

## Deformation und Kinematik der Lechtal-Decke im nord-westlichen Rätikon, Nördliche Kalkalpen (Vorarlberg, Österreich) *Poster*

Tobias Ibele<sup>1</sup> Jan H. Behrmann<sup>1</sup>

Diese Arbeit beschäftigt sich mit dem strukturellen Bau und der tektonischen Entwicklung der Lechtal-Decke im nord-westlichen Rätikon am Westende der Nördlichen Kalkalpen (NKA). Die Daten und Interpretationen beziehen sich zum Einen auf den gesamten Bereich der NKA im Rätikon westlich des Brandnertals und zum Anderen auf ein detailliert kartiertes Teilgebiet zwischen dem südlichen Brandnertal und dem südlichen Gamperdonatal. In- und außerhalb dieses Kartiergebiets konnten in Aufschlüssen der Arosazone, die das lokale Unterlager der Nördlichen Kalkalpen darstellt, kinematische Daten von Scherbändern erhoben werden. Auf der Basis der eigenen Arbeiten und publizierten Geologischen Karten der Region (Allemann 1985, Heissl 1965) wurde ein NW-SE-Profil durch das westliche Rätikon konstruiert und bilanziert. Die Anlage des Profils erfolgte senkrecht zum Überwiegenden Streichen der Großstrukturen die einen ausgeprägten Schuppen- und Faltenbau zeigen. Das Kartiergebiet enthält die gesamte Abfolge der Nördlichen Kalkalpen vom skythischen Buntsandstein bis zu den oberkretazischen Kreideschiefern, sowie Gesteine der Arosazone. Das Strukturinventar des Kartiergebiets zeigt eine vorwiegend NW-gerichtete Vergenz in den tieferen Einheiten und eine vorwiegend N- bis NE-gerichtete Vergenz in den hö-

heren Einheiten. Die beiden Domänen unterschiedlicher Vergenz sind durch den Horizont der karnischen Raibler-Schichten voneinander getrennt. Dabei ist in Bereichen, in denen die Raibler-Schichten größere Mächtigkeiten aufweisen der Vergenzkontrast zwischen prä- und postkarnischen Einheiten geringer als in Bereichen in denen die Raibler-Schichten stark reduzierte Mächtigkeiten aufweisen.

Die Strukturdaten der Arosazone im westlichen Rätikon zeigen überwiegend einen NW-gerichteten Transport des tektonisch Hangenden. Im Norden, wo Arosazone die Nördlichen Kalkalpen von Rhenodanubischem Flysch und nicht von der mittelpenninischen Falknis-Decke trennt, zeigt sich dagegen ein NE-gerichteter Transport des tektonisch Hangenden. Da der Rhenodanubische Flysch nach dem Mittelpenninikum überfahren wurde (Frisch 1979, Oberhauser 1995), zeigt sich hier möglicherweise ein Wechsel der tektonischen Verkürzungsrichtung mit der Zeit von NW nach NE.

Im Kartiergebiet wurden Raumdaten von insgesamt 123 Harnischen aufgenommen. Diese Daten wurden erst nach tektonisch sinnvollen Gruppen getrennt, und daraufhin eine Paläospannungsanalyse mit der RDM (Right Dihedra Method; Angelier & Mechler 1977) und der P/T-Achsen Methode (Marrett & Allmendinger 1990) durchgeführt. Beide Methoden ergaben im Wesentlichen ähnliche Ergebnisse. Mit Ausnahme weniger lokaler Abweichungen zeigen alle Datensätze eine SE-NW gerichtete Orientierung der größten kompressiven Hauptnormalspannung ( $\sigma_1$ ). Die ermittelte räumliche Anordnung der drei Hauptnormalspannungen zeigt nur für die Daten aus der Arosazone eine über-

<sup>1</sup> Geologisches Institut, Universität Freiburg, Albertstr. 23B, D-79104 Freiburg

schiebende Kinematik. Die Übrigen Daten zeigen abschiebende Kinematik. Die relativ homogene Orientierung der Paläospannungsachsen weist auf ein regionales Ereignis hin.

Die Profilbilanzierung wurde in zwei Einzelschritten vorgenommen: Eine spät-orogene Verkürzung des gesamten Profils, und eine vorhergehende interne Verkürzung und Verschuppung der Nördlichen Kalkalpen. Für den ersten Schritt wurde eine Einengung von 37% ermittelt. Er reflektiert eine späte tektonische Phase, die im Liechtensteiner Valorschtal Rhenodanubischen Flysch mit einschuppt und dem gesamten Profil die Geometrie einer weitspannigen Synform gibt. Im zweiten Bilanzierungsschritt wurden die einzelnen Schollen und innerhalb dieser das prä- und das post-karnische Gesteinspaket jeweils getrennt voneinander bilanziert. Dabei wurden verschiedene Verkürzungsbeträge zwischen 10% und 30% ermittelt. Die Bilanzierung musste für jede Scholle einzeln vorgenommen werden, da auf den die Schollen trennenden Störungen größere Seitenverschiebungsbeträge anzunehmen sind. Die aus der Profilbilanzierung ermittelten Verkürzungsbeträge nehmen entlang des Profils von Nordwesten nach Südosten ab. Auch die Übereinstimmung der entzerrten Zustände von prä- und post-karnischen Einheiten nimmt in diesem Verlauf ab. Der Grund hierfür könnte in der nach Südosten zunehmenden Differenzierung in überwiegend NW-gerichtete Einengung im prä-karnischen Stockwerk und mit der Zeit zunehmende Einengung in NE-Richtung nur im post-karnischen Stockwerk zu suchen sein. Aus dem Befund einer mit der Höhe des tektonischen Stockwerks zunehmenden Rotation der Einengungsrichtung im Kartiergebiet folgt für den

SE-Teil des Profils eine mit der Profilhöhe zunehmend senkrecht zur Profilebene gerichtete Einengungskomponente und somit eine zunehmende Unmöglichkeit korrekter Bilanzierung. Dieser zweite Bilanzierungsschritt reflektiert die frühe Kalkalpen interne Verkürzung und die Deformation während der Überfahung der Mittel- und Nordpenninischen Einheiten durch die NKA.

Im Kartiergebiet zeigt sich eine Vergenzänderung von NW nach NNE mit zunehmender stratigraphischer Höhe, aus den kinematischen Daten der Arosazone zeigt sich eine Vergenzänderung von W nach NE mit der Zeit. Da der nordwestliche Teil des bilanzierten Profils eine bessere Übereinstimmung zwischen den unterschiedlichen stratigraphischen Niveaus zeigt als der Südöstliche, scheint die NE-gerichtete Bewegung den nordwestlichen Teil des Gebirges ‚en-bloc‘, im Südöstlichen Teil aber nur die höheren Einheiten erfasst zu haben.

Zur späten tektonischen Phase gehört die Einschuppung des Rhenodanubischen Flyschs im Valorschtal, und die Bildung der Harnische im Rahmen eines konvergent überschiebenden Regimes. Die gleichzeitige Bildung der weitspannigen Synklinalstruktur des Gesamtprofils und die dadurch verursachte Ankipfung des in ihrem Südflügel befindlichen Kartiergebiets führt möglicherweise dazu, dass eine aufschiebende Kinematik der im Kartiergebiet vorgefundenen Harnische sich im heutigen Kartierbefund als überwiegend abschiebende Kinematik darstellt. Diese letzte Phase ist NW- bis N-gerichtet. Dafür sprechen die dem Kartenbild entnommene Aufschlußgeometrie des eingeschuppten Flysches im Valorschtal und die aus den Harnischdaten ermittelte Orientierung der Paläospannungsachsen. Des-

halb konnte das in NW-SE-Richtung angelegte Profil für diese tektonische Phase gut bilanziert werden.

## Literatur

- Allemann F (1985) Geologische Karte des Fürstentums Liechtenstein. 1:25.000. Hrsg.: Regierung des Fürstentums Liechtenstein. 1985.
- Angelier J & Mechler P (1977) Sur une methode graphique de recherche des contraintes principales egalement utilisable en tectonique et en seismologie: la methode des diedres droits. *Bull Soc geol France*, 19/6, 1309–1318
- Frisch W (1979) Tectonic Progradation and Plate Tectonic Evolution of the Alps. *Tectonophysics*, 60, 121–139
- Heissel W, Oberhauser R, Reithofer O, & Schmidegg O (1965) Geologische Karte des Rätikon. Maßstab 1:25.000. Hrsg.: Geol. Bundesanstalt Wien, Wien 1965
- Marrett R & Allmendinger RW (1990) Kinematic analysis of fault-slip data. *Journal of Structural Geology*, 12/8, 973–986
- Oberhauser R (1995) Zur Kenntnis der Tektonik und der Paläogeographie des Ostalpenraumes zur Kreide-, Paläozän- und Eozänzeit. *Jb. Geol. Bundesanstalt in Wien*, 138/2, 369–432