

6. Diskussionsabend der Geologisch - Mineralogischen
Arbeitsgruppe am 15. September 1951

Die Schuppenzone im Helvetikum
von St. Pankraz am Haunsberg nördlich Salzburg

Vortrag von Dr. Franz Traub
Laufen/Obb. und München

Die Schuppenzone von St. Pankraz am Haunsberg ist ein Teil der am Nordrand der Alpen aus der Schweiz über Vorarlberg, Südbayern nach Österreich bis ostwärts Gmunden am Traunsee ziehenden helvetischen Kreide-Eozänserie. Ihre Schichten gelangten in einem dem Flyschbecken nördlich vorgelagerten und durch eine Schwelle von diesem getrennten Meeresraum zur Ablagerung. Heute sind die helvetischen Schichten auf einen engen Raum durch Faltung und Schuppung zusammengepresst und gegen Süden hin durch die Flyschüberschiebung überdeckt. In Vorarlberg, im Allgäu, bei Tegernsee, Schliersee, bei Salzburg am Heuberg, im Ohlstorfer Graben bei Gmunden und im Gschlifgraben am Traunsee erscheint der helvetische Untergrund in grossen Fenstern oder in kleineren Aufbrüchen mitten im Flysch. Am Nordrand der Flyschzone sind die helvetischen Schichten stellenweise vollständig verhüllt, sodass der Flysch bis an die Molasse vorstösst.

Der Vortragende hat sich seit seiner frühen Jugend mit den helvetischen Kreide-Eozänablagerungen des Haunsberges beschäftigt. Im Jahre 1936 erschien hierüber ein kurzer Vortragsbericht, im Jahre 1938 eine eingehende geologische und paläontologische Bearbeitung dieses Gebietes, der nunmehr in den Geologica Bavarica eine weitere Ergänzung und Berichtigung nachfolgen wird.

Die Schichtfolge im Helvetikum des Haunsberges umfasst Ablagerungen zwischen der Oberkreide und dem höheren Eozän.

Die Oberkreide liegt am Haunsberg in Form der Pattenauer Mergel und der Gerhardsreuter Schichten vor.

Die Pattenauer Mergel bestehen aus hellen, grauen 'Fleckenmergeln' im Graben von Nussdorf S Kletzlberg, ferner W. Kletzlberg und im Teufelsgraben. Sie führen u.a. zahlreiche Inoceramen, Ananchytes ovata Lamck., Heteroceras aff. poly-

locum Röm, *Belemnitella mucronata* Schloth. und sind ins Obere Campan zu stellen.

Die Gerhardsreuter Schichten sind dunkelgraue, kalkreiche Mergel mit einer sehr schön erhaltenen Mikrofauna, nach der Wedekind 1940 sie in ein oberes Campan S V a einordnet. Herr Dr. Hiltermann stellte Wichers Mucronatensenon 6 und Maastrich, etwa Wichers Mucronatensenon 7 nach einer brieflichen Mitteilung fest.

Die Überlagerung der Oberen Kreide durch Paleozän ist im Gelände nirgends aufgeschlossen. Der anscheinend allmähliche Faziesübergang spricht gegen eine grössere Schichtlücke.

Die schönsten Aufschlüsse im Paleozän mit ihrer im Gesamtbereich der Alpen einzigartig dastehenden Molluskenfauna finden sich am Kroisbach südostwärts Kleinotching und zwar in der von Süden nach Norden unterhalb der Frauengrube ziemlich geradlinig verlaufenden Grabenstrecke. Die Gesteine des Paleozäns bestehen vorwiegend aus dunklen, feinsandigen Mergeln und untergeordnet aus zum Teil mergeligen, glaukonitischen Sandsteinen. Es handelt sich demnach um zwei verschiedene Ausbildungstypen oder Fazies und dementsprechend liegt in der dunklen Sandmergelfazies eine vorwiegend artenärmere kleinwüchsige Fauna, in der offenbar stärker durchlüfteten glaukonitischen Sandsteinfazies eine artenreichere, mehr grosswüchsige Fauna vor. Mit der Rekurrenz der Fazies stellt sich auch eine solche der Faunen ein, sodass zunächst an eine tektonisch bedingte Wiederholung der Schichten gedacht wurde (1938). Heute zeigt sich jedoch, dass eine Anzahl von Fossilien jeweils auf bestimmte Strecken innerhalb des Grabenprofils beschränkt ist, woraus bei einem Vergleich mit u.U. später aufzufindenden Profilen in grösserer Entfernung vom Haunsberg die Aufstellung gewisser Zonenfossilien möglich erscheint.

Die Fauna setzt sich vorwiegend aus Muscheln und Schnecken zusammen und grossenteils aus neuen Arten. Durch eine Anzahl von Leitfossilien konnte das paleozäne Alter und zwar Landénien mit Sicherheit und im tiefsten Teil des Profils Hinweise für Montien gefunden werden. Die paleozäne Fauna ist in der Arbeit des Vortragenden von 1938 eingehend beschrieben.

Das Profil des Kroisbaches erschliesst paleozäne Schichten, die vom Unterlauf des Baches gegen Süden immer jünger werden. Nördlich der Frauengrube ist eine Verzahnung der hier an Pycnodonten ausserordentlich reichen, mergeligen Grünsande mit dem Unteren Lithothamienkalk eindeutig zu beobachten.

Der Untere Lithothamnienkalk erreicht eine Mächtigkeit von rd. 15 m. Er setzt sich aus Lithothamnien zusammen und enthält zahlreiche papierdünne Discocyclinen. Das Cuisienalter wurde neuerdings durch *Nummulites planulatus* (Lamarck) A-Form nachgewiesen.

Der Untere Lithothamnienkalk kennzeichnet am Haunsberg einen nördlichen Ablagerungsbereich des Untereozäns. Weiter südlich fehlt er bei St. Pankraz und südlich davon vollständig und wird durch Sandmergel und weissgraue Grobsande mit kaolinisch zersetzten Feldspaten vertreten, so z. B. in dem Tälchen südlich der Kirche St. Pankraz und in einem Seitengraben 550 m OSO. von Gastein.

Das Mittelozeän (Lutétien) zeigt ähnlich wie am Teisenberg in Oberbayern eine reiche Faziesdifferenzierung. Von den dort durch Reis (1895) unterschiedenen Fazieszonen sind am Haunsberg die Adelholzener Schichten (oberer Teil des Mittelozeäns) im Norden transgressiv auf Oberer Kreide und die Kressenberger und Sandnockfazies mit einer vollständigen Schichtfolge vom Paleozän bis zum höheren Eozän vorhanden. Die südliche Vollentwicklung des Mittelozeäns lässt sich gliedern in Roterzschichten (unten), Mittelschichten, Schwarzerzschichten und Fossilschichten (oben).

Die Roterzschichten liegen in der Frauengrube auf dem Unteren Lithothamnienkalk. Sie setzen mit einem graubraunen, mergeligen Mirbsandstein mit *Exogyra eversa* Melleville, *Operculina canalifera* d'Archiac ein und bestehen zur Masse aus ungeschichtetem, hartem Nummulitenkalksandstein, der in der Frauengrube und früher auch NO.St.Pankraz vorwiegend für Uferschuttbauten gewonnen wurde. Neben zahlreichen Nummuliten sind besonders Seeigel und zwar *Prenaster alpinus* Des., *Linthia insignis* Mesian zu erwähnen, ferner *Terebratula aequivalvis* Schafh., *Aturia lingulata* v. Buch, *Nautilus centralis* Sow.

Die Roterzschichten erreichen in der Frauengrube eine Mächtigkeit von rd. 20 m, weiter gegen Süden in der Schlössl-Nordwand nur noch von 10 m und im Graben O. Gastein von etwa 2 m. Mit dieser Mächtigkeitsabnahme gegen Süden stellt sich zugleich in der Gegend von St. Pankraz ein feinkörniges Quarzkonglomerat an der Basis der Roterzschichten ein.

Die Mittelschichten bestehen in der Frauengrube und bei St. Pankraz aus gelblich-weissen, fein- bis mittelkörnigen Quarzsanden. Südlich von St. Pankraz nehmen sie ein kalkiges Bindemittel auf und werden etwas grobkörniger. Ihre Mächtigkeit beträgt in der Frauengrube 16 m, südlich St. Pankraz über 100 m. An Fossilien finden sich *Alveolina oblonga* Desh., südlich St.Pankraz auch dickbauchige Nummuliten.

Die Schwarzerzschichten bestehen ähnlich wie die Roterzschichten meist aus harten Nummulitenkalksandsteinen. Leitend ist der grosse, schildförmige Seeigel *Conoclypeus conoideus* Leske. Im übrigen ist die Fauna ziemlich artenarm. Häufig ist *Assilina mamillata*. Auch bei den Schwarzerzschichten ist ein deutlicher Fazieswechsel von Norden gegen Süden vorhanden, in dem sich auch hier an der Basis sehr feinkörnige Konglomerate von geringer Mächtigkeit einschalten. Die Mächtigkeit der Schwarzerzschichten beträgt etwa 4 - 6 m. S. St. Pankraz sind Eisenoolithflöze von 0,60 - 2,00 m Mächtigkeit vorhanden.

Über den Schwarzerzschichten liegt in der Regel ein intensiv grüner, glaukonitreicher, sandiger Mergel mit unregelmässig gestalteten Phosphoritknollen und massenhaft Fossilien, die sogenannten Fossilschichten. Sie enthalten kalkige und vererzte, zerbrochene Nummuliten, *Assilina exponens* Sow., *Semifusus befasciatus* Sow., *Conus helveticus* Mayer usw.

Aus den Fossilschichten entwickeln sich gegen oben zunächst dunkle, dann hellgraue Globigerinenmergel, die sogenannten Stockletten, die am Haunsberg durch tektonische Vorgänge bis auf wenige Meter Mächtigkeit ausgepresst sind, aber normalerweise Mächtigkeiten von 100 und mehr m erreichen können. Auf der Ostseite des Haunsberges sind im Stockletten bei der Höhe 540 Lithothamnienkalke, der sogenannten "Granitmarmor", eingeschaltet.

Gänzlich abweichend von der Entwicklung des Miozäns in der Frauengrube bei St. Pankraz sind die Adelholzener Schichten 2 km weiter nördlich bei Nussdorf ausgebildet. Sie liegen offenbar durch eine das Paleozän, Untereozän, das Roterz und die Mittelschichten umfassende Schichtlücke getrennt, transgressiv auf der Oberen Kreide. Neben einem glaukonitisch mergeligen Kalk mit massenhaft *Assilina exponens* und *mamillata* von rd. 12 m Mächtigkeit tritt auch ein schwach glaukonitischer Discocyclinenkalk auf. Über den Adelholzener Schichten, die altersmässig etwa dem Schwarzerz entsprechen, fehlt die Fossilschicht und wird hier durch ein dünnes glaukonitisches Mergelband angedeutet. Darüber folgen Assilinenmergel mit massenhaft *Assilina mamillata*, seltener *exponens*, ferner *Nummulites millecaput* und weiterhin wiederum der Stockletten.

Die eben besprochene Schichtfolge lässt durch die Veränderungen, die sie von Norden gegen Süden zeigt, im Vertikalprofil Rückschlüsse auf Krustenbewegungen während der Sedimentation, im Horizontalprofil Schlussfolgerungen auf die Herkunft der Sedimente, also das Liefergebiet, zu.

Im Vertikalprofil ist von den hellgrauen Kreidemergeln über die sandigen Sedimente des Paleozäns zum Nummulitenkalksandstein der Roterz- und Schwarzerzschichten eine fortschreitende Verflachung des Meeres zu erkennen. Die ganze Schichtfolge stellt einen Sedimentationszyklus im Sinne von Klüpfel dar, der am Ende der Schwarzerzzeit mit einer kurzfristigen Heraushebung der Schichten über den Meeresspiegel gipfelt. Zur Zeit der Fossilschichten tritt wiederum rasche Absenkung ein, die ihr Maximum mit den Stockletten erreicht, in denen die Fazies der Pattenauer Mergel wiederkehrt. Dieser zweite Sedimentationszyklus ist unvollendet. Während in den vorausgehenden Zeiten ein ausserordentlich starker Fazieswechsel herrschte, tritt mit dem Stockletten eine völlig einheitliche Sedimentation über einen grossen Raum hin ein, sodass an eine Art von Transgression, beginnend mit den Fossilschichten, gedacht werden kann.

Die Horizontalprofile lassen vom Paleozän ab senkrecht zum Streichen der Schichten gegen Süden in allen ausgeschiedenen Schichtgliedern mit Ausnahme des Stocklettens erkennen, dass von Norden gegen Süden hin eine Kornvergrößerung der klastischen Sedimente eintritt. Die paleozänen Sandmergel des Kroisbaches und der Untere Lithothamnienkalk der Frauengrube werden bei St. Pankraz durch kaolinhaltige Grobsande vertreten. An der Basis der Roterzschichten entwickelt sich gegen Süden hin ein Konglomerat. Die Roterzschichten selbst bestehen in der Frauengrube aus rd. 20 m Nummulitenkalksandstein, im Graben ostwärts Gastein aus 2 m konglomeratischen Terebratelriffkalken. Die Mittelschichten nehmen in gleicher Richtung von 16 m bis auf über 100 m bei allgemeiner Kornvergrößerung zu. Auch die Schwarzerzschichten zeigen gegen Süden hin an der Basis leichte Konglomeratbildung.

Die Veränderung der Sedimente von Norden gegen Süden lässt auf ein kristallines Liefergebiet im Süden schliessen. Da jedoch am Heuberg bei Salzburg wiederum mitteleozäne Nummulitenkalk mit mächtigen Lithothamnienkalken auftreten - die Verhältnisse erinnern etwa an die Frauengrube -, muss geschlossen werden, dass das erwähnte kristalline Liefergebiet als eine Inselfschwelle zwischen den Eozänablagerungen von St. Pankraz und denen des Heuberges lag. Für sie soll in Anlehnung an O.M.Reis, der ähnliche Verhältnisse bereits 1895 im Kressenberg feststellte, die Bezeichnung "prävindelizische Inselfschwelle" eingeführt werden.

Die tektonischen Verhältnisse am Haunsberg sind gekennzeichnet durch einen enggerafften Mulden- und Schuppenbau. Zwischen der Frauengrube und Bauerstatt liegt eine Mulde mit

einem nur wenige Meter messenden Stocklettenkern vor. Der Muldenbau ist auch noch im nördlichen Teil des Grabens vom Hochberg angedeutet, während s St. Pankraz ein ausgesprochener Schuppenbau zunächst aus vollständigen Schuppen mit einer Schichtfolge vom Paleozän bis zum Stockletten, dann Teilschuppen mit Schichtfolgen von den Mittelschichten bis zum Stockletten auftreten. Gegen den Flysch hin ist eine Akzentuierung der Tektonik festzustellen, aus der geschlossen werden kann, dass bei der Überschiebung durch den Flysch die vorher bereits gefalteten helvetischen Sedimente nochmals von ihrer Unterlage abgeschert und tektonisch überarbeitet wurden.

Diskussionsbeitrag
zur Entstehung des Oichtentales.

Von Ludwig Weinberger, Mettmach, O.Ö.

Die vom Vortragenden, Herrn Dr. Traub vorgebrachten Gesichtspunkte zur Tektonik des Oichtentales hellen sozusagen die Vorgeschichte des Oichtentales auf. Die Tektonik schuf eine Art Furche am Rande des Helvetikums und des Flysches gegen die Molasse. Dieser Furche dürfte ein grösserer Fluss gefolgt sein, aller Wahrscheinlichkeit nach die Salzach selbst. Beachtenswert ist in diesem Zusammenhang: 1) der auffallend flussähnliche Charakter des Oichtentales mit seinen steilen, hohen Hängen und dem schwach gewundenen Verlauf, was für ein glaziales Zungenbecken fremdartig wirkt; 2) das Oichtental ist die geradlinige Fortsetzung des Saalachtals, die damals als Nebenfluss die Salzach aufgenommen zu haben scheint; 3) die Fortsetzung des Oichtentales nach Nordost ist das Enknach (=Engelbach)-tal, das durch Quartärablagerungen etwas verbaut ist. Dieses folgt in geradliniger Fortsetzung der Richtung des Oichtentales bis Wagenham, wo es dann nach Norden umbiegt. Gerade an diesem Punkte enden die pliozänen Quarzschotter des südlichen Siedelberges und es beginnt die Günzmoräne des nördlichen Siedelberges (1. WEINBERGER 1950), deren Oberfläche um 30 m tiefer liegt als die der Quarzschotter. An diesem Abfall liegt in ca. 470 m die Talsohle des pliozänen Oichtentales. In weiterer gerader Fortsetzung, über das Mattigtal hinweg, gelangen wir südlich Mauerkirchen zum Eichwald, der die tiefste, spätpliozäne Stufe des Kobernausserwaldes darstellt (Höhe 530 m). Erkennen wir den Eichwald als akkumulative Fortsetzung des Oichtentales an, so haben wir auch das Alter des fluviatilen Oichtentales festgelegt. Es ist dies dann das Jungpliozän. Weiters würde das

- 43 -

dann besagen, dass seither das Gefälle invers wurde, da das Gefälle talauswärts ansteigt. Diese Umkehrung des Gefälles lässt sich in Zusammenhang bringen mit der Heraushebung des Kobernausserwaldes, die von SEEFELDNER und GRAUL genauer untersucht wurde. Mit der Umkehrung des Gefälles erfolgte natürlich eine Änderung der Entwässerungsrichtung von der zentrifugalen zur zentripetalen, ein Vorgang, der dann von den Eiszeitgletschern verstärkt wurde, aber meines Erachtens auch ohnediese eingetreten wäre.

Mit Eintritt der Eiszeit schoben sich ins fluviatile Oichtental grosse Eismassen und erweiterten es zu einem Zungenbecken. Die Eisrandlagen sind: Günz-Eiszeit der Siedelberg, Mindel-Eiszeit der Sperleder Rücken bei Gietzing, Riss-Eiszeit anscheinend ebenfalls hier (östlich Gietzing quert eine Altmoräne das Tal), Würm-Eiszeit gleichfalls hier. Auffallend ist dabei, dass der Günz-Gletscher so weit vorstieß, während alle anderen Gletscher zurückblieben und sich um die kleine Strecke Gietzing-Oichten scharen. Diese auffallende Tatsache ist umsomehr zu betonen, als sie der Regel über die Reichweite der Eiszeitgletscher widerspricht. Dieser scheinbare Widerspruch löst sich aber meines Erachtens dadurch, dass eben das präquartäre Flusstal der Oichten für den Gletscher eine vorbereitete Bahn war, auf dem er so weit vorstossen konnte. Damit erklärt sich auch die isolierte Lage der Siedelbergmoräne.

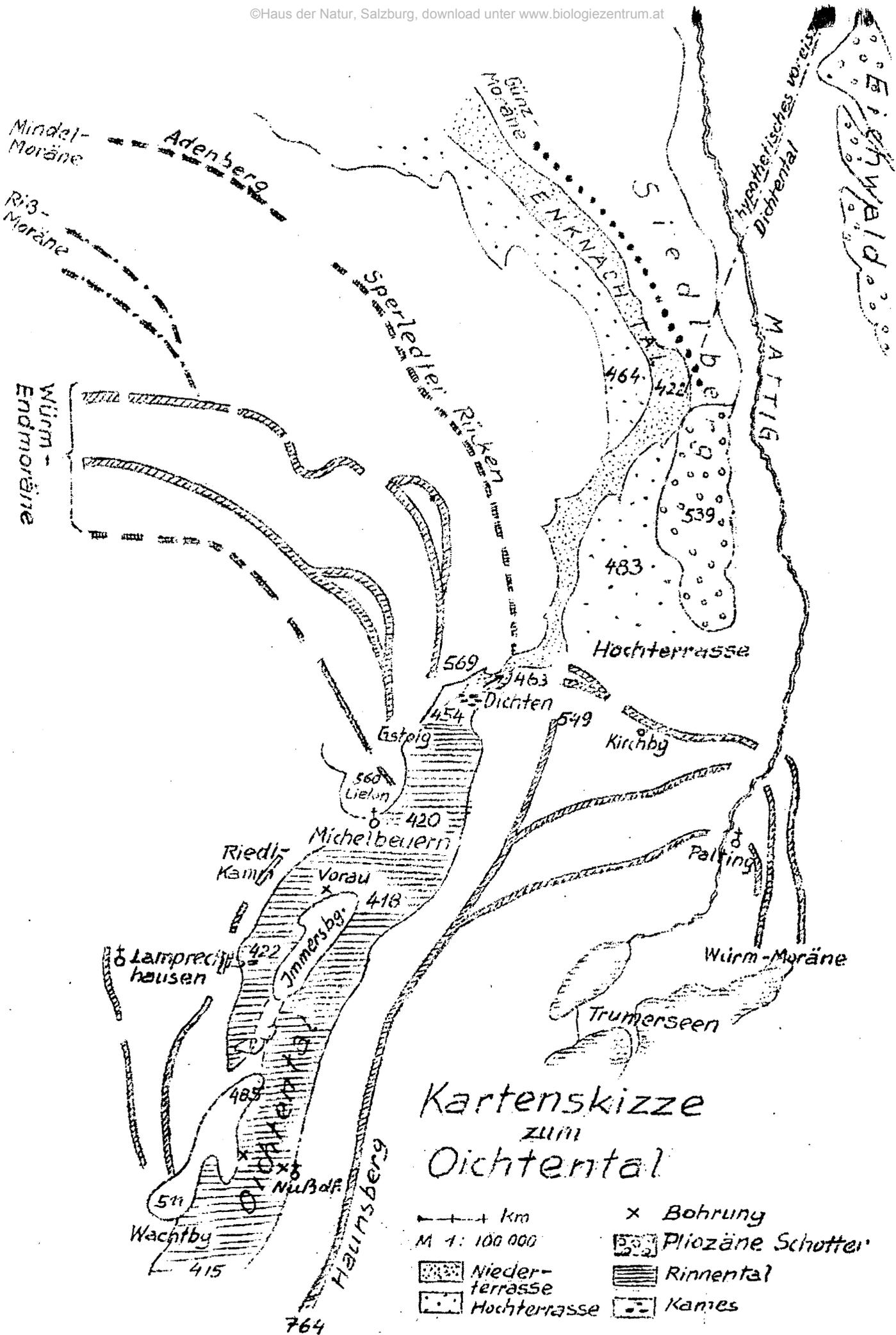
Das Oichtental weist einige weitere Besonderheiten auf. Es ist dies einmal die Gabelung des Tales südwestlich Voralpe, wo der Immersberg, aus marinen Miozänsanden bestehend (F. ABERER & E. BRAUMÜLLER 1949), die Talsohle in steilen Hängen um 80 m überragt. Es vereinigt sich dort ein bis etwa St. Alban zurückreichender Talzug mit dem Oichtental. In Voralpe, also an der Talvereinerung, durchörterte eine Bohrung der Rohölgewinnungs-A.G. 56.70 m Bänderton und erreichte den Tertiärsockel in 376.70 m Seehöhe. Der Sporn des Immersberges ragt somit, seine Moränenhaube mitgerechnet, 124 m über die alte Talsohle auf, was für ein voralpines Glazialtal immerhin auffallend ist. Noch sonderbarer wird die Sache, wenn man die Bohrung von Nussdorf heranzieht, in der sogar 248.80 m Bändertone gefunden wurden, wenn auch lagenweise von etwas Sanden oder Schottern durchzogen. Aber erst merkwürdig wird es nun, wenn man die nur 625 m entfernte, an der gegenüberliegenden Talseite liegende Bohrung heranzieht, in der nur 6.30 m Sande und Schotter gefunden wurden. Diese auffallende Sachlage lässt sich meines Erachtens so deuten:

1. Das Oichtental ist stellenweise von erheblich eingetieften Rinnen durchzogen;
2. da der Bänderton bis zum Tertiärsockel hinunterreicht, sind diese Rinnen in der letzten Eiszeit, wenn auch nicht entstanden, aber jedenfalls noch von einem strömenden Medium durchflossen gewesen. Eis kann es nicht gewesen sein, da Moränenmaterial fehlt. Damit kommen wir zur Frage nach der Entstehung dieser Rinnen. Nach meinen neuen Erkenntnissen im Gebiet der Rinnenseen (Höllerer- Holzöster-, Huckinger See) des Salzach-Gletschers (L. WEINBERGER 1951) glaube ich nun, die dort gewonnenen Anschauungen auch auf das Oichtental anwenden zu können. Darnach wären in der Eiszeit unter dem Gletscher, also subglazial, starke Schmelzwasserströme geflossen, die unter hydrostatischem Druck standen.

Wir können den mutmasslichen Wasserdruck auf folgendem Weg berechnen: Das Gletschertor liegt nördlich Oichten in 500 m Höhe, andererseits erreichte die Eishöhe zur Würmzeit mindestens 764 m (d. i. die Eisrandhöhe bei der Kaiserbuche am Haunsberg). Das ergibt eine Eismächtigkeit von rund 270 m, der ein Wasserdruck von 27 atm entspricht.

Die strömenden subglazialen Schmelzwasser sind bei diesem erheblichen Druck durchaus imstande gewesen, die tiefen Rinnen einzuschneiden. Wir können 2 subglaziale Rinnenströme annehmen, den Hauptstrom im Oichtental und einen schwächeren im Tal w. Vorau. Hier bewirkte der Molassesporn des Wachtberges eine Teilung des Eisstromes, da von ihm 2 Moränenwälle über Hausmonning bzw. Riedlkam nordwärts ziehen. Die Eisteilung hatte eine Spaltenbildung im Gletscher zur Folge und diese Spalten verschluckten das oberflächliche Schmelzwasser, damit einen subglazialen Strom verursachend. Bei Vorau vereinigten sich beide Rinnenströme, zwischen sich den Immersberg herausägend. Die Ströme flossen unter dem Gletscher weiter und kamen bei Gietzing bzw. Oichten aus einem Gletschertor ans Tageslicht. Von dort setzt das Enknachtal an, das vom glazifluvialen Strom durchflossen wurde. An den Stellen, wo subglaziale Rinnen austreten, finden sich gerne Kames (unruhige Kuppen aus geschichteten Sanden), die der Zeit des Gletscherzerialles im Spätglazial angehören (L. WEINBERGER 1951). Tatsächlich finden wir auch hier im Oichtental Kames, und zwar beim Orte Oichten, wo die dortigen Steilen Kuppen schräggeschichtete Sande aufgeschlossen zeigten.

Noch ein typisches Kennzeichen der Rinnensysteme fanden wir hier. Wie schon u. a. P. WOLDSTEDT aus Norddeutschland beschrieb und von mir auch an den Rinnen w. des Ibner Moores besätigt wurde, treten Rinnen an Einkerbungen des Gletscherrandes auf, da diese die Sammelfurchen für die oberflächlichen Schmelzwasser wären. Betrachten wir nun die Karte, so finden wir auch



im Oichtental die Kerbe wieder. Vom Oichtental aus ziehen die einen Endmoränen nach N (Ottenhausen), die anderen ostwärts nach Kirchberg. Unweit von den Jungmoränen ziehen die Mindelmoränen (die Rissmoränen sind von den Jungmoränen überdeckt). Auch diese zeigen den scharfen Knick, soweit es die Verhältnisse erkennen lassen. Das besagt damit, dass also auch in früheren Eiszeiten wahrscheinlich ein Rinnensystem vorlag. Dieses ist dann von den folgenden Eiszeitgletschern überfahren worden, wobei das Tal etwas verbreitert wurde; so wurde aus dem Flusstal ein Gletschertal mit abweichender Zungenbeckenform.

Zusammenfassung: Eine Reihe von Tatsachen (Talform, Talverengung bei Vorau, lokal tiefreichendes Quartär, das bis zum Tertiärsockel aus Bänderton besteht, Gletscherrandkerben, Kames bei Oichten) sprechen für eine Mitwirkung subglazialer Schmelzwasser bei der Gestaltung des Oichtentales. Es erscheint daher gegeben, das Oichtental als Rinnensystem anzusprechen.

Literatur:

ABERER, F. , BRAUMÜLLER, E.:

Die miozäne Molasse am Alpennordrand im Oichten- und Mattigtal nördlich Salzburg. Jb. Geol.B.A.Wien 42, 1947.

GRAUL, H.:

Untersuchungen über Abtragung und Aufschüttung im Gebiet des unteren Inn und des Hausruck. Mitt.Geogr.Ges.München, 30, 1937,

SEEFELDER, E.:

Hausruck und Alpen, Z.Ges.f.Erdkd. Berlin 1935

WEINBERGER, L.: Gliederung der Altmoränen des Salzach-Gletschers östlich der Salzach. Z.f.Gletscherkunde und Glazialgeologie 1, 1950.

WEINBERGER, L.: Ein Rinnensystem im Gebiete des Salzach-Gletschers. Ebenda. Im Erscheinen.

WOLDSTEDT, P.: Studien an Rinnen und Sanderflächen in Norddeutschland. J.Jb.Preuss.Geol.L.A.42, 1921

WOLDSTEDT, P.: Probleme der Seenbildung in Norddeutschland. Z.Ges.f.Erdkd.Berlin 1926.

WOLDSTEDT, P.: Das Eiszeitalter. Stuttgart 1929

Den Herren Dr. F. ABERER und E. BRAUMÜLLER von der Rohölgewinnungs-A.G. bin ich für die bereitwillige Überlassung der Bohrprofile sehr zu Dank verpflichtet.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Naturwissenschaftlichen Arbeitsgemeinschaft am Haus der Natur Salzburg](#)

Jahr/Year: 1952

Band/Volume: [GEO_A2](#)

Autor(en)/Author(s): Traub Franz

Artikel/Article: [Die Schuppenzone im Helvetikum von St. Pankraz am Haunsberg nördlich Salzburg \(6. Diskussionsabend der Geologisch-Mineralogischen Arbeitsgruppe am 15. September 1951\). 37-45](#)