

Tonschiefern. Während der Hauptdolomit am Zitterklapfen-Kamm etwa saiger steht und mit 70° ENE streicht, verflacht sich das Einfallen bereits am Hochschere Weg auf 50° S und das Streichen biegt allmählich nach NNE um und paßt sich somit dem Streichen der Kalkalpen—Flysch-Grenze an. So wie in der gesamten „Allgäu-Wende“ im allgemeinen die tektonischen Strukturen sich dem Kalkalpen-Grenzverlauf, der von E—W nach SW—NE umbiegt, anpassen, so folgen auch in diesem Abschnitt Zitterklapfen Antiklinale und Künzel Synklinale dem Kalkalpen-Grenzverlauf.

Rätoliaskalk, bunter Liaskalk, Allgäu-Schichten und Radiolarit ziehen — in sich wieder mehrfach verschuppt — als Muldenkern vom Schadona Paß im E herüber, biegen knapp östlich von Buchboden fast in ein N—S-Streichen um und verschwinden im engen Talboden des Lutz Baches (Großes Walsertal) unter den Talalluvionen, d. h. letztlich unter der nächsthöheren von S nach N vorgeschobenen tektonischen Einheit, der Walsertal-Schuppe.

Über die Anzeichen einer Naturkatastrophe größeren Ausmaßes an der Blasenka, die Gegenstand einer eigenen Veröffentlichung sein wird, sei an dieser Stelle noch kurz berichtet.

Die Blasenka liegt im bezüglichen Kartierungsgebiet unmittelbar an der Kalkalpen/Flysch-Überschiebung und gehört zur Zitterklapfen-Schuppe. Folgende Beobachtungen lassen auf die erwähnte Naturkatastrophe schließen:

Dolinen und cum — große Hohlräume am Grat, spaltenförmig gelängt im Gratverlauf innerhalb der Allgäu-Schichten (Fleckenmergel).

Bimssteinartige, d. h. stark poröse und auffallend leichte Mergel. Sie sind als Bruchstücke vor den Murbeltierbauten und auf vegetationsfreien Flächen im Gratabereich und am Weg am NW-Rücken beiderseits der Grenze Flysch—Allgäu-Schichten zu finden.

Starke Zerklüftung und Doppelgratbildung innerhalb des Hauptdolomits im Gipfelkreuzbereich.

Im Hauptdolomit des Waldrückens östlich des Seewaldsees am W-Fuß der Blasenka durchziehen zahlreiche bis 20 m tiefe und 5 m breite schluchtartige Spalten deren NNE Verlauf mit der Längungsrichtung der Dolinen in der Gipfelregion übereinstimmt. Die Bergzerreißung am Gipfel ist von diesem Rücken aus gut zu sehen.

Vom Seewaldsee aus ist die Abbruchnische eines Bergsturzes, dessen Blöcke im Bereich des Sees und auch am Südfuß der Blasenka verstreut liegen, deutlich erkennbar.

Die Phänomene zeigen auffallende Parallelen zum Ereignis von Köfels im Ötztal, sodaß sich Meteoriteneinschlag oder „Reibungs-bimsstein“ als Ursachenhypothesen anbieten. Ein vulkanisches Ereignis kann wohl ausgeschlossen werden. Die Hypothese bedarf zu ihrer Untermauerung noch weiterer Geländearbeit und vor allem eingehender petrographischer Analysen.

## **Bericht 1976 über geologische Aufnahmen im Helvetikum auf Blatt 112, Bezau**

Von PAUL FELBER (auswärtiger Mitarbeiter)

Im Sommer 1976 wurde im Rahmen einer Diplomarbeit an der ETH Zürich die geologische Kartierung im Maßstab 1 : 10.000 der südhelvetischen Kette Klipperen—Damülser Mittagspitze begonnen. Das Gebiet wurde im Norden begrenzt durch die jurassische Aufwölbung Kojenkopf—Kanisfluh, im Süden folgte es ungefähr der

Aufschiebung der penninischen Feuerstätterdecke auf die ultrahelvetische Schuppenzone (Liebensteiner Decke), also etwa einer Linie Sackalpe—Argenalpe—Uga. Studienkollege H. BOSSERT kartierte das westlich Mittagsspitze anschließende Gebiet bis zum Sünserkopf. Prof. H. M. BOLLI, Prof. R. HANTKE (beide Zürich), sowie Dr. H. LOACKER (Götzis) und Dr. R. OBERHAUSER (Wien) danke ich für mehrmalige Terrainbesuche und anregende Diskussionen im Feld.

### Stratigraphische Resultate

Auf der Südabdachung der Kanisfluh am Wurzsachsattel konnte vom klassischen Ammonitenhorizont bei Au (Stramberger Horizont) ein westlichster Aufschluß entdeckt werden, wobei er sich jedoch in anderer lithologischer Stellung, innerhalb der Zementsteinschichten, wiederholt. Bei Au liegt die Cephalopodenbank (Alter Wende Portland/Berrias) im Dach des massigen Quintnerkalkes, beziehungsweise an der Basis einer mehrere Meter mächtigen Mergelzone. An der Kanisfluh liegt ein erster Horizont — analog der Auer Bank — mit flachgedrückten Skulptursteinkernen im Dach von grobbankigem Quintnerkalk. Über drei Metern blättriger Tonmergel der Zementsteinschichten folgt eine dm-mächtige Bank von Quintnerkalktypus mit einer reichen Ammonitenfauna, deren Bearbeitung zur Zeit noch aussteht.

Die ausgedehnte, unter oft sumpfigen Alpweiden schlecht aufgeschlossene Mergelformation zwischen den Zementsteinschichten und dem Diphyoideskalk wurde als Palfrisschiefer-Formation kartiert. „Öhrlimergel“ und „Valanginianmergel“ sind in diesem extrem südlichen helvetischen Faziesbezirk lithologisch nicht unterscheidbar. Die Formationsgrenze Zementsteinschichten—Palfrisschiefer ist unscharf. Die Obergrenze zum Diphyoideskalk kann am Wurzsachsattel entgegen bisherigen Beobachtungen (M. VACEK, 1879, ARN. HEIM, 1933) scharf gezogen werden.

Riffartig in die Palfrisschiefer eingeschaltet erscheinen südlich der Kanisfluh wenige Meter oolithische Kalke mit Fossilenschutt. Diese südhelvetische Wiederkehr der nördlichen Öhrlifazies des Berrias war bereits seit langem bekannt. Beim Versuch, die vertikale und horizontale Verbreitung dieser Öhrlifazies in unserem Gebiet abzugrenzen, konnten einige neue Beobachtungen gemacht werden. Die vertikale Verbreitung ist bedeutend größer als bisher angenommen. Vereinzelt eingeschalteten oolithischer Mergel und Mergelkalke sowie dünnplattiger und patch-reef-förmiger Fossilbrekzien definieren innerhalb der Palfrisschiefer eine maximal etwa 60 Meter mächtige Zone der Öhrlifazies. Die Obergrenze dieser Zone reicht im Osten (südlich Oberle) bis 100 Meter unter den Diphyoideskalk hinauf. Sie scheint gegen Westen an Mächtigkeit bedeutend abzunehmen und konnte — bei zunehmend schlechter werdenden Aufschlüssen — nach H. BOSSERT zum letztenmal nördlich unter der Mittagsspitze angetroffen werden. An Fossilien wurden bestimmt: *Chlamys archiacianus* (D'ORB.), *Chlamys* sp., *Belemnites* sp., *Isocrinus* ? cf. *neocomiensis* (DES.), Bryozoen, Serpeln und Ophiuren.

Der Diphyoideskalk ist ein charakteristisch hell und mehlig anwitternder, dichter Aptychenkalk. Ammoniten sind selten und stets schlecht erhalten, wogegen die Aptychenfunde in Schalenerhaltung sehr zahlreich sind: *Lamellaptychus seranonis* (COQU.), *L. seranonis* (COQU.) var. *longa* TRAUTH, *L. angulocostatus* (PET.), *L.* cf. *didayi* (COQU.) *L. mortilleti* (PICT. et LOR.), *L. mortilleti* (PICT. et LOR.) var. *longa* TRAUTH. Ferner wurden gefunden: *Belemnites dilatatus* (BLAINV.), *B. subfusiformis* RASP., *B.* sp., *Pygope diphyoides* (D'ORB.).

Der Gemsmättli-Kondensationshorizont an der Basis des Helvetischen Kieselkalkes fehlt im untersuchten Gebiet. Vielleicht kann eine taschenförmige Füllung mit Phosphoritknollen an der Basis des Helvetischen Kieselkalkes als Gemsmättlichicht-

Aequivalent gedeutet werden (mdl. Mitteilung von P. HALDIMANN, Zürich). Es handelt sich allerdings nur um ein einziges, isoliertes Vorkommen östlich Kanisalpe.

Der Helvetische Kieselkalk ist 100—120 Meter mächtig und entwickelt sich allmählich aus dem Diphyoïdeskalk. Glaukonitische Lidernenschichten in der Mitte wie Altmansschichten im Hangenden des Kieselkalkes fehlen. Im Kieselkalkdach läßt sich lediglich eine zonenweise Anreicherung von Glaukonit feststellen. Zudem ist lokal eine auffällige, glaukonitische Pyrit-Krustenschicht ausgebildet, über der unmittelbar blättrige Tonmergel der Drusbergsschichten einsetzen.

In den unteren Drusbergsschichten sind zahlreiche, deutlich oolithische, leicht kieselige Kalkbänke eingelagert. Diese Zone, die Anklänge an die nördlichere Schrattekalkfazies zeigt, ist etwa 20 Meter mächtig. Gegen oben werden die Drusbergsschichten zunehmend kieseliger, um schließlich durch eine allmähliche Quarzsand- und Glaukonit-aufnahme in den „Gault“ überzuleiten. Als Kuriosum darf der Fund kleiner, maximal 1 cm langer, wasserklarer und doppelspitziger Quarzkristalle westlich Wannentalpe vermerkt werden. Sie finden sich dort ausgewaschen über anstehenden Drusbergsschichten. Derartige Funde von Kluftquarz sind in gleicher stratigraphischer Stellung im Helvetikum der Ost- und Zentralschweiz seit langem bekannt.

Die lithostratigraphische Gliederung und Nomenklatur der oberen Unterkreide im Gebiet der sog. Argenfazies ist noch nicht befriedigend gelöst. Speziell die Abgrenzung der Drusbergsschichten zum Hangenden bereitet etwelche Schwierigkeiten. Für das Gebiet östlich Mittagsspitze konnten wir — als vorläufige Kartierungseinheit — eine „Gault“-Formation festlegen, die sich von unten nach oben aus folgenden Schichtgliedern aufbaut:

1. Mittagsspitzzschichten: bankige, düster anwitternde Sandkalke mit unterschiedlichem Glaukonitgehalt, beginnend mit einer mehrere Meter mächtigen, oft tektonisierten Knauerzone. Diese ist gut sichtbar in den steilen Nordwänden der Gungern—Wannenkopf-Kette. Der Gipfelaufbau der Mittagsspitze besteht ebenfalls aus diesem „Gault“-Schichtglied, welches sich morphologisch deutlich von den mit einem Gefällsknick folgenden Drusbergsschichten abhebt.

2. Brisissandstein: 5—8 Meter Glaukonit-Quarzsandstein. Er fehlt auf dem Mittagsspitzzgipfel, ist jedoch in analoger Stellung 750 Meter weiter südöstlich aufgeschlossen und bildet die Gipfelpartien von Wannenkopf und Gungern. Hier ist er sehr grobdetratisch entwickelt (Quarzkorndurchmesser bis 4 mm).

3. Freschenschichten s. str. (HEIM 1934): matschwarze, feinsandige und praktisch karbonatfreie Schiefer und Siltsteine, meist leicht glaukonitisch und mit feinsten Muskowitschüppchen. Sie legen sich am Gungern als 8 Meter mächtige Gipfelkappe über den Brisissandstein, entwickeln sich jedoch weiter östlich (Korb-alpe) durch einen glaukonitischen Übergang direkt aus den oberen Drusbergsschichten. Brisissandstein fehlt hier offenbar primär, auch die Mittagsspitzzschichten sind nicht mehr erkennbar.

Auf der Mittagsspitze liegt in den obersten Mittagsspitzzschichten eingeschaltet eine ca. zwei Meter mächtige, grobspätige Echinodermenkalkbank. Weiter westlich (Krumbachgraben) konnte dieselbe Bank in gleicher stratigraphischer Stellung wenige Meter unter Brisissandstein gefunden werden. Östlich Mittagsspitze scheint sie zu fehlen. Je nach Bedeutung, die man diesem Vorkommen nun beimißt (Schrattekalkäquivalente?), ist die Drusbergsschichten-Obergrenze möglicherweise an die Basis des Brisissandsteins zu legen (cf. ARN. HEIM, 1934, Hoher Freschen). Genauere stratigraphische Profilaufnahmen und vergleichsweise Begehungen der Nachbargebiete im Westen (Sünseralpe) und Osten (Argenbach) sind für Sommer 1977 beabsichtigt.

Während sich westlich Mittagsspitze der Seewerkalk lokal (westlich Günserkopf) über „Gault“ legt (mdl. Mitteilung von H. BOSSERT), konnte weiter östlich nur ein

einzelnes, isoliertes Vorkommen nachgewiesen werden (nördlich Hinterargenalpe). Der Seewerkalk fehlt hier praktisch überall wohl sekundär, und die ultrahelvetischen, foraminiferenführenden Fleckenmergel („Leimernschichten“, „Globigerinenschiefer“) der Liebensteiner Decke sind direkt auf südhelvetischen „Gault“ aufgeschoben (nördlich Argenalpe). Zwei Kilometer östlich, an der Straße Au—Damüls, liegt Seewerkalk wieder über Freschenschichten s. str.

Oberkretazische Leimernschichten des Ultrahelvetikums liegen südöstlich Mittagspitze eingefaltet in eine tiefe Synklinale aus Brisisandstein und Drusbergschichten. R. OBERHAUSER kartierte fünf Kilometer weiter westlich (Sünseralpe) analoge tektonische Verhältnisse. Wie weit sich dieser Stil nach Osten fortsetzt, konnte noch nicht abgeklärt werden. Nordöstlich Mittlargenalpe liegen jedenfalls südhelvetische „Gault“-Pakete zwischen ultrahelvetischen Leimernschichten.

### Tektonische Resultate

Die Gebirgskette Klippen—Mittagspitze stellt ein aus vorwiegend unterkretazischen Formationen aufgebautes Antiklinorium dar, in dem wir von Norden nach Süden fortschreitend fünf leicht nordvergente Gewölbe unterscheiden können. Die Faltenzüge tauchen axial nach Osten ab. In den nördlichen Ausläufern der Kette Richtung Wurzachalpe und Roßstelle läßt sich in den Antiklinalkernen als tiefste Einheit der Diphyoideskalk nachweisen. Diphyoideskalk und Kieselkalk werden harmonisch gefaltet. Die hangenden, tonreichen unteren Drusbergschichten keilen in sehr tiefe und enge Synklinale hinab, zeigen jedoch meist plastische Synklinallumbiegungen, oft in chaotisch enge Falten gelegt. Lokal werden diese Synklinale soweit eingengt, daß sich daraus Aufschiebungen entwickeln können. Die disharmonische Tektonik ist in den hohen Felskulissen der Kanisalpe eindrucklich aufgeschlossen.

Die etwa Ost—West streichenden Faltenzüge werden westlich Wannenkopf an einer gewaltigen, diagonalen Blattverschiebung, der Wannenkopfstörung, versetzt. Die messerscharfe Verschiebungsfläche ist im Nordabsturz des Wannenkopf großflächig aufgeschlossen. Sie streicht 140/45 und versetzt den Ostteil (Klipperen—Wannenkopf) relativ zum Westteil (Mittagspitze) um 0,5 km nach Nordosten. Sinistralverschiebungen größeren Stils mit gleichen Streichrichtungen beschrieb auch R. OBERHAUSER (1955) weiter östlich.

Über die Relativtektonik in den Palfrisschiefern zwischen dem massigen Jura-Antiklinalkern der Kanisfluh und dem südlich anschließenden Kreideantiklinorium kann nur spekuliert werden. Die wenigen Aufschlüsse in den Palfrisschiefern sind jedoch häufig durch Ruschelzonen und geharnischte Scherflächen gestört.

Südlich Oberle wurde ein recht bedeutender Bergsturz kartiert. Die hakenwurfartige Überkipfung des zerrütteten Kieselkalkes, verbunden mit einer ausgeprägten Bergzerreißung im Rückland lassen für die Zukunft nichts Gutes ahnen.

## **Bericht 1976 über Aufnahmen im Helvetikum auf Blatt 112, Bezau**

VON HERMANN LOACKER (auswärtiger Mitarbeiter)

Im Sommer 1976 wurden im Bereich der Kanisfluh mehrere Übersichtsbegehungen durchgeführt und mit der Kartierung dieses Gebietes begonnen. Das Malmgewölbe der Kanisfluh hat im Detail eine sehr komplizierte Tektonik. Es wird von subparallel bis spitzwinkelig zur Gewölbeachse verlaufenden Blattverschiebungen stark verstellt. Im Bereich zwischen Kanisalpe und Hofstättenalpe sind die Quintnerkalke von zwei großen Störzonen in drei Schuppen geteilt. An der Grenze zwischen diesen beiden