

Bericht 2023 über die geologische Aufnahme des Profils Trögereck – Stanziwurten auf Blatt 154 Rauris

BENJAMIN HUET, CHIARA KÖLTRINGER & MANFRED LINNER

Einleitung

Im Rahmen der geologischen Landesaufnahme auf Blatt 154 Rauris wurde am 27. Juni 2023 ein Profil zwischen dem Trögereck (2.732 m) und bis 2.600 m Seehöhe am Nordgrat des Stanziwurten (Tauernfenster, Oberes Mölltal, Gemeinde Großkirchheim) aufgenommen und beprobt. Dieses Profil wurde bereits in EXNER & PREY (1964) beschrieben und erlaubt einerseits die lithologischen, strukturgeologischen und metamorphen Merkmale der liegenden Trögereck-Decke und der hangenden Seidlwinkl-Decke zu studieren, und andererseits klare Kartierungskriterien zwischen diesen zwei tektonischen Einheiten des Modereck-Deckensystems zu identifizieren. Die Beprobung fokussierte auf die Trögereck-Decke, da ausführliche Beschreibungen der Seidlwinkl-Decke schon publiziert sind (FRASL, 1958; EXNER & PREY, 1964; FRASL & FRANK, 1964; 1966; FRANK, 1969; PESTAL & HELLERSCHMIDT-ALBER, 2011). Für das hier beschriebene Profil wird die lithostratigraphische Nomenklatur von PESTAL & HELLERSCHMIDT-ALBER (2011) verwendet. Es wird in den Schlussfolgerungen erklärt, warum eine leicht andere tektonische Nomenklatur verwendet wird.

In diesem Bericht werden die makroskopischen und, wenn vorhanden mikroskopischen, Merkmale aller lithostratigraphischen Einheiten in der Trögereck-Decke und der Seidlwinkl-Decke vom Liegenden in das Hangende beschrieben. Der Bericht ist mit einem ungefähr N–S streichenden Profil illustriert (Nordpunkt: R: 418940, H: 209394; Südpunkt: R: 418884, H: 208198; MGI/Austria GK M31 Koordinatensystem). In dieses Profil hineinprojiziert sind auch die Gesteine am SSE- bzw. SW-Grat des Trögerecks, die unterhalb beziehungsweise oberhalb der topographischen Position des Profils aufgeschlossen sind. Die quartäre Bedeckung wird hier nicht diskutiert.

Die Koordinatenangaben zu den Probepunkten im Text beziehen sich auf die UTM Zone 33 N mit Rechtswert (R) und Hochwert (H).

Trögereck-Decke

Im aufgenommenen Profil besteht die Trögereck-Decke aus einem liegenden Anteil mit metamorphen Sedimentgesteinen (Seidlwinkl-, Piffkar- und Brennkogel-Formation ohne stratigraphischen Zusammenhang, siehe unten) und einem hangenden Anteil mit dem Trögereck-Orthogneis. Die Basis der Einheit mit metamorphen Sedimentgesteinen wurde im Zuge der Profilaufnahme nicht erreicht. Die gesamte Mächtigkeit dieser Einheit beträgt mindestens 40 m.

Der Glimmerschiefer der Brennkogel-Formation ist heterogen, quarzreich, grau bis braun, grafitisch, teilweise karbonatisch und zeigt eine unregelmäßige Schieferung. Er enthält typischerweise große Hellglimmerkristalle und bricht grobschuppig. Durch Grafiteneinschlüsse pigmentierte, schwarze Plagioklasblasten, im Durchmesser bis 1 cm, wurden stellenweise beobachtet. Das Vorkommen von Plagioklasblasten ist für die Brennkogel-Formation eher untypisch. Unter dem Mikroskop hat Probe BH/23/07 (R: 342442, H: 5209176) eine sehr markante Foliation, die von einer Wechsellagerung mit Hellglimmer-Chlorit-Grafitbeziehungsweise Quarz-dominierten Lagen definiert ist. Hypidiomorphe Plagioklasblasten sind von dieser Foliation umflossen. Sie führen Einschlüsse von Quarz, Muskovit, Rutil und Grafit, welcher eine überwachsene, teilweise sigmoidal rotierte Schieferung darstellt. Plagioklas ist oft verzwillingt und zusätzlich spröde gebrochen oder dynamisch rekristallisiert. Seine Druckschatten bestehen aus Quarz, Chlorit und selten Hellglimmer. Identifizierte Akzessorien sind Klinozoisit, Rutil und Zirkon.

Die Piffkar-Formation besteht aus Quarzit und Glimmerschiefer. Der Quarzit ist weiß bis hell, dünn- bis dickplattig, glimmerreich und enthält außergewöhnlich große Aggregate (bis 1,5 cm) beziehungsweise Einzelkristalle (bis 1 cm) von Chloritoid. Die größten Chloritoidkristalle kommen in weißen Quarzmobilisaten vor. Unter dem Mikroskop haben die Proben BH/23/05A und BH/23/05B (R: 342405, H: 5208990) eine Matrix von feinem Quarz und verteiltem Hellglimmer. In dieser Matrix befinden sich prismatischer bis länglicher Klinozoisit und Chloritoid als kleine Einzelkristalle, polykristalline Aggregate mit Quarz oder große, dynamisch rekristallisierte Kristalle. Chlorit ist nur als Überprägungsprodukt von Chloritoid vorhanden. Identifizierte Akzessorien sind Apatit, Zirkon, Erz (Ilmenit?) sowie Turmalin mit blaugrünem Kern und olivgrünem Rand.

Der Glimmerschiefer ist hellsilbrig, quarzreich, führt grobschuppigen Hellglimmer und enthält bis 1 mm große, runde, rote Granatkristalle. Unter dem Mikroskop zeigt Probe BH/23/06 (R: 342427, H: 5209034) eine Matrix mit wechsellagernden, linsenförmigen Lagen, deren Inhalt entweder von Quarz oder Schichtsilikaten (Hellglimmer, Chlorit und grüner Biotit) dominiert ist. Kleine, elliptische, teilweise skelettförmige Granate treten selten auf. Sekundärer Chlorit wächst als Alterationsprodukt von Granat und in Scherbändern. Identifizierte Akzessorien sind Ilmenit mit Rutilkern, Apatit und Zirkon.

Die Zuordnung der Lithologien zur Piffkar-Formation beruht auf mehreren, mit den bisherigen Beschreibungen übereinstimmenden Merkmalen: helle, teilweise silbrige Farbe und wellige Schieferung; Wechsellagerung von Quarzit und Glimmerschiefer; Vorkommen von Chloritoid und nadeligem Turmalin. Alle Linsen der Piffkar-Formation wurden entlang des SSE-Grats des Trögerecks, 10 bis 20 m unterhalb des Kontakts mit dem Trögereck-Orthogneis gefunden. Die größte Linse, etwa 100 m lang und 10 m mächtig, tritt nördlich der Trögereckhütte in 2.520 bis 2540 m Seehöhe auf. Eine kleinere helle Linse wurde in der

Wand, östlich des Grats oberhalb 2.600 m, aus der Ferne erkundet. Andere Vorkommen leiten sich aus Lesesteinen entlang des Grats ab.

Die Calcit- und Dolomit-Marmore der Seidlwinkl-Formation sind stark mylonitisch, grau beziehungsweise gelb gefärbt und wechsellagern innerhalb kleiner Linsen, bis 2 m mächtig, eng miteinander. Sie treten meist perlschnurartig zwischen dem Trögereck-Orthogneis und der Brennkogel-Formation auf, am SSE-Grat des Trögereck in 2.490 bis 2.640 m Seehöhe. Calcit- und Dolomit-Marmor wurden auch innerhalb der Glimmerschiefer der Brennkogel-Formation gefunden, am SSE-Grat des Trögereck in 2.465 m Seehöhe.

Im Trögereck-Orthogneis wurden zwei Lithologien beobachtet. Der helle Typ ist ein quarz- und hellglimmerreicher, mylonitischer bis ultramylonitischer Orthogneis. Die Foliation ist stark ausgeprägt und weiße Quarzmobilisate sind sehr plattig deformiert. Kalifeldspatklaster erreichen 1 cm Länge und auf der Foliationsfläche sind die Hellglimmerdomänen durch einen markanten hellgrünlichen Schimmer charakterisiert. Es ist zu vermuten, dass die grünliche Farbe des Hellglimmers einer phengitische Zusammensetzung entspricht. Granat wurde nur einmal beobachtet.

Unter dem Mikroskop haben die Proben BH/23/02 (R: 342188, H: 5208798) und BH/23/04 (R: 342337, H: 5208943) eine Matrix mit feinem Quarz, leicht grün pleochroitischem Hellglimmer und untergeordnet Chlorit. In dieser Matrix befinden sich Klaster aus Kalifeldspat und Plagioklas, die meistens in Hellglimmer umgewandelt und auch teilweise dynamisch rekristallisiert sind. Epidot ist reichlich vorhanden und tritt prismatisch bis länglich und (hyp)idiomorph parallel zur Schieferung auf. Er hat oft einen leicht rotbraunen Kern aus Allanit. Akzessorien sind Rutil, Ilmenit mit teilweise mit Rutilkern, Apatit, Allanit, Zirkon, Turmalin und vermutlich Monazit. Probe BH/23/08 (R: 342287, H: 5209561) hat ähnliche Merkmale mit zusätzlichem Granat. Dieser ist klein, teilweise skelettförmig und wird statisch in Chlorit umgewandelt.

Der dunkle Typ des Trögereck-Orthogneises ist ein grauer Hellglimmer- und Biotit führender, mylonitischer bis ultramylonitischer Orthogneis, mit elliptischen, bis zu 2–3 mm langen Plagioklasklaster. Beide Glimmer sind grobkörnig. Aufgrund des hohen Glimmergehalts und der Deformation bricht der Orthogneis plattig bis schiefrig. Unter dem Mikroskop zeigen die Proben BH/23/01 (R: 342188, H: 5208798) und BH/23/03 (R: 342265, H: 5208885) eine Matrix aus leicht grün pleochroitischem Hellglimmer verwachsen mit grünem Biotit sowie Quarz und seltenen isolierten Calcitkristallen. Der Biotitgehalt ist sehr variabel. Plagioklasklaster beziehungsweise -blaster sind rundlich, teilweise verzwillingt und reich an Epidot-, Biotit-, Hellglimmer- und Rutil Einschlüssen. Plagioklaskerne mit sekundär gebildeten feinem Hellglimmer („Serizit“) und Epidot sind vermutlich magmatischen Ursprungs. Identifizierte Akzessorien sind Rutil, Apatit, Titanit und Allanit.

Die zwei Typen von Trögereck-Orthogneis wechsellagern im Zentimeter- bis Dekameter-Maßstab. Auch wenn der helle Typ einem Quarzit oder einem quarzreichen Glimmerschiefer beziehungsweise der dunkle Typ einem Paragneis ähnlich sieht, belegen die Homogenität und die Feldspatporphyroklasten einen magmatischen Ursprung. Kleine Körper von metamorphen Sedimentgesteinen sind

im Trögereck-Orthogneis trotzdem nicht auszuschließen. Beispielsweise befindet sich am SSE-Grat des Trögereck auf 2.680 m Seehöhe ein Aufschluss mit schwarzem sowie hellem Quarzit und dunklem bis schwarzem, karbonatischem Glimmerschiefer innerhalb vom Trögereck-Orthogneis. Derartige Einlagerungen könnten auf isoklinale Faltung und mylonitische Scherung der Falten zurückzuführen sein. Die Mächtigkeit des Trögereck-Orthogneises variiert im aufgenommenen Profil zwischen 40 und 60 m.

Tektonischer Kontakt

Der Kontakt zwischen der Trögereck-Decke und der Seidlwinkl-Decke ist am Grat unmittelbar südlich des Trögereck-Gipfels aufgeschlossen. Dort wird die Grenze zwischen dem Trögereck-Orthogneis und dem Quarzit der Brennkogel-Formation durch einen mylonitischen, weißen, Hellglimmer- und Turmalin führenden Quarzit angezeigt. Dieser wird als Linse aus Quarzit der Piffkar-Formation interpretiert, die tektonisch zwischen den zwei Einheiten eingeklemmt ist. Am Sattel westlich der Trögereckhütte, auf 2.485 m Seehöhe, ist der Kontakt nicht aufgeschlossen, kann aber auf wenige Meter eingengt werden. An beiden Lokalitäten ist der tektonische Kontakt mit einem abnehmenden Deformationsgradienten, innerhalb des Trögereck-Orthogneises in das Hangende, verknüpft.

Es sei angemerkt, dass auf der Sonnblick-Karte (EXNER & PREY, 1962) und dem GEOFAST-Blatt Rauris (GRIESMEIER, 2021) ein kontinuierlicher Zug aus „Kalkglimmerschiefer“ beziehungsweise unreinem Calcit-Marmor am Kontakt südlich des Trögereck-Gipfels und am Sattel westlich der Trögereckhütte dargestellt ist. Diese der Glockner-Decke zugehörige Lithologie konnte bei der Profilaufnahme nicht beobachtet werden.

Seidlwinkl-Decke

Am Nordgrat vom Stanzwurten ist der inverse Schenkel der Seidlwinkl-Liegendfalte besonders gut aufgeschlossen. Dort werden die lithostratigraphischen Einheiten der Hochtor-Gruppe vom Jüngsten, im tektonisch Liegenden, zum Ältesten, im tektonisch Hangenden, beschrieben.

Die Brennkogel-Formation, mit bis 40 m Gesamtmächtigkeit, besteht aus etwa 10 m Glimmerschiefer im unteren, 30 m Quarzit im mittleren und 5 m Glimmerschiefer im oberen Teil. Der Glimmerschiefer ist quarzreich, teilweise grafitisch, teilweise karbonatisch und bricht schuppig ab. Er zeigt oft braune Flecken auf der Schieferungsfläche und führt dünne Quarzitlagen. Der Quarzit ist bankig mit 3 bis 15 cm mächtigen, braunen bis mittelgrauen Bänken, die aber eine feinere Foliation zeigen. Er ist hellglimmerführend, karbonatisch und wegen des Karbonatgehaltes oft porös und gelblich verwitternd. Zwischen den Bänken befinden sich oft feine mm-Lagen aus Glimmerschiefer, mächtigere Lagen sind selten. In diesem Profil sind die Grenzen zwischen Quarzit und Glimmerschiefer eher scharf.

Brennkogel-Formation ist auch südlich des Trögereck-Gipfels aufgeschlossen. Dort besteht sie aus einer diskontinuierlichen Lage von Glimmerschiefer an der Basis, 10 bis 15 m mächtigem Quarzit im Mittelteil und darüber einigen

Metern Glimmerschiefer. Die lithologischen Merkmale sind ähnlich wie am Nordgrat des Stanziwurten und die lithologische Abfolge ist trotz reduzierter Mächtigkeit relativ ähnlich.

Die Schwarzkopf-Formation, ein „Lias“, ist etwa 5–10 m mächtig und besteht aus einer Dezimeter- bis Meter-Wechselagerung aus Quarzit und Glimmerschiefer. Der reine Quarzit ist bankig, weiß bis grau, nicht karbonatisch und verwittert braun. Die Bänke sind 10–20 cm mächtig. Der Glimmerschiefer ist feinkörnig, mittel- bis dunkelgrau und typisch grafitisch. Er führt zahlreiche längliche, bis 5 mm schwarze Kyanitkristalle mit einem hellen, silbrigen, dünnen Saum aus feinem Hellglimmer sowie millimetergroße Chloritoidkristalle. Quarzit und Glimmerschiefer brechen massig und eckig. Die Grenze zur Piffkar-Formation ist unscharf mit einer Wechselagerung von Lithologien beider Formationen innerhalb von ein paar Metern.

Die Piffkar-Formation, ein „Keuper“, ist etwa 20 m mächtig, besteht aus 10–15 m Glimmerschiefer im Liegenden und 10–15 m Quarzit im Hangenden. Der Glimmerschiefer ist sehr hell, silbrig, quarzreich, mit sehr feinen bis 1,5 cm Turmalinnadeln und millimetergroßen, stahlschwarzen Chloritoidkristallen. Eingelagert sind bis 5 cm mächtige Quarzitlagen. Die Schieferung ist wellig und der Fels fühlt sich feucht an. Der Glimmerschiefer zerfällt bröselig und bricht entlang der Schieferung. Der weiße Quarzit ist rein und bankig, mit 10–40 cm mächtigen Bänken, die massig oder fein foliiert sind und eckig brechen.

Die Seidlwinkl-Formation, eine „Trias“, etwa 15 m mächtig und auf der Sonnblick-Karte von EXNER & PREY (1962) und dem GEOFAST Blatt Rauris (GRIESMEIER, 2021) stark übertrieben dargestellt, ist durch eine Wechselagerung aus Dolomit- und Calcit-Marmor vertreten. Der Dolomit-Marmor dominiert insgesamt und der Calcit-Marmoranteil nimmt ins Hangende zu. Der Dolomit-Marmor ist typischerweise gelblich, feinkörnig, führt Hellglimmer auf der Foliationsfläche und fühlt sich fein zuckerkörnig an. Er ist bankig, mit 10–40 cm Bänken, die dünn foliiert und mylonitisch sind. Der Calcit-Marmor kommt meistens in Form von 2–10 cm mächtigen Zwischenlagen vor, die weiß bis grau und relativ grobkörnig sind. Außerdem sind weitere Marmortypen, wie mylonitischer, dünnplattiger, grauer Dolomit-Marmor und dunkelgrauer Calcit-Marmor zu beobachten.

Die Wustkogel-Formation, das sogenannte „Permoskyth“, besteht aus Paragneis mit wenig unreinem Quarzit. Beide sind hellgrau bis grünlich und kommen in teilweise stark foliierten Bänken von 2–10 cm Mächtigkeit vor. Charakteristisch sind 2–5 mm große, rund bis elliptische Feldspatklasten und grünliche Hellglimmer mit bis zu 2–3 mm Schuppen in der Foliationsfläche. Die Wustkogel-Formation ist massig, bricht eckig und bildet eine Felswand am Grat zum Gipfel vom Stanziwurten. Aus diesem Grund wurde die obere Grenze der Wustkogel-Formation im Zuge der Profilaufnahme nicht erreicht.

Strukturgeologische Beobachtungen

Im aufgenommenen Profil zeigen die Strukturen eine bemerkenswerte Kohärenz. Das planare Gefüge, Foliation in Orthogneis, Marmor oder Quarzit und Schieferung in Glimmerschiefer, beziehungsweise die Streckungs- und Mine-

rallineation sind in den beiden tektonischen Einheiten mit kleiner Streuung gleich orientiert und weisen einen Mittelwert von 225/21 beziehungsweise 173/15 auf. Das auf dem N–S orientierten geologischen Profil projizierte planare Gefüge hat ein scheinbares Einfallen von 13–21° nach Süden mit einem Mittelwert von 17°.

Beobachtet wurden isoklinale Falten mit Faltenachsen parallel zur Streckungslineation und Achsenflächen parallel zum planaren Gefüge, insbesondere im Quarzit der Brennkogel-Formation. Makroskopische und mikroskopische Schersinnindikatoren, wie C'-Typ Scherbandgefüge, Sigmoid und Deformationsschatten mit monokliner Symmetrie, zeigen eine eindeutige Top-nach-Nord Deformation in der Trögereck-Decke.

Schlussfolgerungen

In der tektonischen Nomenklatur von PESTAL & HELLER-SCHMIDT-ALBER (2011) wird die tektonische Einheit mit dem Trögereck-Orthogneis und den darunterliegenden metamorphen Sedimentgesteinen als Trögereck-Schuppe angesprochen und als ein Element der Seidlwinkl-Decke betrachtet. Im Folgenden wird erklärt, warum unsere Beobachtungen eine andere tektonische Nomenklatur erfordern.

Auszugehen ist davon, dass im Profil Trögereck – Stanziwurten metamorphe Sedimentgesteine der Hochtorn-Gruppe, nämlich die Seidlwinkl-, Piffkar- und Brennkogel-Formation, in beiden tektonischen Einheiten auftreten. In der Seidlwinkl-Decke, deren lithostratigraphische Einheiten definiert sind (PESTAL et al., 2009; SCHMID et al., 2013 und Referenzen darin), zeigen diese metamorphen Sedimentgesteine, trotz der Deformation und der damit verbundenen starken Schwankung der Mächtigkeit, eine kontinuierliche und komplette stratigraphische Abfolge. In der Trögereck-Decke finden sich hingegen die Gesteine der Seidlwinkl- und Piffkar-Formation als metrische bis hektometrische Linsen in einer Matrix aus Glimmerschiefer der Brennkogel-Formation. Dies belegt eine intensive postsedimentäre Deformation.

Der Trögereck-Orthogneis trennt den liegenden Anteil der Trögereck-Decke mit metamorphen Sedimentgesteinen von den metamorphen Sedimentgesteinen der Seidlwinkl-Decke und kommt nicht in der Seidlwinkl-Decke vor. Es gibt damit aus den Lagerungsverhältnissen keinen Hinweis, dass die metamorphen Sedimentgesteine der Trögereck-Decke und der Seidlwinkl-Decke der gleichen tektonischen Einheit angehören.

Die Gelände- und Dünnschliffbeobachtungen zeigen einen Unterschied im Grad der Metamorphose der beiden tektonischen Einheiten. Sowohl die Größe des Chloritoids und des Hellglimmers, als auch die Anwesenheit von Granat in der Piffkar-Formation und im Trögereck-Orthogneis deuten einen höheren Metamorphosegrad in der Trögereck-Decke an. Dieser Unterschied wird im Trögereck-Orthogneis lokal durch Granat beziehungsweise leicht grün pleochroitischen Hellglimmer und Muskovit mit hohem Ceadonitanteil sowie regional durch Eklogitvorkommen in der Trögereck-Decke im Diesbachkar (GRIESMEIER, 2021) untermauert. Der Unterschied der metamorphen Entwicklung erfordert eine Gliederung mit der Trögereck-Decke

als eigenständige tektonische Einheit des Modereck-Deckensystems ohne hierarchische Unterordnung zur Seidlwinkl-Decke. Es sei angemerkt, dass Hochdruckmetamorphose in der Seidlwinkl-Decke postuliert wurde (GROSS et al., 2020), unsere Gelände- und Dünnschliffbeobachtungen jedoch keine Hinweise darauf ergaben.

Diese grundlegenden Unterschiede in Deformation und Metamorphosegrad erlauben, zumindest im aufgenommenen Profil, eine gute Unterscheidung der beiden tektonischen Einheiten. Wenn jedoch die Beobachtung der Gesteinsvergesellschaftung eingeschränkt ist, beispielsweise im Bereich ausgeprägter quartärer Bedeckung oder gravitativer Massenbewegungen, sind lithostratigraphische Kriterien allein nicht ausreichend.

Die auf publizierten Karten (EXNER & PREY, 1962; GRIESMEIER, 2021) an der Grenze zwischen Trögereck- und Seidlwinkl-Decke dargestellten Gesteine der Glockner-Decke konnten nicht beobachtet werden. Dies erfordert eine neue Kartierung dieser Deckengrenze auf der gesamten Südwestflanke vom Sandkopf.

Literatur

- EXNER, C. & PREY, S. (1962): Geologische Karte der Sonnblickgruppe 1:50.000. – Geologische Bundesanstalt, Wien.
- EXNER, C. & PREY, S. (1964): Erläuterungen zur Geologischen Karte der Sonnblickgruppe 1:50.000: Die Matreier Zone in der Sadniggruppe. – 170 S., Geologische Bundesanstalt, Wien.
- FRANK, W. (1969): Geologie der Glocknergruppe. – In: BÜDEL, J. & GLASER, U.: Neue Forschungen im Umkreis der Glocknergruppe, 95–113, München.
- FRASL, G. (1958): Zur Seriengliederung der Schieferhülle in den mittleren Hohen Tauern. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **101**, 323–472, Wien.
- FRASL, G. & FRANK, W. (1964): Exkursion I/2: Mittlere Hohe Tauern (Epi- bis mesozonales Kristallin aus Altkristallin bis Mesozoikum: Petrogenese, Seriengliederung und Tektonik). – Geologischer Führer zu Exkursionen durch die Ostalpen: herausgegeben aus Anlaß der 116. Hauptversammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft im September 1964 in Wien von der Geologischen Gesellschaft in Wien, 17–31, Wien.
- FRASL, G. & FRANK, W. (1966): Einführung in die Geologie und Petrographie des Penninikums im Tauernfenster mit besonderer Berücksichtigung des Mittelabschnittes im Oberpinzgau, Land Salzburg. – In: METZ, R.: Zur Mineralogie und Geologie des Landes Salzburg und der Tauern: Sonderheft zur Jahrestagung 1966 der VFMG in Zell am See, 30–58, VFMG, Heidelberg.
- GRIESMEIER, G. (2021): GEOFAST – Zusammenstellung ausgewählter Archivunterlagen der Geologischen Bundesanstalt 1:50.000 – Blatt 154 Rauris: Stand 2021, Ausgabe: 2021/10. – 1 Blatt, Farbplot, Wien.
- GROSS, P., HANDY, M., JOHN, T., PESTAL, G. & PLEUGER, J. (2020): Crustal-Scale Sheath Folding at HP Conditions in an Exhumed Alpine Subduction Zone (Tauern Window, Eastern Alps). – *Tectonics*, **39**, 22, Washington, D.C.
- PESTAL, G. & HELLERSCHMIDT-ALBER, J. (2011): Bericht 2009 und 2010 über geologische Aufnahmen auf Blatt 154 Rauris. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **151/1–2**, 142–147, Wien.
- PESTAL, G., HEJL, E., BRAUNSTINGL, R. & SCHUSTER, R. (2009): Geologische Karte von Salzburg 1:200.000: Erläuterungen. – 162 S., Geologische Bundesanstalt, Wien.
- SCHMID, S.M., SCHARF, A., HANDY, M.R. & ROSENBERG, C.L. (2013). The Tauern Window (Eastern Alps, Austria): A new tectonic map, with cross-sections and a tectonometamorphic synthesis. – *Swiss Journal of Geosciences*, **106/1**, 1–32, Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/s00015-013-0123-y>

Blatt 158 Stadl an der Mur

Siehe Bericht zu Blatt 128 Gröbming von GERIT E.U. GRIESMEIER & RALF SCHUSTER.