang der Achsialebenschieferung der SW-vergenten Falten neu gebildet wurden ergeben ein mitteleozänes Alter zwischen 42-45 Ma. Während dieser mitteleozänen Deformationsphase werden die Sedimente des Spiti Beckens ca. 6 km unterhalb der Winkeldiskordanz entlang eines decollements abgeschert. Basale Einheiten unterhalb des Pin-Dolomites werden durch fault-propagation folding und SW-gerichtete Überschiebungen deformiert. Über diesen Falten entstehen lokale detachments, welche die kurzwelligere Faltung der jüngeren Schichtfolgen kompensieren.

Early-Miocene deformation (D3): Eine flach nach NE-einfallende *crenulation cleavage* überprägt alle älteren Strukturen. Die Intensität dieser Deformation nimmt gegen SW, in Richtung der MCTZ kontinuierlich zu und wird deshalb mit der frühmiozänen Extrusion des *Higher Himalayan Crystalline* (HHC) zwischen der MCTZ und dem abschiebenden South Tibetan detachment System (STDZ) in Zusammenhang gebracht. Während der frühmiozänen Extrusion des HHC wird der Falten- und Überschiebungsgürtel im Südteil um ca. 15° passiv rotiert, sodass das heutige basale *decollement* flach nach NE einfällt.

Literatur

- FUCHS, G. (1982) The Geology of the Pin valley in Spiti, H. P., India. *Jahrb. Geol. B.-A.*, 124/2, 325-359.
- HAYDEN, H. H., 1904: The geology of Spiti with parts of Bashahr and Rupshu. Geological Survey of India, Memoirs, 36, p. 129 p.
- MARRETT, R. and BENTHAM, P. A. (1997) Geometric analysis of hybrid fault-propagation/detachment folds. *Journal of Structural Geology* 19, 243-248.
- MITRA, S. (1990) Fault-propagation folds: Geometry, kinematic evolution and hydrocarbon traps. *Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists* 74, 921-945.
- MITRA, S. and NAMSON, J. (1989) Equal area balancing. *American Journal of Science* 289, 563-599.
- STECK, A., EPARD, J.-L., VANNAY, J.-C., HUNZIKER, J., GIRARD, M., MORARD, A. & ROBYR, M. (1998): Geological transect across the Tso Morari and Spiti areas: The nappe structures of the Tethys Himalaya. – *Eclogae. Geol. Helv.*, 91, 103-121.