

800 m bis 950 m Höhe im Ebenviertel, S St. Jakob, zwischen Höhhansl und Steinberg und SSW Lafnitzegg lassen sich zu einer weitgespannten beckenartigen Flur verbinden, die vermutlich ebenfalls jungtertiären Alters ist und dem Wenigzeller Gebiet den besonderen landschaftlichen Reiz verleiht. E „Im Winkl“ und E „In Zinsenhöf“ befinden sich innerhalb dieser Verebnungsflächen je ein nur wenige ha großes Hochmoor; ersteres, das „Sommerguter Moor“ ist seit 1983 Naturschutzgebiet. Ein anderer, vermutlich jungtertiärer Körper von geröllführenden Ablagerungen reicht von Strallegg nach WSW bis in das Feistritztal hinunter. Eine flach nach NW geneigte Verebnungsfläche in etwa 900 m Höhe SE Strallegg zwischen den Gehöften Hofstätter, Lechner und Remmelhofer ist möglicherweise auch mit jenen oben erwähnten zu korrelieren.

143 St. Anton am Arlberg

Bericht 1998 über geologische Aufnahmen in den Nördlichen Kalkalpen (Lechtaler Alpen) auf Blatt 143 St. Anton am Arlberg

KLAUS HEPPE
(Auswärtiger Mitarbeiter)

Im Rahmen der geologischen Landesaufnahme der ÖK 143 St. Anton am Arlberg erfolgte in den Sommermonaten 1998 eine Neukartierung am nordwestlichen Rand des Kartenblattes im Maßstab 1 : 10.000. Das bearbeitete Gebiet wird im Westen durch den Lech und im Osten durch das Bockbachtal begrenzt. Die südliche Abgrenzung stellt eine gedachte Linie zwischen Krabachspitze, Rüfispitze, Rükopf und der Ortschaft Lech dar. Die nördliche Kartiergrenze ist durch den Kartenrand gegeben. Die Ausführung der Kartierung verlief aufgrund der guten Aufschlussverhältnisse und der stabilen Wetterlage zügig. Die Geländeaufnahmen werden im Bereich östlich des Höhenzuges Wösterhorn – Höllenspitze 1999 ergänzt und abgeschlossen.

Stratigraphie

Alpiner Muschelkalk tritt im Kartiergebiet als stratigraphisch älteste Gesteinseinheit am westlichen Fuß des Rükopfes im Walkerbach und Lech auf. Der durch unregelmäßige Schichtflächen auffallende, grobe, teilweise verkieselte und helle Kalkstein zeigt in Aufschlüssen am Walkerbach einen flaserigen Charakter. Die Einschaltung eines schmalen, grünen Tuffbandes (Pietra verde) deutet auf Oberen Muschelkalk hin.

Die im Hangenden anschließenden Partnachschichten sind am Ortsausgang von Lech in Richtung Zürs und an der NE-Flanke des Rükopfes am Walkerbach aufgeschlossen. Die hier anstehende Partnach-Fazies besteht aus scharf zerbrechenden Schwarzschiefern und Mergeln mit eingeschalteten, gelb-anwitternden, dm-großen Karbonatlinnen.

Die Partnachschichten verzahnen sich mit den mächtigen Arlbergschichten, die aus grauen, gebankten, teilweise laminierten Kalken bestehen, in denen vereinzelt eingeschaltet Mergel und Dolomite zu verzeichnen sind. Das häufige Auftreten von Stylolithen ist neben einer oftmals sequenziert erscheinenden Anordnung der einzelnen Schichtglieder ein gutes Kriterium, um den ähnlichen

An den Flanken des beherrschenden Bergrückens setzen im Abschnitt zwischen Krauserschöckel und Toter Mann wenige Meterzehner unterhalb der Firstlinie auffallende ausgedehnte Blockmeere mit bis zu mehrere m³ großen Komponenten an. Sie reichen gegen NE bis an Wenigzell heran, gegen WSW bis in den Arbesbachgraben N Hofstätter. Die Alterseinstufung ist unsicher.

Im Ostfuß des Feistritztales wurde WNW Strallegg, im Bereich des Gehöftes Popp eine vermutlich alte Rutschmasse von 400 m bis 600 m Breite lokalisiert. Die steilen Abrissfugen in etwa 850 m Höhe sind etwas gestaffelt; Blockwerk mit mächtigen Komponenten reicht bis zur Sohle des Feistritztales in 650 m Höhe hinunter.

Hauptdolomit abzugrenzen. Arlbergschichten treten östlich von Lech am Fuße des Rükopfes und am Wösterhorn auf. Als Besonderheit in diesem Raum tritt ein von AMPFERER (1930) erstmals beschriebener grünlich-brauner Tuff des Ladin auf, der mit einer Mächtigkeit von 70 m, mehrmals absetzend, an der lechseitigen Steilkante des Rükopfes auskeilt.

Der in die Literatur als Lechtaler Vulkanit eingegangene Tuff ist besonders gut in den Tobeln auf halber Höhe zur Schäflialpe aufgeschlossen. Er zeigt eine deutliche Gradierung mit einer basalen Anreicherung an Lapilli.

Die sich stratigraphisch anschließenden Raiblerschichten stellen im Idealfall eine dreifach sequenzierte Abfolge von Klastika (Sandsteine, Schiefer), Karbonaten (Kalke, Mergel) und Evaporiten (Rauwacken, Gipse) dar. Ein vollständiges Profil kann nicht nachgewiesen werden. Im Bereich der Schafalpe ist zumindest ein Zyklus vorhanden, da neben Klastika und Rauwacken das Auftreten von zahlreichen Dolinen indirekt auf Evaporite schließen lässt. Gips (als Lesesteine) findet sich neben anstehenden Rauwacken westlich der N und S Wösterspitze und an der SE-Flanke des Wösterhorn. Morphologisch bilden die Raiblerschichten, von den verwitterungsresistenteren Abfolgen des Hauptdolomit und der Arlbergschichten begrenzt, deutliche Verebnungen, Senken und flache Wiesenhänge.

Der Hauptdolomit bildet zahlreiche Gipfel im Untersuchungsgebiet. Der rhythmisch gebankte, graue, teilweise laminierte Dolomit ist oftmals gut geklüftet und verwittert in großen Trockenschuttfächern, die deutlich den Gipfelcharakter von Rükopf, Rükfispitze, Gumplespitze, N Wösterspitze, Mittagspitze und Höllenspitze prägen. Aus dem Hauptdolomit entwickelt sich sehr unregelmäßig und als fazieller Vertreter im Oberrhin der Plattenkalk. Letztlich durch seinen kalkigen Charakter, die fast weiße Farbe und die Einschaltung von einem gelblich anwitternden Zwischenmittel kann die Abfolge am Rükopf vom Hauptdolomit abgetrennt werden. Im restlichen Kartiergebiet wurde Plattenkalk und Hauptdolomit gemeinsam auskartiert.

Der Übergang zwischen Plattenkalk und Kössener Schichten ist gleichmäßig und durch Abnahme des kalkigen und Zunahme des mergelig bis tonig-schieferigen Charakters gekennzeichnet. Besonders auffällig ist diese Entwicklung am Rükopf, wo die kalkigen Bänke sukzes-

sive an Mächtigkeit verlieren und sich mehr und mehr fossilreiche Mergel- und Schwarzschieferbänke einschalten. Besonders ausgeprägt ist ein mehrere Meter mächtiges, kalkiges Zwischenmittel im schieferreichen Abschnitt der Abfolge. Der Profilschnitt zeigt eine intensive Spezialfaltung am Rüfikopf. Kössener Schichten treten weiterhin zwischen Mittlerer und Nördlicher Wösterspitze sowie zwischen Mittagsspitze und Rappenspitze auf.

Der sich im Hangenden anschließende Rhätoliaskalk ist ein massiges, blaugraues, schrottig verwitterndes Karbonat. Östlich der Seilbahnstation am Rüfikopf ist er aufgrund seiner geringen Verwitterungsanfälligkeit als Gipfelbildner vertreten. Angeschnitten durch den Lech bildet er nördlich von Stubenbach schroffe, steil abfallende Steilkanten. Rhätoliaskalk zeigt aufgrund seines massigen und harten Charakters einen typisch bruchhaften Deformationsstil. Das kompetente Verhalten führt in Gebieten geringer tektonischer Beanspruchung zu einem weitspannigen Falten- und Muldenbau. Aufschlüsse von Rhätoliaskalk stehen westlich der Tristeller Alpe, am Flussanschnitt des Lech zwischen Bodenalpe und Schwabwannentobel und im Bereich der Mittagsspitze an.

Bevor die Ausbildung der anschließenden Formationen vorgestellt wird, sei auf eine fazielle Zweiteilung in der Ausbildung des Jura und der Unterkreide im Untersuchungsgebiet hingewiesen. Es tritt, deutlich und in extremster Form, eine Fazies fehlender oder verminderter Sedimentation (Schwellenfazies) neben einer für weite Areale der Nördlichen Kalkalpen typischen und mächtigen Abfolge (Beckenfazies) des Jura-Unterkreide-Schichtstapels auf.

Beckenfazies

In weiten Teilen des Gebietes tritt im Hangenden des Rhätoliaskalkes ein flaseriger, partiell knolliger und fossilreicher unterliassischer Rotkalk auf. Die Entwicklung aus dem Rhätoliaskalk ist graduell, wobei die Kalke langsam rotstichiger und flaseriger werden. Neben zahlreichen Belemniten konnten Nautiliden und Ammoniten gefunden werden. Aufschlüsse sind an der Rappenspitze und am Monzabonsee zu verzeichnen. Westlich des Höhenzuges zwischen Wösterhorn und Mittagsspitze scheinen die Rotkalke zu fehlen. Hier wurden Allgäuschichten direkt über Rhätoliaskalken kartiert.

Die anschließenden mittel- bis dunkelbraunen, leicht mit Mergeln abwechselnden Karbonate werden stratigraphisch zu den Allgäuschichten gezählt. Innerhalb der mächtigen Allgäuschichten konnten in manchen Aufschlüssen am Schwabwannentobel und nördlich von Stubenbach die auffälligen schokoladenbraunen, deutlich tonigeren Manganschiefer abgetrennt werden. Besonders westlich des Grates zwischen Wösterhorn und Mittagsspitze bilden die Allgäuschichten langgeschwungene, weiche Hänge mit vereinzelt auftretenden Steilkanten von härteren Schichtgliedern.

Schroffe Grate und Steilkanten bilden vorzugsweise auch die im Hangenden der Allgäuschichten anzutreffenden mehrere Meter mächtigen Radiolarite. Die häufig als Gleitbahnen benutzte kieselige Abfolge ist in vielen Bereichen (Wösterhorn, Schäferspitze, Rappenspitze) stark zerschert und auf Überschiebungsbahnen in die darauffolgenden Aptychenschichten eingeschuppt. Im Kartiergebiet treten neben roten auch die älteren grünen Radiolarite am Top des Wösterhorn auf. Durch den häufigen Bewuchs mit einer knallgelben, kieselsäureliebenden Flechte (*Rhizocarpon geographicum*) konnten Radiolarite schon auf einige Entfernung von eher kalkigen Gesteinen

mit weißen Flechten (*Rhizocarpon umbilicatum*) unterschieden werden.

Die Radiolarite leiten in die Abfolge der oftmals stark tektonisierten, hellen und cremefarbenen Aptychenschichten über, in denen mikritische Kalke mit tonigen Zwischenlagen abwechseln. Eine Angabe über die Mächtigkeit der Abfolge kann aufgrund ihres stark verschuppten Charakters nur schwer erfolgen.

Schwellenfazies

Als Beispiel für eine typische Schwellenfazies soll die Situation am Monzabongrat östlich des Rüfikopfes beschrieben werden, die mit leichten Änderungen auf andere Aufschlüsse übertragen werden kann. Die Schwellenfazies beginnt mit einem fossilreichen, in der Mächtigkeit stark schwankenden, meist flaserigen und kondensierten Rotkalk (Unterlias Rotkalk) mit deutlichen Lösungssuturen. Die anschließenden geringmächtigen, hellen, pelagischen Kalke erinnern aufgrund ihres cremefarbenen, mikritischen Charakters an Aptychenschichten des Malm. Eine eindeutige Zuordnung steht noch an. Die Schichtoberfläche der hellen Kalke ist mit Fe/Mn-Oxyhydroxyden von teilweise glaskopf- bis blumenkohlartiger Ausbildung bedeckt. Die harten, nur wenige cm mächtigen Inkrustationen greifen taschenförmig und dm-tief in die hellen Kalke ein. Der Übergang zu den auflagernden Lechtaler Kreideschiefer ist im Bereich des Monzabongrates kontinuierlich. Diese teilweise wenige Meter mächtige, kondensierte Schichtfolge zwischen Rhätoliaskalk und Lechtaler Kreideschiefer wurde als Jura-Unterkreide in Schwellenfazies zusammengefasst und kartiert. Neben dem Monzabongrat tritt eine deutliche Schwellenfazies nördlich des Ochsenzümples in Richtung Wösterspitze und direkt unterhalb der Südlichen Wösterspitze auf. An der Südlichen Wösterspitze sind die schon deutlich abtrennbaren, kalkigen Allgäuschichten leicht violettstichig und beinhalten zahlreiche Hornsteinkonkretionen. In Richtung Kälbergümpel wird die Abfolge mächtiger. Insbesondere an der Ost-Flanke des Bockbachtals lassen sich Allgäuschichten, Radiolarite und Aptychenschichten unterscheiden.

Die Lechtaler Kreideschiefer stellen die jüngste mesozoische Einheit des Kartiergebietes dar. Es handelt sich um dunkle, mitunter schwarze Mergel und Tonschiefer mit einer oftmals griffeligen Ausbildung. Besonders in den unteren Partien sind mittelkörnige, wenige Zentimeter mächtige Quarzsandsteine eingeschaltet. Die Lechtaler Kreideschiefer gehen konkordant aus den hellen, mikritischen Kalken der Schwellenfazies hervor. Besonders eindrucksvoll ist diese Situation in Bereichen der Schwellenfazies am Monzabongrat und nördlich des Ochsenzümples in Richtung Südliche Wösterspitze aufgeschlossen.

Quartäre Ablagerungen sind vorherrschend durch die großen Hangschuttfächer des Hauptdolomits und der Arlbergschichten vertreten. Terrassenschotter des Lechs durchziehen das ganze Tal bis nach Warth. Eine ausgeprägte Terrassierung ist zwischen Lech und Stubenbach zu verzeichnen. An den Talflanken des Wöstertäli, im südlichen Teil des Bockbachtals und an den Hängen von Lech bis zum Schwabwannentobel befinden sich mächtige Moränenablagerungen. Seetone befinden sich im Ochsenzümpel, auf der Schafalpe und südlich der Südlichen Wösterspitze oberhalb des Friedrich-Mayer-Weges.

Tektonik

Das Kartiergebiet kann durch eine für die Nördlichen Kalkalpen typische, nordgerichtete Überschiebungstek-

tonik gekennzeichnet werden. Als tektonische Einheiten können Allgäu-, Lechtal- und Inntaldecke abgegrenzt werden. Die übergeordnete, tektonische Struktur stellt möglicherweise einen erodierten Duplex dar, in dem die Basisüberschiebung (floor thrust) die Grenze zwischen Lechtaldecke im Hangenden und Allgäudecke im Liegenden bildet (Aufschlüsse: Schwabwammentobel, östlich Tristelleralpe: Rhätoliaskalk auf Allgäuschichten; Top Höllenspitze: Hauptdolomit auf Allgäuschichten). Die Dachüberschiebung (roof thrust) trennt Hauptdolomit der Inntaldecke im Hangenden und Kreideschiefer der Lechtaldecke im Liegenden (Rüfispitze, Gumplespitze, Krabachspitze). Überschiebungen und Schuppenbildung (horsetail structures) innerhalb der Lechtaldecke reflektieren die Zerschering der Lechtaldecke während der

Kollision mit der nach Süden abtauchenden Allgäudeckenrampe (Aufschlüsse: Wöstersattel: Hauptdolomit, bzw. Raibler auf Lechtaler Kreideschiefer). Die tektonische Situation am Wösterhorn und die abtauchende Allgäudecke in Richtung Süden vermitteln den Eindruck einer schrägen Rampenüberschiebung der Lechtaldecke über die Allgäudecke. Unterstützt wird diese Aussage durch den anschließenden Übergang in einen einfachen Sattel- und Muldenbau (Lechtaler Sattelstruktur).

Die Grenzziehung zwischen Allgäudecke und Lechtaldecke ist im bearbeiteten Kartiergebiet heftig umstritten. Die hier dargestellte Möglichkeit zur tektonischen Gliederung stellt die momentane Arbeitshypothese dar und soll im nächsten Jahr verifiziert oder verändert werden.

148 Brenner

Bericht 1998 über geologische Aufnahmen im Raum Miskopf auf Blatt 148 Brenner

BERND KOLENPRAT
(Auswärtiger Mitarbeiter)

Der im Geländesommer 1998 aufgenommene Bereich am Kartenblatt Brenner 148 umfasst das Tarntaler Mesozoikum im Bereich des Miskopfs (2623 m) sowie jene Anteile der südlichen Innsbrucker Quarzphyllitzone, die diesen Bereich einschließen.

Ziel dieser Aufnahme war es, die komplexe polyphase tektonomorphe Entwicklung sowie die Geometrie dieses kristischen Bereiches durch eine Detailkartierung und eine detaillierte Strukturbearbeitung zu klären.

Das Tarntaler Mesozoikum im Bereich des Miskopfs stellt eine der westlichen Fortsetzungen der Mesozoika der Tarntaler Berge dar. Im Gegensatz zu den Tarntaler Bergen zeigt sich eine nur unvollständig erhalten gebliebene Schichtfolge, welche aufgrund der starken sprödetektonischen Beeinflussung noch weiter verkompliziert wird. Dennoch kann eine Differenzierung, vergleichbar mit dem eigentlichen Tarntaler Mesozoikum, in zwei Decken durchgeführt werden: Hippold Decke: Dolomite, Kalke, Rauwacken und Permoskythsedimente; Reckner Decke: Serpentin, Ophikalzite, Sandsteine, Kieselkalke, Radiolarite, Kalkphyllite, Tonschiefer und Dolomitbrekzien.

Die Deformationsentwicklung bzw. die Geometrie dieses Bereiches kann nur im Zusammenhang mit der Strukturentwicklung der südlichen Innsbrucker Quarzphyllitzone (IQP-Zone) und der Penninischen Nordrahmenzone des Tauernfensters verstanden werden. Typisch für diesen südlichen Anteil der IQP-Zone und der Penninischen Nordrahmenzone sind Imbrikationsstrukturen, welche sich während der Subduktion der Penninischen Einheiten ausbilden. Einerseits zeigt sich eine interne Imbrikation des Unterostalpins und andererseits führt dies zur Imbrikation von Unterostalpin mit der Penninischen Nordrahmenzone.

Diese Imbrikationsstrukturen werden nachfolgend während der beginnenden Exhumation des Tauernfensters durch eine transpressive Phase überprägt. Im Fall der IQP-Zone führt dies zur Überprägung der eoalpinen

mylonitischen Foliation durch eine SW-NE- und W-E-orientierte Faltung mit einer Achsenebenenschieferung bzw. auch zur vollständigen Crenulation dieser älteren Foliation und der Ausbildung einer penetrativen tertiären Foliation. Im Gegensatz zu der mittelsteil nach NW einfallenden eoalpinen mylonitischen Foliation (mit WSW-orientierter Streckungslineation, Schersinn top to WSW) zeigt die tertiäre Foliation ein steil nach N gerichtetes Einfallen (Streckungslineation W-E-streichend).

Im Tarntaler Mesozoikum des Miskopfs führt dieses Event zur Ausbildung einer großen W-E-streichenden asymmetrischen Synform, deren Achsenebene mittelsteil gegen N einfällt. Im Vergleich mit der IQP-Zone wird im Tarntaler Mesozoikum die präexistierende Foliation (Streckungslineation SE-NW-streichend) nicht vollständig überprägt, sondern es führt nur zur Ausbildung einer meist schwachen Achsenebenenschieferung. Diese fällt im Südschenkel (Bereiche südlich des Miskopfs) mittelsteil nach N, im Nordschenkel (Rauher Kamm – Kreuzjochl) steil nach N ein. Bemerkenswert ist, dass der IQP, welcher direkt nördlich und südlich an das Tarntaler Mesozoikum anschließt, eine penetrative tertiäre Foliation aufweist, wohingegen der IQP im Liegenden des Mesozoikums nur eine geringere Überprägung mit enger W-E-orientierter Faltung zeigt. Entsprechend der Strukturprägung in den anderen tektonischen Einheiten, zeigt die Nordrahmenzone des Tauernfensters eine transpressive tertiäre Foliation (parallel zur der tertiären Foliation der IQP-Zone), welche ebenso eine präexistente Schieferung überprägt. Die progressive Exhumation des Tauernfensters führt in der Nordrahmenzone zu der Ausbildung eines Scherbandgefüges bzw. einer neuen mylonitischen Foliation. Dieses Gefüge ist generell steiler als die transpressive Foliation orientiert und zeigt im Westen des Tauernfensters ein flacheres Westeinfallen (Schersinn top to W) und an der Nordgrenze ein steiles Einfallen nach N (Schersinn top to N).

Gegenüber diesen duktilen Strukturen im Tauernfenster führt diese Deformationsphase im Unterostalpin zur Ausbildung von spröden Abschiebungs- und Blattverschiebungsstrukturen. Dies sind einerseits die im Zusammenhang mit der Brenner Abschiebung stehenden, W-gerichteten Abschiebungsflächen und andererseits die im Norden des Tauernfensters auftretenden, N-gerichteten Abschiebungsflächen. Blattverschiebungen