

OPHIOLITE IN DEN OSTALPEN UND IHRE ENTWICKLUNG

von

Friedrich Koller

Institut für Petrologie der Universität Wien, Geozentrum
Althanstraße 14, A-1080 Wien

In den Ostalpen findet man ophiolitische Fragmente, also Reste einer ozeanischen Kruste, sowohl in den mesozoischen als auch in den paläozoischen Serien. Die einzelnen Ophiolitvorkommen unterscheiden sich vor allem hinsichtlich ihrer Mächtigkeit und dem Grad der metamorphen Überprägung sehr deutlich. Während die paläozoischen Ophiolite in vielen Baueinheiten der Ostalpen mit Gesteinen entsprechenden Alters auftreten, beschränkt sich der Verbreitungsbereich der mesozoischen Ophiolite hauptsächlich auf die penninischen Zonen, die in den Ostalpen in Form geologischer Fenster aufgeschlossen sind. Sie bilden dort langgezogene und weithinstreichende geologische Körper, deren generelle Mächtigkeit aber im Vergleich zu einer rezenten ozeanischen Kruste immer sehr gering ist.

Die paleozoischen Ophiolite, sind nur punktuell gut untersucht und wegen ihrer oft polymetamorphen Überprägung sind sie heute noch nicht im gleichen Umfang erforscht, wie die jüngere mesozoische ozeanische Kruste.

Die mesozoischen Ophiolite finden sich im Pennikum von Westen nach Osten im Unterengadiner Fenster, im Tauernfenster und in einer Gruppe von tektonischen Fenstern am Alpenostrand im österreichisch/ungarischen Grenzgebiet, die nach dem größten Fenster als Rechnitzer Fenstergruppe bezeichnet werden (Abb. 1). Daneben findet man noch kleinere Fragmente von mesozoischer ozeanischer Kruste im Unterostalpin (Recknerkomplex/Tarntaler Berge; Abb. 1), in der möglicherweise damit vergleichbaren Matreier Zone südlich des Tauernfensters sowie weiters noch relativ kleine Vorkommen in der Klippenzone.

Von den mesozoischen, penninischen Ophioliten im Bereich des Unterengadiner Fensters bilden die Idalm, der Piz Mundin und der Ramosch Komplex größere Körper mit Aufschlüssen im österreichisch/schweizer Grenzgebiet. Der Idalm-Ophiolit ist zum größeren Teil im österreichischen Anteil des Unterengadiner Fensters aufgeschlossen. Die restlichen Vorkommen sind meist kleinere Fragmente von stark deformierten und isolierten Körpern. Eine Zusammenfassung des heutigen Kenntnisstandes über diese Ophiolite findet man bei HÖCK & KOLLER (1987, 1989), HÖCK et al. (1994), KOLLER (1985), KOLLER & HÖCK (1990), KOLLER & DINGELDEY (1991, 1992, 1994) und KOLLER et al. (1995).

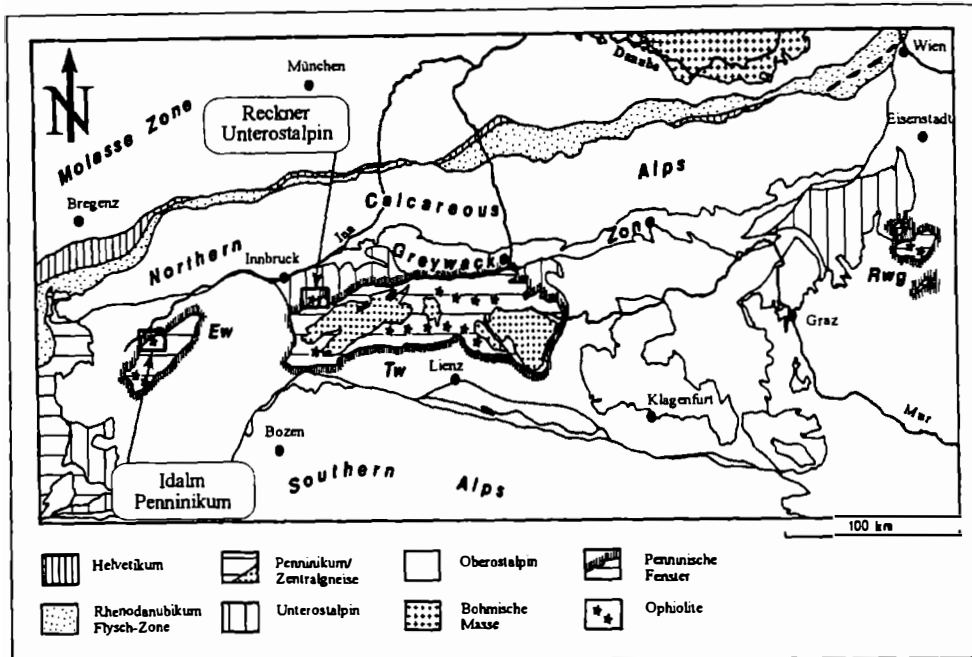


Abb. 1

Geologisch-tektonische Skizze der Ostalpen mit den bedeutenderen Vorkommen von mesozoischen Ophioliten nach HÖCK & KOLLER (1989) und KOLLER & HÖCK (1992).

Abkürzungen: Ew für Unterengadiner Fenster, Tw für Tauernfenster und Rwg für Rechnitzer Fenstergruppe.

Die Ophiolitabfolge (Abb. 2) weist nach HÖCK (1980) im Tauernfenster die größte Mächtigkeit auf, eine Gesamtmächtigkeit von 500 - 700 m wird üblicherweise in keinem der penninischen Fenster überschritten. Im Tauernfenster und vor allem in der Rechnitzer Fenstergruppe sind primäre Texturen weitgehend auf die Metagabbros beschränkt, im Gegensatz dazu ist die Gesamtabfolge im Idalm-Ophiolit am geringsten deformiert und hier sind die meisten primären Strukturen gut erhalten. Neben den klassischen Abfolgen, denen nur die „sheeted dyke“-Abfolgen immer fehlen, findet man noch auf einzelne Komplexe beschränkte Sequenzen, die nur aus Ultramafititen und angrenzenden Ophikarbonaten bestehen (Abb. 2).

Für diese haben HÖCK & KOLLER (1989) und KOLLER (1985) eine Bildung im Bereich von Transformstörungen angenommen, da in diesen Abfolgen üblicherweise auch eine ozeanische Metamorphose im Bereich der Ophikarbonate nachgewiesen wurde. Grundsätzlich scheinen die meisten Autoren der Ansicht zu sein, daß die penninische ozeanische Kruste von einem vermutlich schmalen, langgezogenen und vor allem von Transform-Störungen kontrollierten Ozean stammt.

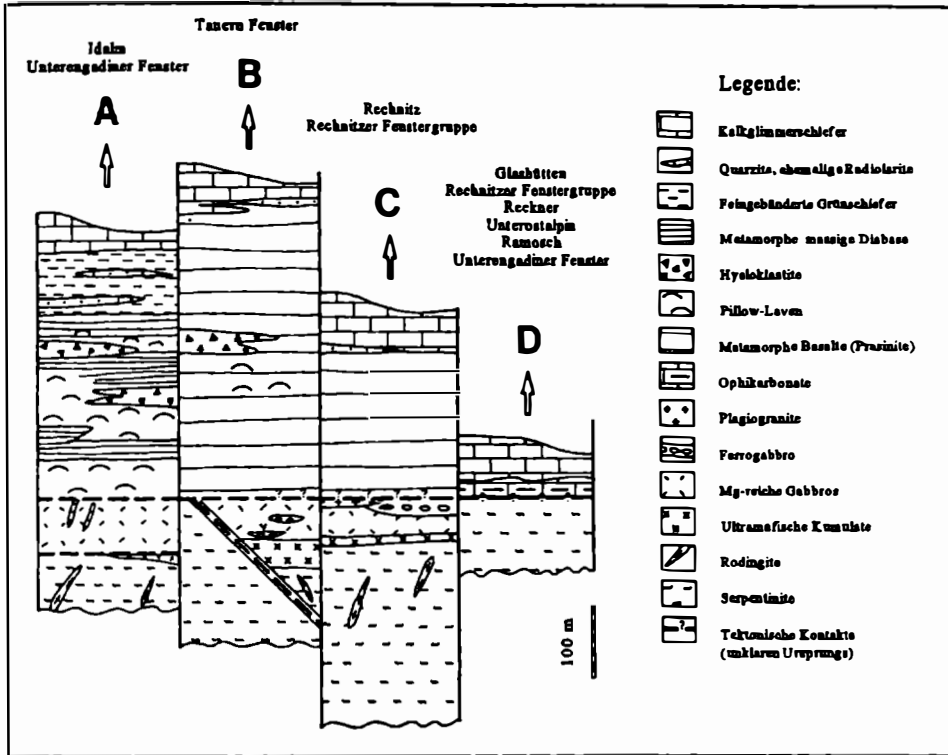


Abb. 2
Schematische Profile durch die mesozoischen Ophiolite der Ostalpen modifiziert nach HÖCK (1980, 1983), KOLLER (1985), HÖCK & KOLLER (1989), KOLLER & HÖCK (1992) und KOLLER et al. (1994).

Geochemisch können die penninischen Ophiolite zu einem klassischen N-typ MORB nach SAUNDERS (1984) gerechnet werden, wobei aber für alle drei Fenster sehr einheitliche, niedrige partielle Aufschmelzraten von ca. $15 \pm 5\%$ in einem leicht verarmten Erdmantel abgeleitet, jedoch wurden auch komplexe Fraktionierungsmechanismen für die Kristallisation nachgewiesen. HÖCK & KOLLER (1989) sowie KOLLER & HÖCK (1990) haben abgeleitet, daß in allen Fenstern relativ primitive Basaltzusammensetzungen mit Zr-Gehalten im Bereich von 60 - 70 ppm auftreten, diese stimmen gut mit primitiven MORB-Chemismen überein und könnten entsprechend den Ergebnissen von PEARCE (1980) auf kleine bis mittlere „spreading“-Raten im Penninischen Ozean hindeuten.

Die Situation des Reckner-Komplexes ist im Gegensatz dazu deutlich anders, da nach DINGELDEY (1990, 1995) eine Herkunft aus einem initialen Rift-System oder ein Zusammenhang mit einer Transformstörung sehr wahrscheinlich ist.

Generell zeigen alle hier dargestellten Ophiolitkomplexe eine sehr ähnliche metamorphe Entwicklung, die aus folgenden drei Ereignissen besteht:

1) Ozeanische Metamorphose:

Reste einer hochtemperierten postmagmatischen Überprägung, die oft mit einer intensiven Oxidation, einer nur lokalen H₂O-Zufuhr und anderen metasomatischen Veränderungen verknüpft ist. Die hohen Cl-Gehalte der ozeanischen Amphibole scheinen aber weitgehend von der nachfolgenden alpidischen Überprägung ausgelöscht zu sein.

2) Hochdruckereignis

Die Ophiolite der penninischen Fenster, aber auch die des Unterostalpins der Tarmtaler Berge, wurden von einer *low T-high P*-Metamorphose im Verlaufe einer oder mehrerer unterschiedlicher Subduktionsvorgänge erfaßt. Nur im Süden des Tauernfensters wird Eklogitfazies erreicht.

3) Thermischer Höhepunkt and anschließende Abkühlung

Nach der Bildung des Deckenstapels und der damit verknüpften Auffaltung der Alpen werden alle Ophiolite, gemeinsam mit allen Sedimentserien einer Regionalmetamorphose unterzogen und erfahren ihre heutige Prägung. Durch die anschließende Hebung der Alpen werden alle diese Fragmente einer penninischen ozeanischen Kruste wieder an die Oberfläche gebracht.

An Hand von ausgewählten Beispielen (Idalm, Rechnitzer Fenstergruppe und Tarmtaler Berge) wird diese Entwicklung beispielsweise behandelt und dargestellt.