

Der Aufschluss bildet den Ausläufer des Rückens, der vom Steinberg (917 m) Richtung Waldbach führt. (Abb. 6A). Zu sehen ist eine prominente, gut sichtbare Überschiebungszone innerhalb des Waldbach-Komplexes, der hier aus kompetenteren Paragneisen und phyllonitischen Glimmerschiefern besteht. Die Störung fällt ebenso wie die Hauptschieferung mittelsteil gegen Süden. Im direkten Kontakt von den kompetenten Paragneisen im Hangenden zu den inkompetenten phyllonitischen Glimmerschiefern bildet sich eine gut sichtbare SC` Scherzone aus. Dabei fallen die präexistente S-Schieferungsflächen mittelsteil bis steil gegen Süden, wohingegen die penetrativen C` Flächen ein typisches mittelflaches Einfallen gegen Süden aufweisen (Abb. 6B, 6C). Aufgrund der Ausrichtung der SC` Scherzone ist eindeutig eine nordgerichtete Überschiebung gegeben. Die im Liegenden auftretenden phyllonitischen Glimmerschiefer sind als protokataklastische, in Deformationsrichtung ausgerichtete Scherlinge zu bezeichnen.

Stopp 2.4: Voralpe-Decke / Alpiner Verrucano, Semmeringquarzit (A. SCHÖBER, M. BICHLER, R. SCHUSTER, I. WIMMER-FREY & T. ILICKOVIC)

Lokalität: ÖK50 Blatt 135 Birkfeld, Ehemalige Mühlsteinabbau am Steinberg (WGS84 47°27'08"N / 015°48'50" E, Sh. 790 m).

Zufahrt: Vom letzten Haltepunkt führt eine anfangs asphaltierte, dann geschotterte Straße hangaufwärts. Halte und Umkehrmöglichkeit: In der ersten Linkskehre, von wo auch der Forstweg zum Mühlsteinabbau abzweigt.

Direkt in der Kehre und entlang des Forstweges finden sich Stücke von grünlichen Phylliten, welche zum Alpenen Verrucano (Perm) gehören. Die Phyllite sind ebenflächig geschiefert, feinkörnig und bestehen vornehmlich aus Hellglimmer, Chlorit, Quarz und Albit.

Nach etwa 650 m zweigt ein Fußweg vom Forstweg ab. Diesem folgt man und nach wenigen Metern befindet man sich im alten Bergbauegebiet. Die südliche Begrenzung bildet eine natürliche Wandstufe (Abb. 7A). Diese besteht aus Semmeringquarzit und ist etwas mehr als 10 m hoch. Der Quarzit ist dickbankig mit Bankmächtigkeiten von einigen Dezimetern bis zu 2 m. Die Gesteine fallen mit ca. 20° gegen SW bis W, wobei sie leicht wellig verfault sind (Abb. 8A). Die Faltenachsen liegen parallel zu einem Streckungslinear (L_x), das einigermaßen streuend gegen WSW einfällt. Auf manchen Schieferungs- bzw. Bankungsflächen ist ein jüngerer, gegen ESE fallendes Streckungslinear (L_{x+2}) zu erkennen. Mit Bezug auf WILLINGSHOFER & NEUBAUER (2002) steht das ältere Streckungslinear (L_x) wahrscheinlich mit der NE gerichteten Deckenstapelung in der Oberkreide in Zusammenhang. Das jüngere Streckungslinear entwickelte sich während einer späteren N–S Einengung, die auch zur N-gerichteten Aufschiebung in Stopp 2.3 geführt hat. Die Gesteine brechen nach der Schieferung bzw. Bankung und nach der Klüftung, welche zwei markante Richtungen aufweist. Die eine Klüftschar fällt steil nach Osten, die andere gegen NNE bzw. untergeordnet gegen SSW (Abb. 8B). Dadurch bedingt kippen große Quarzitblöcke aus der Wand und erzeugen grobblockigen Hangschutt sowie sekundäre Hohlräume.

An der Basis der Felswand sind mehrere Stollen eines mehrere Jahrhunderte alten Mühlsteinabbaus noch gut erhalten und begehbar. Sie sind im Höhlenkataster als Steinbergerhöhle I-VI (Katasternummern 2851/1-6) verzeichnet. Der längste Stollen misst 512 m und wurde von BAUMGARTNER & FINK (1981) ausführlich morphologisch beschrieben. Sie beschrieben diese Hohlräume als an Schichten bzw. Klüfte gebundene natürliche Höhlen, die stellenweise künstlich erweitert wurden. Bei einer Befahrung im Zuge einer Vorexkursion konnte das nicht bestätigt werden. Tatsächlich wurden einige (sub-)vertikale Zerrspalten identifiziert, der Großteil aller befahrenen Hohlräume weist allerdings deutliche Spuren anthropogener Erweiterung auf. Natürliche Raumerweiterungsprozesse beschränken sich, abgesehen von wenigen eingangsnahen Zerrspalten, auf sekundären Versturz infolge des Bergbaus, daher wird die Bezeichnung „Stollen“ gegenüber der „Höhle“ bevorzugt.

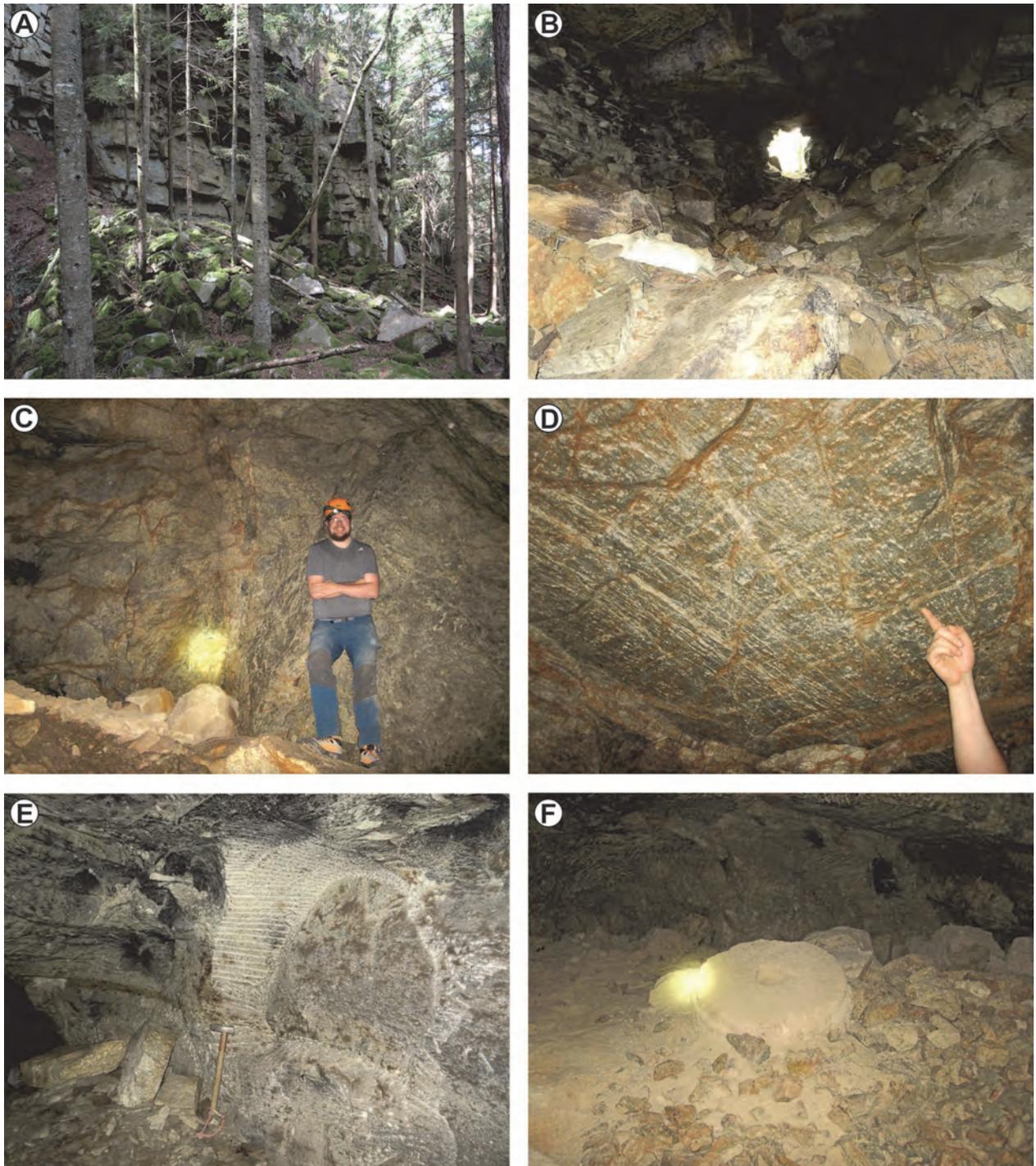


Abb. 7: Bilder vom Mühlsteinabbau auf dem Steinberg bei Waldbach. **A)** Wandstufe aus Semmeringquarzit (Höhe ca. 10 m). Die Schieferungs- bzw. Bankungsflächen fallen mit ca. 20° gegen SW bis W ein. **B)** Blick aus einem Stollen gegen das Mundloch. Man sieht deutlich die Verbreiterung des Stollens gegen das Berginnere. Die Firste wird von Schieferungsflächen gebildet. **C)** Ein Kataklasit in der Steinbergerhöhle II trennt das intakte Gestein (rechts im Bild, NW) vom stark vergrusten Quarzit (linke Bildhälfte, SE). **D)** Schieferungsparallele Firste mit deutlichen Spuren der anthropogenen Hohlraumerweiterung (Kratzspuren). **E)** Schremmspuren, die beim Ausbruch eines Mühlsteinrohlings erzeugt wurden. **F)** Halbfertiger Mühlstein (Durchmesser: ca. 1,2 m), der auf der Sohle zurückgelassen wurde.

Die Stollen führen parallel zum Streichen der Gesteine leicht abfallend gegen Süden, wobei sie sich nach unten verbreitern (Abb. 7B). Der Vortrieb erfolgte schichtparallel entlang inkompetenterer Lagen von grusigem Quarzit, die mit geringem Aufwand aus dem Berg gearbeitet werden konnten (Abb. 7C).

Analysen dieser grusigen Lagen mittels Röntgendiffraktometrie zeigen, dass sie aus 90 % Quarz, 7 % Muskovit und 3 % Feldspat bestehen, während der Quarzanteil in den kompetenten Lagen bei > 95 % liegt. Die Deckenflächen bilden weitgehend Schieferungsflächen von massigerem Quarzit, an denen oft Kratz-, Schremm- und Bohrspuren zu sehen sind (Abb. 7D). Neben den lithologischen Schwächezonen existieren auch spröde Störungen mit Kataklastiten, entlang derer auch vorgetrieben worden zu sein scheint.

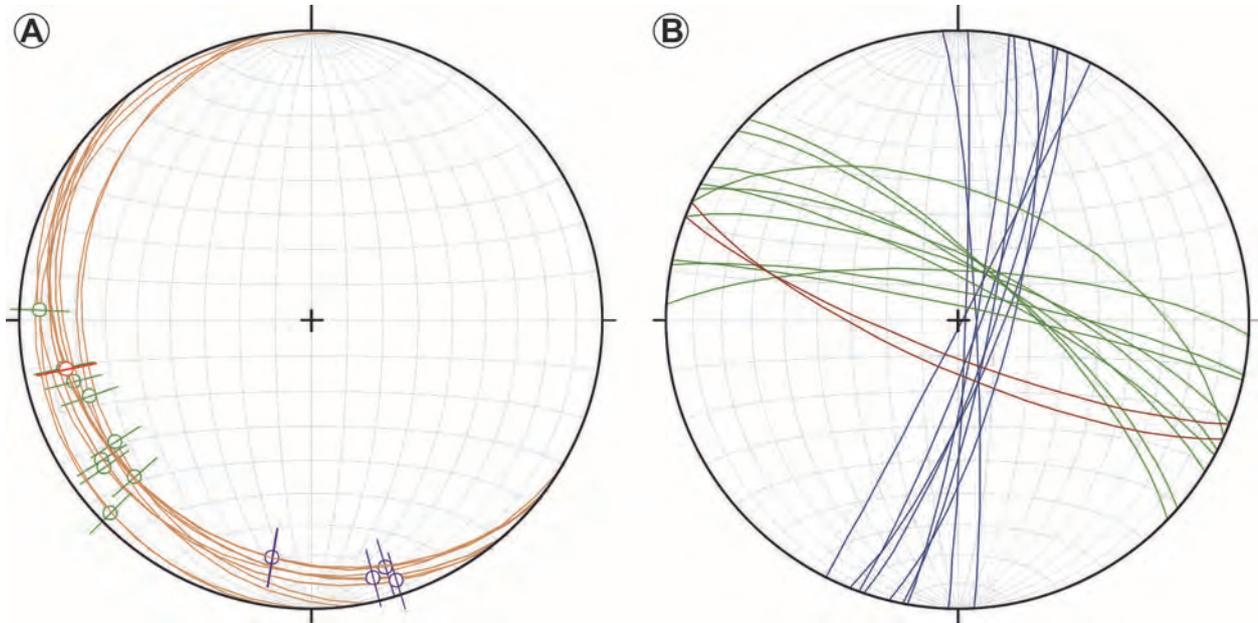


Abb. 8: Strukturdaten aus dem Semmeringquarzit im Bereich des Mühlsteinabbaues am Steinberg bei Waldbach. **A)** Schieferungs- bzw. Bankungsflächen S_x (braun), Streckungslineare L_x (grün), Streckungslineare L_{x+2} (blau) und Faltenachsen F_{x+1} (rot). **B)** Kluffflächen mit verschiedener Orientierung.

Die älteste Niederschrift zum Mühlsteinabbau bringt das „Urbar der Herrschaft Friedberg im Teillibell der Geschwister Rindscheit aus dem Jahr 1531“ (HUTZ, 1996), in dem bereits vom „alten Steinbruch“ berichtet wird. Vermutlich war der Grund für die Erschließung des Untertagebaus die Möglichkeit, so auch bei schlechter Witterung arbeiten zu können. Die Mühlsteine wurden aus den massigen Quarziten senkrecht auf deren Bankung herausgebrochen, möglicherweise um so eine größere Rauigkeit zu schaffen. In vielen Bereichen sind die Relikte des Abbaus noch gut erkennbar. Vielerorts sieht man die Ausbruchsspuren an den Wänden (Abb. 7E) und Mühlsteine, die noch nicht fertig aus der Wand gebrochen wurden oder halbfertig auf der Gangsohlen liegen (Abb. 7F).

Literatur

- BAUMGARTNER, H. & FINK, M. (1981): Quarzithöhlen bei Wenigzell (Steiermark). – Ein Beitrag zur Genese von Pseudokarsthöhlen. – *Die Höhle*, **32/4**, 113–123, Wien.
- HUBER, M. (1994): Bildung und geotechnische Bedeutung von Scherzonen (Leukophyllite) am Alpenostrand. – Unpublizierte Dissertation, Montanuniversität Leoben, 136 S., Leoben.
- HUTZ, F. (1996): Wenigzell einst und heute. – 591 S., Gemeinde Wenigzell.
- PROCHASKA, W., BECHTEL, A. & KLÖTZLI, U. (1992): Phyllonite Formation and Alteration of Gneisses in Shearzones (Gleinalm-Kristallin, Eastern Alps). – *Mineralogy and Petrology*, **45**, 195–216, Wien.
- SCHMID, S.M., FÜGENSCHUH, B., KISSLING, E. & SCHUSTER, R. (2004): Tectonic map and overall architecture of the Alpine orogen. – *Eclogae Geologicae Helveticae*, **97/1**, 93–117, Wien.
- SCHUSTER, R. & NOWOTNY, A. (2016): Die Einheiten des Ostalpinen Kristallins auf den Kartenblättern GK50 Blatt 103 Kindberg und 135 Birkfeld. – Arbeitstagung 2015 der Geologischen Bundesanstalt, 2. Auflage, 10–37, Wien.
- TOLLMANN, A. (1977): Geologie von Österreich. – Band 1. Die Zentralalpen. – 766 S., Wien.
- WILLINGSHOFER, E. & NEUBAUER, F. (2002): Structural evolution of an antiformal window: the Scheiblingkirchen Window (Eastern Alps, Austria). – *Journal of Structural Geology*, **24**, 1603–1618, Oxford.