

## Region Locarno Aufschluss 5: Gneis und Migmatit

Felsen an der Maggia bei Roncascio  
2'702'182.203, 1'114'920.220

### Aufgeheizt, gehoben, zerschert

Auf den von der Maggia glattgeschliffenen Felsen bei Roncascio fallen auf den ersten Blick die steil stehende Schieferung des Gneises auf und die hellen, oft wulstigen Gebilde aus Quarz und Feldspat, welche das Gestein durchziehen (Abb. 1). Diese wulstigen Gebilde sind Zonen, in welchen sich Schmelzen ansammelten, die durch Teilaufschmelzung des Gesteins ab ca. 700°C entstanden. Das Gestein ist also nicht nur metamorph, es hat während der Alpenin Metamorphose auch die Grenze zur Aufschmelzung, zur sogenannten Anatexis überschritten und ist dadurch ein **Migmatit** geworden. Wäre das Gestein weiter aufgeschmolzen, hätten sich schliesslich Magmenkammern gebildet. Hier blieben die Schmelzen aber grösstenteils im Gestein stecken und haben sich nicht zu grösseren Ansammlungen vereinen können.

Gemäss der Bowen'schen Differentiation ([Modul 1, Kap. 4](#)) kristallisieren die dunklen Gemengeteile wie z. B. Biotit vor den Hellen wie Feldspat und Quarz aus. Folgerichtig schmelzen die hellen Gemengeteile vor den Dunklen auf, weshalb die aufgeschmolzenen Bereiche der Migmatite fast ausschliesslich aus den hellen Mineralen Quarz, Feldspat und Muskovit bestehen.

Anatexis ist ein Zeichen dafür, dass sich die Gesteine einst in einer Tiefe von mindestens 25-30 km befunden hatten.



Abb. 1: Gneis mit steil stehender Schieferung (dunkelgrau) und migmatitisierten Zonen (hellgrau bis weiss).

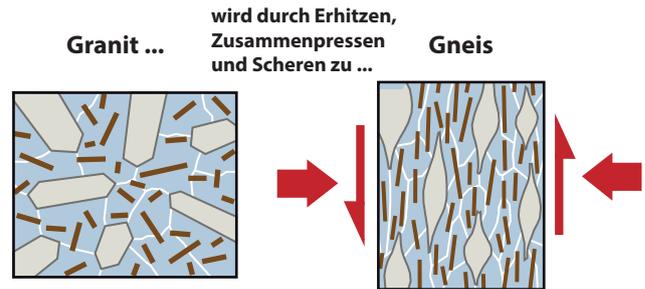
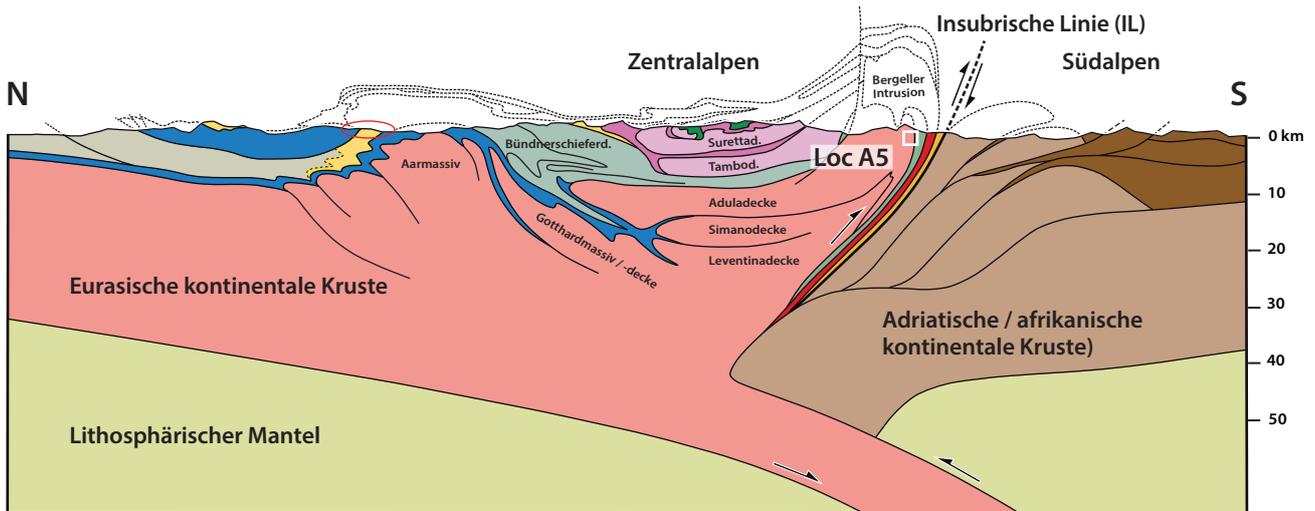


Abb. 2: Entstehung einer Schieferung durch Deformation während der Metamorphose.

(Temperaturzunahme von ca. 27° pro km). Die steil stehende Schieferung, welche mehr oder weniger parallel zur Migmatit-Bänderung liegt, deutet darauf hin, dass die Gesteine gleichzeitig mit der Anatexis durch Kompression und Vertikalbewegungen stark deformiert wurden (Abb. 2).

Die eurasische kontinentale Kruste musste seit dem Höhepunkt der Alpenin Metamorphose bei ca. 32 Mio. Jahren gegenüber der adriatischen / afrikanischen kontinentalen Kruste um 25 bis 30 km gehoben worden sein, sonst wären bei Loc A5 nicht hochmetamorphe Gesteine an der Oberfläche, während wenige Kilometer südlich Gesteine anstehen, die von der alpinen Metamorphose kaum beeinträchtigt wurden (Abb. 3). Die Grenze zwischen diesen beiden extrem unterschiedlichen Bereichen bildet die **Insubrische Linie (IL)**, entlang derer die Hebung der eurasischen kontinentalen Kruste gegenüber der adriatischen / afrikanischen kontinentalen Kruste in der Endphase der alpinen Orogenese stattfand (Abb. 3).

Der Begriff „Linie“ ist allerdings irreführend. Auf tektonischen Karten ([Modul 5, Abb. 7](#)) erscheint die Störungszone



Eurasische Platte		Kontinentale Kruste (ca. > 300 Mio. J.) mit Sedimentbedeckung (ca. 250 - 60 Mio. J.)
Walliser Trog		Sedimentfüllung (ca. 100 - 50 Mio. J.)
Briançonnais		Kontinentale Kruste (> ca. 300 Mio. J.) mit Sedimentbedeckung (ca. 250 - 60 Mio. J.)
Piemont-Ozean		Ozeanische Kruste mit Sedimentbedeckung (ca. 180 - 80 Mio. J.)
Adriatische Platte, Südalpin		Kontinentale Kruste (> ca. 300 Mio. J.) mit Sedimentbedeckung (ca. 250 - 60 Mio. J.)
Flysch		Sedimente (ca. 100 - 35 Mio. J.)
Molasse		Sedimente (ca. 25 - 6 Mio. J.)

Abb. 3A: Geologisches Profil durch die Zentral- und Südalpen mit der Lage von Loc A5.

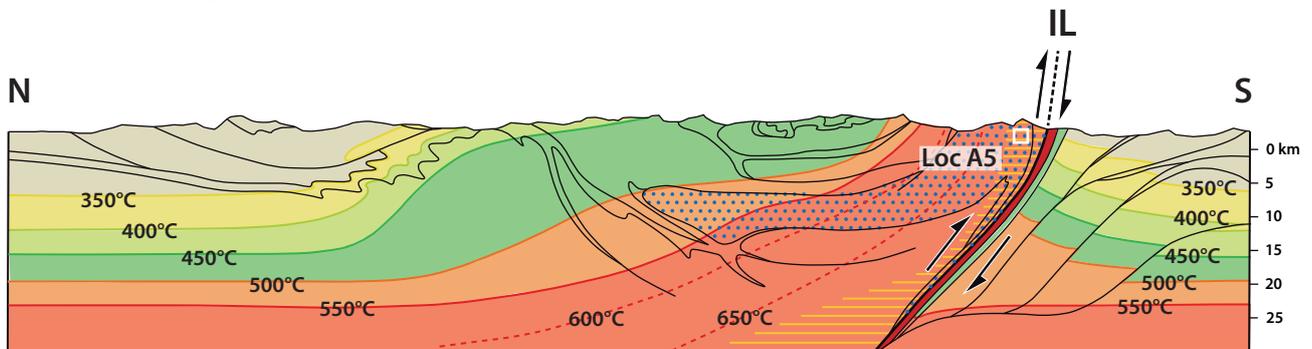


Abb. 3B: Temperaturverteilung während des Höhepunkts der alpinen Metamorphose in den Zentral- und Südalpen. Blau gepunktet: Hochdruck-Metamorphose, gelb gestrichelt: Hochtemperatur-Metamorphose (Migmatite).

zwar als Linie, in drei Dimensionen handelt es sich jedoch um eine Überschiebungsfläche, die aussergewöhnlich steil in die Tiefe abtaucht (Abb. 3). Die Fläche ist auch nicht derart scharf begrenzt, wie der Begriff „Linie“ suggeriert, es ist vielmehr eine ca. 1 km breite plastische Scherzone, zu der auch der Aufschluss Loc A5 gehört.

Die IL ist nicht nur für einen gewaltigen Hebungsbetrag von 25-30 km verantwortlich. Wer genau beobachtet, stellt fest, dass viele Migmatit-Bänder in immer derselben Richtung zerrissen sind, wobei die nördliche Seite gegenüber der südlichen Seite nach Osten versetzt ist (Abb. 4). Im Gegensatz zur Hebungsbewegung, die zumindest teilweise während des Metamorphose - Höhepunktes stattgefunden

haben muss, fanden die ostwärts gerichteten Scherbewegungen erst statt, nachdem die Teilaufschmelzung abgeschlossen war, also nach dem Höhepunkt der Metamorphose, sonst wären die Migmatit-Bänder nicht so deutlich zerrissen.

Die IL war demnach auch eine Transformstörung: Auf der tektonischen Karte (Modul 5, Abb. 7 oder Loc A3, A4) fällt auf, dass etliche tektonische Einheiten entlang der IL lang ausgewalzte „Schwänze“ bilden, welche auf ein ostwärts gerichtetes Mitschleppen hindeuten. So wurde ein Teil der mächtigen Monte Rosa Decke beispielsweise vom Wallis ca. 50 km weit nach Osten bis ins Tessin mitgeschleppt und dabei bis auf wenige hundert Meter Breite ausgewalzt.

Die IL ist Teil der noch viel längeren **Periadriatischen Linie**, einer Scherzone, die vom Ostrand der Alpen über ca. 700 km bis in die Gegend von Turin reicht. Entlang der Periadriatischen Linie wurden die zuerst nach Norden überschobenen Decken in zwei späten Gebirgsbildungsphasen südwärts herausgepresst (Abb. 3). Zusätzlich war die Periadriatische Linie auch eine Transformstörung, wobei die Nordseite gegenüber der Südseite um ca. 50 km nach Osten verschoben wurde ([Modul 5, Abb. 7](#)).

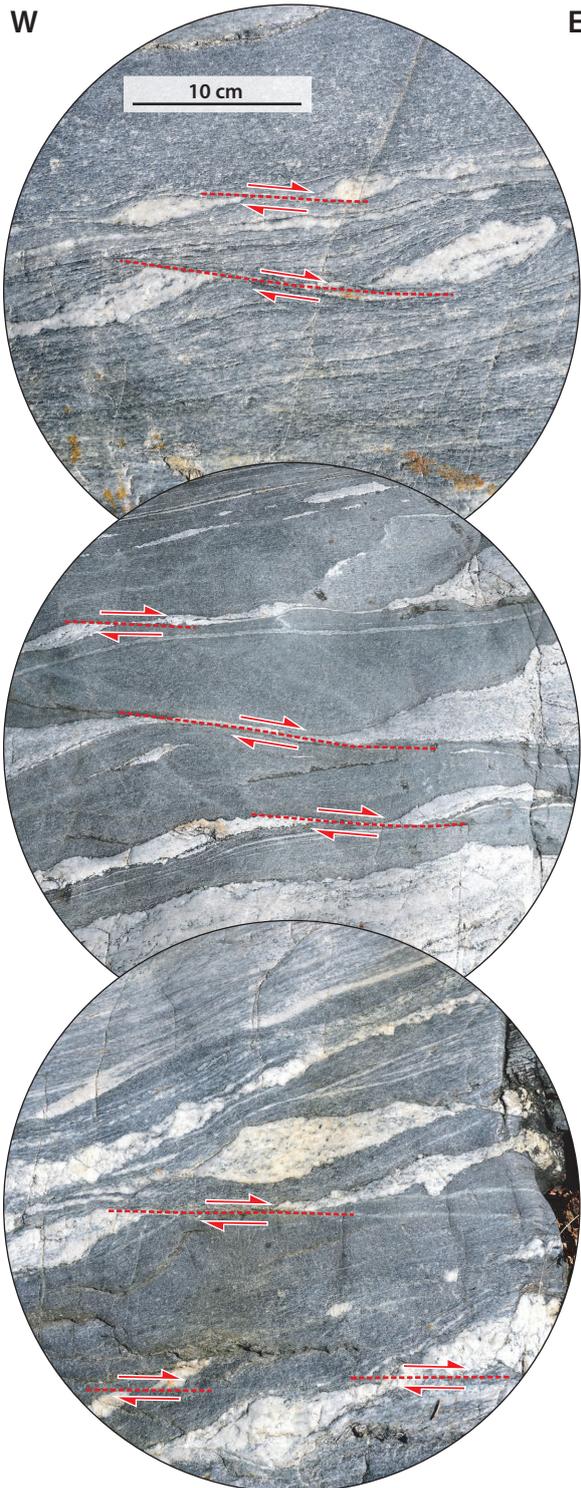


Abb. 4: Zerscherte Migmatit-Bänder.