

Blatt 111, Dornbirn

Geologische Aufnahme (Mesozoikum, Tertiär): RUDOLF OBERHAUSER

Im Jahre 1974 wurde die Kartierung im Maßstab 1 : 10.000 auf Blatt Dornbirn südlich der Dornbirner Ach abgeschlossen und dabei das Gebiet nördlich einer Linie Bad Haslach—Staufensee untersucht.

Im Osthang des oberen Mühlebachs östlich des Karrengipfels auf zirka 800 m NN wurde in Amdener Mergeln ein durchbrechendes Gewölbe mit Gault und Seewerkalk festgestellt. Zirka 300 m östlich davon finden sich wiederum Seewerkalk auf Gault und Schrattenkalk in einer dreifachen Bruchstaffel in Richtung Ache absetzend. Hier gibt es einen alten Wetzstein-Abbau. Der nach Südosten anschließende Schrattenkalk des Brentenkopfes zeigt im Kern einen Valangien-Aufbruch mit reduziertem Kieselkalk. Westlich Boden ist vor Amdener Mergeln talwärts der oben erwähnten Staffelbrüche Schuppenzone mit Oberkreide und sandigem Eozän (?) aufgeschlossen. Daran schließt im Waldhang vom Bürgle zur Ach, mit überraschend guten Aufschlüssen, Flysch an und zwar, nach noch etwas fraglichem Reiselsberger Sandstein, vor allem dicker bankige Abfolgen der höchsten Oberkreide, wie sie z. B. auch im Achbett hinter der Seilbahnstation auffallen. Darüber liegen die lehmigen Verbaugungsschotter des Bürgle mit gewaltigen Kubaturen, welche nach Osten in die Alprüfe und zum Staufensee fortsetzen. Hier sind auf eine Erstreckung von etwas mehr als 1 km Bändertone aufgeschlossen, wobei diese von westlich des Alpees über die Alprüfe bis südlich Salzmann von 640 m auf 560 m NN absteigen.

Über das alte Bergbauggebiet Haslach—Rötelstein—Mühlebach mit den vererzten Nummulitenkalken soll erst nach der mikropaläontologischen Durcharbeitung berichtet werden. Die hier alpenauswärts anschließende Schuppenzone ist am unteren Mühlebach aufgeschlossen und führt beim großen Wehr auf 480 m NN den hellen Liebensteiner Kalk der Hohen Kugel.

Geologische Aufnahme (Tertiär): WERNER RESCH (auswärtiger Mitarbeiter)

(Die Aufnahmen reichen über die Blätter 111, Dornbirn und 112, Bezau.)

Nach einiger Unterbrechung wurde die Geländearbeit, verbunden mit Kartierungen 1 : 10.000, in der westlichen Vorarlberger Faltenmolasse mit Übersichtsbegehungen in dieser und in den angrenzenden Gebieten wieder aufgenommen. Die Übersichtsbegehungen im eigentlichen Arbeitsgebiet und Vergleichsbegehungen in der östlich anschließenden Molasse und im südlich folgenden Helvetikum und Flysch fanden in Begleitung und zum Teil unter Führung der Herren R. OBERHAUSER (Wien) und H. LOACKER (Götzis) statt. Ihnen gilt dafür besonderer Dank, ebenso für anregende Diskussionen. Wertvoller Meinungs-austausch war im Gelände unter anderem mit den Herren H. M. BOLLI, R. HANTKE und R. TRÜMPY, alle Schweiz, möglich. Zum Teil wurden die Begehungen auch als Vorexkursionen und schließlich Führungen bei der Wandertagung 1974 der Geologischen Gesellschaft in Wien — Thema-Exkursion Helvetikum / Abschnitt Vorarlberg und bei einer Vorarlberg-Exkursion anlässlich einer Tagung der Interunion — Kommission für Geodynamik in Zürich durchgeführt. Der folgende Bericht ist vor allem als Ergänzung zu einem in dieser Zeitschrift 1963 erschienenen Vorbericht über Arbeiten in der subalpinen Molasse zwischen Rheintal und Bregenzer Ach aufzufassen. Dabei sollen auch Probleme aus dem Grenzbereich der Molasse zu Helvetikum und Flysch angeschnitten werden.

Zu den Deutenhausener Schichten, den ältesten Sedimenten der Faltenmolasse ist festzustellen, daß im begangenen Gebiet zwischen Bolgenach und Rheintal die weiter im Osten, besonders im Nesselburgfächer für die Grobsandsteine typischen

Komponenten aus schwärzlichem Dolomit immer mehr gegenüber gut gerundeten hellen Dolomiten und Kalken zurücktreten. Bei Dornbirn sind die Grobsandsteine bis Feinkonglomerate der Deutenhausener Schichten im Süd- und Nordschenkel der südlichsten Molassemulde aufgeschlossen und ausgesprochen arm an dunklen Karbonatkomponenten. In den Aufschlüssen an der Bregenzer Ach sind die größeren Sandsteine der Bausteinschichten bei Egg und weiter im Norden in den Aufschlüssen der UMM südlich der Weißachmündung sogar oft viel reicher an dunklem Karbonat als die Sandsteine der Deutenhausener Schichten. Bei Egg zeigt die südlichste, seit S. SCHIEMENZ (1960: 23, 26) und W. FISCHER (1960: 56) zu den Deutenhausener Schichten gerechnete Konglomeratbank in der Geröllführung sogar große Ähnlichkeit zu den mächtigen Konglomeraten im höheren Teil der Bausteinschichten (im Sinne von F. MUHEIM, 1934: 191—192), während gewisse Geröllagen in sandigen Mergeln tieferer Teile der Bausteinschichten (entsprechend den Eggschichten im Sinne von ARN. HEIM, 1928: 24) dagegen zirka 40% sehr gut gerundete dunkle Dolomite führen.

Eine biostratigraphische, hier trotz Fossilfunden bisher noch nicht eindeutig mögliche Grenzziehung zwischen Deutenhausener Schichten und Tonmergelschichten wäre sehr wichtig. Dies vor allem auch deshalb, weil M. RICHTER noch 1969 (Vorarlberger Alpen — Geologischer Führer, S. 99) ein bis 10 m mächtiges Konglomerat an der Straße W Ittensberg entgegen anderen Autoren im Verband der Tonmergelschichten beläßt. Bei gleicher Beurteilung der Aufschlußsituation im Achprofil südlich Egg wäre dort das wirkliche Vorhandensein von Deutenhausener Schichten in jeder Hinsicht noch besser zu begründen. Auf eine Konglomeratbank im nördlichsten Zug der Tonmergelschichten des Bolgenach-Profiles konnte mich bei einer Exkursion H. LOACKER hinweisen. Sandsteine, zumindest in der lithostratigraphischen Position der Deutenhausener Schichten, zeigen am Südrand der Molasse besonders an der Subersach, aber auch an der Bregenzer Ach schön ausgebildete typische Sohlmarken (groove casts, flute casts, slump folding).

Bei langjähriger Befassung mit Problemen der Vorarlberger Faltenmolasse zeigte sich immer wieder die unbefriedigende, diesbezüglich auf F. MUHEIM zurückgehende Anwendung des Begriffes *Bausteinschichten* im südlichsten Zug der UMM. Vergleichend-lithostratigraphische Überlegungen und sedimentologische sowie paläontologische Befunde lassen es geraten erscheinen, als Bausteinschichten, zumindest was deren Abgrenzung nach oben betrifft, nur jene Schichtfolge anzusprechen, die ARN. HEIM in seiner Arbeit sehr wohl begründet als Eggschichten zusammenfaßte. Es sollten im westlichen Vorarlberg die unmittelbar darüber folgenden 3 Konglomeratbänke (Verband einer zusammen gut 50 m mächtigen Schichtfolge) nicht mehr zu den Bausteinschichten gerechnet werden. Damit wird der Begriff Eggschichten außerdem nur ein jüngeres und zu erübrigendes Synonym für die im Allgäu und in Oberbayern schon viel früher so benannten Bausteinschichten (vergl. H. K. ZÖBELEIN 1957: 59—60).

Zur Unteren Süßwassermolasse, im engeren Arbeitsgebiet allerdings nur mit Weißachschichten und Granitischer Molasse vertreten, soll hier unter anderem auf den Fund eines Eozängerölls mit schönen Exemplaren von *Aktinocyclus* und anderen Großforaminiferen aus einer basalen Nagelfluhbank der *Weißachschichten* im Bolgenach-Profil S Krumbach hingewiesen werden. Aus diesem Profil, das tektonisch nur bei Berücksichtigung der Situation in seiner streichenden Fortsetzung nach Osten richtig gedeutet werden kann, wurden als Auftragsarbeit an verschiedenen Gesteinen quantitative Quarz- und Karbonatbestimmungen sowie petrographische Dünnschliffuntersuchungen vorgenommen. Beim Straßenbau zwischen Müselbach und Egg sowie am Ostabfall des Hittisbergs werden zur Zeit in der Steineberg-Mulde vor allem in den Weißachschichten stratigraphisch und tektonisch wichtige Aufschlüsse geschaffen, die einer laufenden Betreuung bedürfen. In der *Granitischen Molasse* wurde schon

vor einigen Jahren nördlich Staudach eine bis 2 m mächtige, wenig verfestigte und daher morphologisch kaum hervortretende Konglomeratbank aufgefunden. Es ist dies damit die bedeutendste grobklastische Bildung in diesen Schichten östlich des Rheins (Komponenten bis 10 cm ϕ ; zirka 50% Kristallin, besonders Gneise; Sedimente vertreten hauptsächlich mit Flyschgeröllen sowie mit Verrucano, Buntsandstein, grauem Crinoiden-führenden Kalk usw.).

Vergleichsbegehungen mit H. LOACKER am Molasse-Südrand im Tal der Subersach führten zur Klärung eines dort erst kürzlich aufgetauchten, bei Dornbirn aber schon lange vorhandenen Problems. Bei Hinterberg wurden in einem in 880—915 m SH anstehenden Sandsteinkomplex, der auf der Bayer. Geol. Kt. 1 : 100.000, Blatt 670 Oberstdorf zu den Deutenhausener Schichten gestellt wird, dünne Einschaltungen von plattigem Kalk und Kalkmergel mit *Chondrites* gefunden. Entsprechend der tektonischen Situation gehört damit der erwähnte, blaugraue, glimmerreiche (auch mit Biotit) und im übrigen sehr polymikte, mürb anwitternde Sandstein, der in seiner ganzen Ausbildung der Molasse ziemlich fremd ist, zum dort jüngsten Flysch, also wohl in die hangendsten Teile der höher im Graben ebenfalls aufgeschlossenen Hällritzer-Serie oder sogar schon in die Bleicherhorn-Serie. Die genauere paläontologische Datierung ist noch ausständig. Genau gleich ausgebildete Sandsteine (zirka 35 m mächtig; nicht selten mit kleinen Fischschuppen, allerdings ohne die kalkigen und Chondriten-führenden mergeligen Einschaltungen) stehen auch bei Egg und im Schwarzenberger Mühlbach, vor allem aber am Kehlenbach bei Dornbirn fast unmittelbar südlich anschließend an die Molasse, also in ähnlicher tektonischer Position wie bei Hinterberg an. Sie wurden von mir bisher fälschlich ebenfalls als tiefste, atypisch ausgebildete Deutenhausener Schichten („Mühlbach-Schichten“, W. RESCH, 1963 : 128) aufgefaßt. Mit der Klärung dieses Problems wird eine bei Hinterberg im geologischen Kartenbild ziemlich markante und bei Dornbirn etwas weniger auffallende Ausbuchtung des Verlaufs der Molasse-Südgrenze damit ausgeglättet.

Ähnlich wie ein beim Weiler Gehr/Dornbirn vorkommender Lithothamnien-Schuttkalk (Alttertiär) findet sich auch bei Hinterberg ein grauer, hellbraun anwitternder organodetritischer Kalkarenit als Einschaltung in weichen braunen Mergeln. Die genauere stratigraphische, vor allem aber tektonische Stellung dieser mir in Vorarlberg nur vom Molasse-Südrand bekannten Schichten ist noch offen. Mit dem sehr aufschlußarmen Gebietsstreifen zwischen Molasse und Helvetikum sind auch sonst noch zahlreiche Probleme verknüpft, wie z. B. die stratigraphische Zugehörigkeit von fossilfreien, leuchtend grünen Glaukonitsandsteinen, die nicht selten, aber bisher nur als Lesesteine, beobachtet wurden.

Die nahe südlich der Molasse-Südgrenze aus dem Schmiedebach E Egg und von der Subersach bei Hinterberg bekannten *Ophiolithe* und die sie begleitenden Gesteine wurden für petrographische bzw. mikropaläontologische Untersuchungen beprobt. Aus dem Ultrahelvetikum und Flysch des Algäu und Oberbayerns sind verschiedene basische Vulkanite („Diabase“) als Komponenten vieler psephitischer Ablagerungen vom Apt (Tristel-Schichten des Flysch) bis in die oberste Kreide und eventuell das Alttertiär bekannt (M. FREIMOSER, 1972 : 58). Die Frage ihrer Herkunft und des Transportmechanismus (aquatisch; für größere Vorkommen in Olisthostromen, als tektonische Scherlinge oder eventuell eine primäre vulkanische Platznahme) wurde in der Literatur ausführlich diskutiert. Die für die unmittelbaren Begleitgesteine des Hauptvorkommens im Schmiedebach ziemlich differierenden Altersangaben (R. OBERHAUSER, 1970 : A 44, höheres Paleozän; M. RICHTER, 1972 : 373, Cenoman-? Campan) weisen sehr auf die von R. TRÜMPY bei einer Begehung geäußerte und durch Aufschlußbefunde teilweise

erhärtete Vermutung hin, daß das Ophiolithvorkommen mit Olisthostromartigen Erscheinungen verbunden sei.

Durch die begonnenen Untersuchungen soll unter anderem sowohl das Alter des vulkanischen Ereignisses selbst — es wurden schon von M. RICHTER Pillow-Strukturen erwähnt, die auch das Vorkommen von Kontakterscheinungen vermuten lassen — wie auch das der eventuellen nachträglichen olisthostromatischen Verfrachtung geklärt werden. Dazu ist das einmal beobachtete, ziemlich enge Nebeneinander von Ophiolithkomponenten und einer dünnen Bank von Glaukonitsandstein mit winzigen Nummuliten interessant. Es ist auch zu betonen, daß im ganzen Helvetikum, Ultrahelvetikum und Flysch von Vorarlberg und darüber hinaus keine Tuffite bekannt sind und nur im engsten Zusammenhang mit den massigen Ophiolithen selbst auch Vulkanoklastika (Tuffe, Tuffite, Agglomerate) vorkommen.

Im Helvetikum wurden gelegentlich von Exkursionen einige Fossilfundstellen beprobt, besonders im Gault; verschiedene Gesteinsproben wurden mikropaläontologisch bemustert, davon die Karbonate sowohl im Dünnschliff, wie auch mit bisher nur geringem Erfolg versuchsweise durch Aufbereitung mittels Essigsäure.

Chemie: SUSANNE SCHARBERT & PETER KLEIN

Untersuchung eines Glaukonitsandsteines, Hohenems: Dünnschliff- und Röntgen-diffraktometeruntersuchung und Analyse (CH-17/74). (Einsender: Fa. Rhomberg.)

Blatt 112, Bezau

Geologische Aufnahme: KURT CZURDA

Mit der geologischen Aufnahmestätigkeit zur Herausgabe des Kartenblattes 112 (Bezau) im Maßstab 1 : 25.000 wurde im Sommer 1974 begonnen. Die Kartierung erfolgte im Maßstab 1 : 10.000 auf der vergrößerten Gradnetzkarte des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen.

Von N nach S gehend, etwa entlang des Bregenzer Ach-Tales, stößt man auf folgende geologische Großeinheiten: Molasse, Helvetikum, südliche Vorarlberger Flyschzone, Unter- und Oberostalpin. Am rechten oberen Kartenrand, etwa N Sibratsgfäll, zieht ein Keil von nördlicher Vorarlberger Flyschzone in das Kartenblatt herein. Mit der Kartierung wurde im oberostalpinen Anteil („Kalkalpin“) begonnen.

Übersichtsbegehungen wurden auch in den Flysch und das Helvetikum hinein ausgedehnt.

1. Stratigraphie und Fazies

Die kalkalpine Stratigraphie umfaßt im Arbeitsgebiet folgende Schichtglieder:

Obertrias: Hauptdolomit, Plattenkalkniveau, Kössener Schichten, Rätoliaskalk
Lias: Rätoliaskalk, bunter Liaskalk, Allgäu Schichten
Dogger: Allgäu Schichten, Radiolarit
Malm: Radiolarit, Aptychenschichten

Besondere Bedeutung kommt den Cenoman-Vorkommen zu, die im allgemeinen im Grenzbereich zwischen Kalkalpin und Flysch, auch im Bereich des Kartenblattes, immer wieder auftreten. Nach Meinung eines Großteiles der Bearbeiter handelt es sich hierbei um Gesteine der Arosa-Zone. Auch hier haben sie als Gleitteppich für den Vorschub der Kalkalpen gedient. Ein eingehender mikrofaziell-sedimentologischer Vergleich mit innerkalkalpinem Cenoman steht noch aus. Die Gesteine dieser Zone setzen sich überwiegend aus tektonisch stark beanspruchten und gequetschten grünen und roten Tonschiefern zu-

sammen. Ihre größte Mächtigkeit im Aufnahmegebiet erreichen sie mit 260 m wohl am Untschenjoch.

Im Zuge der Kartierung wird versucht, die flächen- und mächtigkeitsmäßig vorherrschend vertretenen Formationen, nämlich Hauptdolomit und Allgäu-Schichten, noch in Unterabteilungen aufzugliedern. Im Prinzip läßt sich der Hauptdolomit dreigliedern, und zwar je nach dem Vorherrschen bestimmter Mikrofaziestypen. Dies ist bei größeren Profilschnitten möglich, stößt jedoch bei kleineren Aufschlüssen auf Schwierigkeiten, da das Überwiegen bestimmter Gesteinstypen wegen der Typenvielfalt und relativen Ähnlichkeit der Flachstwasserbildungen nicht erkannt werden kann. Auch die Allgäu-Schichten lassen sich in drei Abschnitte unterteilen die, etwas offensichtlicher als beim Hauptdolomit, auskartiert werden können. Ammonitenzonen können mancherorts nachgewiesen werden. Im unteren Abschnitt („ältere Allgäu-Schichten“) überwiegen Fukoidenkalken über mergeligen Kalken, wodurch er sich vom Mittelteil („mittlere Allgäu-Schichten“) abhebt, der vor allem durch mächtige Mergelfolgen charakterisierbar ist. Die „jüngeren Allgäu-Schichten“ sind wiederum kalkreicher und drücken sich morphologisch meist durch eine Hangversteilung aus. Die gesamte Abfolge der Allgäu-Schichten ist besonders am Rothorn und am Hochberg bei Schröcken gut aufgeschlossen.

2. Tektonik

Die im Arbeitsgebiet E-W-streichende Allgäuer Hauptmulde stellt die beherrschende tektonische Hauptstruktur dar. Ihr Westende im Bereich des hinteren Großen Walsertales fällt auf das Kartenblatt. Den Muldenkern bilden die Allgäu-Schichten, die älteste Formation der Umrahmung ist der Hauptdolomit. Die Großstruktur ist in sich wieder in einen mehrfach gestörten Schuppenbau aufgelöst.

Die nördlichste und somit tektonisch tiefste Einheit im W des Kartierungsgebietes ist die Gräshorn Schuppe. Sie ist als tektonische Mulde ausgebildet mit Allgäu-Schichten im Kern und einem Hauptdolomitrahmen. Offensichtlich hebt diese Mulde südlich der Flyscherhebung des Toblermannskopfes in die Luft aus. Ihre Abtrennung von der südlich anschließenden Zitterklapfen Schuppe ist mit Hilfe der bunten Tonschiefer der Arosa Zone — hier also zwischen zwei oberostalpinen Einheiten eingeschaltet — gut nachzuweisen.

Die Zitterklapfer Schuppe ist als nach W abtauchender nordvergenger Sattel gebaut, in sich wieder stark verschuppt, isoklinal verfaultet und im wesentlichen eine Hauptdolomit Struktur. An ihrer Basis treten lückenhaft „Kreide-Schiefer“ der Arosa-Zone zutage. Der Hauptdolomitzug der Niederen Künzel Spitze ist die unmittelbare Fortsetzung der Zitterklapfer Kette im W. Eine Muldenzone mit jüngeren Sedimenten bis ins Cenoman folgt normal stratigraphisch auf den Hauptdolomit der Niederen Künzel Spitze im S. Ihr Südflügel ist durch den Hauptdolomit der Hohen Künzel Spitze tektonisch stark reduziert oder abgeschert.

Als tektonisch höchste Schuppe folgt also die Hochkünzel-Schuppe, die sich nach E über die Bregenzer Ache hinweg fortsetzt und dort das nördlichste tektonische Element des Oberostalpins darstellt, das über die Arosa Zone direkt an den Flysch grenzt. Das Generalstreichen dieses Hauptdolomituzuges dreht an der Hohen Künzel von ENE nach ESE und ermöglichte das weite Vorgehen des Flysches nach S im Tal der Bregenzer Ache.

Im Berichtszeitraum wurde ausschließlich im Bereich der Hochkünzel Schuppe kartiert und zwar einerseits östlich der Bregenzer Ache und andererseits unmittelbar westlich anschließend im Gebiet Schröcken—Unterboden—Hochberg.

Geologische Aufnahme:

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