

# Kartenwerk im UTM-System

Die Blattnamen und Blattnummern beziehen sich auf die Kartenblätter aus der Reihe „Österreichische Karte 1:50.000-UTM“ und werden ab 2016 mit den internationalen Blattnamen angegeben.

## Blatt NL 32-03-17 Hinterriß

### **Bericht 2018 über geologische Aufnahmen im Karwendelgebirge auf den Blättern UTM NL 32-03-17 Hinterriß und UTM NL 32-03-23 Innsbruck**

HUGO ORTNER

(Auswärtiger Mitarbeiter)

Das Karwendelgebirge ist mit dem Beginn der Neuaufnahme des geologischen UTM-Kartenblattes NL 32-03-23 Innsbruck (Viertelblatt NW) wieder in den Fokus interessanter großflächiger fazieller und tektonischer Untersuchungen gerückt. Unmittelbarer Anlass für die Geländeaufnahmen, über die hier berichtet wird, waren einerseits Schichtgeometrien im Wettersteinkalk der Laliderer Wände im Gebiet des Kaltwasserkar, die nicht einfach erklärbar sind, andererseits die Dokumentation der Reifling-Formation im unteren Birkkar und im Rauhkar (BÜSEL, 2014; GRUBER, 2017). Um die Geometrie der Wettersteinkalk-Plattform besser zu verstehen, wurden Geländebegehungen in der Umgebung des Karwendelhauses (1.771 m) und im Kaltwasserkar, einem nordseitigen Kar in der Hinterautal-Vomper Kette, und in den südseitigen Karen, Großes Kühkar, Moserkar, Rauhkar und Birkkar, sowie im kleinen Kühkar in der Nördlichen Karwendelkette, nordwestlich des Karwendelhauses durchgeführt (alle Lokalnamen, sofern nicht anders angegeben, sind der ÖK entnommen).

#### **Kaltwasserkar**

Das Kaltwasserkar weist an seinem Ausgang einen Felsriegel auf, in dem die Abfolge des Alpenen Muschelkalks aufgeschlossen ist, während weiter südlich in den Karwänden selbst (Laliderer Wände) der Wettersteinkalk ansteht. Eine weitgehend schuttgefüllte Rinne etwas westlich der Karmitte gewährt Zugang zum Kar und erschließt eine stratigrafische Abfolge durch den Alpenen Muschelkalk.

Die Abfolge ist zyklisch aufgebaut und beginnt mit dm-gebantenen mikritischen bioturbaten Wurstelkalken der Virgloria-Formation. Diese wechsellagern in einem Abstand von mehreren Zehnermetern mit unregelmäßig 0,5 m gebantenen oolithischen oder Crinoiden führenden Schutt-kalken. Nach oben wird die Schichtung in den Wurstelkalken dünner sowie unschärfer und es finden sich unter der Lupe manchmal stark gebogene Filamente. Oberhalb zwei solcher Zyklen erscheinen mit dem Übergang zur Steinalm-Formation bei 1.740 m massige Encrinite, die lokal Kieselknauern aufweisen. Auf diesen folgen nach oben wiederum Fossilenschuttkalke, die aufgearbeitete, unregelmäßig geformte Fetzen von Mikrit mit reichlich Filamenten

darin führen, und somit die Schüttungen von der Wettersteinkalk-Plattform in das Reiflinger Becken repräsentieren. Die damit verzahnenden Reiflinger Knollenkalke sind unter der Schuttbedeckung des Kaltwasserkar verborgen. Bei 1.860 m am Nordrand des Kaltwasserkar sind die Reiflinger Knollenkalke am Fuß der Wettersteinkalkwände erschlossen.

Im Hintergrund des Kaltwasserkar sind parallel zum Talhintergrund verlaufende Störungen vorhanden (ca. Sf. 205/80), welche die lagunäre, gut gebankte Fazies des Wettersteinkalks im Süden gegen die grobgebankte Fazies im Norden versetzen. Diese grobgebankte Fazies wird als Vorrifffazies mit Klinoformen interpretiert, die im östlichen Abschluss des Kaltwasserkar direkt sichtbar sind. Im Aufschluss sind auch Großoolithe und Stromatactis zu erkennen, die meisten der dicken Bänke bestehen aus feinem Riffschutt.

Zwischen der Steinalm-Formation und dem Wettersteinkalk ist am Südostrand des Kaltwasserkar nur eine Schichtfuge vorhanden. An der Ostseite des kleinen Kar zwischen Kaltwasserkar Spitze (2.733 m) und dem namenlosen Gipfel Pkt. 2.548 m (nur in der Alpenvereinskarte) ist auch die Verzahnung von Klinoformen mit der Reifling-Formation zu erkennen, der Riffhang muss somit etwa nach Norden bis Nordosten zeigen. Diese Verzahnung ist an einer etwa südfallenden Störung lokal verdoppelt.

Das Riff und die Lagune können anhand des Bankungstyps unterschieden werden. Während die Lagune meist sehr gut gebankte Kalke zeigt, ist das Riff massig (z.B. OTT, 1967). Der Riffabhang ist grobgebant und im Schnitt rechtwinklig zur Progradationsrichtung schräggeschichtet. Diese Schrägschichtung kann steil sein, wie sie in den mitteltriadischen Riffen der Dolomiten gut dokumentiert ist (z.B. BRANDNER & KEIM, 2011; KEIM & SCHLAGER, 2001; MAURER, 2000). Vergleichbares ist im unteren Kaltwasserkar zu sehen, wo im östlichen Abschnitt der nach Norden absteigende Riffhang sichtbar ist. Im Hintergrund des Kares scheinen diese Kalke horizontal gebant, da der Schnitt dort offensichtlich parallel zum Riffhang liegt.

Sehr auffällig sind die vertikalen Sprünge der Basis der lagunären Kalke. Während das Riff bis fast zum Gipfel von Pkt. 2.548 m reicht, liegt die Grenze Riff-Lagune im Kaltwasserkar nahe am Wandfuß, was einem vertikalen Sprung von mindestens 600 m entspricht. Dieser Sprung findet an zwei Störungen statt, die erste reicht vom kleinen Kar südöstlich des Kaltwasserkar bis in das Rauhkar und verläuft etwa N-S; sie wird hier als Rauhkar-Störung bezeichnet; die zweite ist ungefähr E-W orientiert. Zwischen der Kote 2.548 m und der Kaltwasserkar Spitze sind in den lagunären Kalken keilförmige Sedimentkörper zu

erkennen. Die Mächtigkeitzunahme zur Störung hin legt synsedimentäre, mitteltriassische Abschiebungsaktivität nahe. Die Schichtung in den lagunären Kalken im Hintergrund des Kaltwasserkar ist über die gesamte Breite in etwa parallel zu den untersten Einheiten der keilförmigen Einheiten, was vermuten lässt, dass diese Kalke zu einer Abschiebung hin verkippt sind.

### **Kühkar**

Die nördlich des Hochalmsattels (1.803 m) gelegene Nördliche Karwendelkette wurde im Bereich des südseitigen Kühkars (südöstlich unterhalb des Lackenkarkopfs, 2.416 m) begangen, um Panoramafotos der Nordwände der Hinterautal-Vomper Kette (Laliderer Wände) zu machen. Diese Gegend ist bereits in der Arbeit von DONOFRIO et al. (1980) in einer geologischen Skizze dargestellt. Die das Kühkar nach Südwesten begrenzende Wand bietet einen guten Einblick in die stratigrafische Abfolge.

Bei 1.960 m reichen von Westen wellig dm-gebankte Riff-schuttkalke bis in den Kargrund herunter. Darunter, in einer zurückwitternden Rinne, liegen stark kieselige Knollenkalke der Reifling-Formation. Im Anschlag sind die hellgrau verwitternden Riff-schuttkalke fast schwarz, einzelne Bänke bestehen nur aus Crinoidenstielgliedern. Im zweiten Bankpaket, das stellenweise massig wirkt, sind schichtparallele Kieselschnüre vorhanden, im Anschlag handelt es sich wiederum teilweise um Encrinite, oder crinoidenreiche Packstones, in manchen Bänken mit bis zu 5 mm großen Bruchstücken von Brachiopoden (Rynchonelliden). Die zurückwitternde Fuge zwischen den beiden Bankpaketen besteht aus cm- bis dm-gebankten bioturbaten Kalken („Wurstelkalk“). Bankpakete 1 und 2 werden mit der Steinalm-Formation gleichgesetzt. Wurstelkalke sind schließlich die dominierenden Lithologien in Bankpaket 3, welches deshalb der Virgloria-Formation zugeordnet wird.

### **Karwendelhaus**

Die gesamte Schichtfolge der Nördlichen Karwendelkette im Bereich des Hochalmsattels liegt verkehrt. Im Gegensatz dazu liegt dieselbe Abfolge in den Wänden, welche die breite Passlandschaft zwischen Kleinem Ahornboden (Johannestal) und Karwendeltal im Süden flankieren, aufrecht. Die verkehrte Abfolge reicht jedoch noch bis nahe an die Wände beim Karwendelhaus (1.771 m) heran, wo sie an der Ostseite des Personalhauses aufgeschlossen ist. Die Reichenhall-Formation, die aus Dolomiten, Kalken und Rauwacken besteht, bildet die Basis der Sedimentabfolge der Inntal-Decke. Sie steht hier subvertikal, parallel zum Kontakt mit den jurassisch-kretazischen Beckensedimenten (oft auch als „Jungschichten“ bezeichnet) der liegenden Lechtal-Decke. Während die Reichenhall-Formation nur wenig deformiert ist, sind die „Jungschichten“, von denen die Allgäu-, Ruhpolding-(Radiolarit), Ammergau- und Schrambach-Formation, aufgeschlossen sind, intensiv im dm- bis m-Maßstab verfault und an subvertikalen Störungen, die in den inkompetenten Gesteinen s-c-Gefüge bilden, zerschert. Die Falten weisen subhorizontale Achsen auf und zeigen dort, wo eine Asymmetrie erkennbar ist, eine Vergenz, die zeigt, dass der nördliche Block an der Scherzone nach oben geht. Damit kann es sich nicht um Strukturen handeln, die mit der Deckenüberschiebung in Zusammenhang stehen, da diese den nördlichen Block

nach unten bringen müsste. Man muss annehmen, dass der Aufschluss im nördlichen, subvertikalen Schenkel einer Falte liegt, in der die Deckengrenze versetzt ist.

Wenige Schritte weiter ist direkt beim Karwendelhaus der aufrechte Schenkel dieser Falte aufgeschlossen. Die dm- bis m-gebankten, wellig geschichteten Schuttkalke mit wenigen Filamenten gleichen denen im Kühkar oder Kaltwasserkar im höheren Teil des Alpen Muschelkalks. Die Schichtung fällt mittelsteil nach Nordost, ist aber, mit erkennbarem Scharnier, nach Norden parallel zur Störung beim Personalhaus aufgeschleppt. Auch in diesem Fall muss sich der südliche Block nach unten bewegt haben, wodurch die Basis der Reichenhall-Formation und die „Jungschichten“ im vertikalen bis überkippten Schenkel der Falte in Kontakt mit dem oberen Alpen Muschelkalk aus dem aufrechten Schenkel dieser Falte kommen. Subvertikale, WSW-streichende Störungen mit sinistralen und dextralen Bewegungssinn verursachen diesen Kontakt.

### **Rauhkarl, Moserkar und unteres Kühkar**

Diese Kare sind nur von Süden, von der Kastental im Hinterautal aus erreichbar. Am östlichen Ast des Moserkarbaches, der aus dem Großen Kühkar zufließt, ist oberhalb der Verzweigung bei 1.540 m Höhe, m-gebankter lagunärer Wettersteinkalk mit stromatolithischer Lamination und großen Grünalgen (*Teutloporella herculea?*) in Wechsellagerung mit Schuttkalken erschlossen. Manche Bänke bestehen aus feinstlaminiertem Kalkschlamm. Diese Bänke sind gelegentlich aufgearbeitet und bilden Plastiklasten, die an Großoolithe erinnern. Auch dm-große Turmschnecken der Gattung *Omphaloptychia* sind manchmal zu beobachten.

Im Anstehenden werden die Schuttkalke nach oben größer. Zwischen den Algenkalken mit *Teutloporella herculea* treten Hohlraumfüllungen auf (Teepees?) mit wandständigen Zementen, die stark an Großoolithe erinnern. Nachdem *Teutloporella herculea* nach OTT (1966, 1967) der riffnahen Lagune zugeordnet wird, ist anzunehmen, dass im Kühkar oberhalb von 1.640 m Höhe das Wettersteinkalk-Riff erschlossen ist.

Von 1.590 m bis mindestens 1.640 m Höhe findet man immer wieder Blöcke mit Ammoniten, die aus dem Wettersteinkalk-Riff stammen, die daneben auch groben Riff-schutt und Großoolithe enthalten. Bei 1.640 m Höhe ist erkennbar, dass die Blöcke in Grundmoräne stecken. Da die Umrahmung des Großen und Kleinen Kühkars mit der Moserkarspitze (2.533 m), Kühkarlspitze (2.465 m) und der Nördlichen (2.650 m) und Südlichen Sonnenspitze (2.668 m) aus lagunärem Wettersteinkalk besteht, sollte das dazugehörige Riff im Großen Kühkar oberhalb der begangenen Aufschlüsse noch innerhalb des Kars anstehen.

Beim Aufstieg vom Moserkar in das Rauhkarl werden entlang des Jägersteigs lutitische, unregelmäßig dm- bis 0,5 m gebankte bioklastische Kalke, in wenigen Bänken auch mit Muschelschill oder Peloiden, gequert. Auf ca. 1.750 m Höhe treten Schüttungen mit kleinen Kalkalgen und großen Crinoidenstielgliedern hinzu. Auf 1.780 m Höhe quert der Steig eine bedeutende Nordost streichende subvertikale Störung, die hier als Moserkar-Störung bezeichnet wird. Der Block nordwestlich dieser Störung zeigt eine vollkommen von der im unteren Teil des Großen Kühkars abweichende Abfolge.

Die ältesten und tiefsten Anteile der Abfolge sind in dem Bach erschlossen, der vom Großen Heissenkopf (2.437 m) in südöstlicher Richtung das unterste Rauhkarl quert. Oberhalb der bereits erwähnten Störung, die den Bach bei 1.760 m Höhe quert, stehen m-gebankte hellgraue Mikrite an. Diese gehen nach oben in stark bioturbate Kalke über, in denen die Wühlgänge mit Kalklutit bis Kalkarenit gefüllt sind. Die Wühlgänge verwittern heller als die Matrix. Die Formen können vermutlich der Cruziana-Ichnofazies zugeordnet werden, die randmarine Bedingungen anzeigt (z.B. FREY & PEMBERTON, 1984). Die Bankung liegt zunächst ebenfalls noch im m-Bereich, aber es tauchen schnell weniger stark verwühlte Bankabschnitte mit dm-Schichtung auf. Darüber folgen flachwinkelig schrägeschichtete, ebenflächig gebankte Kalke des Subtidals, die dunkelgrau und schwach bituminös sind. Schließlich tritt ein 20 cm dicker Abschnitt mit papierdünn geschichteten, schwarzen, stark bituminösen Mergeln auf. Oberhalb dieser Einschaltung beginnen wellig bis knollig geschichtete, stark bituminöse Mikrite mit Filamenten und Radiolarien, die klar der Reifling-Formation zugeordnet werden können. Diese Abfolge zeigt das Absinken des Ablagerungsraums vom flachen Subtidal mindestens bis in den neritischen Bereich an.

Nach einer Aufschlusslücke zwischen 1.840 und 1.900 m Höhe geht die Abfolge der Beckensedimente mit bituminösen dm-gebankten Knollenkalken weiter, die aber jetzt umkristallisiert sind, sodass keine Filamente oder Radiolarien mehr erkennbar sind. Die Bankungsdicke nimmt oberhalb von 1.920 m Höhe wieder zu (manche Bänke sind 40 cm dick), die Schichtflächen werden ebenmäßiger. In einigen dickeren Bänken sind Erosionsflächen und Flaserschichtung aufgrund von Bioturbation zu sehen. Das deutet darauf hin, dass der Ablagerungsraum wieder flacher wird. Nach oben wird die Abfolge von hellgrauen, 0,5 m gebankten Schuttkalken abgeschlossen, die bereits zum Wettersteinkalk gehören. Im Profil ist diese Abfolge der Reifling-Formation 200 m dick.

Nach Westen grenzt die Reifling-Formation mit einer steilen, N-S streichenden und steil westfallenden Störung an den Wettersteinkalk. Das Linear an der Störung zeigt eine steile, NNW-gerichtete abschiebende Bewegung des Hangendblocks. Dieser ist direkt westlich der Störung über mehrere Zehnermeter dolomitisiert, die Störung selbst wird von einem 0,5 m dicken Kataklasit gebildet. An der Störung ändert sich die Schichtorientierung von SW-fallend östlich der Störung auf S-fallend westlich davon. Trotz Dolomitisation sind Bankung und Sedimentstrukturen erhalten, in den dm-gebankten löchrigen Dolomiten wurden Algen und Mikrogastropoden herausgelöst, die dem lagunären Wettersteinkalk ein löchriges Erscheinungsbild verleihen.

Die Reifling-Formation kann nach Osten bis in das mittlere Rauhkarl verfolgt werden. Auf dem flachen Rücken bei 1.900 m Höhe in der Mitte des Rauhkarls sind nur mehr die verwühlten Kalke aus dem Liegenden der Reifling-Formation vorhanden. Sie werden direkt von m-gebankten Biogenschuttkalken mit Grünalgen und wenigen Gastropoden der Gattung *Omphaloptychia* überlagert, manche Bänke bestehen zur Gänze aus grobem Biogenschutt. Die Reifling-Formation verzahnt also über wenige Zehnermeter hinweg mit Wettersteinkalk in lagunärer Fazies.

Ähnliche Lithologien des Wettersteinkalks sind auch weiter oben im Rauhkarl vorhanden, oft mit peloidalen Packstones, lokal reich an Gastropoden. Stromatolithische Lamination ist nur westlich der Rauhkarl-Störung zu finden. Im hintersten Kessel des Rauhkarls (unter der Westlichen Moserkarscharte, 2.468 m) ändert sich oberhalb von 2.300 m Höhe die Fazies der Kalke. In den dm- bis 0,5 m gebankten Kalken wechsellagern Biogenschuttkalke, in einigen Abschnitten auch Grainstones aus Onkoiden mit laminierten Mikriten. Die geschütteten Lagen zeigen Belastungsmarken. In den laminierten Lagen findet man vergente Falten, die auch isoklinal sein können. An mehreren Stellen sind allseitig geschlossene Taschenfalten zu sehen. Sie können stellenweise unvermittelt in klastische Gänge übergehen, die in das Überlagernde eindringen oder zwei mikritische Lagen verbinden. Lokal sind solche Gänge an Erosionsflächen gekappt, was zeigt, dass deren Entstehung und Sedimentationsprozesse gleichzeitig stattfanden. Die Vergesellschaftung von Strukturen zeigt, dass es während der Ablagerung dieser Kalke wiederholt zu seismischen Ereignissen gekommen sein muss, die zu Rutschprozessen und Gangbildung führten. Die Strukturen werden daher als Seismite klassifiziert.

Die onkolithische Fazies ist lateral aushaltend und auch im Oberen Moserkar vorhanden. Ob sie sich als deutlich erkennbarer, bei der Kartierung brauchbarer Horizont eignet, müssen erst weitere Untersuchungen zeigen.

### **Birkkar**

Im Birkkar sind entlang des Wanderweges Richtung Karwendelhaus ab 1.500 m Höhe Kalke der Reifling-Formation aufgeschlossen, die denen im Rauhkarl gleichen. Die Abfolge unterscheidet sich in der Mächtigkeit, die hier maximal um 10 m liegt. Die bioturbaten Kalke im stratigrafisch Liegenden sind wesentlich mächtiger entwickelt und zeigen eine größere Vielfalt an Wühlspuren. In diesem Aufschluss sind in einzelnen Lagen schmale Kieselschnüre entwickelt, im oberen Teil der Abfolge mehrere orangefarbene, stark verwitterte Tufflagen eingeschaltet (vgl. GRUBER, 2017). Nach Norden, in das Innere des Birkkars, dünnt die Reifling-Formation schnell durch *onlap* auf bioklastische Kalke aus. Es ist anzunehmen, dass die Aufschlüsse im Birkkar Beckensedimente darstellen, die mit den Klinoformen des Vorriffs verzahnen. Dementsprechend ist bei 1.840 m Höhe am Birkkarbach nur mehr eine Schichtfuge vorhanden.

Im östlichen Birkkar ist auf 2.000 m Höhe, 200 m nördlich der Verzweigung des Birkkarbaches, wieder lagunäre Fazies des Wettersteinkalks anstehend. Der Blick nach SSE in die Westflanke des Großen Heissenkopfes (2.437 m) zeigt den Übergang von der Lagune zum Riffgürtel, der bei 2.200 m Höhe den Rücken der Heissenköpfe erreichen sollte und weiter hangabwärts nach Westen in das Vorriff des Wettersteinkalks mit grobgebankten Klinoformen übergeht. Die Reifling-Formation im Birkkar steht somit in Verzahnung mit Klinoformen des Wettersteinkalk-Riffs, die im Wesentlichen aus dickgebankten bioklastischen Kalken bestehen.

Der Blick in die Westflanke des östlichen Birkkars zeigt zwischen 2.140 und 2.500 m Höhe lagunäre Kalke des Wettersteinkalks mit einer komplexen internen Geometrie. An der Basis der Wand fallen die Kalke parallel zum

Karboden mit 20° nach Süden ein. Im unteren Drittel der Wand ist eine Winkeldiskordanz mit Erosionsrelief sichtbar. Direkt über der Diskordanz fallen zwei Bänke flacher nach Süden ein und liegen parallel zur Diskordanz. Oberhalb dieser beiden Bänke folgen im südlichen Teil des Rückens über einer *downlap*-Fläche undeutlich gebankte Kalke, die nunmehr etwas steiler gegen Süden einfallen. Nach Norden verschwinden die *downlap*-Fläche und auch die undeutliche Bankung darüber; letztere taucht erst wieder 150 m weiter nördlich jenseits des ungebankten Abschnitts wieder auf. Im Hangenden der massigen Zone, oberhalb der Oberkante einer senkrechten Wand, bilden die jüngeren Schichten ein *onlap* an einer Winkeldiskordanz. Nach Süden verschwindet diese Winkeldiskordanz oberhalb des *downlap*.

Aus diesen Beobachtungen kann folgendes abgeleitet werden: (1) Die Kalke wurden während der progressiven Verkippung des Untergrundes nach Süden abgelagert und (2) durch die Verkippung über den *base level* gehoben und teilweise abgetragen. Auf den gehobenen Teilen kam es möglicherweise zur Ausbildung von Fleckenriffen, die wiederum Schutt produzierten, der umgelagert und in lokalen Klinoformen abgelagert wurde. Das Fleckenriff bildete ein topografisches Relief, das von den darauffolgenden Einheiten mit einem *onlap* eingesedimentiert wurde. Diese Interpretation basiert nur auf Geometrien der Sedimentkörper, lithologische Untersuchungen vor Ort fehlen noch.

### Diskussion und Zusammenfassung

Bei den Kartierungsarbeiten konnten zwei Störungssysteme identifiziert werden:

(1) Das **Rauhkarl-Moserkar-Störungssystem**: die Rauhkarl-Störung beginnt im Norden unter der Felsstufe unterhalb des Ostteils des Kaltwasserkars, quert die Hinterautal-Vomper Kette knapp westlich von Pkt. 2.548 m und anschließend das Rauhkarl in Richtung Südwesten, um östlich des Großen Heissenkopfs den Fuß der Wände zu erreichen. Dort ändert die Störung ihre Richtung auf N–S und bleibt am Fuß dieser Wände. Die Rauhkarl-Störung schiebt den westlichen Block schräg nach Nordwesten ab. In einem N–S-Profil durch den Gipfel der Kaltwasserkarspitze ist die Reifling-Formation im Kaltwasserkar gegenüber dem Vorkommen im Rauhkarl um etwa 1.000 m nach unten versetzt. Im Kar östlich des Kaltwasserkars versetzt die Rauhkarl-Störung die Unterkante des lagunären Wettersteinkalks um mindestens 600 m, aber den Alpinen Muschelkalk nur um 200 m. Der Rest des Versatzes muss an der E–W verlaufenden Störung im hinteren Kalkwasserkar stattfinden. Im E–W-Schnitt ist der Versatzbetrag in der Größenordnung von 250 m, wenn man die Lage der Reifling-Formation im Birkkar und im Rauhkarl vergleicht.

Wo die Felsstufe unterhalb des westlichen Rauhkarls mit den Felswänden östlich des Großen Heissenkopfs zusammenwächst, wird die Rauhkarl-Störung von der NE–SW verlaufenden Moserkar-Störung abgeschnitten. Im Unterschied zur Rauhkarl-Störung versetzt die Moserkar-Störung den SE-Block nach unten, sodass die Reifling-Formation auch an dieser Störung an lagunären Wettersteinkalk grenzt. Die beiden Störungen scheinen kinematisch gekoppelt zu sein, da es südöstlich der Moserkar-Störung keine Fortsetzung der Rauhkarl-Störung gibt.

Grundsätzlich sollten die Schichtorientierungen in einem Gebiet, in dem ein Faltenbau mit km-großen, mehr oder weniger zylindrischen, WNW–ESE verlaufenden Falten vorhanden ist (HEISSEL, 1978; TOLLMANN, 1970), entweder SSW- oder NNE-fallend sein. Abweichungen von diesem Muster können entweder auf die Schrägschichtung des Riffhangs zurückzuführen sein, oder auf die Verkippungen der Schichtung an Störungen. Dabei gibt es zwei Möglichkeiten: Verkippung zu einer Störung hin, die dann listrische Geometrie haben muss, oder Verkippung von einer Störung weg durch Schleppung.

Im N–S-Profil sind kaum solche Effekte zu beobachten, da die Schichtung, wenn Sie von der oben beschriebenen Orientierung abweicht, entweder nach Westen oder Osten einfällt, somit subparallel zum Profil liegt und dieses schleifend schneidet. Im E–W-Profil ist zur Rauhkarl-Störung hin immer steileres Fallen nach Westen zu beobachten. Das könnte als Schleppung an der Rauhkarl-Störung aufgefasst werden. Alternativ könnte daran gedacht werden, dass es im Untergrund noch eine zweite, zur Moserkar-Störung parallele listrische Abschiebung gibt, welche die nach unten zunehmende Verkippung der Schichtung verursacht.

Durch die Rauhkarl-Störung wird das Riff und Vorriff des Südgratrückens im Bereich der Heissenköpfe abgeschnitten. Die mächtige Reifling-Formation befindet sich, verglichen mit der Progradationsrichtung des Riffs im E–W-Profil nach Westen, hinter dem Riff, und verzahnt mit lagunärem Wettersteinkalk (vgl. BRANDNER & KRYSSTYN, 2013).

(2) Das unter (1) beschriebene Rauhkarl-Störungssystem setzt sich nicht nach Nordwesten in die überkippte Abfolge der Nördlichen Karwendelkette fort. Der Taleinschnitt des Filztals und Hochalmsattels folgt einer Störung, an der kombinierter Lateralversatz und Abschiebung des südlichen Blocks beobachtet wird (siehe Abschnitt Karwendelhaus) und welche die Rauhkarl-Störung abschneidet. Das **Schafjöchl-Lamsenjoch-Störungssystem** weiter im Osten (KILIAN, 2013), das Störungssystem in dessen unmittelbarer Westfortsetzung im Rücken Gamsjoch-Gumpenspitze (ORTNER & KILIAN, 2018) haben dieselben Eigenschaften. Es ist anzunehmen, dass dieses bis mindestens zum Karwendelhaus und darüber hinaus vorhanden ist. Möglicherweise durchschneidet es den Kamm von der Brunnensteinspitze (2.180 m) zur Westlichen Karwendelspitze (2.372 m) zwischen Mittenwald und Scharnitz, wo an steilen Störungen immer wieder „Jungschichten“ in den Wettersteinkalk hineingeschert worden sind (AMPFERER, 1914: Profil in Abbildung 3).

### Literatur

- AMPFERER, O. (1914): Besprechung mit O. Schlagintweit, K.Ch. v. Loesch und H. Mylius über das Wettersteingebirge. – Verhandlungen der k. k. Geologischen Reichsanstalt, **1914**, 338–352, Wien.
- BRANDNER, R. & KEIM, L. (2011): A 4-day field trip in the western Dolomites. – *Geo.Alp*, **8**, 76–118, Innsbruck.
- BRANDNER, R. & KRYSSTYN, L. (2013): Bericht 2012 über Profilaufnahmen und biostratigraphische Probenbearbeitungen in der Mitteltrias der Nördlichen Kalkalpen (Karwendelgebirge) auf UTM-Blatt 2223 Innsbruck. – *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, **153**, 417–420, Wien.

BÜSEL, K. (2014): Bericht 2013 über quartärgeologische Aufnahmen in den Nördlichen Kalkalpen im Gebiet Hinterautal auf Blatt 2223 Innsbruck. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **154**, 315–323, Wien.

DONOFRIO, D.A., HEISSEL, G. & MOSTLER, H. (1980): Beiträge zur Kenntnis der Partnachschichten (Trias) des Tor- und Rontales und zum Problem der Abgrenzung der Lechtaldecke im Nordkarwendel. – Mitteilungen der Österreichischen Geologischen Gesellschaft, **73**, 55–94, Wien.

FREY, R.W. & PEMBERTON, S.G. (1984): Trace fossil facies models. – In: WALKER, R.G. (Eds.): Facies models, Geoscience Canada Reprint Series 1, 2<sup>nd</sup> Edition, 189–208, Toronto.

GRUBER, J. (2017): Bericht 2016 über geologische Aufnahmen im Gebiet Birkkarklamm, Großer Heissenkopf, Reps, Zeigerkopf, Hintere Schwarzenwand (Karwendel) auf Blatt NL 32-03-23 Innsbruck. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **157**, 380–384, Wien.

HEISSEL, G. (1978): Karwendel – geologischer Bau und Versuch einer tektonischen Rückformung. – Geologisch-Paläontologische Mitteilungen Innsbruck, **8**, 227–288, Innsbruck.

KEIM, L. & SCHLAGER, W. (2001): Quantitative compositional analysis of a Triassic carbonate platform (Southern Alps, Italy). – Sedimentary Geology, **139**, 261–283, Amsterdam.

KILIAN, S. (2013): Bericht 2012 über geologische und strukturgeologische Aufnahmen im Karwendelgebirge auf UTM-Blatt 2223 Innsbruck. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **153**, 411–417, Wien.

MAURER, F. (2000): Growth mode of Middle Triassic carbonate platforms in the Western Dolomites (Southern Alps, Italy). – Sedimentary Geology, **134**, 275–286, Amsterdam.

MUTSCHLECHNER, G. (1941): Geologische Karte des Karwendelgebirges 1:25.000, westliches und mittleres Blatt. – Unpublizierte Manuskriptkarte, Innsbruck.

ORTNER, H. & KILIAN, S. (2018): Interacting folds, faults and thrusts – the conundrum of the Karwendel zone of slices (“Karwendelschuppenzone”). – In: KOUKAL, V. & WAGREICH, M. (Eds.): PANGEO AUSTRIA 2018 – Abstracts, 24–26 September 2018. – Berichte der Geologischen Bundesanstalt, **128**, 113, Wien.

OTT, E. (1966): Die gesteinsbildenden Kalkalgen im Schlauchkar (Karwendelgebirge). – Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -tiere, **31**, 152–159, München.

OTT, E. (1967): Segmentierte Kalkschwämme (Sphinctozoa) aus der alpinen Mitteltrias und ihre Bedeutung als Riffbildner im Wettersteinkalk. – Abhandlungen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Abteilung, Neue Folge, **138**, 1–96, München.

TOLLMANN, A. (1970): Tektonische Karte der Nördlichen Kalkalpen, 3. Teil: Der Westabschnitt. – Mitteilungen der Österreichischen Geologischen Gesellschaft, **62** (1969), 78–170, Wien.

## Blatt NL 32-03-23 Innsbruck

Siehe Bericht zu Blatt NL 32-03-17 Hinterriß von Hugo Ortner.

## Blatt NL 32-03-28 Neustift im Stubaital

### **Bericht 2018 über quartärgeologische Aufnahmen in den Gebieten Ranalt und Neustift auf Blatt NL 32-03-28 Neustift im Stubaital**

ANNE HORMES

(Auswärtige Mitarbeiterin)

Der Bericht präsentiert das Ergebnis der Kartierung in den Gebieten Ranalt und Neustift vom Sommer 2018 für das UTM Kartenblatt NL 32-03-28 Neustift im Stubaital. Die Kartierung beschreibt die quartärgeologischen Ablagerungen und Phänomene inklusive Massenbewegungsablagerungen und beruht auf dem neuen Begriffskatalog der Geologischen Landesaufnahme für Quartär und Massenbewegungen in Österreich (STEINBICHLER et al., 2019). Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf der Kartierung der spätglazialen Gletscherablagerungen der Stadien Egesen und Gschnitz. Im Kartiergebiet Ranalt im Langental wurden die End- und Seitenmoränen des Egesenvorstoßes (E2; Jüngere Dryas) auf 1.550–1.600 m erfasst. Südlich von Ranalt auf der Südseite des Mutterbergtales und bei Ebendl im Langental auf 1.700 m wurden Seitenmoränen kartiert (Egesen I), die auf einer tiefgründigen Hangbewegung lie-

gen und deutlich höher liegen als die Inneren Egesenmoränen im Ausgang des Längentales. Im Kartiergebiet Neustift wurden zwei deutlich voneinander abgrenzbare Eisrandablagerungen auf beiden Seiten des Stubaitales kartiert. Die weiter oben an der Talflanke abgelagerten Eisrandsedimente (> 1.050 m) werden dem Spätglazial zugerechnet, während die unteren im Bereich von 950–1.050 m dem Gschnitz-Stadial zugeordnet werden. Endmoränen sind hier nicht vorhanden, da diese durch Schwemmfächer bedeckt sind oder durch glazifluviale Prozesse ausgeräumt wurden.

### **Einleitung**

Der Bericht präsentiert das Ergebnis der quartärgeologischen Kartierung für das Stubaital bei Ranalt und Neustift. Die Kartierung wurde ausgeführt von Anne Hormes im Maßstab 1:10.000. Die einzelnen Geologischen Einheiten sind für den Auftraggeber auch in digitaler Form zugänglich (QGIS). Das Hauptaugenmerk bei der Kartierung lag vor allem auf Gletscherablagerungen, gravitativen Massenbewegungsablagerungen und Hochwasser-/Wildbachablagerungen.