

Exkursion 3 (27.06.2019)

Stangnock-Formation, Spielriegel-Komplex und quartäre Phänomene

CHRISTOPH IGLSEDER¹, DIRK VAN HUSEN², BENJAMIN HUET¹, GERIT E.U. GRIESMEIER¹ & MARTIN REISER¹

¹ Geologische Bundesanstalt, Neulinggasse 38, 1030 Wien. christoph.iglseder@geologie.ac.at; benjamin.huet@geologie.ac.at; gerit.griesmeier@geologie.ac.at; martin.reiser@geologie.ac.at

² Rustonstraße 7/4, 4810 Gmunden. dirk.van-husen@aon.at

Exkursionsroute und Thema der Exkursion

Thema dieser Exkursion ist ein Querschnitt durch die Königstuhl- und Stolzalpe-Decke des Drauzug-Gurktal-Deckensystems (vgl. IGLSEDER, 2019a, b; IGLSEDER & HUET, 2019) und ein Überblick über die Quartärgeologie des Kartenblattes GK25 Radenthein-Ost (IGLSEDER et al., 2019a; SCHÖNLAUB et al., 2019) sowie über die Gurktaler Alpen während der letzten Eiszeit.

Die Exkursion startet an der Landesstraße B95 von Turrach Richtung Turracherhöhe, an der man östlich der Mitterturrach und westlich des Seebaches die Deckengrenze zwischen der Stangnock-Formation in der Königstuhl-Decke und dem Spielriegel-Komplex in der Stolzalpe-Decke quert (Stopp 3.1). Hier sind beeindruckende Zeugnisse der eoalpidischen Gebirgsbildung erhalten mit strukturellen Überschneidungskriterien zwischen W-gerichteter Überschiebung und E-gerichteter Abschiebung.

Auf der Turracher Höhe östlich des Turrachsees wird ein Aufschluss in der Stangnock-Formation der Königstuhl-Decke gezeigt, an dem sowohl sedimentologische, als auch tektonische Prozesse studiert werden können. Die Turracher Höhe bildete während der letzten Eiszeit (Würm-Hochglazial) eine Transfluenz des von Norden nach Süden fließenden Murgletschers. Dabei wurde durch glaziale Formungskraft eine Rundhöckerlandschaft reich an quartären Strukturen gebildet (Stopp 3.2). Der Einfluss großer Massenbewegungen, die sich während der Eiszerfallsphase bildeten, auf die Geomorphologie kann hier und weiter südlich der Turracherhöhe auf der Südostflanke des Rinsennocks beobachtet werden (Stopp 3.3). Wir folgen der B95 nach Süden Richtung Gurktal und besuchen in einem ehemaligen Steinbruch für Schieferplatten die metasedimentären Gesteine des Spielriegel-Komplexes in der Stolzalpe-Decke (Stopp 3.4). Anschließend geht die Fahrt Richtung Ebene Reichenau mit einem kurzen Blick auf Massenbewegungen mit Talzusub im Bereich des Höllenberges (Stopp 3.5). Weiter folgt man dem Gurktal flussaufwärts an der L65 Richtung Hochrindl. Hier sehen wir südlich St. Lorenzen einen Talverschluss, hinter dem sich ein Stausee durch einen Gletscherast von Osten bildete. Bis zu mehrere Kubikmeter große Blöcke, mit einem Liefergebiet um die Turracher Höhe, erlauben eine Rekonstruktion des Eisstromnetzes und der quartärgeologischen Situation (Stopp 3.6a + b). Den Abschluss der Exkursion bildet ein Besuch des St. Lorenzen-Hochmoors im Andertal (Stopp 3.7), ein Kleinod für Naturliebhaber, Ökologen und Biologen, das eine interessante quartärgeologische Entwicklungsgeschichte zeigt.

Ziel von Exkursion 3

Im Zuge der Exkursion sollen unterschiedliche metasedimentäre Gesteine kennengelernt werden, welche unter schwach metamorphen Bedingungen deformiert wurden. Außerdem kann studiert werden, wie tektonische Prozesse in der unteren Grünschieferfazies an Deckengrenzen ausgeprägt sind.

Ein Hauptfokus liegt auf der Darstellung der quartärgeologischen Situation während der letzten Eiszeit und dem Reichtum morphologischer Strukturen.

Exkursionspunkte

Stopp 3.1.: Deckengrenze der Stangnock-Formation (Königstuhl-Decke) zum Spielriegel-Komplex (Stolzalpe-Decke)

Lokalität: GK25 Radenthein-Ost, östlich Mitterturrach (UTM 33N: 0415220/5199547).

[Haltemöglichkeit: Ausweiche an der Hauptstraße B95]

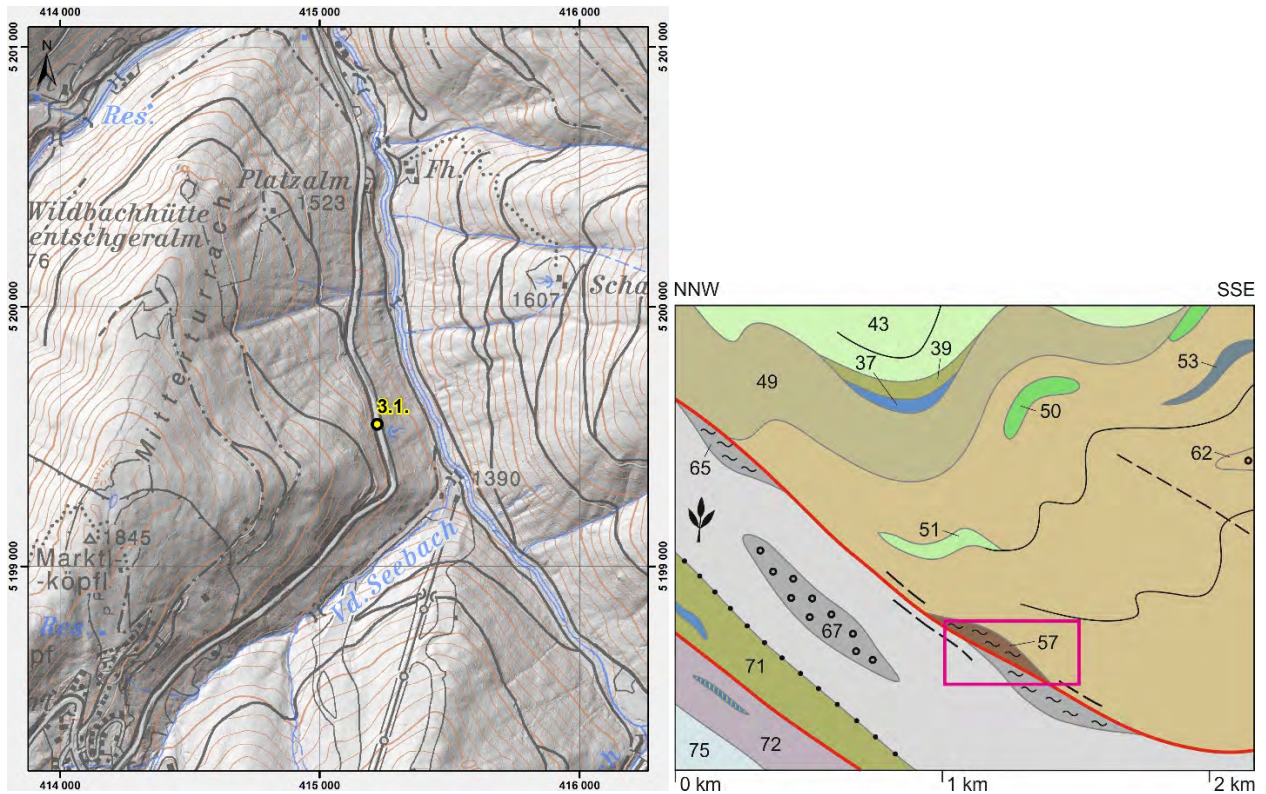


Abb. 1 (links): Topografische Übersichtskarte zu Stopp 3.1.

Abb. 2 (rechts): Ausschnitt aus dem NNW–SSE-Profil zur Geologischen Karte GK25 Radenthein-Nordost (IGLSEDER et al., 2019a). Das Viereck zeigt den Profilausschnitt in Abbildung 3.

Ausgangspunkt für die Exkursion ist ein Ausweichplatz an der Landesstraße B95 von Turrach Richtung Turracherhöhe östlich der Mitterturrach (Abb. 1). Dieser Haltepunkt wird auf vier Teilgebiete aufgeteilt. Es werden die lithologischen Unterschiede zwischen der Stangnock-Formation und dem Spielriegel-Komplex (vgl. IGLSEDER, 2019a) gezeigt sowie verschiedene strukturelle Merkmale der variszischen und eoalpidischen Gebirgsbildung präsentiert. Der Aufschluss liegt an der Deckengrenze zwischen Königstuhl- und Stolzalpe-Decke (vgl. IGLSEDER & HUET, 2019). In einem Ausschnitt aus dem NNW–SSE-Profil zur Geologischen Karte GK25 Radenthein-Nordost ist die Lage des Aufschlusses dargestellt (Abb. 2). In einem schematischen Aufschlussprofil (Abb. 3) sind die vier Teilgebiete eingezeichnet.

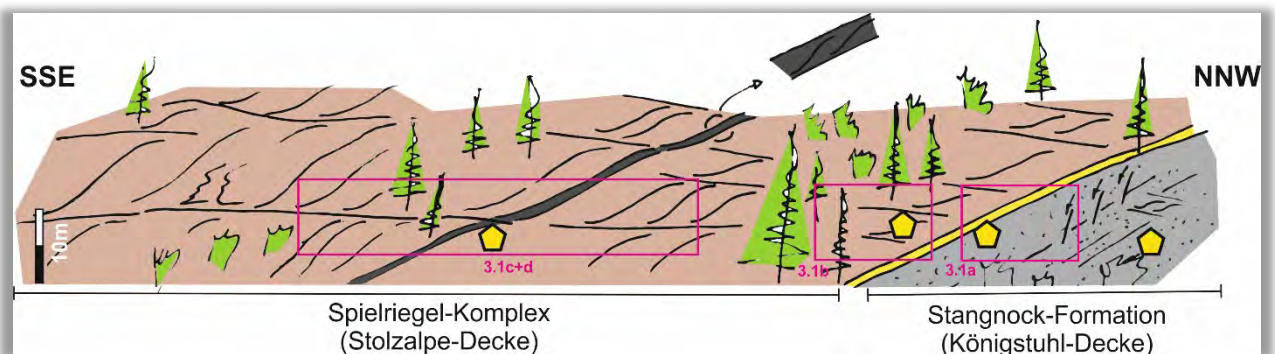


Abb. 3: Schematisches Aufschlussprofil mit Lage der Teilgebiete (verändert nach IGLSEDER et al., 2016). Die gelben Punkte zeigen die Proben für RAMAN-Mikrospektroskopie.

Teilgebiet 3.1a.: Stangnock-Formation (Königstuhl-Decke) und Grenze zum Spielriegel-Komplex (Stolzalpe-Decke; Drauzug-Gurktal-Deckensystem)

Den nördlichsten Abschnitt des Aufschlusses bildet grobkörniger bis feinkörniger Metasandstein wechsellagernd mit Phyllit (Abb. 4a, b). Typisch für diese Gesteine der Stangnock-Formation (vgl. IGLSEDER, 2019a) in der Königstuhl-Decke (vgl. IGLSEDER & HUET, 2019) ist detritärer Hellglimmer, der gut in Metasandstein erkennbar ist (Abb. 4c). Die Gesteine fallen steil bis mittelsteil nach Süden ein und die Lineationen streichen (W)NW–(E)SE (Abb. 8c). Die metasedimentären Gesteine sind deformiert und isoklinal verfaultet. Eine Vielzahl an Scherbändern (C-Typ, C'-Typ) zeigen sowohl top-nach-W- als auch top-nach-E-gerichteten Schersinn (Abb. 8a, b). Sets von konjugierten Harnischflächen, welche die top-nach-W C-Typ-

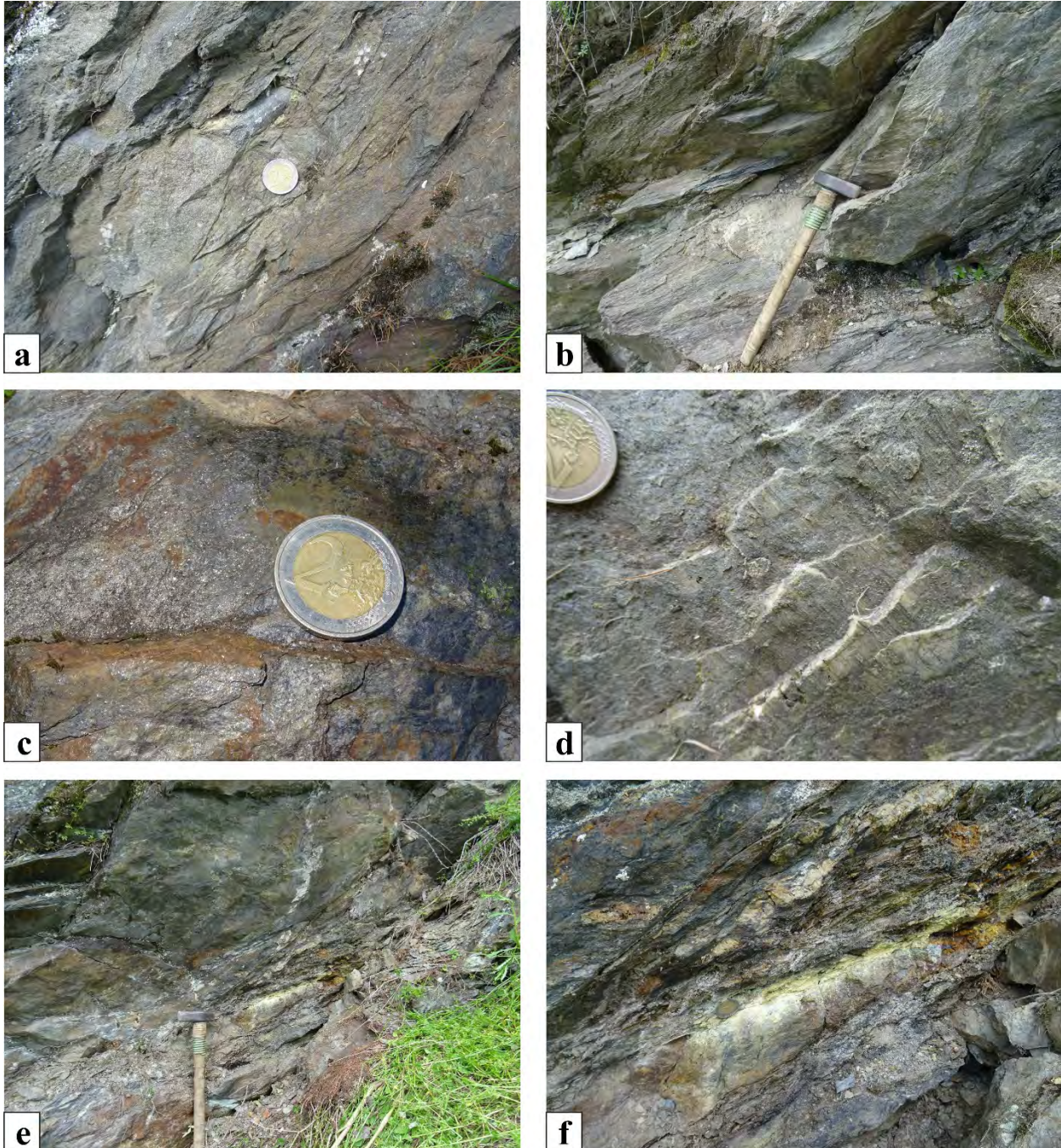


Abb. 4: a, b) Deformierte Wechsellagerung von Metasandstein mit Phyllit in der Stangnock-Formation (Königstuhl-Decke). (c) Vorkommen detritärer Hellglimmer auf den Schichtflächen der Metasandsteine. (d) Harnischfläche mit Harnischstriemung und synkinematisch gewachsenen Quarz-Faserkristallen. e, f) Deckengrenze zum überlagernden Spielriegel-Komplex (Stolzalpe-Decke) mit Fault gouge, zerbrochenem Quarz und Anthrazitlage (Fotoorientierungen Richtung Südwesten).

Scherbänder schneiden, zeigen abschiebende Kinematik mit W–E gerichteter Dehnung (Abb. 4d, 8b). Die Deckengrenze zu überlagernden Metasedimenten des Spielriegel-Komplexes (vgl. IGLSEDER, 2019a) in der Stolzalpe-Decke (vgl. IGLSEDER & HUET, 2019) wird durch eine Fault gouge, kataklastische Quarzknollen und eine Anthrazitlage charakterisiert (Abb. 4e, f). RAMAN-Mikrospektroskopie an Anthrazit in der Stangnock-Formation und an der Grenze zum Spielriegel-Komplex (vgl. IGLSEDER, 2019a) ergab Temperaturen um ca. 280° C (IGLSEDER et al., 2016), welche aufgrund des Sedimentationsalters der Stangnock-Formation im oberen Pennsylvanium, der eoalpidischen Gebirgsbildung zugeordnet werden.

Teilgebiet 3.1b.: Variszische Falten im Spielriegel-Komplex (Stolzalpe-Decke; Drauzug-Gurktal-Deckensystem)

In das Hangende, Richtung Süden, sind Metasandstein, Metasiltstein und Phyllit des Spielriegel-Komplexes (vgl. IGLSEDER, 2019a) aufgeschlossen. Diese zeigen enge bis isoklinale Falten (D1) mit NW–SE streichenden Faltenachsen (Abb. 5c, 6a) und ENE-vergente asymmetrisch offen spitzwinkelige Falten (D2; Abb. 5d), welche der Geometrie nach dem Variszischen Ereignis zugeordnet werden (HUET, 2015). Auffallend sind stark deformierte Lagen von Anthrazit (Abb. 5a, b) mit Scherbandgefüge. Diese Kohlelagen könnten durch „Kohleschmierung“ entstanden und ein Element der Stangnock-Formation im Spielriegel-Komplex sein. Sie zeigen RAMAN-Mikrospektroskopie Maximaltemperaturen um ca. 310° C (IGLSEDER et al., 2016).

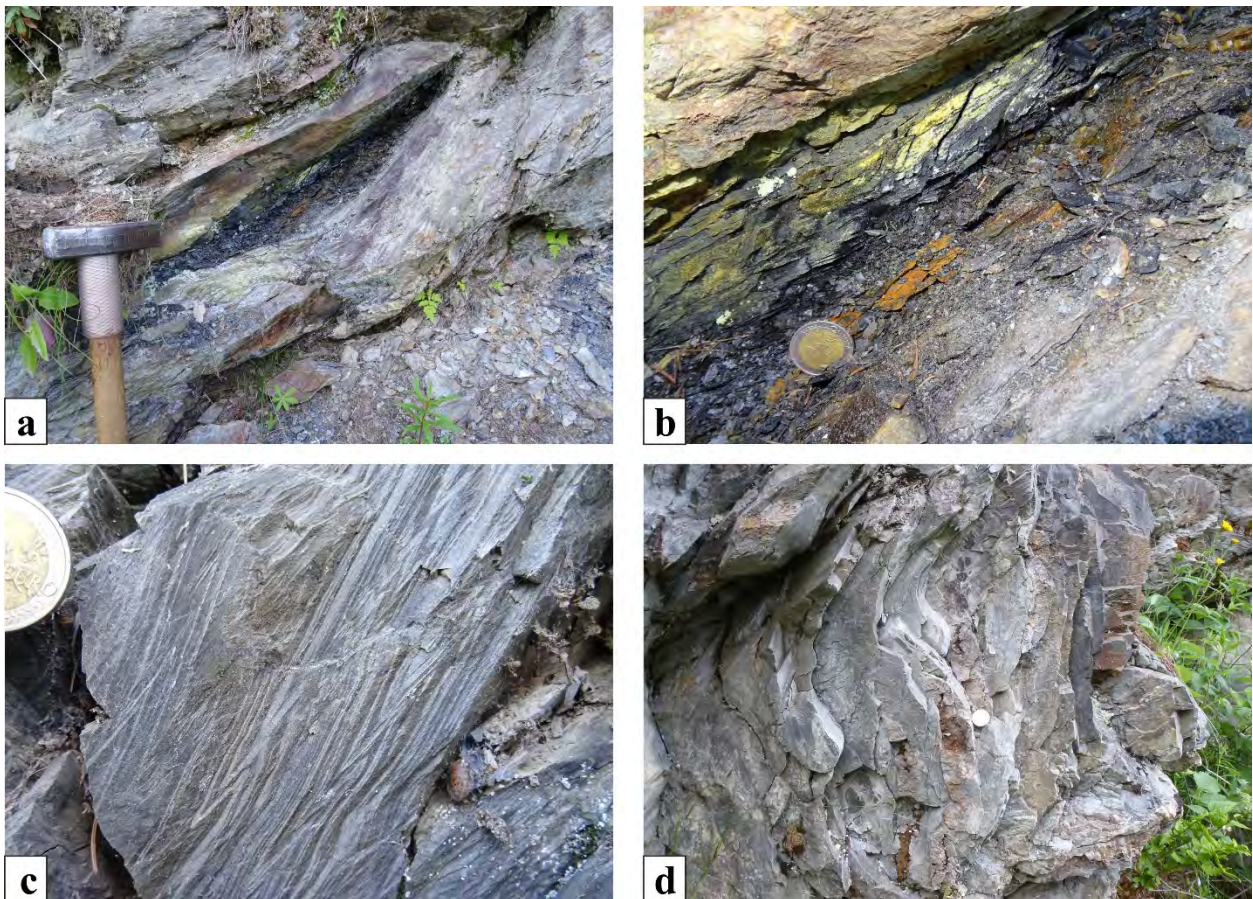


Abb. 5: a) Stark deformierte Anthrazitlage in Metasandstein und Phyllit des Spielriegel-Komplexes (Stolzalpe-Decke). b) Anthrazitlage mit Scherbandgefüge. c, d) Isoklinale und asymmetrisch offene Falten in Metasandstein und Metasiltstein des Spielriegel-Komplexes mit mehr oder weniger (W)NW–(E)SE streichenden Faltenachsen werden, anhand Überschneidungskriterien und der Geometrie nach, dem Variszischen Ereignis zugeordnet (HUET, 2015) (Fotoorientierungen Richtung Südwesten).

Teilgebiet 3.1c + d.: Alpidische Strukturen im Spielriegel-Komplex (Stolzalpe-Decke; Drauzug-Gurktal-Deckensystem)

Den südlichsten Abschnitt des Aufschlusses bilden teils massiger Metasandstein und (Quarz-)Phyllit des Spielriegel-Komplexes (Abb. 7a–d). Untergeordnet sind Grafit-schieferlagen beobachtbar, welche mittels RAMAN-Mikrospektroskopie Maximaltemperaturen um ca. 315° C ergaben. In Verbindung mit Maximaltemperaturen von ca. 250° C transgressiv auflagernder Stangnock-Formation (RANTITSCH & IGLSEDER, 2019) und einem $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ -Alter an Muskovit im Spielriegel-Komplex von ca. 317 Ma (IGLSEDER et al., 2016) werden diese Temperaturen als

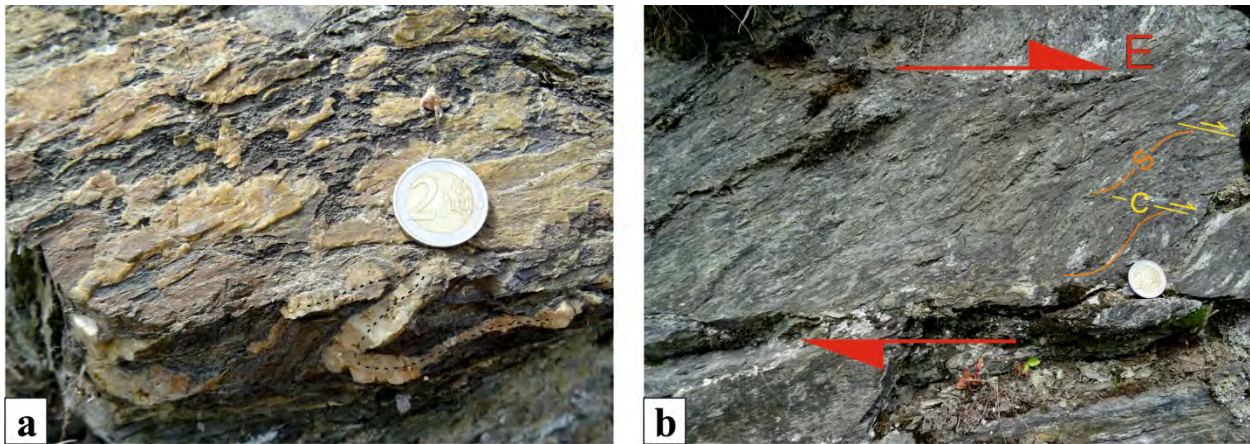


Abb. 6: a) Isoklinal verfaltete Quarzlage mit mehr oder weniger E–W streichender Faltenachse im Spielriegel-Komplex wird dem Variszischen Ereignis zugeordnet (HUET, 2015). Diese Strukturen werden von alpidischen SC-Strukturen überprägt (b). b) C-Typ Gefüge in Metasedimenten des Spielriegel-Komplexes mit top-nach-E-gerichtetem Schersinn.

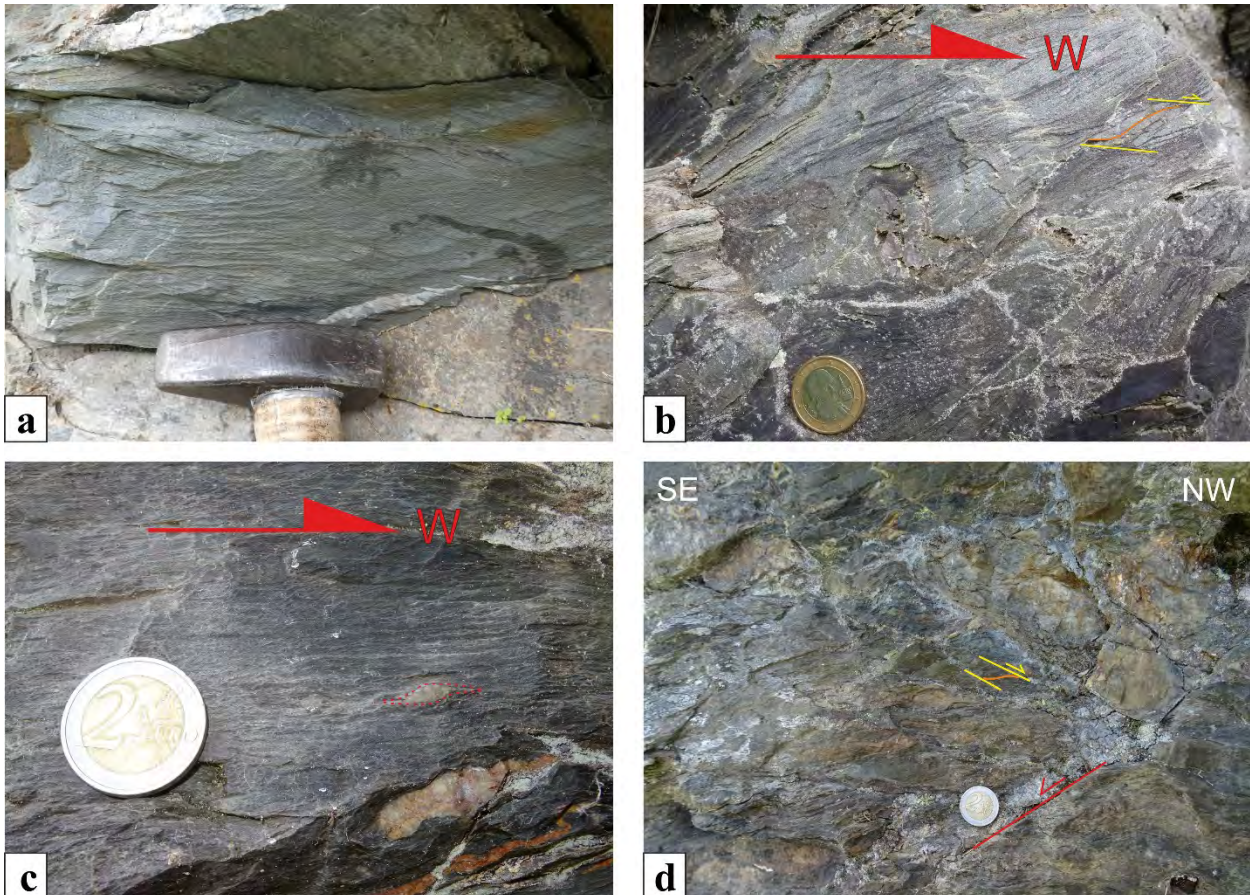


Abb. 7: a) Metasandstein des Spielriegel-Komplexes. b) C-Typ Gefüge in Metasandstein mit top-nach-W-gerichtetem Schersinn. c) Metasandstein und Phyllit mit boudinierter Quarzlage. Die Quarz-Klastgeometrie zeigt top-nach-W-gerichtetem Schersinn. d) Metasediment mit C-Typ Scherbändern mit top-nach-W- und E-gerichtetem Schersinn.

variszisch interpretiert. Eine Vielzahl an Strukturen (C-Typ, C'-Typ Scherbandgefüge, Klastgeometrien) können anhand ihrer Raumlage und Kinematik zu unterschiedlichen Ereignissen der eoalpidischen Gebirgsbildung interpretiert werden. Flache Scherbänder mit top-nach-W-gerichtetem Schersinn werden der Deckenstapelung (D3a) und steilere Scherbänder mit top-nach-E-gerichtetem Schersinn werden der Extrusion und Extension mit Abschiebungen (D3b) zugeordnet (Abb. 6b; IGLSEDER et al., 2016; IGLSEDER & HUET, 2019).

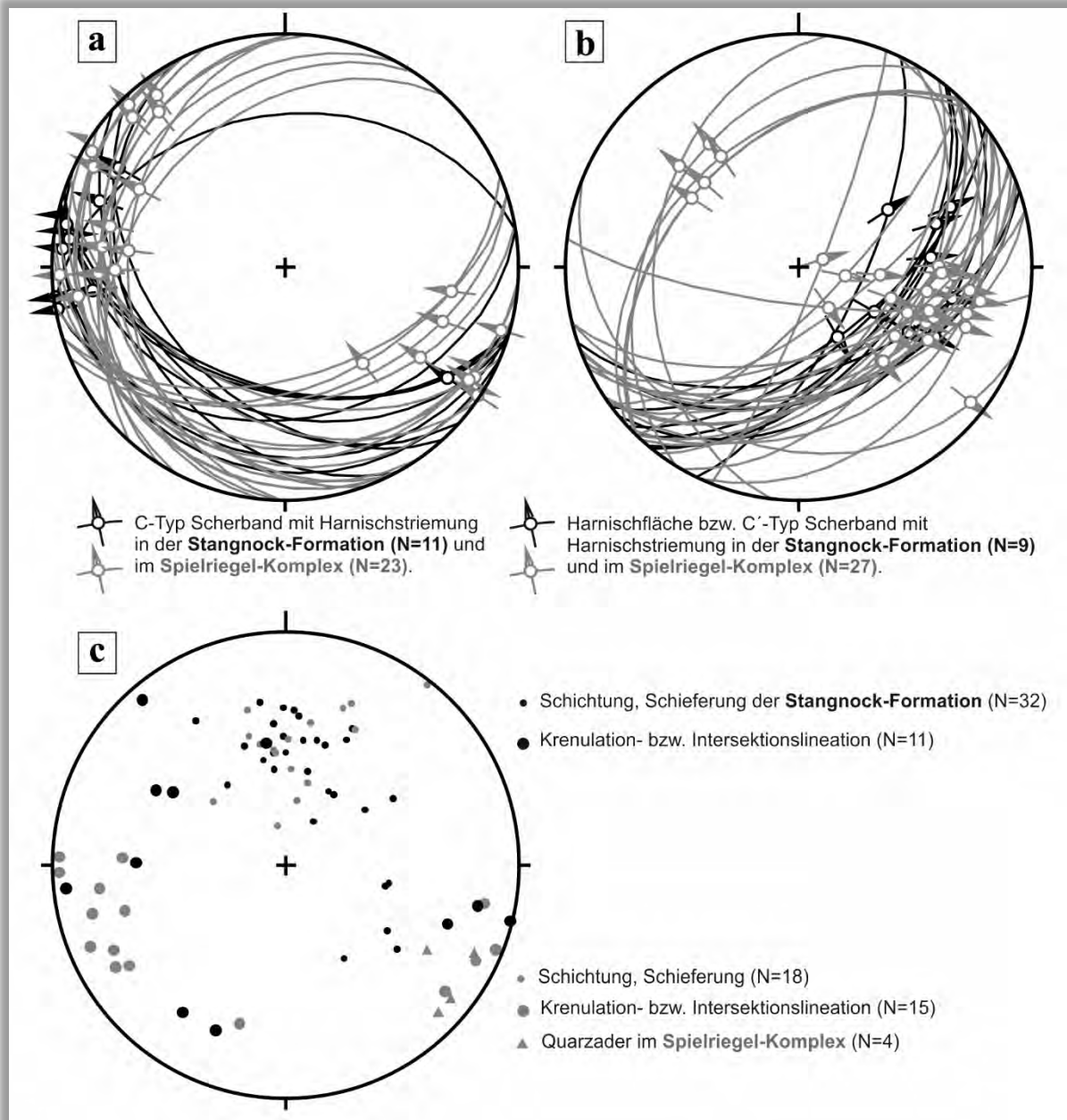


Abb. 8: Schmidt'sches Netz der gemessenen Strukturen. Die Daten sind auf die untere Halbkugel mit TectonicsFP projiziert. Die Darstellung von Messungen im Spielriegel-Komplex sind grau und in der Stangnock-Formation schwarz. a) C-Typ Scherbänder (Großkreise) mit Harnischstriemung und überschiebender sowie abschiebender Kinematik top-nach-(W)NW (D3a). b) C'-Typ Scherbänder (Großkreise) mit Harnischstriemung und abschiebender Kinematik top-nach-E (D3b) sowie konjugierte Sets von steilen Harnischflächen mit Harnischstriemungen und abschiebender Kinematik. c) Polpunkte der Schichtung und Schieferung zeigen mittelsteil bis steiles Einfallen in südliche Richtungen. Die Krenulations- und Intersektionslineation beider Einheiten streicht mehr oder weniger E-W.

Stopp 3.2.: Quartärgeologische Situation um die Turracher Höhe

Lokalität: GK25 Radenthein-Ost, südöstlich Turrachsee (UTM 33N: 0414760/5196542).

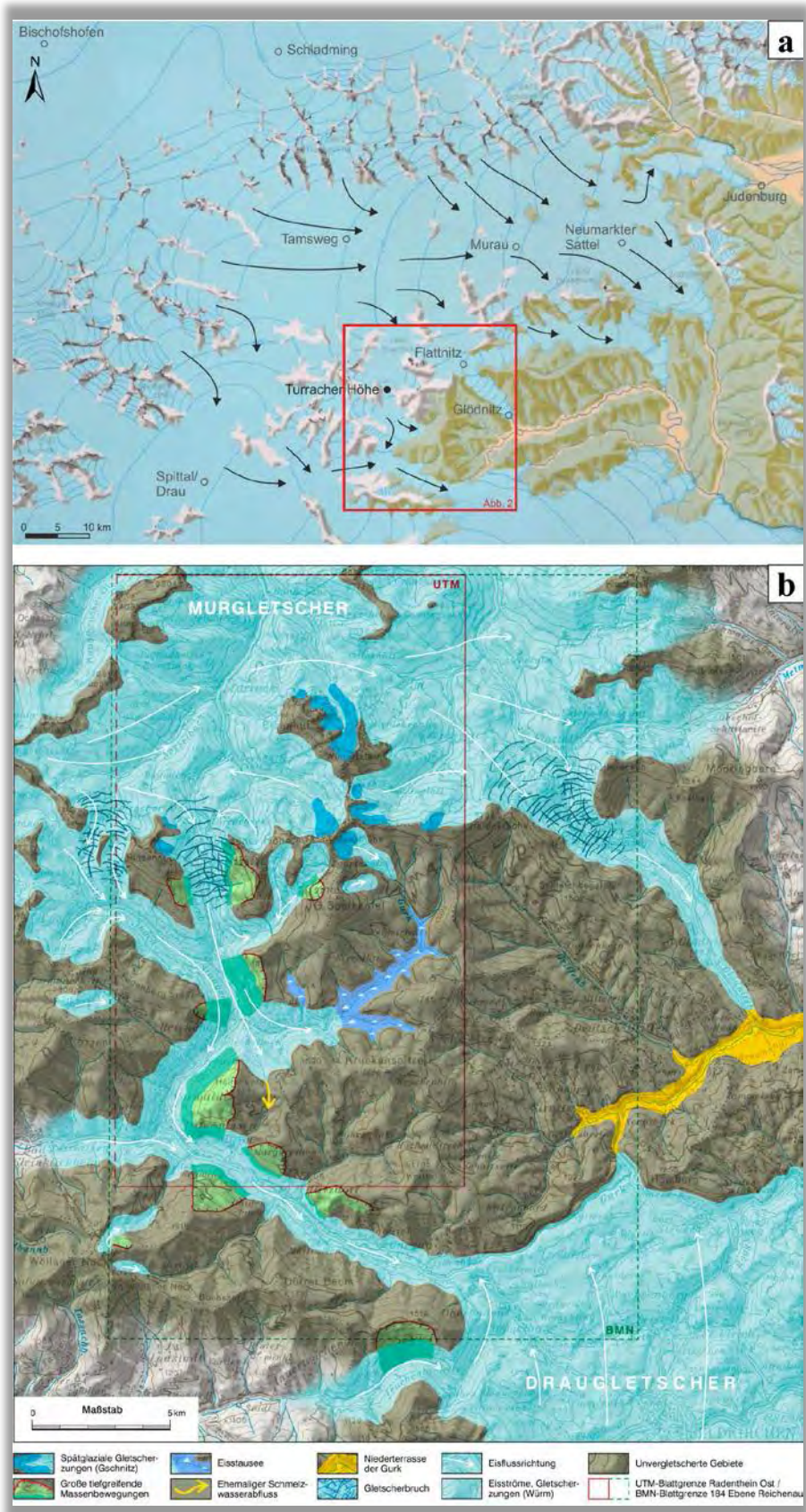


Abb. 9: a, b) Quartärgeologische Situation der Gurktaler Alpen (VAN HUSEN, 2019).

Am Sattel der Turracher Höhe liegt der rund 30 m tiefe Turrachsee in einem kleinen übertieften Becken inmitten der Rundhöckerlandschaft, die den Passbereich der Turracherhöhe (1.795 m) charakterisiert. (Abb. 9a, b). Geformt wurde diese Landschaft in den kompetenten Metakonglomeraten und Metasandsteinen der Stangnock-Formation, wobei in den weicheren Phyllit- und Tonschieferlagen die Mulden erodiert wurden. An der westlichen Flanke sind die Rundhöcker (Abb. 10a) in Dolomitmarmoren innerhalb der Metasedimente und Metavulkanite des Kaser- bzw. Spielriegel-Komplexes ausgeformt. An den Dolomitmarmoren und in den Mulden zeigen sich immer wieder Spuren von Erosion durch subglaziale Wasserströme wie zum Beispiel der Kolk im Dolomitmarmor am Hirschenkogel westlich des Turrachsees (Abb. 10b; Naturdenkmal).

Gebildet wurde die eindrucksvolle Rundhöckerlandschaft durch den starken Eisabfluss des Murgletschers mit hohen Geschwindigkeiten Richtung Süden. Der Gletscher wies im Bereich der Turracher Höhe noch eine Mächtigkeit von rund 300 m auf, bevor er die Steilstufe in das Holzbodental in einem Gletscherbruch überwand (Abb. 10c).

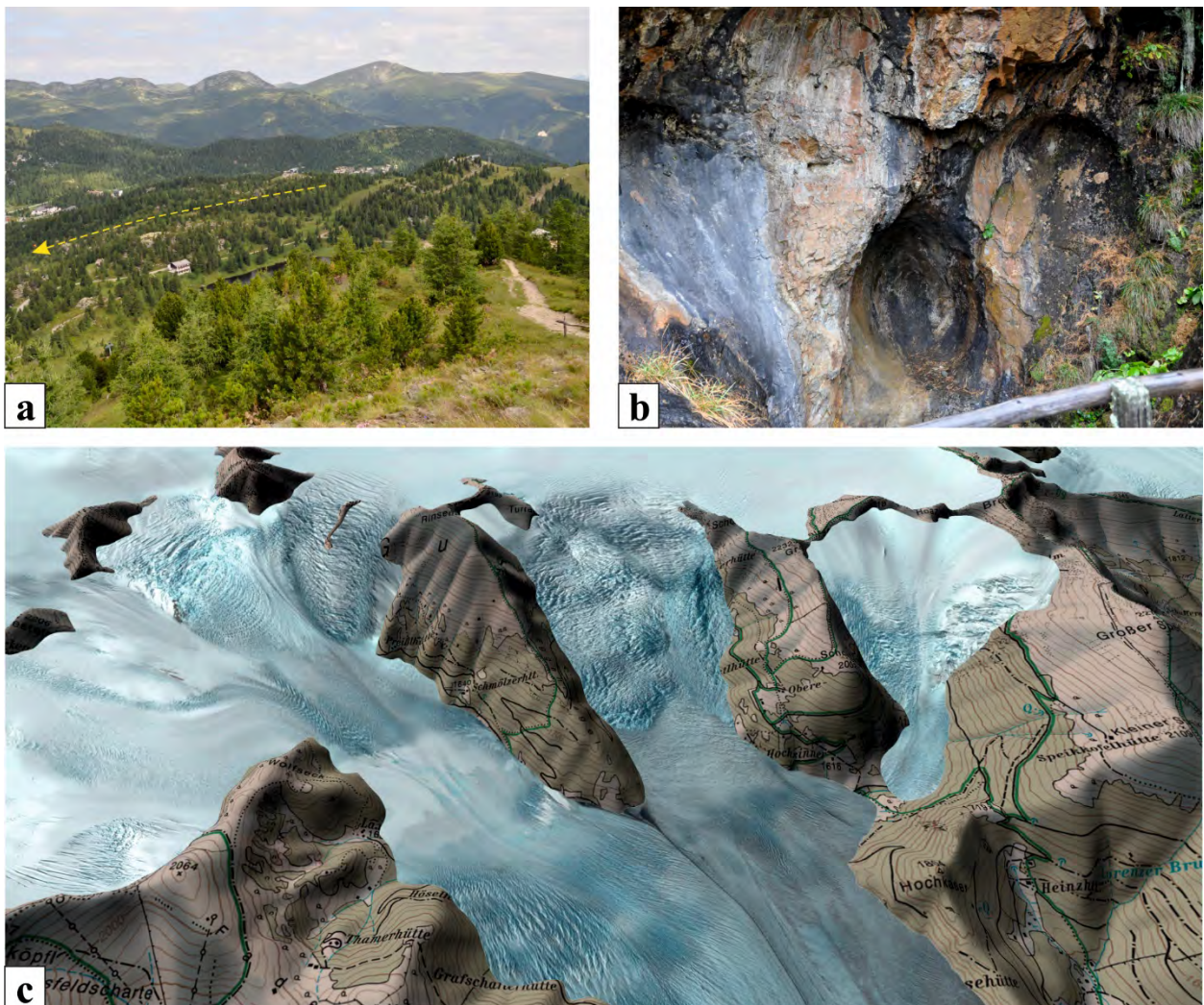


Abb. 10: a) Rundhöckerlandschaft der Turracher Höhe unterhalb des Söllenecks mit der Eisflussrichtung Süden (Pfeil). b) Kolk in Dolomitmarmor des Kaser-Komplexes westlich des Turrachsees am Hirschenkogel. c) Rekonstruktion der Gletscher um die Turracher Höhe (VAN HUSEN, 2019).

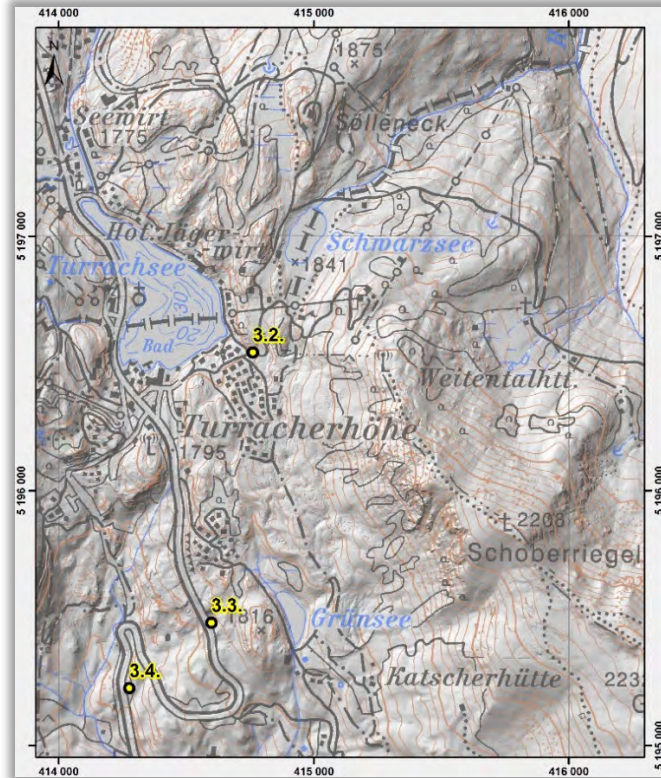


Abb. 11: Topografische Übersichtskarte um die Turracher Höhe.

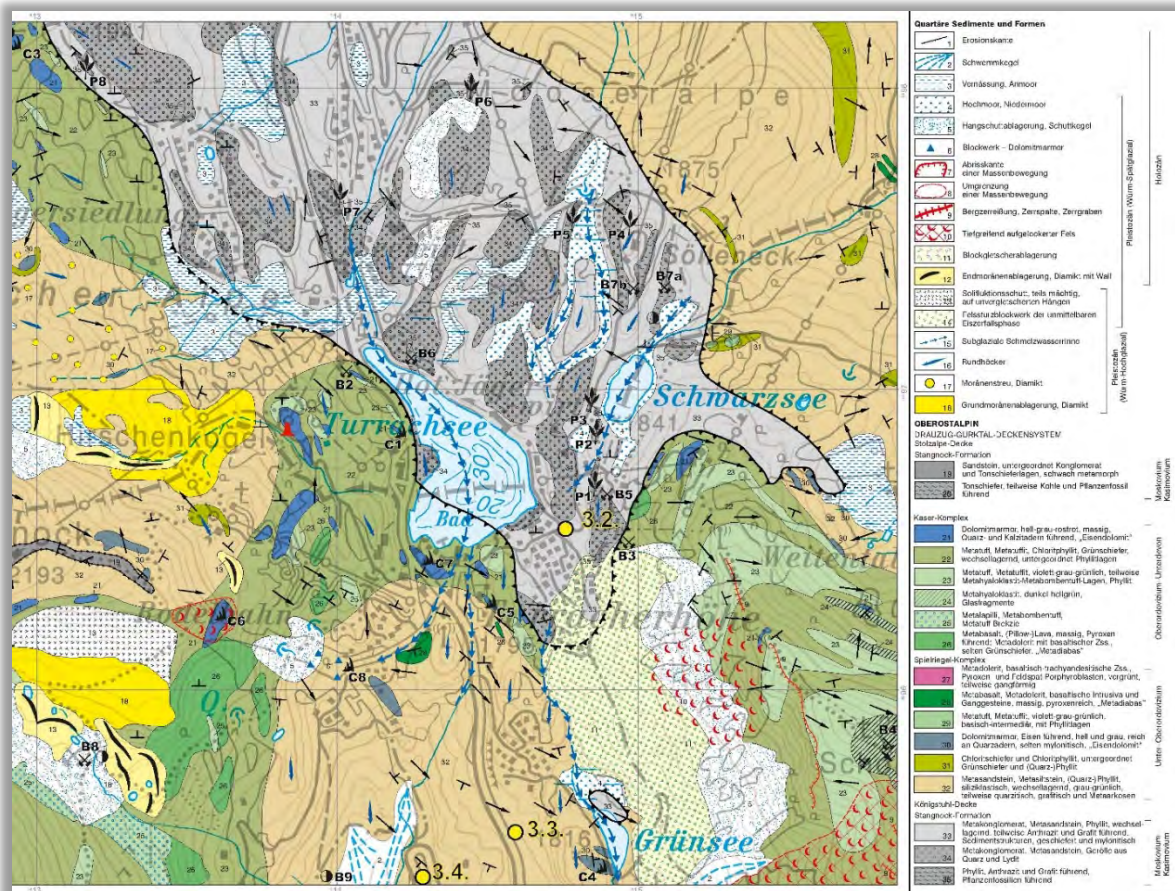


Abb. 12: Auszug aus der Geologischen Spezialkarte Turracher Höhe 1:10.000 (IGLSEDER et al., 2019b).

Stopp 3.2.: Metakonglomerat und Metasandstein der Stangnock-Formation (Stolzalpe-Decke; Drauzug-Gurktal-Deckensystem) mit Anthrazit und Pflanzenfossilien

Lokalität: GK25 Radenthein-Ost, südöstlich Turrachsee (UTM 33N: 0414760/5196542).

[Haltemöglichkeit: Am Parkplatz der Panoramabahn]

Vom Parkplatz der Panoramabahn folgt man der Straße südlich des Turrachsees nach Nordosten und erreicht dann auf ca. 1.800 m Seehöhe die Schipiste zur Sonnenbahn (Abb. 11). Dort sieht man nördlich und westlich der Schipiste mächtige Wechsellagerungen von Metakonglomerat, grobem Metasandstein und Phyllit (Abb. 12, 13a, b) mit deutlich detritärem Hellglimmer der Stangnock-Formation (vgl. IGLSEDER, 2019a). Das mittlere Einfallen der Schichtung und Schieferung ist Richtung ESE. Die Konglomerate zeigen meist eine erosive Basis an der Unterseite der Lagen mit Gradierung mit einer Abnahme der Korngrößen in das Hangende (Abb. 13c) und Komponenten von Quarz, Lydit, selten Phyllit und Metavulkanit bis 12 cm Größe. Auf den Sandsteinbänken sind eingeschwemmte Stammabdrücke von Calamiten bis 75 cm Länge erkennbar (Abb. 13d). Diese Stammabdrücke sind nur ein kleines Beispiel für die Vielzahl und den Artenreichtum der fossilen Pflanzenwelt um die Turracher Höhe und zeugen für die Ablagerung dieser Sedimente im oberen Pennsylvanum (Moskovium–Gzhelium, ca. 310–305 Ma) (KABON & IGLSEDER, 2019 und Referenzen darin). Die Umwandlung des organischen Pflanzenmaterials in Anthrazit und teilweise Reaktivierung der Schichtung als Schieferung und Harnischflächen kann hier beobachtet werden. Untersuchungen mit RAMAN-Mikrospektroskopie ergaben Maximaltemperaturen von ~270° C (IGLSEDER et al., 2018). Auffallend sind Ausfällungen von rötlichbraunem Eisenhydroxid entlang des Gefüges und in Grobsandsteinlagen.

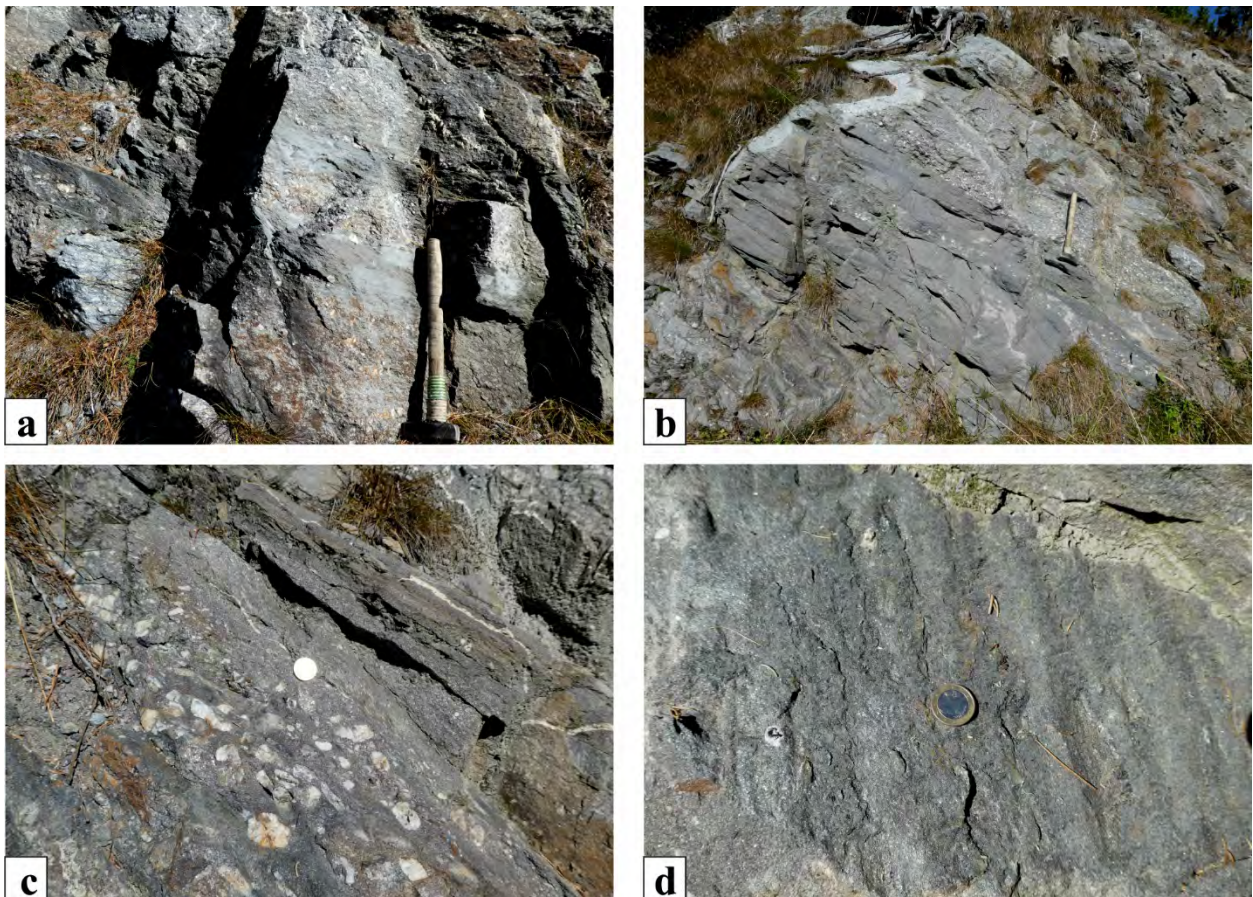


Abb. 13: a, b) Wechsellagerung von Metakonglomerat und Metasandstein mit Phyllit. c) Trotz alpidischer Überprägung sind die Lagen von Metakonglomerat gradiert mit einer Abnahme der Korngrößen in das Hangende. d) Stammabdruck eines Calamiten (baumförmiger Schachtelhalm) mit inkohlten Pflanzenresten.

Stopp 3.3.: Massenbewegungen der Eiszerfallsphase südlich der Turracher Höhe

Lokalität: GK25 Radenthein-Ost, südlich Passhöhe (UTM 33N: 0414597/5195481).

[Haltemöglichkeit: Parkplatz an der B95 südlich der Turracher Höhe]

Ungefähr einen Kilometer südlich der Turracher Höhe liegt linksseitig der B95 ein Rastplatz. Hier kann man auf der gegenüberliegenden (westlichen) Bergflanke Prozesse der Eiszerfallsphase beobachten.

Im Bereich der südlichen Turracher Höhe wurden durch den rund 300 m mächtigen, rasch fließenden Eisstrom Richtung Süden auch die Talflanken stark erodiert. Beim Abschmelzen der Eismassen entwickelten sich an beiden Flanken Massenbewegungen am Eggenriegel (Abb. 14a–c) und Schoberriegel, die zu mächtigen Felssturzalagerungen am Hangfuß führten. Aktuell sind beide Bergflanken, bis auf kleinere Nachstürze besonders aus der Bergerzerrißung am Schoberriegel (Abb. 14d), in Ruhe.

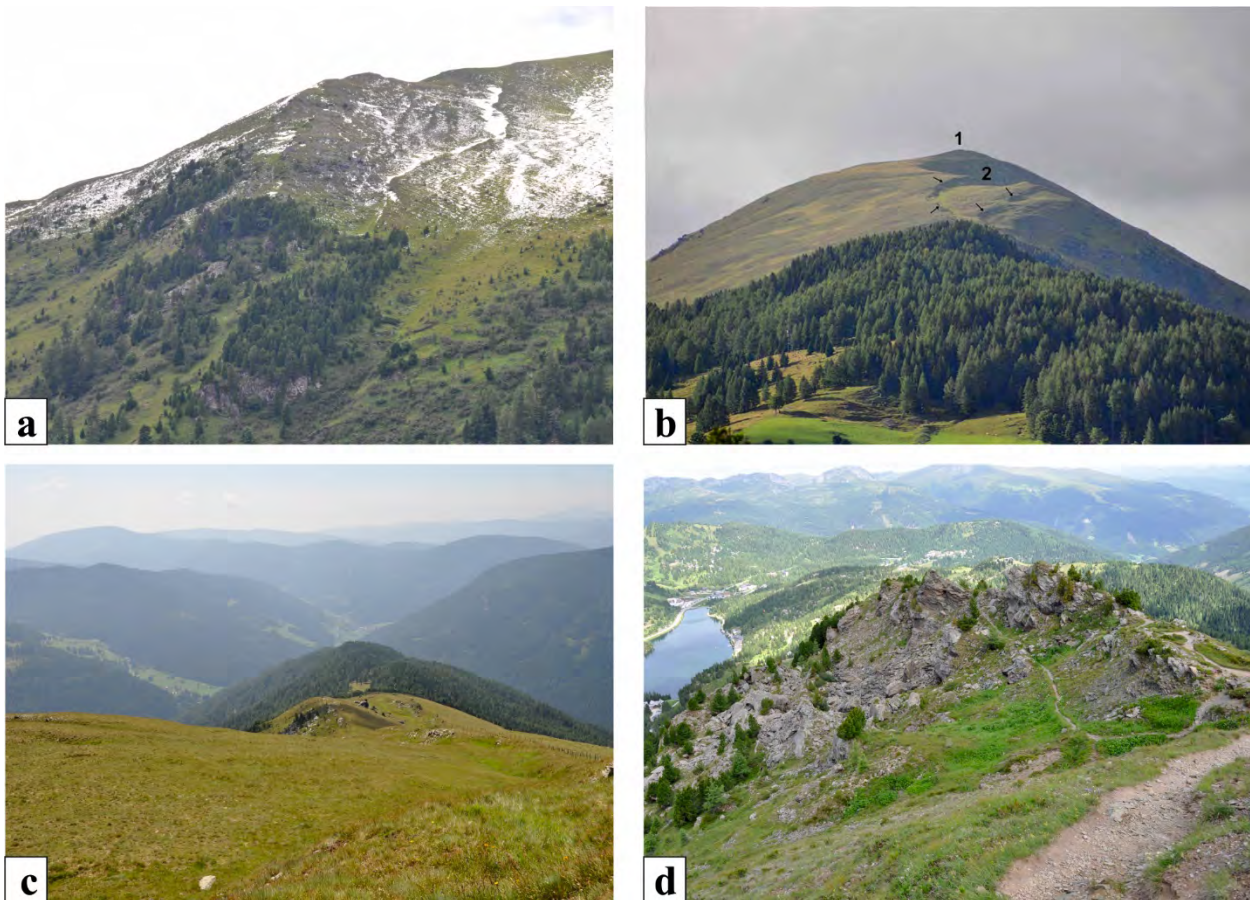


Abb. 14: a, b) Bewegte Masse am Eggenriegel oberhalb Holzboden (a: von Osten und b: von Süden; Pfeile weisen auf die Bewegungsbahn hin (VAN HUSEN, 2012). c) Bergerzerrißung am Rücken des Eggenriegels oberhalb Holzboden. d) Felsauflösung nördlich des Schoberriegels mit Blick in Richtung Turrachsee.

Stopp 3.4.: Metasedimente des Spielriegel-Komplexes (Stolzalpe-Decke; Drauzug-Gurktal-Deckensystem)

Lokalität: GK25 Radenthein-Ost, ehemaliger Steinbruch nördlich Holzboden (UTM 33N: 0414277/5195224).

[Haltemöglichkeit: Ausweiche an der Hauptstraße B95]

Der B95 in Richtung Süden folgend befindet sich unmittelbar an der ersten Linkskehre ein Parkplatz und auf der anderen Straßenseite ein ehemaliger Steinbruch, der für den Abbau von Dachschildeln und „Schieferplatten“ in Verwendung war (Abb. 15a).

Dieser Steinbruch befindet sich in wechsellagerndem Metasandstein, Metasiltstein und Tonschiefer des Spielriegel-Komplexes (vgl. IGLSEDER, 2019a) in der Stolzalpe-Decke (vgl. IGLSEDER & HUET, 2019). Teilweise ist in Metasandsteinen auf den Schichtflächen detritärer

Hellglimmer beobachtbar. Der strukturelle Bau der Stolzalpe-Decke auf Blatt Radenthein-Südost wurde detailliert von HUET (2015) untersucht und dokumentiert. Die Schichtung und Schieferung am Aufschluss fallen in südliche Richtungen (Abb. 16a) und bilden gleichermaßen die penetrative Achsenfläche von Isoklinalfalten mit NW–SE streichenden Faltenachsen (D1). Diese Struktur wird in Verbindung mit RAMAN-Mikrospektroskopie Maximaltemperaturen von $\sim 300^\circ\text{C}$ in Grafit-schiefer etwas weiter südlich (IGLSEDER et al., 2018) als variszisch interpretiert (HUET, 2015). Diese früheren Falten werden von WNW-vergenten Falten mit N–S streichenden Faltenachsen (D3a) und diskreten Achsenflächen mit Achsenflächenschieferung und ESE-Einfallen überprägt (Abb. 15b, 16a). Diese stehen in Verbindung mit Harnischflächen und Harnischstriemungen mit top-nach-WNW-gerichtetem Schersinn (D3a, Abb. 16b). Die D3a-Achsenflächen werden weiters als Harnischflächen mit Harnischstriemungen und abschiebender Kinematik top-nach-E (D3b, Abb. 15c, 16b) reaktiviert. Die Strukturen von D3 werden anhand von Überschneidungskriterien und kinematischer Richtungen dem Eoalpidischen Ereignis zugeordnet. Die strukturelle Überprägung des Spielriegel-Komplexes ist wahrscheinlich durch eine liegende Position in der Nähe zur Deckengrenze der unterlagernden Königstuhl-Decke bedingt (vgl. Stopp 3.1).



Abb. 15: a) Tonschiefer und Metasandstein des Spielriegel-Komplexes. b) Faltung mit gut ausgeprägter Achsenflächenschieferung (markiert; Blickrichtung Nord). c) Ansicht normal auf die Achsenfläche, die als Abschiebung mit Abrisskanten reaktiviert wird (Blickrichtung West).

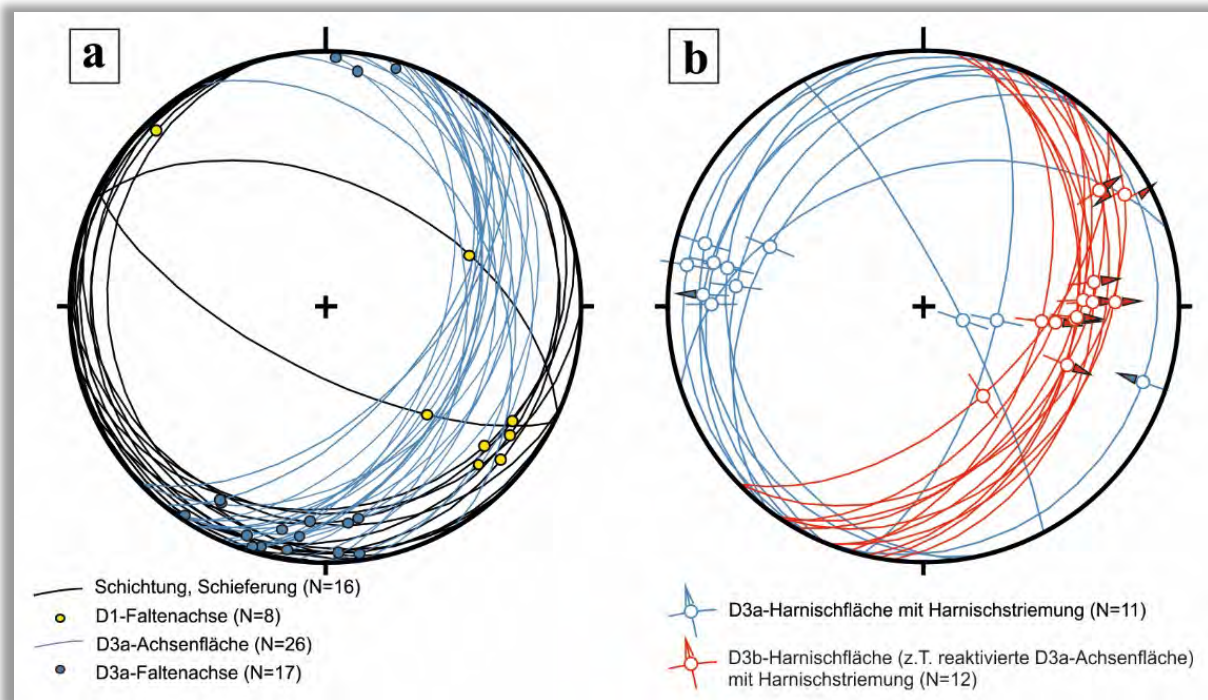


Abb. 16: Schmidt'sches Netz der gemessenen Strukturen. Die Daten sind auf die untere Halbkugel mit TectonicsFP projiziert. a) Die Schichtung und Schieferung sind als Großkreise (schwarz), die Achsenflächen der D3a Verfaltung als Großkreise (blau) dargestellt. Die variszischen Faltenachsen (D1; gelb) und alpidischen Faltenachsen (D3a; blau) sind als Punkte abgebildet. b) Sets an Harnischflächen (Großkreise) und Harnischstriemungen mit überschiebender sowie abschiebender Kinematik top-nach-W (D3a; blau) und abschiebender Kinematik top-nach-E (D3b; rot). Deutlich werden während D3b präexistierende Achsenflächen von D3a (a) reaktiviert.

Stopp 3.5.: Ebene Reichenau Massenbewegung und Talzus Schub des Höllenberges

Lokalität: GK25 Radenthein-Ost, Ebene Reichenau (UTM 33N: 0415624/5189448).

[Haltemöglichkeit: Parkplatz südlich der Kirche]

Der B95 nach Süden weiter folgend gelangt man kurz nach der Kirche von Ebene Reichenau zu einem Parkplatz (Abb. 18).

Durch den Gletscher, der nach dem Gletscherbruch und dem Zusammenfluss mit dem Eisstrom aus dem Winkltal mit deutlichem Gefälle im Gurktal abfloss, wurden entlang des Gurktals die Flanken stark übersteilt. So entwickelten sich in den vorherrschenden Gesteinen mit Phyllit und geschieferten Metavulkaniten ausgedehnte Massenbewegungen, die gesamte Talflanken erfassten (Abb. 19–21). Ein eindrucksvolles Beispiel bietet die Westflanke des Höllenberges (Abb. 17). Hier ist neben einer intensiven Bergzerreißung im Gipfelbereich am Fuß ein deutlicher Talzus Schub (2) entwickelt.



Abb. 17: Die Westflanke des Höllenberges mit Abrisskante(n) (1) und Talzuschub (2).

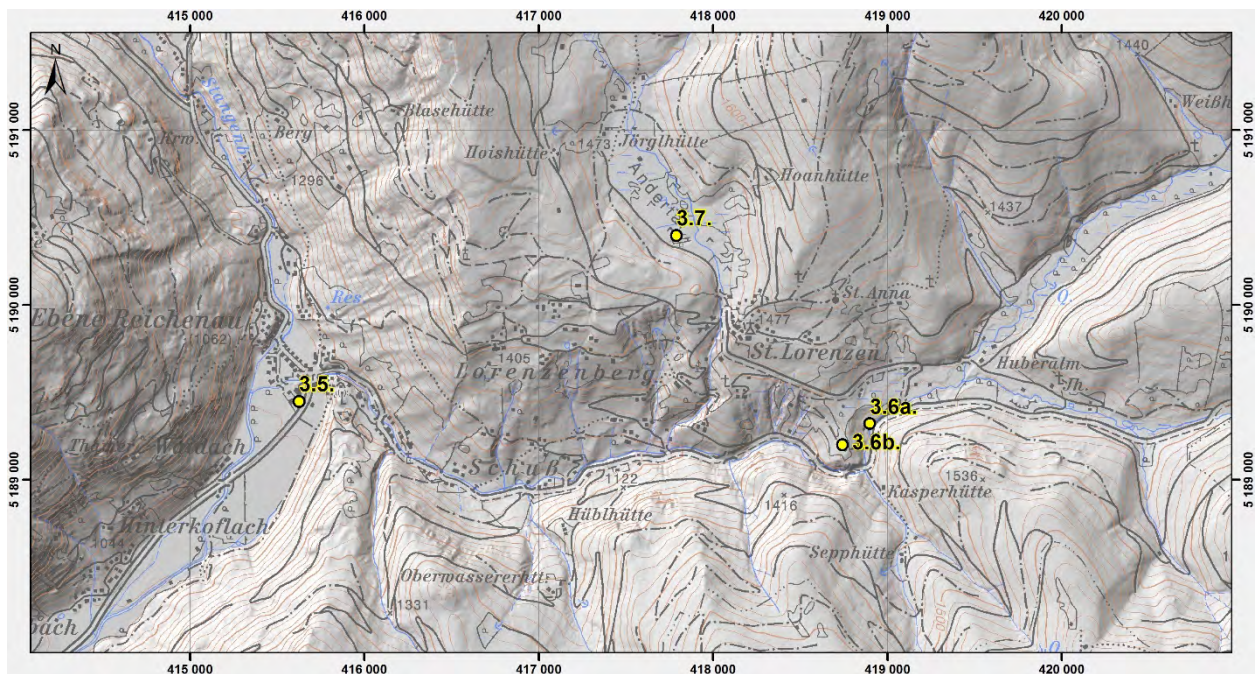


Abb. 18: Topografische Übersichtskarte des oberen Gurktales.

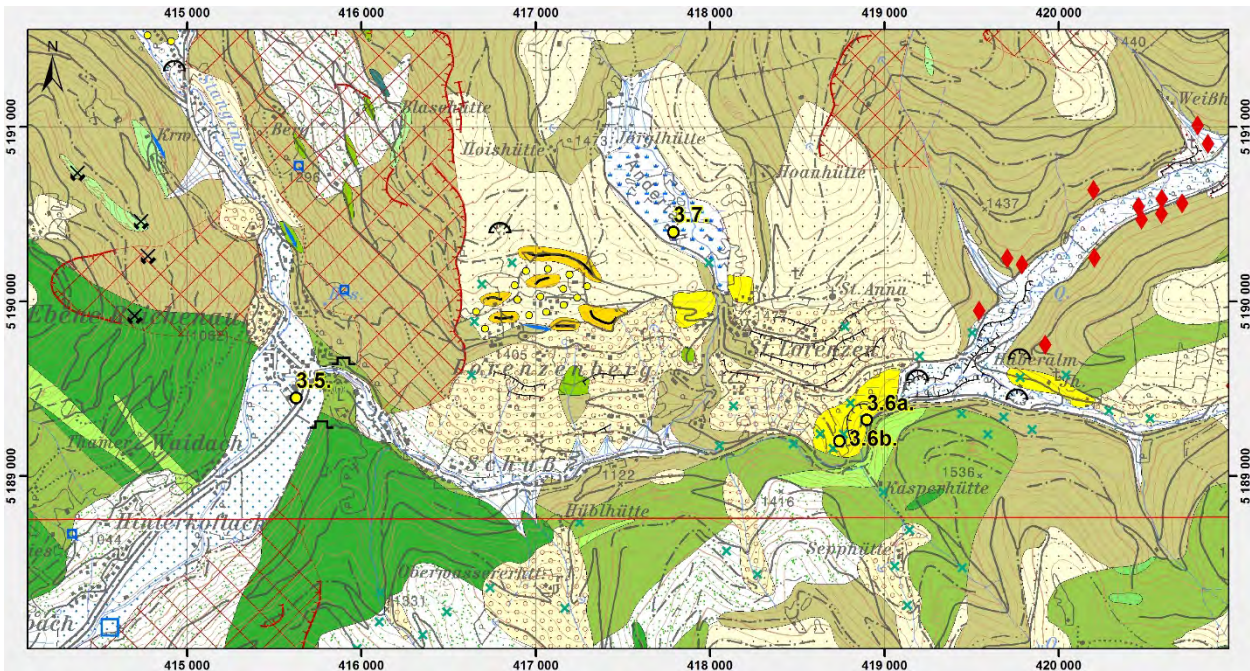


Abb. 19: Geologische Übersichtskarte des oberen Gurktales.

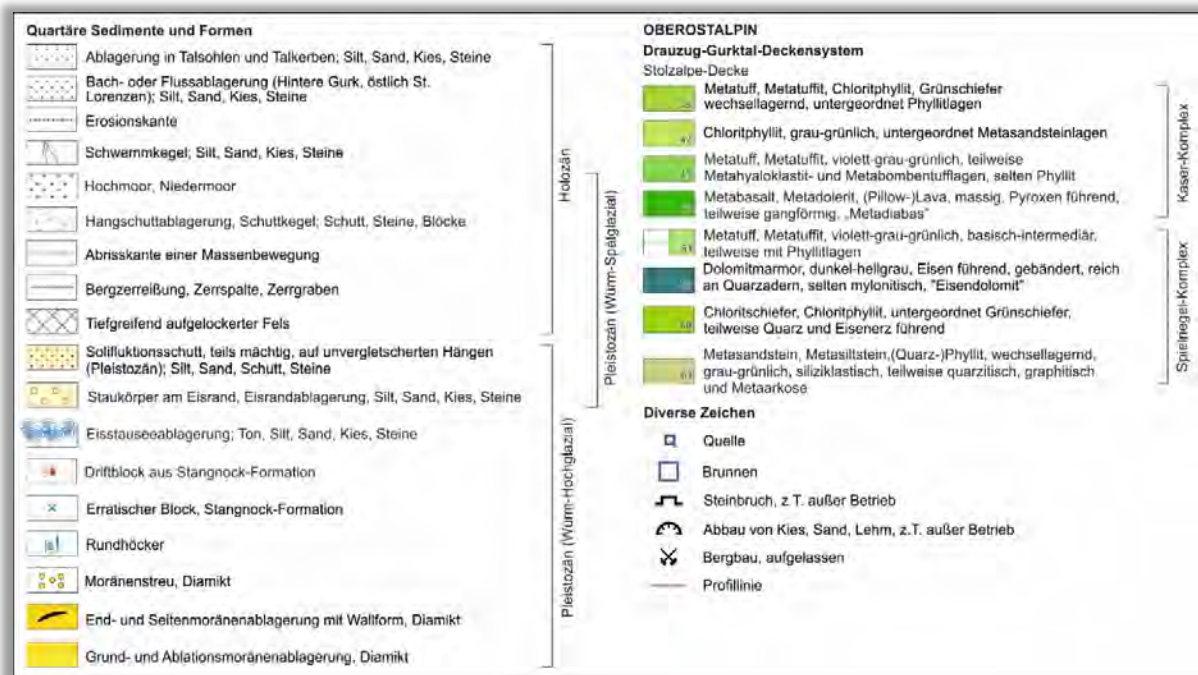


Abb. 20: Legende zur Geologischen Übersichtskarte des oberen Gurktales und zum Profil.

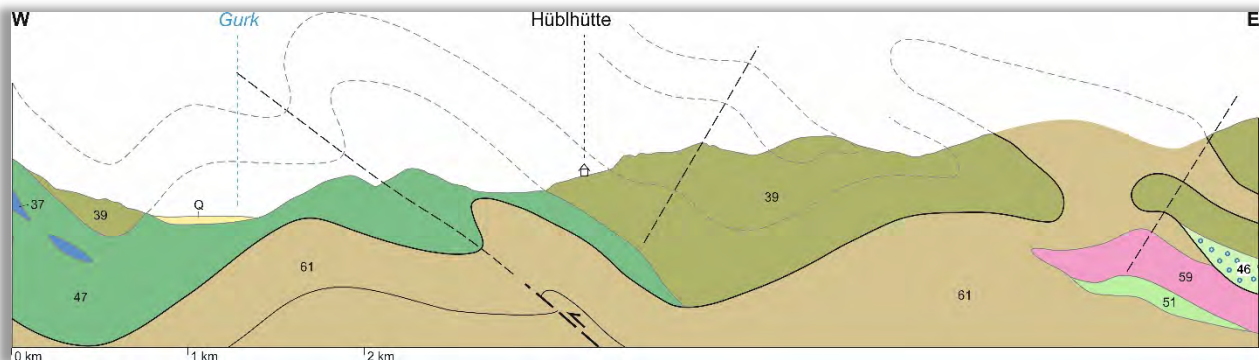


Abb. 21: W–E-Profil durch den Spielriegel- und Kaser-Komplex der Stolzalpe-Decke.

Stopp 3.6a. + b.: Grundmoräne des Hochglazials; Stausee mit „Driftblöcken“ und Erratischen Blöcken der Stangnock-Formation

Lokalität: GK25 Radenthein-Ost, südöstlich St. Lorenzen (UTM 33N: 6a: 0418899/5189321; 6b: 0418742/5189201). [Haltemöglichkeit: Kurve an der Landesstraße L65]

Man folgt von Ebene Reichenau aus nun der L65 Richtung Hochrindl und erreicht nach ca. 4 km, kurz vor der Abzweigung nach St. Lorenzen links der Straße, eine kleine Brücke. Wenige Meter flussaufwärts am orografisch rechten Flussufer der Gurk kann man hier Reste einer Grundmoräne (Abb. 18–21, Stopp 3.6a) sehen. Zurück bei der Brücke führt ein kleiner Fahrweg ca. 250 m zu einer Lichtung mit Erratischen Blöcken (Stopp 3.6b).

Der Gletscherast, der in das oberste Gurktal eindrang, endete bei St. Lorenzen mit einer Oberfläche in 1.480 bis 1.490 m etwa auf Höhe der Kirche St. Lorenzen (Abb. 23). Hier ist südöstlich im Gurktal Grundmoräne mit gekritzten Geschieben und aufliegenden Blöcken der Stangnock-Formation aufgeschlossen (Abb. 22a–c).

Durch den Verschluss des obersten Gurktals bildete sich ein Stausee. Die Seebildung verhinderte ein weiteres Vordringen des Gletschers im Gurktal, da sich eine Kalbungsfront von rund 100–120 m Höhe ausbildete. Da der Stausee eine Spiegelhöhe von 1.460 m hatte, überragte ihn die Kalbungsfront um rund 20–30 m (Abb. 24). Von ihr lösten sich kleine Eisberge, die Blöcke der Stangnock-Formation bis zu den Stauwurzeln der beiden Arme des Sees transportierten (Abb. 25).

Beim Abschmelzen des Eisstroms blieb anschließend eine größere Zahl bis zu mehrerer Kubikmeter großer Blöcke, wie der ca. 30 m³ große Block am Waldrand (Abb. 23), an der Oberfläche der Moräne (Abb. 22) liegen. Die Blöcke wurden aus dem Liefergebiet der Turracher Höhe (Gesteine der Stangnock-Formation; Abb. 23) fast ausschließlich in das oberste Gurktal transportiert.

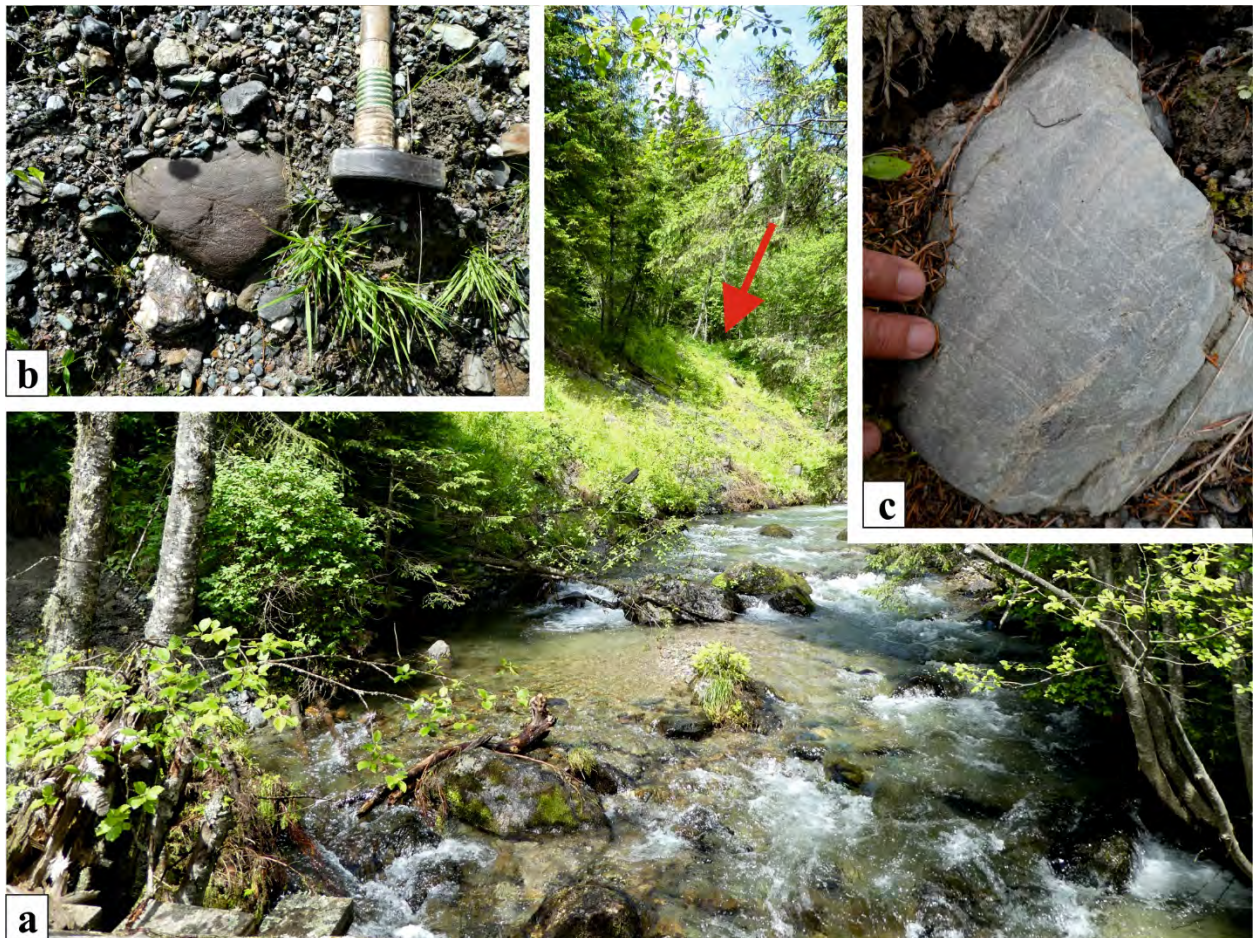


Abb. 22: a) Grundmoräne an der Gurk (Pfeil). b, c) Gekritzte Geschiebe der Stangnock-Formation und des Spielriegel-Komplexes darin.



Abb. 23: Blöcke der Stangnock-Formation auf der Grundmoräne. Die Kirche von St. Lorenzen steht ungefähr auf Höhe der Eisoberfläche.



Abb. 24: Rekonstruktion des Arms des Eisstausees bei Hochrindl-Alpl und der Kalbungfront mit Blickrichtung Südwesten; Kapelle St. Anna (1), Kirche St. Lorenzen (2).

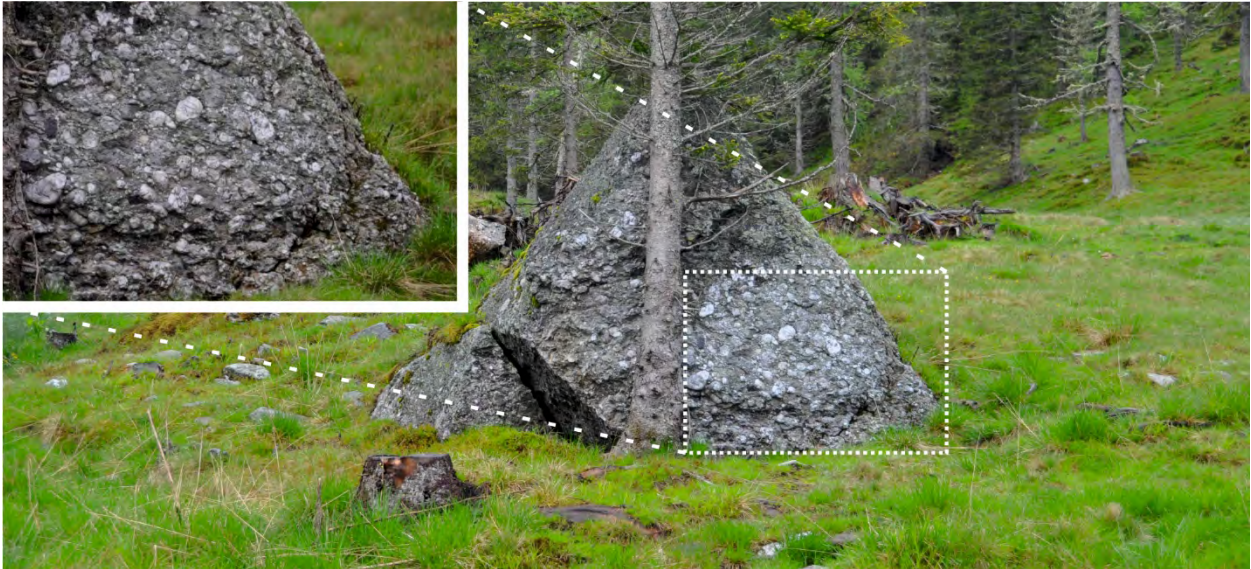


Abb. 25: Einer der großen Driftblöcke aus Stangnock-Formation östlich der Messaneggenhütte rund 4 km von der Kalbungsfront entfernt.

Stopp 3.7.: St. Lorenzen-Hochmoor im Andertal

Lokalität: GK25 Radenthein-Ost, Andertal (UTM 33N: 0417791/5190399).

[Haltemöglichkeit: Kehre am Weg zum Moor]

Von der Abzweigung nach St. Lorenzen folgt man der Straße nun 1.800 m und erreicht in der ersten Rechtskehre den Weg zum Andertal (Abb. 18).

Der Eisstrom, der das Gurktal östlich Ebene Reichenau erfüllte, blockierte nicht nur den obersten Abschnitt des Tales, sondern auch das Andertal, in dem sich ebenso ein kleiner Stausee bildete, was anhand Rhizopoden-Schalen und Algenresten bewiesen wurde (FRITZ, 1964). Durch die geringere Wasserführung des lokalen Baches, im Gegensatz zur Gurk, bildete sich hier eine geringmächtige, mehrere Meter mächtige Füllung von Ton und Sand (FRITZ, 1964), auf der sich dann im Spätglazial ein ca. 4–7 m mächtiges Hochmoor entwickelte (FRITZ, 1964; KARRE & STEINER, 2005). Das Natura 2000-Gebiet St. Lorenzener Hochmoor (ca. 11 ha) liegt auf etwa 1.460 m Seehöhe und umfasst mit angrenzenden Flächen 48 ha (Abb. 26a, b). Dieses Naturschutzgebiet besteht seit 2002 und von 2003 bis 2005 wurden von der Arge NATURSCHUTZ Erhebungen zur Tier- und Pflanzenwelt, als auch zu den hydrologischen Rahmenbedingungen durchgeführt. 2005 wurde ein umfassender Managementplan zum Schutz und der nachhaltigen Erhaltung des Moorgebietes erstellt (KARRE & STEINER, 2005). Der Torfabbau begann 1892 und 1903 wurde die Autertaler Torfverwertungsgenossenschaft gegründet (KARRE & STEINER, 2005). Von 1908 bis 1969 wurde ein kleiner Teil des Hochmoores zur Gewinnung von Torf als Stallstreu genutzt, eine Brenntorfnutzung ist nicht nachgewiesen (KRAINER & DABERNIG, 2006).

Dieses einzigartige Bergkiefern (*Pinus mugo*)-Hochmoor (KRISAI & FRANZ, 2012) ist durch seine besonderen Lebensraumtypen sowie seine teils stark gefährdeten etwa 360 Pflanzenarten (Abb. 26c) und ca. 130 Arten aus 12 Tiergruppen charakterisiert (KRAINER & DABERNIG, 2006; SCHULTZ et al., 2006).

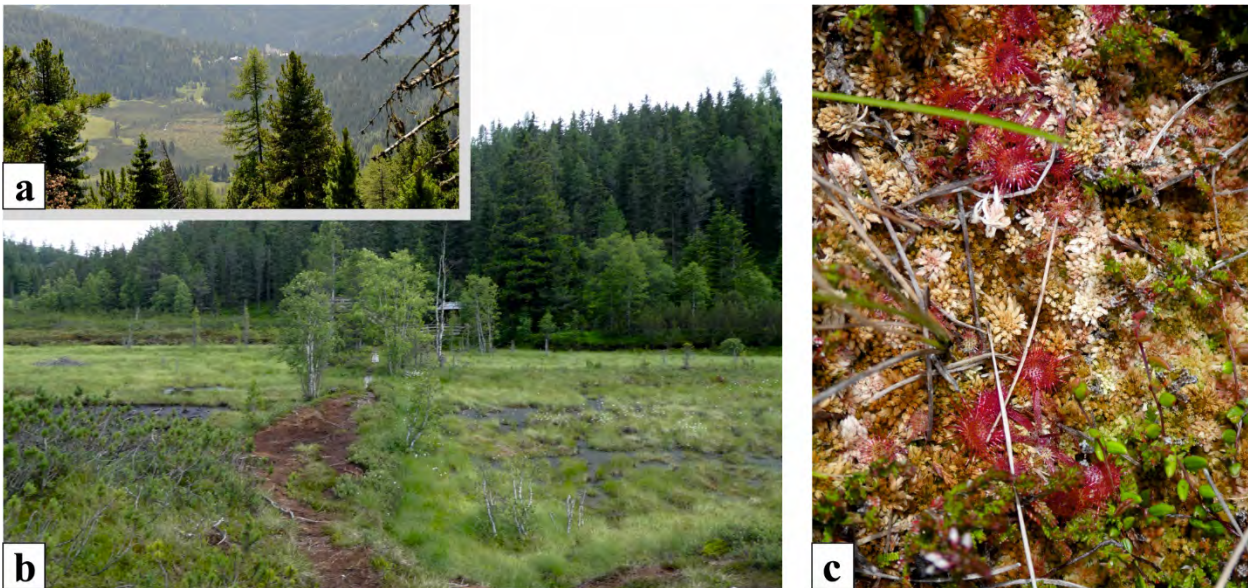


Abb. 26: a) Das „Latschenhochmoor“ im Andertal mit der Kirche von St. Lorenzen im Hintergrund. b) Renaturierung im Bereich von ehemaligen Torfstichen im zentralen Bereich des Hochmoores. c) Beispiel für die einzigartige Florenwelt – Rundblatt-Sonnentau (*Drosera rotundifolia*).

Literatur

- FRITZ, A. (1964): Pollenanalytische Untersuchungen des Bergkiefern-Hochmoores im Auertal, Kärnten. – Carinthia II, **154/74**, 40–59, Klagenfurt.
- HUET, B. (2015). Strukturgeologie der Stolzalpe-Decke auf Blatt Radenthein-Ost (UTM 3106). – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **155**, 121–145, Wien.
- IGLSEDER, C. (2019a): Lithostratigrafische und lithodemische Einheiten auf GK25 Blatt Radenthein-Ost. – In: GRIESMEIER, G.E.U. & IGLSEDER, C. (Eds.): Arbeitstagung 2019 der Geologischen Bundesanstalt – Geologie des Kartenblattes GK25 Radenthein-Ost, 19–44, Wien.
- IGLSEDER, C. (2019b): Geologische und Tektonische Karte der Gurktaler Alpen 1:250.000. – In: GRIESMEIER, G.E.U. & IGLSEDER, C. (Eds.): Arbeitstagung 2019 der Geologischen Bundesanstalt – Geologie des Kartenblattes GK25 Radenthein-Ost, 48–54, Wien.
- IGLSEDER, C. & HUET, B. (2019): Tektonische Einheiten auf GK25 Blatt Radenthein-Ost und angrenzenden Gebieten. – In: GRIESMEIER, G.E.U. & IGLSEDER, C. (Eds.): Arbeitstagung 2019 der Geologischen Bundesanstalt – Geologie des Kartenblattes GK25 Radenthein-Ost, 5–18, Wien.
- IGLSEDER, C., HUET, B., RANTITSCH, G., RATSCHBACHER, L. & PFÄNDER, J. (2016): Age and structure of the Stolzalpe nappe – Evidence for Variscan metamorphism, Eoalpine top-to-the-WNW thrusting and top-to-the-ESE normal faulting (Gurktal Alps, Austria). – In: ORTNER, H. (Ed.): GeoTirol 2016, Annual Meeting DGGV, 25–28 September 2016, Innsbruck, Austria: Abstract Volume, 137, Innsbruck.
- IGLSEDER, C., HUET, B., SCHUSTER, R., RANTITSCH, G., DUNKL, I. & RATSCHBACHER, L. (2018): A section through the uppermost Upper Austroalpine – Insights from the Gstoder, Bundschuh, Königstuhl and Stolzalpe Nappes (Gurktal Alps, Austria). – In: KOUKAL, V. & WAGREICH, M. (Eds.): PANGEO AUSTRIA 2018 – Abstracts. – Berichte der Geologischen Bundesanstalt, **128**, 66, Wien.
- IGLSEDER, C., VAN HUSEN, D., HUET, B., KNOLL, T. & SCHÖNLAUB, H.P. (2019a): Geologische Karte der Republik Österreich 1:25.000, Blatt Radenthein-Nordost. – Geologische Bundesanstalt, Wien.
- IGLSEDER, C., SCHÖNLAUB, H.P., VAN HUSEN, D., KABON, H. & SCHWAZ, L. (2019b): Geologische Spezialkarte Turracherhöhe 1:10.000. – In: SCHÖNLAUB, H.P., IGLSEDER, C., VAN HUSEN, D., KABON, H. & BRÜGGEMANN-LEDOLTER, M. (Eds.): Feuer und Eis Geotrail-Erlebniswege Turracher Höhe, 152 S., Geologische Bundesanstalt, Wien.
- KABON, H. & IGLSEDER, C. (2019): Fossile Floren der Stangnock-Formation in den Gurktaler Alpen (Turracher Höhe, Nesselbachgraben, Reißeck, Frauennock). – In: GRIESMEIER, G.E.U. & IGLSEDER, C. (Eds.): Arbeitstagung 2019 der Geologischen Bundesanstalt – Geologie des Kartenblattes GK25 Radenthein-Ost, 55–83, Wien.
- KARRE, B. & STEINER, M. (2005): Managementkonzept für das Hochmoor Autertal. – Stapfia, **85**, 453–484, Linz.
- KRAINER, K & DABERNIG, M. (2006) Kulturlandschaftsprojekt Kärnten Natura 2000-Gebiet St. Lorenzener Hochmoor. – Kärntner Naturschutzbericht, **10**, 17–27, Klagenfurt.

- KRISAI, R. & FRANZ, W.R. (2012): Das Hochmoor im Andertal – Kleinod in den Kärntner Nockbergen. – *Natur & Land*, **98/2**, 44–49, Salzburg.
- RANTITSCH, G. & IGLSEDER, C. (2019): Die eoalpidische Metamorphose am Nordwest-Rand des Drauzug-Gurktal-Deckensystems. – In: GRIESMEIER, G.E.U. & IGLSEDER, C. (Eds.): Arbeitstagung 2019 der Geologischen Bundesanstalt – Geologie des Kartenblattes GK25 Radenthein-Ost, 84–86, Wien.
- SCHÖNLAUB, H.P., VAN HUSEN, D., HUET, B. & IGLSEDER, C. (2019): Geologische Karte der Republik Österreich 1:25.000, Blatt Radenthein-Südost. – Geologische Bundesanstalt, Wien.
- SCHULTZ, H., JANECEK, B., HESS, M. REUSCH, H. & GRAF, W. (2006): Das Makrozoobenthos des Natura 200-Gebietes St. Lorenzener Hochmoor (Andertal, Kärnten) unter besonderer Berücksichtigung der Libellenfauna (Insecta: Odonata). – *Carinthia II*, **196/116**, 343–358, Klagenfurt.
- VAN HUSEN, D. (2012): Zur glazialen Entwicklung des oberen Gurktales. – *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, **152/1–4**, 39–56, Wien.
- VAN HUSEN, D. (2019): Eiszeitliche Entwicklung im Gebiet der Turrach zwischen dem Mur- und Draugletscher. – In: GRIESMEIER, G.E.U. & IGLSEDER, C. (Eds.): Arbeitstagung 2019 der Geologischen Bundesanstalt – Geologie des Kartenblattes GK25 Radenthein-Ost, 45–47, Wien.