

Schiltern: über 200 m lange Reihe von seichten Schürfen entlang einer Karbonatlage (313/15); Eisenkarbonate.

Reitersberg: ca. 100 m lange Pingendreihe, NE-SW streichend. Im orographisch höheren Teil Bergbaupingen, 25—30 m breit, unten kleine Pinge mit ca. 3 m Durchmesser. In der Halde etwas Hämatit.

Sollgraben—Gleißfeld: etwa halbwegs zwischen beiden Lokalitäten Schürfe und Weganriß in brekziösen bis konglomeratischen Kalken (NW-SE streichend). Raum zwischen den groben Komponenten mit eisenhaltigen Karbonaten (Ankerit?) vererzt. Taschen und Nester mit mulmigem Limonit.

Brunn (W Pitten): östlich der Kote 340 wurde auf den Feldern frischer, nur am Außenrande angewitterter, körniger Pyrit gefunden, weiters auch unfrische Eisenkarbonate (wahrscheinlich ehemals Siderit).

Brunn, Stollen im Park der Villa Benedikt: Im Verbruchmaterial große Brocken von ockerigem und violetterem Limonit.

Stupfenreith: westlich der Ortschaft, bei der Lokalität „Wolfsfalle“ ein oder zwei Schachtpingen sowie einige verbrochene Stollen. Verschiedene Eisenerze (meist Magnetit, auch Hämatit im Handstück erkennbar) in einem NE-SW streichenden Quarzgang. Weitere Quarzgänge im westlich angrenzenden Gebiet sind nicht vererzt. Etwa 200 m W von den Schachtpingen steht quarzreicher Pegmatit an mit einer schwachen Schieferung (110/50), welcher in einer Schurfrösche dünne Linsen und Gängchen von feinschuppigem Hämatit enthält.

## Blatt 111, Dornbirn

### Bericht 1975 über geologische Aufnahmen im Grenzbereich Molasse-Helvetikum bei Dornbirn auf Blatt 111, Dornbirn

VON WERNER RESCH (auswärtiger Mitarbeiter)

Im Sommer 1975 wurde die Kartierung im Maßstab 1 : 10.000 auf Blatt Dornbirn im Bereich der Granitischen Molasse östlich Wolfurt fortgesetzt. Ein Großteil der Geländetage mußte allerdings für eine genaue Aufnahme eines Profils durch den Südschenkel der südlichsten Molassmulde bis ca. 200 m hinein in Helvetikum und Flysch aufgewendet werden. Dieses nur vorübergehend aufgeschlossene, einmalig schöne Profil durch den tektonisch komplizierten Kontaktbereich Faltenmolasse/Helvetikum-Flysch wurde bei der Neutrassierung der Landesstraße Nr. 48 Dornbirn—Bödele(—Schwarzenberg) freigelegt. Es konnten verschiedene Probleme geklärt und viele bisher nur mühevoll gewonnene Beobachtungen bestätigt werden, die in ihrer Bedeutung bisher nie so überzeugend demonstrierbar waren. Im Laufe des Sommers 1975 war Gelegenheit, die Aufschlußsituation mehreren interessierten Fachkollegen vorzuführen. Außer dem Dank für ihr Interesse bin ich den Herren R. OBERHAUSER und S. PREY auch dafür verpflichtet, daß sie meine Bestimmungen an den ausgeschlammten Mikrofossilien aus Helvetikum und Flysch teilweise einer kritischen Prüfung und Ergänzung unterzogen haben. Durch die viel besseren Aufschlußverhältnisse kommen nun auch schon früher von H. HAGN/München in dankenswerter Weise vorgenommene Mikrofossilbestimmungen aus diesem Raum entscheidend zum Tragen.

Aus diesem Profil wurden ca. 150 Gesteinsproben zur Dokumentation sichergestellt, weil ein Großteil der Aufschlüsse unter Hangverbauungen und durch Wiederbegrünung bald unzugänglich werden wird. Die Proben konnten bisher nur zu einem geringen Teil bearbeitet werden; aber auch von diesen ist noch ungeschlammtes Belegmaterial aufge-

hoben. Bei den Geländearbeiten stand Dank des Entgegenkommens des Landesstraßenbauamtes Feldkirch ein Lageplan 1 : 500 zur Verfügung, was das Arbeiten und die Fixierung der Probepunkte sehr erleichterte.

Die folgende kurze Beschreibung des Profils erfolgt von N nach S, also zumindest in der Molasse vom Jüngeren zum Älteren. Die Molasse-Schichten streichen generell fast genau E-W und fallen durchschnittlich 70—80° nach S ein, sind also überkippt. Großtektonisch bilden sie den Südschenkel der südlichen Teilmulde („Synklinale von Maltach“ bei ARN. HEIM 1928; Gaiskopf-Mulde bei W. RESCH 1963) der Westfortsetzung der oberbayerischen Murnauer-Steineberg-Mulde.

Die tieferen Weißachschichten beim derzeitigen Baulosende östlich vom Weiler Oberfallenberg bestehen aus bunten, oft intensiv roten Mergeln mit einigen Nagelfluhbänken (relativ viel Sandsteingerölle; ? Flysch) und Grobsandstein mit Kohleschmitzen. Im unmittelbar Hangenden der Bausteinschichten sind die sehr sandarmen Mergel auffallend blaugrau gefärbt und tiefgründig verwittert. Eine Probe roter Mergel lieferte im Schlämmrückstand u. a. reichlich umlagerte eozäne Plankton-Foraminiferen.

Die Bausteinschichten sind ca. 65 m mächtig und bestehen in den hangenden 25 m vorwiegend aus plattigen grauen Sandsteinbänken mit lagenweise etwas Pflanzenhäcksel, im tieferen Teil aus sandigen Mergeln. Den nördlichsten, also jüngsten Sandsteinbänken sind zwei Konglomeratlagen von 1 m (Feinkies) und 0,3 m Mächtigkeit eingeschaltet; die dünnere, aber viel grobkörnigere Konglomeratlage enthält unter den Geröllern u. a. relativ viel alttertiäre Bioarenite und etwas mitteleozäne hellbraune Nummuliten- und Discozylindrenkalke. Im tieferen Teil der Sandsteinfolge, besonders aber im tieferen Teil der Bausteinschichten überhaupt, findet sich immer wieder *Polymesoda convexa* (BRONGT.) (syn. *Cyrena semistriata* DESH.). Die Mergel, auch die der hangenden Sandsteinfolge eingeschalteten, sind oft ganz von Grabgängen (*Thalassinoides* sp.) durchzogen. Im Schlämmrückstand fanden sich umgelagerte Oberkreide- und Alttertiär-Foraminiferen (u. a. *Globotruncana*; *Globorotalia*, *Globigerina*).

Die Situation betreffend die Grenzeziehung UMM/USM ist also hier ähnlich wie bei Egg: Schon in Begleitung der tiefsten Nagelfluhbänke treten bunte Mergel auf. Als Bausteinschichten darf nur die von ARN. HEIM unter Eggschichten bzw. deren Äquivalenten verstandene Gesteinsserie bezeichnet werden, wofür bei Egg auch die makropaläontologischen Befunde eindeutig sprechen. Dabei führen die Eggschichten im Typ-Profil in ihren obersten Abschnitten ebenfalls schon Geröllhorizonte bis dünnere Konglomeratlagen.

Die Tonmergelschichten sind 180—200 m mächtig und führen im etwa mittleren Abschnitt eine knapp 10 m mächtige, durch Sandsteine bis bankweise etwas Feinkonglomerate dominierte Einschaltung (Komponenten vorwiegend graue bis braune, sehr gut gerundete Kalke und Dolomite; etwas Quarz). Erst mehr gegen das Liegende der Tonmergelschichten treten in diesem Profil gehäuft die sonst generell typischen Einschaltungen dünner, zäher Sandsteinbänken auf. Deren Wechsellagerung mit den Peliten verleiht den Tonmergelschichten in der Bankabfolge einen flyschoiden Charakter. Makrofossilien wurden nicht gefunden; die ausgeschlammten Mikrofosilien sind überwiegend umgelagert (*Heterobelix*, *Globotruncana*, *Globorotalia*, *Globigerina*, *Fissurina*, ? *Uvigerina* usw.), die spärlichen Ostrakoden und Fischreste sind eher autochthon.

Die Deutenhausener Schichten stehen in einer Mächtigkeit von gut 60 m an und sind dadurch, daß ihr oberer Abschnitt als etwa 30 m mächtige Sandsteinfolge ausgebildet ist, gut von den Tonmergelschichten abgrenzbar. Diese Sandsteine sind meist mittel bis grobkörnig, bankweise deutlich gradiert, zeigen oft die für Flyschfazies typischen Sohlmarken und außerdem Erscheinungen subaquatischer Rutschfaltung. Sie führen lagenweise reichlich Tongallen, bis einige dm große Tongerölle und sind im tieferen Teil

einmal stärker pyritisch imprägniert (Einkiesung von kleineren Karbonatgeröllen). Komponenten sind hauptsächlich gut gerundete Karbonate (wobei unter Dolomiten und Kalken die hellen gegenüber den schwärzlichen weit überwiegen), Quarz und etwas Hellglimmer. Pflanzenhäcksel ist nicht selten.

Die untere Hälfte der Deutenhausener Schichten ist ähnlich wie die tieferen Tonmergelschichten über dem vorhin beschriebenen Sandsteinkomplex ausgebildet; die pelitischen Lagen sind aber etwas weicher und mehr bräunlich gefärbt. Im tiefsten Teil (ca. 7 m über der tektonisch gegebenen Basis) ist ihnen die schon in früheren Aufnahmeberichten erwähnte, 12—15 cm dicke Bank von Lithothamnien-Schuttkalk normal stratigraphisch eingelagert; diese gehört damit eindeutig zur Molasse, aus der aber sonst am Alpen-Nordrand nirgends etwas Ähnliches bekannt ist. Diese tiefsten Molasseanteile hier wurden von mir schon anfänglich mit generell bis dahin nur in der Vorlandmolasse erbohrten basalen Faziesentwicklungen verglichen und auch genauer beschrieben (W. RESCH, Diss. 1963 : 80). Die Mergel enthalten fallweise eine sehr kleinwüchsige, meist schlecht erhaltene, wohl sicher autochthone Foraminiferenfauna mit hauptsächlich Globigerinen. Bei gemeinsamen Begehungen von H. HAGN/München schon anfangs der Sechzigerjahre entnommene Schlammproben ergaben mikropaläontologisch eine gewisse Vergleichbarkeit mit den ins Lattorf eingestuftes oberbayerischen Fischschiefern (Schönecker Fischschiefer; freundl. briefliche Mitteilung vom 10. 10. 1963 und 5. 4. 1964), die dort aber mehr mit dem Helvetikum verbunden zu sein scheinen. H. STRADNER bestimmte in einer Mergelprobe, stratigraphisch nur wenig über dem Lithothamnien-Schuttkalk, dankenswerterweise folgende Nannofossilien: *Braarudosphaera bigelowi*, *Lanternithus minutus*, *Dictyococcites biscetus*, *Coccolithus pelagicus*, *Zygrhablithus bijugatus* und als umgelagert *Micula staurophora*, *Microrhabdulus* sp. Alterstellung: „Post-eozänes Sediment, ? Lattorf-Rupel“.

Für den Lithothamnien-Schuttkalk bestand bei ziemlich sicher autochthonem Charakter der Mikrofauna laut H. HAGN zumindest seinerzeit starker Verdacht auf Obereozän. J. ZIEGLER/München bin ich für die seinerzeitige nähere Bearbeitung von 9 Dünnschliffen (besonders bezüglich Corallinaceen und Nummulitenresten) zu Dank verpflichtet; zum Alter vermutete er „eine Stellung an der Wende Eozän/Oligozän“ (briefliche Mitt. vom 7. 4. 1964). Für diese Schichtfolge ist jedenfalls die tektonische Zugehörigkeit zur Molasse nun eindeutig bewiesen und eine Einstufung ins tiefste Oligozän halte ich für am wahrscheinlichsten. Die Schichtfolge ist noch in genauerer Bearbeitung und hier ist auch nicht Platz für weitere Details. Außerdem sind mehrere Proben dieses Profils zur Zeit in palynologischer Untersuchung (I. DRAXLER) und weiteren Datierungen durch Nannoplankton (H. STRADNER) zugeführt.

Die tiefste, also südlichste Molasse dieses Profils streicht generell 75 bis 85° E und ist etwas stärker überkippt (Fallen ca. 60° S). Die überkippte Lagerung ist an Sohlmarken der Sandsteinbänkchen und auch der Bank von Lithothamnien-Schuttkalk immer wieder belegbar. Die Molasse fällt damit eindeutig unter das bald südlich anschließende Helvetikum ein und ist von diesem gerade mit den Wangschichten des Nackkopf (944 m SH) weiter hangauf schön überschoben.

Zwischen der tiefsten aufgeschlossenen Molasse und den nördlichsten Aufschlüssen von Helvetikum ist das Profil an der Straße auf einen 6—7 m Schichtmächtigkeit entsprechenden Abschnitt durch quartäre Sedimente verhüllt. Die Position dieser Aufschlußlücke nimmt gut 300 m weiter im Westen unten im Wald eine auch im letzten Aufnahmebericht (W. RESCH 1975 : A 82) erwähnte ca. 35 m mächtige Sandsteinfolge von völlig eigener fazieller Entwicklung ein. Diese ist inzwischen durch kleinwüchsige, schlecht erhaltene Foraminiferen, hauptsächlich Globigerinen, als Tertiär (vermutlich Unteroligozän) datiert und kann daher nicht jüngster Vorarlberger Flysch sein, wie

lithologische Vergleiche mit weiter östlichen Vorkommen ähnlicher Sandsteine jüngst vermuten ließen. Auch diese bedürfen altersmäßig und faziell nun einer neuen Prüfung. Hinweise auf deren Zugehörigkeit zu den Deutenhausener Schichten ergaben im Schwarzenberger Mühlbach schon von H. HAGN bearbeitete Proben, ebenso übrigens eine ihm übersandte Schlammprobe des Vorkommens von Dornbirn.

Für diesen lithofaziell sehr stark an Flysch erinnernden, nur in dünnen Lagen etwas mergeligen Sandstein käme jedenfalls eine Zugehörigkeit zum ultrahelvetischen Tertiärflysch der Liebensteiner Decke nicht in Frage, da dieser allgemein kalkiger und etwas älter ist. Auch gegen eine Einbeziehung in die Obere Junghansen-Serie der nordpenninischen Feuerstätter Decke sprechen lithofazielle Gründe und vor allem das Alter und die Zusammensetzung der Mikrofauna (unter den Foraminiferen kaum Flysch-Sandschaler, wie sie in den Schlammproben aus Ob. Junghansenschichten meist dominieren). Nur wenn es sich tatsächlich um die hier älteste Molasse handelt, kommt man um das Problem herum, daß die sonst einzig mögliche Hinzurechnung zum Helvetikum (etwa als Äquivalent des stark flyschoiden südhelvetischen Burgsandsteins der Einsiedler Schuppenzone — wobei in diesem Fall „südhelvetisch“ eigentlich im Sinn des rechtsrheinisch verwendeten „ultrahelvetisch“ zu verstehen ist —) altersmäßig ein Überschneiden der Sedimentation im Helvetikum w. S. mit der Sedimentation in der Molasse fast zwangsläufig ergeben würde. Auch bei dem hier für das westliche Vorarlberg unterbreiteten Lösungsvorschlag bleibt zwischen den beiden tektonischen Einheiten vorläufig nur das mittlere bis höhere Obereozän (und eventuell tiefste Lattorf?) als zeitliche Sedimentationslücke, falls es einer solchen für das Verstehen der in diesen Zeitabschnitt verlegten tektonischen Ereignisse (unter anderem auch die Aufschiebung des Flysch auf das Helvetikum!) überhaupt bedarf.

Jedenfalls umfassen im westlichen Vorarlberg die Profile durch den Südschenkel der Steinberg-Mulde im Liegenden der Tonmergelschichten noch eine lithologisch sehr differenzierte Schichtfolge. Deren Vielfalt und regelmäßige Aufeinanderfolge bleibt außer bei tektonisch bedingter Reduzierung im Streichen lange erhalten, eventuell mit Ausnahme des Lithothamnien-Schuttkalkes von Dornbirn. Der Umfang dieser Schichtfolge geht nach unten ziemlich sicher über das, was sonst als Deutenhausener Schichten verstanden wird um einiges hinaus. Mikropaläontologisch sind diese tiefsten Molasseanteile besonders durch oft kleinwüchsige Globigerinen, Fischreste und fallweise Pteropoden (det. H. HAGN) charakterisiert.

Im Profil an der Bödelestraße hat das Helvetikum südlich der Deutenhausener Schichten noch mehr Überraschungen geboten, als die Molasse selbst. Es soll aber hier nur ganz kurz besprochen werden. Die Schichten fallen durchwegs nach Süden, meist steil mit mittelsteil, ein. In die helvetische Schichtfolge sind zwei Schuppen von Feuerstätter Decke tektonisch eingeschaltet und auch das Helvetikum selbst ist nachweisbar in Schuppen zerlegt, teilweise mit inversen Abfolgen.

Prinzipiell ist das Helvetikum hier mit Sedimenten (lithologisch Mergel bis Mergelkalle und Glaukonitsandsteine) aus dem Zeitabschnitt der mittleren Oberkreide (tiefere Amdener Schichten, etwa Coniac) bis zum tieferen Obereozän (Stockletten, bis zu tieferem Led nach H. HAGN) vertreten.

Faziell vertritt die ganze Schichtfolge am ehesten ein südlicheres Normalhelvetikum, wobei H. HAGN (briefl. Mitt. vom 5. 4. 1964) unter verschiedenen gemeinsam aufgesammelten Proben auf Grund der Mikrofaunen zwei aber auch den Oberen Adelholzener Schichten („Höheres Mitteleozän“) zuordnen und diese damit erstmals in Vorarlberg belegen konnte. Diese Probenpunkte liegen allerdings etwas westlich unterhalb der Straße, südlich vom Weiler Grundegg. Hinweise auf Ultrahelvetikum fanden sich nicht. Die Schichten des Helvetikum sind sehr arm an Makrofossilien; in dunklen, teilweise den

Wangschichten vergleichbaren Mergeln des Maastricht fanden sich wiederholt Inoceramen-Reste. Die fossilreicheren Nummuliten-Discocyclus-Kalke des Lutet sind oft etwas glaukonitisch, durch Hämatit vererzt und stehen nur in einiger Entfernung unterhalb und oberhalb der Straße an. Sie führen oft auch größere „Lithothamnien“-Reste und passen paläogeographisch ebenfalls gut in ein südlicheres Normalhelvetikum hinein.

Auffallend reich sind einige Schlammproben der höheren Oberkreide an teilweise gut erhaltenen Foraminiferen (u. a. aus den Gattungen *Dorothia*, *Neoflabellina*, *Bolivinoidea*, *Pseudotextularia*, *Globotruncana*, *Stensioeina*). Besonders hingewiesen sei aber auf einen Aufschluß von hellgrauen (in einigen mehr braunen Partien ziemlich stark bituminös) etwas glaukonithaltigen, ziemlich steilstehenden Stockletten an der Straßenkurve N vom Gehrengaben, gut 10 m südlich der tiefsten aufgeschlossenen Deutenhausener-Schichten.

Diese Stockletten bergen eine sehr reiche, gut erhaltene Foraminiferen-Fauna des höheren Miozän. Eine an H. HAGN übersandte Probe enthielt „u. a. winzige Acarininen und *Plectina*“. Eigene Untersuchungen ergaben verschiedene Sandschaler (u. a. *Vulvulina*, *Dorothia*), Lageniden, Uvigerinen und neben vielen anderen Rotaliinen an Plankton *Globigerina eocaena* GÜMBEL, *Globigerina* cf. *dissimilis* CUSHM. & BERM., *Globigerina yeguaensis* WEINZIERL & APPLIN und *Globigerina linaperta* FINLAY, während R. OBERHAUSER auch noch der Nachweis von Hantkeninen gelang. Ähnlich reiche Faunen führen Stockletten auch in anderen Vorkommen dieses Gebietes, wobei H. HAGN (briefl. vom 5. 4. 1964) dazu bemerkte: „Ich kann sie weder in ihrer Zusammensetzung noch durch ihre Erhaltung von den ostbayerischen Vorkommen unterscheiden.“ Die aus dem Vorarlberger Helvetikum durch R. OBERHAUSER schon vielfach bekanntgemachten Globigerinenmergel (z. B. von der Hohen Kugel), konnten hier noch nicht gefunden werden.

Die beiden Schuppen von Feuerstätter Decke — die tektonisch tiefere steht zwischen Kehlenbach und Gehrengaben an, die höhere südlich vom Kehlenbach — bestehen hauptsächlich aus Tonschiefern, Sandsteinen und mehr oder weniger sandigen Kalken der Oberen Junghansen-Serie. Darin eingeschaltet finden sich Vorkommen von kristallinreichem Bolgenkonglomerat, teilweise nach Art des vom Weiler Salzmann bei Gütle E Dornbirn bekannten „Saluier“. Die oft eher feinkörnigen Konglomerate führen ebenso wie dort auch hier an der Bödelestraße fallweise Inoceramen-Bruchstücke und im nördlichen Vorkommen einige teilweise mehr eckige Ophiolithgesteins-Trümmer (im Dünnschliff u. a. Tuffit, Hyaloklastit); diese erinnern im Aussehen ganz an das viel bedeutendere Ophiolithvorkommen vom Schmiedebach E Egg.

Außerdem enthält die nördliche Wildflyschschuppe einige kleinere (unterhalb der Straßentrasse bis gut 1 m dick) Linsen eines roten Tonschiefers vom Typ der Roten Gschliefsschichten im Gebiet der Feuerstätter Köpfe. Diese roten Tonschiefer werden hier teilweise von grüngrauen Schiefen begleitet und liefern eine für Flyschfazies typische, allerdings nicht besonders gut erhaltene Sandschalerfauna (u. a. *Bathysiphon*, *Saccamina* cf. *gutta* (MAJZON), *Glomospirella*, *Reophax*, *Haplophragmoides*, *Cribrostomoides*, *Recurvoides* und *Trochamminoides*). Nach Begutachtung durch S. PREY und R. OBERHAUSER zeigt die Fauna als ganzes einen am ehesten für Paleozän oder eventuell höchste Oberkreide typischen Aspekt.

Über die Ergebnisse der Geländearbeiten in der Nachbarschaft, aber außerhalb des Kartierungsgebietes, etwa beim Ophiolithvorkommen im Schmiedebach E Egg und im Richtstollen des Pfänder-Autobahntunnels wird an anderer Stelle berichtet. Zum Schluß möchte ich aber noch Herrn Dr. R. OBERHAUSER für die Führung auf instruktiven Vergleichsexkursionen im Junghansentobel bei Balderschwang und im Pfuididätschbach bei Satteins herzlich danken.

Siehe auch Bericht zu Blatt 82, Bregenz von P. HERRMANN.