

Entwicklung einer fluidbeeinflussten Scherzone am Beispiel der Glarner Hauptüberschiebung (Schweiz) *Vortrag*

Andreas Ebert¹ Marco Herwegh¹
Adrian Pfiffner¹

Lokalisierung unter retrograden Deformationsbedingungen kann häufig in großmaßstäblichen Scherzonen beobachtet werden. Dabei nimmt die Scherzonenbreite kontinuierlich ab. Gleichzeitig passt sich das Gefüge (Korngröße, Kornform, Kornorientierung, Zwillingsdichte, kristallographische Orientierung, usw.) den neuen Umgebungsbedingungen (Temperatur, Spannung und Verformungsrate) an. Die Glarner Hauptüberschiebung in den Ostschweizer Alpen ist ein gutes Beispiel, um das Ausmaß und die Entwicklung einer Verformungslokalisierung zu bestimmen. In der Vergangenheit wurde sie detailliert in Hinblick auf ihre Isotopenverteilung und daraus resultierenden Fluidbewegungen und Überprägungen untersucht. Dies erlaubt das Zusammenspiel der Lokalisierung und der Fluidüberprägung zur Zeit der Platznahme der Glarnerdecke zu bestimmen. Im Fall der Glarner Hauptüberschiebung wurde permischer Verrucano über den sedimentären infrahelvetischen Komplex (Flysch und mesozoische Karbonate) geschoben. Dabei entstand zwischen dem Hangenden und Liegenden der bekannte Lochseiten Kalkmylonit. Die alpinen peak-metamorphen Bedingungen lagen im Bereich der Anchizone (230°C) im Norden und der Grünschieferfazies (350°C) im Süden.

Entlang der Überschiebungsbahn wurden im Abstand von wenigen Kilome-

tern Probenserien vertikal zur Scherbahn genommen. Dabei wurde beginnend am Kontakt zum Verrucano bis zu 20 m tief beprobt, wobei nahe am Kontakt im Dezimeter-Bereich beprobt wurde. Alle Proben zeigen stabilisierte Korngefüge, welche durch ein temperatur- und spannungskontrolliertes Wechselspiel von korngrößenreduzierenden Mechanismen und Kornwachstum charakterisiert sind. Als Konsequenz nimmt die mittlere Korngröße von Nord nach Süd zu, wobei sie aber gleichzeitig senkrecht zur Scherbahn abnimmt (Abb. 1). Die Zwillingsdichte verhält sich entgegengesetzt zur Korngröße. Sie nimmt mit abnehmender Distanz zur Überschiebung zu (Abbildung 1). Änderungen der stabilen Isotope in vertikalen Profilen zeigen übereinstimmende Trends (Badertscher, 2001). $\delta^{13}\text{C}$ und $\delta^{18}\text{O}$ -Werte nehmen simultan mit der Korngröße zur Überschiebungsbahn hin ab (Abb. 1). Zusammen mit synkinematischen Adern zeigen diese Isotopenänderungen, dass während der Deformation Fluide vorhanden gewesen sein müssen und das Gefüge beeinflusst haben.

Diese Änderungen im Mikrogefüge lassen sich nur mit veränderten Deformationsbedingungen während der Überschiebung erklären. Bedingt durch die Exhumation kühlte sich der ganze Deckenstapel ab. Dadurch änderten sich die Temperatur, Spannung und Verformungsrate welche wiederum einen Einfluss auf die Deformationsmechanismen und somit auch auf das Gefüge hatten. Als Konsequenz lokalisierte die Scherzone zunehmend, mit dem Ergebnis, dass die Scherzonenbreite kontinuierlich abnahm. Eine Texturabschwächung zur Überschiebungsbahn hin, wie auch die kleineren Korngrößen deuten auf

¹ Institut für Geologie, Universität Bern, Schweiz

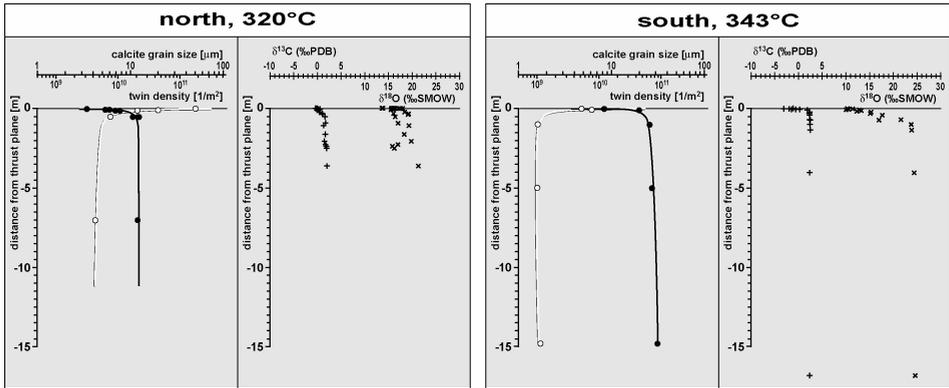


Abbildung 1: Änderung der Korngröße (schwarze Punkte), der Zwillingdichte (weiße Punkte), der Kohlenstoff-Isotope (+) und der Sauerstoff-Isotope (x) in Abhängigkeit der Distanz zur Überschiebungsbahn für ein nördliches und südliches Profil. Beachten Sie die Zunahme der mittleren Korngröße von Nord nach Süd. Isotopendaten von Badertscher (2001).

einen Wechsel von Deformationsprozessen hin. Mit zunehmender Lokalisierung nahm der Anteil an korngrößenkontrollierter Deformation zu, während der Anteil an Dislokationskriechen abnahm. Die erhöhte/leichtere Überprägung der Isotopensignatur zur Scherzone hin kann mit folgenden Punkten erklärt werden: (a) dynamische Rekristallisation mit Korngrenzwandern erleichtert den Einbau von fremden Isotopen, (b) lokalisierungsbedingte kleinere Korngrößen vergrößern die Permeabilität und damit den Fluidfluß und (c) höhere finite Verformung in lokalisierten Scherzonenbereichen führt zu einer längeren Equilibrierungszeit zwischen Fluid und Mylonit.

Die allerspätsten Lokalisierungsstrukturen in der Glarner Hauptüberschiebung spiegeln spröde Bedingungen wieder. Diese sind scharfe planare Bänder/Brüche, die alle alten Strukturen durchschlagen und entweder mit Gesteinsmehl oder einer extrem feinkörnigen Matrix gefüllt sind. Desweiteren fin-

det man lokal tektonische Brekzien.

Literatur

Badertscher N (2001) Deformation mechanisms and fluid flow along the Glarus overthrust, eastern Helvetic Alps, Switzerland. PhD Thesis, Université de Neuchâtel, Switzerland, pp 286