

nem, sehr kompaktem ignimbritischem Porphy an der Basis, über violetten Porphy bis zu rotem Porphy bzw. tuffitischem Material. Die Übergänge sind meist sehr scharf. Der rote und violette Porphy kann örtlich verzahnt sein. In einigen Aufschlüssen (Tuffbach, Gumpedall – Hals) liegt zwischen den einzelnen Porphytypen, speziell zwischen dem dichten und dem violetten, eine hellgrüne, feinkörnige, relativ lockere tuffitische Lage mit Kieselsäureanreicherungen.

Unter den Quarzporphyren sind lokal geringmächtige, grobklastische, aus kristallinem Schutt bestehende Aufarbeitungsprodukte (Regolith) anzutreffen, die zum Teil tektonisch stark beansprucht und zum Teil mit dunkelgrünen Myloniten vergesellschaftet sind (Sattel – Lotteralm, Hals – Gumpedall, Hinkedein Alm – Ochsegarten).

Über den Porphyren, bzw. wo diese fehlen, direkt über dem Kristallin, kommen die rotbraunen Quarzsandsteine und Konglomerate der Grödener Schichten. An der Basis der Grödener Schichten ist örtlich, nach W immer häufiger und mächtiger werdend, ein hellgrauer bis hellgrüner, z. T. sehr grobkörniger, quarzreicher Sandstein bis Konglomerat festzustellen (SW Bolitzen, Tuffbach, Lababach, Ochsegarten, N Golzentipp).

Magnesitlagen, wie sie auf den östlich anschließenden Kartenblättern Kötschach und Weißbriach festgestellt werden können, sind in den Grödener Schichten auf Blatt Obertilliach nicht zu beobachten (in den Werfener Schichten ist Magnesit dagegen ein häufiger Gesteinsgemengteil).

Die dickbankig bis teils massig entwickelten Grödener Schichten werden von dünnbankigen und feinklastischen Rotsedimenten überlagert (alpiner Buntsandstein). Lagenweise sind darin höhere Feldspatgehalte zu beobachten. Im unteren Drittel des Alpenen Buntsandstein-Komplexes treten charakteristisch entwickelte Quarzkonglomerate auf.

Über dem Alpenen Buntsandstein folgen mit allmählichem Übergang die bunten Werfener Schichten. An der Grenze liegen zum Teil sehr mächtige (nach W ebenfalls wieder zunehmende) hellgraue bis graugüne Quarzit- bzw. Quarzsandsteinbänke in örtlich mehrfacher Wiederholung (Mensalwald, Gumpedall – Ochsegarten, Morgenrast, Folmasaialm). Die Werfener Schichten sind örtlich sehr reich an Magnesit. Typisch für die obersten Partien der Werfener Schichten sind charakteristisch ausgebildete, ebenfalls magnesit- bzw. dolomitführende Rauhwackenlagen (Pallaser Bach, Tuffbad, Lotteralm, Mensalwald, Ochsegarten, Windischtal, Folmasaialm). Nur an einer Stelle (Ochsegarten) sind im Bereich der Rauhwacken und schwarzen Tone mächtigere Linsen mit ebenfalls magnesitführenden Gipsen aufgeschlossen (Schwefelisotopendaten liegen im Bereich von  $\delta^{34}\text{S} = +24\%$ ).

Generell ist auffällig, daß die Werfener Schichten besonders im Ostteil des Kartenblattes wesentlich geringmächtiger sind, als dies von der Südseite des Drauzuges sonst bekannt ist. Dies deutet auf eine verstärkten terrestrischen Einfluß in diesem Bereich hin. Die Grenze zu den überlagernden Anis-Sedimenten ist in der Regel stark tektonisch überprägt.

Charakteristische Profile wurden im Bereich Pallaser Bach, SW Bolitzen, Tuffbach, Sattel, Lotteralm, Mensalwald (Geochemisches Detailprofil [KURAT et al., 1974]), Ochsegarten-E, Ochsegarten, Windischtal, Morgenrast, N Golzentipp und Folmasaialm erstellt. Aufgrund der ermittelten Illit-Kristallinitätswerte in Grödener

Schichten und Werfener Schichten ist eine anchimeta-morphe Prägung dieser Serien nachzuweisen (NIEDER-MAYR et al., 1984).

Lokal sind die permo-skythischen Serien mehrfach geschnitten. Charakteristisch sind schräg aneinander gereihte, deutlich gestaffelte, oft nur schmale Schichtblöcke, die durch NW–SE bis N–S-streichende Verwerfungen zerlegt sind (beonders deutlich im W-Teil des Kartenblattes). Gelegentliche Schichtwiederholungen treten an W–E-orientierten Bewegungsflächen auf (Tuffbach – Sattel – Lotteralm, Windisch Tal, NE-Golzentipp). Plastische Verformung des gesamten Schichtpakets ist selten zu beobachten.

Die Orientierung und Staffelung der Schichtpakete deutet auf eine nach W gerichtete Bewegung des südlichen Blockes entlang der periadriatischen Linie mit nach W zunehmend NW gerichteter Kompression hin.

### **Bericht 1984 über geologische Aufnahmen im Fleonstal auf Blatt 196 Obertilliach**

Von HELGA WEYERS (auswärtige Mitarbeiterin)

Lithologisch lassen sich im wesentlichen drei Komplexe unterscheiden:

- Die harten Grauwacken und quarzitisches Schiefer des Raudenspitzenwandzuges im Norden des Kartiergebietes. Die überwiegende Zahl der Einfallswerte zeigt ein halbsteiles Einfallen in nordnordöstlicher Richtung, es wurden jedoch auch stark abweichende Werte gemessen.
- Weiche graue bis grüngraue feine Tonschiefer. Sie sind weniger erosionsresistent, so daß in diesem Bereich fließendes Wasser und Eis das Tal einschneiden konnten. Schieferung und Schichtung verlaufen fast parallel und sind häufig schwer zu trennen. Die Schieferflächen fallen überwiegend in nordwestlicher bis nordnordwestlicher Richtung ein. Die Schiefer sind jedoch häufig verstellt und beziehungsweise stark gefältelt. Zum Teil treten quarzitischer Bänke bis Dezimeterstärke auf, die weniger stark geschiefert sind. Sie lassen sich nicht weiter als etwa 200 m verfolgen.
- Die Kalke, die im Süden des Kartiergebietes vorherrschen. Die Kalke selbst lassen sich unterteilen in blaue Plattenkalke, bunte Bänderkalke und einen massigen Crinoidenschuttalk. Die mächtige Platte des Crinoidenschuttalks fällt mehr oder weniger flach nach Süden ein. Die blauen Plattenkalke und teilweise auch die Bänder- und der Crinoidenkalke treten doppelt auf. Dazwischen liegen extrem weiche, stark feldspatführende Schiefer. Sie variieren von hellgrau bis hautfarben und leicht rötlich, durch Ton- und Eisenbeimengungen bis graugrün und grün. Im Schutt der Rinne, selten in Aufschlüssen sind sie als Grauwacke mit groben Komponenten (gerundete Quarzkörner und -Bruchstücke, gelängte Tonflatschen, Lydite) zu finden. Es treten Übergänge zu tonreicheren Lagen auf, die stärkere Schieferung aufweisen. Oberhalb des Öfner Jochs auf 2160 m und unterhalb des Vorgipfels des Raudenspitzen auf 2350 m sowie in naheliegenden Schuttrinnen finden sich in den hellen quarzitisches Grauwacken kleine Aufschlüsse mit sandigen Schiefen, die Bryozoen- und Crinoidenreste enthalten. Das

Gestein ist stark limonitisiert und zerbricht sehr leicht. Auf der verwitterten Oberfläche sind die Fossilabdrücke und -reste gut erkennbar aber stark angegriffen und nicht mehr eindeutig zu bestimmen. Es wurde nur eine relativ gut erhaltene netzförmige Bryozoen gefunden.

Sämtliche Gesteine des Raudenspitzenwandzuges sind unregelmäßig von Quarzmobilisaten durchzogen, die oft mehrere cm stark sind. Überwiegend finden sich die Quarzmobilisate in den hellen Quarziten, häufig im Bereich von Kleinstörungen, die das Gestein durchziehen. Die Zonen mit Quarzanreicherung sind auf Diskontinuitätsflächen limonitisiert. Es fallen mehrere große Bereiche (einige 100 m<sup>2</sup>) mit starker Limonitbildung auf der gesamten Flanke des Raudenspitzenwandzuges auf.

Die Gesteine des Raudenspitzenwandzuges werden von feinen grauen bis graugrünen Tonschiefern unterlagert. Sie bilden die weichen Hänge und runden Kuppen vom Öfner Joch über Bladner Joch zum Hochalpe und nehmen das gesamte Tal ein. Die Schieferung ist engständig und nahezu schichtparallel und dadurch oft kaum von der Schichtung zu unterscheiden. Die Einfallswerte von Schichtung und Schieferung wechseln häufig; im westlichen Bereich herrschen Einfallswerte zwischen 320° und 350° vor. Im Südwesten des Gebietes, südlich der oberen Fleonser Alm auf Höhe von ca. 1870 m und im Grenzbereich zu den quarzitischen Gesteinen des Raudenspitzenwandzuges finden sich dünngebankte sandigere Bereiche, die weniger intensiv geschiefert sind. Diese Bereiche sind schwach bis stark limonitisiert. Im Südwesten des Gebietes oberhalb von 2000 m sind die Schiefer in einigen Bereichen extrem feinblättrig, glimmerhaltig und in feuchtem Zustand von leicht rötlicher bis violetter Färbung. Sie sind aber nicht als Horizont verfolgbar.

Feldspatschiefer treten zwischen den Kalkzügen auf, bilden die runde Kuppe des Hochalpe und ziehen in das Tal nördlich des M. Peralba hinein. Es sind weiche, feinblättrige Schiefer mit gelängten Feldspäten, gerundeten Quarzkörnern und einem wechselndem Gehalt an Chlorit. In ihrer Farbe wechseln sie von schwärzlich über grün zu hellgelbgrün und bräunlich. Sie sind tektonisch stark beansprucht, vorherrschende Einfallswerte sind nicht festzustellen. Ihr Auftreten in dem Hochtal zwischen den Kalken nördlich von M. Avanza und M. Navastolt ist in der Form sicher tektonisch bedingt, da sie teilweise auch den Crinoidenschuttkalk trennen. Als weiches inkompetentes Gestein sind sie mitunter in die Kalke eingequetscht.

Graphitische Schiefer finden sich als schmaler Horizont im Hangenden der blauen laminitischen Kalke. Sie sind ebenfalls tektonisch stark beansprucht und häufig in die Kalke eingequetscht. In der Störungszone auf der Ostseite des M. Peralba sind sie noch auf 2600 m zu finden. Am östlichen Fuß des M. Peralba und am nördlichen Fuß des M. Chiadenis tritt mit den Schiefen ein Band von dm-Stärke mit schwarzblauen weißgeäderten Kalken auf. Sie sind ebenso wie die graphitischen Schiefer in die Plattenkalke und den Crinoidenkalk eingeschuppt und ausgequetscht. Im verwitterten Zustand sind sie schwarz und von den Schiefen nicht zu unterscheiden, erst beim Anschlagen sind sie als Kalke zu erkennen.

Die blauen laminierten Rauchkofel-Kalke bilden die Basis des Kalkkomplexes. Ihre plattige Ausbildung

rührt von feinen rhythmischen tonigen Zwischenlagen. Sie sind überwiegend von dunkelblauer Farbe, örtlich jedoch auch von dunkel- bis mittelblaugrauem Aussehen. Wie alle in diesem Gebiet auftretenden Kalke sind sie metamorph. Sie fallen überwiegend flach nach Süden, im Bereich zwischen M. Peralba und M. Chiadenis sind sie verstellt und gefaltet. Im Westen des kleinen Kalkzuges nördlich des M. Avanza stehen sie z. T. saiger. Am nördlichen Fuß des M. Chiadenis finden sich Stücke mit Verkieselungen, überwiegend Crinoiden, z. T. unbestimmbar. Proben zur Untersuchung auf Conodonten wurden entnommen.

Bunte Bänderkalke sind ins mittlere Mitteldevon zu stellen und folgen im Hangenden auf die blauen Plattenkalke. Sie sind nur 30–40 m mächtig. Auch hier rührt die Bänderung von feinen tonigen Zwischenlagen, auf denen die Kalkbänder bei der Faltung bevorzugt abscheren. Am nordöstlichen Fuß des M. Peralba ist starke Durchbewegung erkennbar, im Süden sind sie kaum gestört. Südlich des Kartiergebietes werden sie abgebaut, sie sind wegen ihrer gelben und roten Färbung geschätzt. In kleineren Bereichen sind sie sekundär dolomitisiert. Auch von den Bänderkalken wurden Conodontenproben entnommen.

Crinoidenschuttkalk (mittleres bzw. oberes Mitteldevon) liegt als mächtige Platte auf den Bänderkalken auf. Er ist meist von mittelgrauer Farbe, variiert aber von hellweißgrau bis dunkelblaugrau in der Färbung. Auf Klüften und Störungen eingedrungene eisen- und tonhaltige Wässer verursachten mitunter eine gelbe bis rote Äderung. In den Schuttblöcken finden sich bisweilen Stücke, die ebenfalls eine Bänderung aufweisen. Im Anschlag des Kalkes erkennt man eine Vielzahl von Crinoiden-, Korallen- und untergeordnet, Stromatoporenbruchstücken, die jedoch umkristallisiert und nicht mehr zu bestimmen sind.

Der Crinoidenkalk fällt flach nach Süden ein. Vereinzelt treten gebankte Bereiche auf, von denen ein Teil sekundär dolomitisiert ist.

Im Süden, außerhalb des Kartiergebietes, wird der Crinoidenkalk als Marmor abgebaut. In einem alten Steinbruch, ebenfalls südlich außerhalb des Kartiergebietes, sind Störungsflächen mit Azurit, Malachit und Bleiglanz besetzt.

### Tektonik

Alle Gesteine des Gebietes lassen auf eine rege tektonische Vergangenheit schließen. Die Quarzanreicherungen im Gestein des Raudenspitzenwandzuges sind Hinweise auf Störungszonen. Bei den Tonschiefern zeigt der häufige Wechsel der Einfallswerte und die teilweise enge Fältelung eine kräftige Bewegung an. Die Kalke treten im südlichen Höhenzug doppelt auf, dazwischen finden sich die Feldspatschiefer und die graphitischen Schiefer, z. T. stark in die Kalke eingequetscht. Auch die grauen Tonschiefer treten hier nochmals auf. Dies kann nur tektonisch bedingt sein. Ob diese Tonschiefer, die makroskopisch nicht von den Tonschiefern im Talbereich zu unterscheiden sind, jedoch einwandfrei zu letzteren zu stellen sind, wird die Dünnschliffanalyse ergeben. Es sei hier mit Vorbehalt zu werten. Die Kalke, v. a. der Crinoidenschuttkalk sind von einer Vielzahl von Störungen und weitreichenden Brüchen durchzogen. Sie sind auch stärker metamorph als einige km weiter östlich. Das Tal nördlich des M. Peralba folgt vermutlich einer ost-west-verlaufenden Störung. In der südöstlichen Flanke des M. Peralba

sind zwei südfallende Störungen erkennbar, auch sein östlicher Teil wird von Störungen durchzogen. Auch der M. Chiadenis und der angrenzende Höhenzug sind von Bruchstörungen durchsetzt.

Das Umbiegen des R. de Fleons könnte seine Ursache ebenfalls in einer Störungszone haben; es fällt auf, daß die Bänderkalke im östlichsten Teil des Gebietes nicht mehr auftreten. Ebenso streichen in der nördlichen Fortsetzung des Umbiegungsbereiches die Grauwacken des Fleonszuges auffällig weit ins Tal hinab. Ob dies allein auf veränderte Einfallswerte, die hier häufiger auftreten, zurückzuführen ist, oder dieser Wechsel störungsbedingt ist, muß eine genaue Auswertung der Meßwerte ergeben.

## Blatt 197 Kötschach

### Bericht 1984 über geologische Aufnahmen in den zentralen Karnischen Alpen auf Blatt 197 Kötschach

Von LUTZ KREUTZER (auswärtiger Mitarbeiter)

Das Arbeitsgebiet liegt in der Umgebung des Eiskars und der Kellerwände.

Die älteste stratigraphische Einheit ist der Uggwa-Schiefer (Caradoc-Ashgill). Es handelt sich dabei um grüngraue, fein- bis feinstkörnige Schiefer, die nur am Fuße des Einstieges zur Eiskarkopf-Nordwand aufgeschlossen sind. Sie liegen hier störungsbedingt diskordant auf den Hochwipfelflysch-Serien des Karbons, die das gesamte Valentintal durchziehen. Während die Hochwipfelflysch-Schiefer und -Quarzite mit 80–85° entweder nordwestlich oder südöstlich einfallen, weisen die Uggwa-Schiefer flachere Einfallswinkel (40–45°) nach SE auf. Die Mächtigkeit der Uggwa-Schiefer beträgt an dieser Lokalität etwa 20 m.

Der Kok-Kalk tritt auf dem Weg zur Eiskarkopf-Nordwand am Fuße des Einstieges mit einer Mächtigkeit von 10 bis 12 Metern auf. Er bildet das Hangende zum Uggwa-Schiefer. Es handelt sich um einen rötlichen, eisenhaltigen Orthocerenkalk, der stratigraphisch ins mittlere Llandovery bis ins ältere Ludlow einzuordnen ist.

Als Hangendes zum Kok-Kalk trifft man an dem Aufstieg ins Eiskar auf den Alticola-Kalk (Ludlow bis Pridoli). Er tritt allerdings nur dünnbankig (einige Meter) in Erscheinung und beißt nach Nordwesten hin aus. Er ist augenscheinlich sehr schwer vom hangenden  $e\gamma$ -Plattenkalk (Lochkov) zu unterscheiden.

Während die oben erwähnten Silur-Kalke durchwegs mit 45° SSE fallen, liegen die Lochkov-Plattenkalke (früher als  $e\gamma$ -Plattenkalke bezeichnet) flacher. Sie liegen diskordant auf und zeigen Einfallswerte um 20° nach SSE. Diese Schichten treten in einer Mächtigkeit von ungefähr 125 Meter auf. Die liegenden Plattenkalke sind im Dezimeter-Bereich gebankt und mit tonigen Horizonten ausgebildet. Der Kalk selbst ist hier dunkelgrau und mikritisch. Die Mächtigkeit beträgt 55 Meter. Die hangenden Plattenkalke sind hellgrau, teilweise stark umkristallisiert und weisen dickbankige Crinoidenschuttlagen mit Riffschutt auf. Ihr äußeres Erscheinungsbild ähnelt jedoch den liegenden Kalken sehr. Sie treten in einer Mächtigkeit von 70 Meter auf.

Durch einen deutlichen Farbwechsel lassen sich die  $e\gamma$ -Plattenkalke zum Hangenden hin von den gelben

Plattenkalken des Prags unterscheiden. Diese zeigen eine deutlich gelbrötliche Verwitterungsfarbe. Stratigraphisch gehören sie ins Prag. Diese im unteren Bereich fossilarmen, mikritischen Kalke werden zum Jüngeren hin teilweise von fossilreichen Schuttlagen durchzogen. Insgesamt sind sie ungefähr 110 Meter mächtig.

Die gelben Plattenkalke werden im gesamten Kellerwandbereich von einem dunkelgrauen dünnplattigen Kalk überlagert. Im unteren Bereich sind diese Schichten sehr dünnplattig ausgebildet. Zwischen den Platten Grenzen befinden sich dünne Tonhäutchen. Vereinzelt finden sich dickbankige Lagen von Schuttbreccien, deren Häufigkeit und Bankungsdicke zum Hangenden immer größer wird. Stratigraphisch können diese Kalke mit Hilfe von Conodonten ins höchste Unterdevon gestellt werden, also ins Ems. Ihre Mächtigkeit schwankt zwischen 150 und 160 Meter. Sie fallen in der Eiskarkopf-Nordwand mit Werten zwischen 20 und 25° nach SE bis SSE ein, die Lagerung entspricht somit der von den liegenden gelben und  $e\gamma$ -Plattenkalken.

Der Cellon-Kalk liegt als Hangendes auf den Kellerwand-Kalken. Er läßt sich in drei faziell unterschiedliche Kalke untergliedern:

#### ○ Plattiger Oolithkalk:

Dieser Kalk baut sich als Hangendes zum dunklen Plattenkalk des Ems aus. Er läßt sich nur im südwestlichen Teil der eigentlichen Kellerwände über dem Eiskar finden. Dieser Kalk ist gradiert und bankweise sehr fossilreich. Auffällig an diesen Schichten ist, daß sie wie die Ems-Kalke Tonhäutchen ausbilden. In der Umgebung der Kellerspitzen bilden die Oolithkalke die Basis zu den Eiskar-Kalken, aus denen das heutige Relief der Kellerspitzen herausgewittert ist.

#### ○ Massiger Oolith- und Pelletkalk:

Im nördlichen Teil des Kartenblattes werden Kunzköpfe, Eiskarkopf und die Wandfluchten westlich des Cellons bis ins Valentintal von einem gradierten Oolith und Pelletkalk aufgebaut, der bis zu 500 Meter mächtig wird. Er fällt ein wie seine Basisschichten, die Ems-Plattenkalke. Seine Sedimentation hat somit zeitlich mit den plattigen Oolithkalken eingesetzt. Allerdings ist der nördliche Kalk wesentlich kompakter und massiger. Die Bankung geht in den Zehnermeterbereich. Einzelne Riffschutte finden sich abwechselnd mit Crinoidenlagen, gradierten Oolithen und wieder feineren Körnungen.

#### ○ Massiger Riffkalk:

Oberhalb der massigen Oolithe und Pelletkalke liegen massige Riffkalke, völlig ohne Bankung ausgebildet. Hier finden sich Korallen und Stromatoporen in Lebendstellung. Am verwitterten Stein lassen sich Faunenvergesellschaftungen dieser Art gut beobachten. Diese Riffkalke bilden das stratigraphisch Jüngste im Cellon-Kalk.

Die Serien des Eiskar-Kalkes bauen die eigentlichen Wände der Kellerspitzen und des Collinkofels auf. Sie gehören stratigraphisch ins Givet. Hier liegt das Zentrum des ehemaligen Riffwachstums. Markant an dieser Kalkserie ist eine geringmächtige Stringocephalenschicht.

Massiger bis gebankter Crinoidenschuttalk liegt im südlichen Teil des Kartenblattes dem plattigen Oolithkalk des Cellon-Kalkes auf. Er ist wesentlich dickbankiger und teilweise oolithisch. Fossile Reste von