

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

Schuppen sind die liegenden Gesteine der Schiltschichten (bräunliche Kalkschiefer) aufgeschlossen. 500 m westlich der Kote 1806, Am Stoß, streicht die südliche dieser Störungen aus dem Erosionstrichter der Hofstättenalpe auf die Südseite der Kanisfluh. Hier grenzen an einer Stelle Schiltschichten an Zementmergel. Diese Störung ist an der Südseite der Kanisfluh gut nach Osten zu verfolgen, der Quintnerkalk streicht an den Südhängen an die Luft aus und am Hangfuß stehen Zementmergel an.

Beim Bau des Kraftwerkes Langenegg konnten durch Untertags- und neue Obertagsaufschlüsse die geologischen Erkenntnisse gegenüber dem Stand der Kartierung von F. MUHEIM (*Eclogae geol. Helv.*, 27; 1934) wesentlich erweitert werden. Im Bereich der Kaverne Langenegg wurde die UMM durch Kaverne, Stollen- und Straßenbauten vollkommen aufgeschlossen. Die UMM ist hier wie von MUHEIM bereits kartiert, in zwei Felsschuppen unterteilt. Von Norden nach Süden ($S = N80E/60-70^{\circ} S$) ergibt sich nachstehende Schichtfolge:

1. stark zerrüttete rötliche Mergel (Weißbachschichten der Hornschuppe)
2. Störzone schlecht aufgeschlossen (trennt die Hornschuppe von der südlich davon gelegenen Steinebergmulde)
3. 35 m graue plattige Mergel mit eingelagerten Bänken von harten Kalksteinsand (= Tonmergelzone)
4. 40 m grobbankige Sandsteine mit dünnen Mergellagen (= Bausteinzone)
5. 22 m massive dunkelgraue Mergel mit Süßwasserschnecken (siehe Bericht W. RESCH) (= Weißbachschichten)
6. 2 m mylonitisierte Mergel
7. 31 m graue plattige Mergel mit eingelagerten Bänken von hartem Kalksandstein (= Tonmergelzone)
8. 105 m grobbankige Sandsteine mit dünnen Mergellagen (= Bausteinzone)
9. dunkelgraue Mergel, werden gegen das Hangende hin bräunlich und rötlich gefleckt (= Weißbachschichten)

Die Fortsetzung der Bausteinzone von der Bregenzerachschlucht nach Osten verläuft nicht wie auf der Karte von MUHEIM am Geländerücken von Langenegg, sondern in der nördlich davon gelegenen Verebnung, ist von Glazialschutt bedeckt und tritt morphologisch nicht in Erscheinung. Der auffallende Geländerücken von Langenegg wird durch eine Konglomeratbank in den Weißbachschichten vorgezeichnet.

Auch im schluchtartigen Tal der Bolgenach sind die geologischen Aufschlüsse durch die Bauarbeiten bedeutend erweitert worden. Hier ist von Norden nach Süden folgende Schichtfolge aufgeschlossen:

1. ruhig gelagerte, mit 30° nach Süden einfallende Wechsellagerung von grauen Mergeln, Konglomeraten und Sandsteinen (Steigbachschichten mit Gastropoden des Nordschenkels der Hornschuppe)
2. 10 m schlecht aufgeschlossen und sehr stark zerrüttet (stark gestörter Muldenkern der Hornschuppe)
3. 105 m Wechsellagerung grauer Mergel mit Sandsteinen und Konglomeraten, $70-80^{\circ}$ nach Süden einfallend, invers gelagert, stark gestört und zerrüttet (Steigbachschichten des Südschenkels der Hornschuppe)
4. 70 m weinrote Mergel mit Einlagerungen und Einschuppungen von Sandsteinen und Mergeln, stark gestört, nach Süden nimmt der Grad der Zerschering bis zur Mylonitisierung zu (Weißbachschichten des Südschenkels der Hornschuppe)
5. glatt durchziehende steilstehende Harnischfläche; die Mergel sind beidseitig davon mylonitisiert (Grenzfläche zwischen Hornschuppe und Steinebergmulde)
6. 225 m graue plattige Sandsteine mit eingelagerten Kalksandsteinen. Der Grad der Tektonisierung nimmt von Norden nach Süden ab, es gibt jedoch auch im

Inneren dieses Komplexes stärker gestörte Bereiche (Tonmergelzone der Steinebergmulde)

- | | |
|--|---------------------|
| 7. 35 m Sandstein mit dünnen Mergelzwischenlagen | } Bausteinzone |
| 8. 7 m graue feste Mergel | |
| 9. 12 m Sandstein mit dünnen Mergelzwischenlagen und einer 2 m breiten Konglomeratlage | |
| 10. 18 m Mergel mit Süßwasserschnecken | } Weißbachschichten |
| 11. 40 m Konglomerat mit Sandsteinzwischenlagen | |
| 12. 20 m Mergel mit dünner Sandsteinzwischenlage | |
| 13. 16 m Konglomerat und Sandstein | |
| 14. Mergel mit Säugetierresten und Süßwasserschnecken | |

Im Grenzbereich zwischen den ruhig gelagerten, mit 30° nach S einfallenden, wenig gestörten Steigbachschichten der Hornschuppe im Norden und Gesteinen der Tonmergelzone der Steinebergmulde im Süden steht eine stark gestörte und tektonisierte Gesteinsserie an. Es handelt sich um den südlichen Schenkel der Mulde der „Hornschuppe“, der Muldenkern ist so stark gestört, daß man auch an dem guten Aufschluß an der Zufahrtsstraße das eigentliche Umbiegen nicht direkt verfolgen kann. Die Gesteine dieses Südschenkels fallen mit 60—80° nach S ein, liegen invers und sind sicherlich tektonisch reduziert. Diese stark tektonisierte Gesteinsserie ist der Lanzenbachstörung von TH. VOLLMAYER (Erl. z. geol. K. v. Bayern 1 : 25.000, Blatt Nr. 8426, Oberstaufen) im Osten gleichzusetzen.

Durch Funde von Land- und Süßwasserschnecken (siehe Bericht W. RESCH) in der Mergelbank Nr. 10 zeigt sich, daß die von MUHEIM noch zur Bausteinzone gerechneten Konglomeratbänke schon zur USM gehören. Die Bausteinzone ist hier 55 m mächtig, eine Verdoppelung der UMM, die sich jedoch nur auf die Tonmergel beschränkt, wäre möglich.

Bei den von MUHEIM im Schluchtbereich der Bolgenach kartierten Kojenschichten handelt es sich wahrscheinlich um Weißbachschichten des Südschenkels der Hornschuppe, die vor Baubeginn sehr schlecht aufgeschlossen waren.

Siehe auch Bericht zu Blatt 111, Dornbirn von W. RESCH.

Blatt 117, Zirl

Bericht 1976 über Aufnahmen im kalkalpinen Anteil auf Blatt 117, Zirl

VON CHRISTOPH HAUSER

Im Jahre 1976 wurde die geologische Kartierung auf Blatt 117, Zirl begonnen.

Die letzte geschlossene Aufnahme des österreichischen Anteiles dieses Kartengebietes erfolgte in den Jahren 1903 bis 1906 durch O. AMPFERER und TH. OHNESORGE (k. k. Geol. R. A., 1912, Blatt Zirl—Nassereith; Z. 16, Kol. IV). O. SCHMIDEGG hat wiederholt vor allem im kristallinen Anteil kartiert (1964). H. BÖGEL (1958, 1960) bearbeitete das Gebiet zwischen Puiten-Tal und Buchener Sattel im Süden des Wetterstein-Hauptkammes sowie weitere Gebiete südlich davon. Ihm danke ich an dieser Stelle bestens für die Überlassung seiner Karten und Geländebücher. Der deutsche Anteil wird seit etwa 25 Jahren durch H. FRISCH, H. JERZ, P. SCHMIDT-THOMÉ, H.-J. SCHNEIDER, R. ULRICH, H. VIDAL und einige weitere neu aufgenommen. Das Gradabteilungsblatt 8533/8633 Mittenwald im Maßstab 1 : 25.000 wurde bereits 1966 (Bayer. Geol. L.-A., München) publiziert. Blatt 8532/8632 Garmisch-Partenkirchen ist noch in Arbeit (H. JERZ und H. KRUMM), die Aufnahmsarbeiten sollen aber bald abgeschlossen sein.