

Region Nufenen Aufschluss 3: Nufenen-Granatschiefer und Rauhacke

Strassenkurve „Rossbode“ SW Nufenenpass-
höhe, 2'672'495.131, 1'147'203.107

Schwarz: Nufenen-Granatschiefer ...

Die dunkelgrauen bis schwarzen Gesteine, die das Geröll in der Strassenkurve beim Rossbode bilden (Abb. 1), fielen während der Fahrt in Richtung Nufenenpass schon mehrmals auf. Sie brechen aus den Flanken des Nufenenstocks, der durch das Schmelzen des Permafrosts mittlerweile derart brüchig geworden ist, dass die Fahrstrasse zum Griessee gesperrt werden musste. Auch das gegenüber liegende Fühlhorn ist mehrheitlich aus solchem Gestein aufgebaut.

Bei diesen Gesteinsbrocken fallen drei Dinge auf:

- Sie weisen auffällige Wechsel in der Zusammensetzung auf, die an eine sedimentäre Schichtung erinnern (Abb. 2).
- Viele Oberflächen sind übersät mit kugeligen und stängeligen Mineralen (Abb. 3). Das kugelige Mineral ist Granat, das stängelige Klinozoisit. Beide wachsen bei Temperaturen um 500°C. Es handelt sich also um ein metamorphes Gestein. Den Granatkristallen hat das Gestein auch seinen Namen „Nufenen-Granatschiefer“ zu verdanken.
- Alle Minerale sind durchsetzt von einem äusserst feinen, schwarzen Material. Es handelt sich dabei um ein Gemisch aus Tonmineralen und feinem Glimmer.

Was war dieses seltsame Gestein früher, vor der Metamorphose? Und woher stammt es?

Da die Schichtung des Gesteins noch deutlich zu sehen ist, handelt es sich um ein metamorphes Sedimentgestein,



Abb. 2: Schichtung in den Nufenen-Granatschiefern.



Abb. 3: Kugelige Granat- und stängelige Klinozoisitkristalle in den Nufenen - Granatschiefern.

also um ein Metasediment. Insbesondere aus der **unteren Jurazeit** sind aus den nicht oder nur ganz gering metamorphen Helvetischen Decken dunkle, sehr tonreiche Sedimentschichten bekannt. Werden diese im Detail analysiert, treten verblüffende Übereinstimmungen mit den hier anstehenden Nufenen - Granatschiefern zutage. Zusätzlich wurden in den Nufenen - Granatschiefern Ammoniten ge-

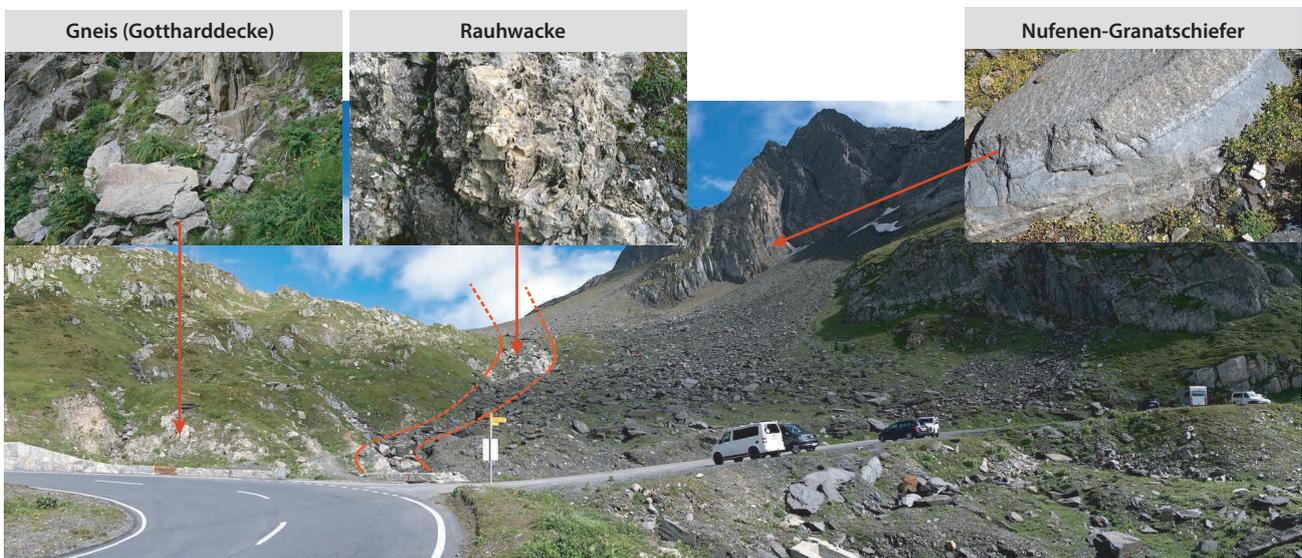


Abb. 1: Gesteine der Gottharddecke (> 300 mio. J.), der Trias- (250-200 Mio. J.) und der Unteren Jurazeit (200-190 Mio. J.) bei Nuf A3.

funden, welche die Metamorphose soweit unbeschadet überstanden haben, dass sie als „Arietites sp.“ bestimmt werden konnten (Abb. 4). Diese Ammoniten lebten in der untersten Jurazeit. Dies ist das stärkste Argument dafür, dass die Nufenen - Granatschiefer unterjurassischen Alters sind.



Abb. 4: Ammonit der Art Arietites sp. aus der Umgebung von Stuttgart.

... und weiss: Rauhacke

Neben all den schwarzen Gesteinsbrocken fällt eine Stelle mit auffällig weissem, löchrigem Gestein auf (Abb. 1). Es handelt sich dabei um Dolomitmarmor¹, der Bruchstücke von Gips enthält. Löst sich der wasserlösliche Gips auf, bleiben Hohlräume zurück, welche zu einer rauen Oberfläche und letztlich zum Gesteinsnamen „Rauhacke“ führen (Wacke = Stein).

Vermutlich bestand das Gestein ursprünglich aus Wechsellagerungen von Gips- und Dolomitschichten, die z. B. in einer flachen Lagune unter tropischen Bedingungen hätten entstanden sein können. Solche Gesteine sind im Jura und in den Alpen aus der Triaszeit (ca. 250 - 200 Mio. J.) bekannt. Während der alpinen Orogenese wurde das verhältnismässig weiche Gestein mechanisch stark beansprucht, wobei die Gipsschichten zu Bruchstücken zerbrachen und sich mit dem Dolomit vermischten. Solche Schichten dienten häufig als Gleitmittel bei Deckenüberschiebungen. Am Nufenenpass ist die Rauhacke zwischen der massigen Gottharddecke und den darüber liegenden, mächtigen Metasedimenten der Jurazeit eingeklemmt, wodurch sie regelrecht zerquetscht wurde.

¹ Dolomit ist eine magnesiumreiche Variante von Kalkstein mit der Formel Ca Mg (CO₃)₂. Bei der Metamorphose wandelt sich Dolomit in Dolomitmarmor um, der vom „normalen“ Marmor optisch nicht unterscheidbar ist.

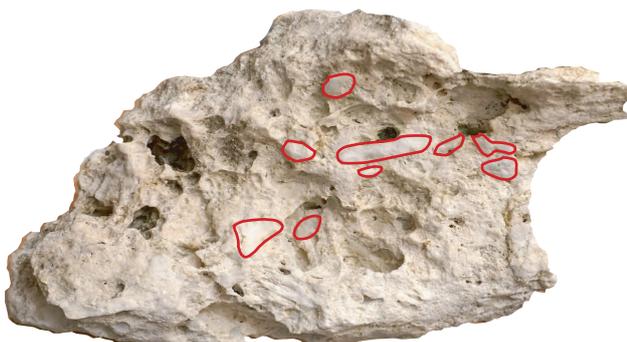


Abb. 5: Rauhacke mit Bruchstücken von Gips (rot umrandet) im Dolomitmarmor.

Rauhacke tritt auch auf anderen Pässen auf, so z. B. auf dem Furkapass (Fur Ü2, Ü3), dem Klausenpass oder dem Griespass. Dies ist sicher kein Zufall, denn das Gestein ist sehr wenig erosionsresistent. Pässe entstehen bevorzugt dort, wo das Gestein der Erosion wenig Widerstand leistet.

Die Synthese

Die Rauhacke der Trias grenzt im Norden direkt an die Gneise der Gottharddecke, die über 300 Mio. Jahre alt sind und schon existierten, längst bevor Pangaea um 200 Mio. J. vor heute begann, auseinander zu brechen. Südlich der Rauhacke befinden sich die Nufenen-Granatschiefer. Diese Abfolge von Gesteinen wird so verstanden, dass in der Triaszeit Dolomit- und Gipsschichten (die heutigen Rauhacke) auf der eurasischen kontinentalen Kruste (wovon die heutige Gottharddecke ein Teil ist) abgelagert wurden. Damit dies möglich war, musste die kontinentale Kruste einsinken, sodass sich ein flaches Meer mit weiten, flachen Stränden darauf ausbreiten konnte. Dies wird mit dem allmählichen Auseinanderbrechen Pangaeas in Verbindung gebracht (Abb. 6). Je länger dieses Meer existierte, desto mehr terrestrische Sedimente, die reich an Tonmineralen und Sand waren, wurden von Flüssen in das Meer transportiert. So entstanden die tonigen und sandigen Kalksteine der unteren Jurazeit, aus welchen während der alpinen Metamorphose die Nufenen - Granatschiefer entstanden.

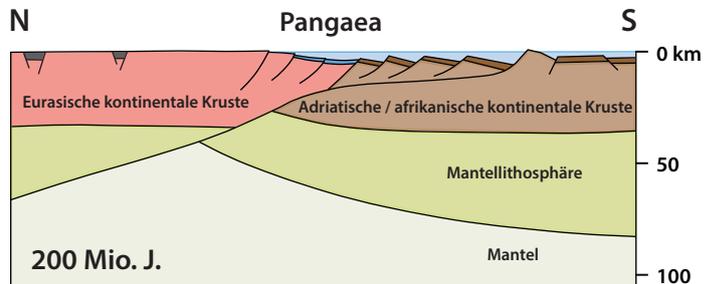


Abb. 6: Ablagerung von marinen Sedimenten (blau) in einem flachen Meer auf der eurasischen kontinentalen Kruste (rot) vor ca. 200 Mio. Jahren, noch bevor Pangaea vollständig auseinander gebrochen war.

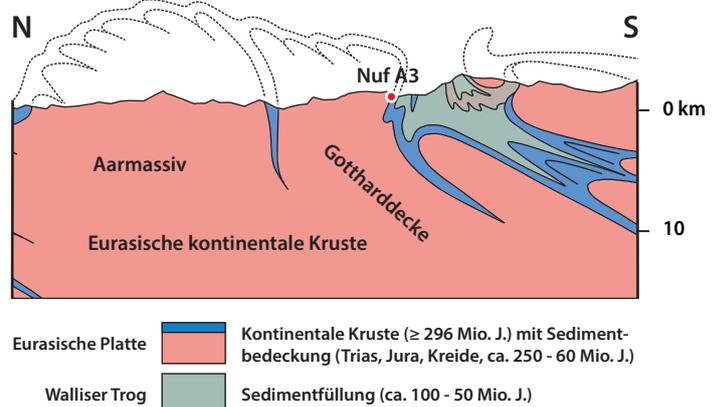


Abb. 7: Nord-Süd Profil durch die zentralen Alpen.