

Verh. Geol. B.-A.	Jahrgang 1977	Hefr 2	S. 3—11	Wien, Juli 1977
-------------------	---------------	--------	---------	-----------------

Die Untersuchungsbohrung Gutrathsberg B I südlich St. Leonhard im Salzachtal (Salzburg)

VON BENNO PLÖCHINGER *)

mit einem Beitrag von H. L. HOLZER (Bern)

Mit 2 Textabbildungen

Österreichische Karte
1 : 50.000
Blatt 93

Salzburg
Tirolikum
Hallstätter Masse
Salzdiapir
Haselgebirge
Oberalmer Schichten
sedimentäre Klippe

Inhalt

	Seite
Zusammenfassung	3
Summary	3
1. Einleitung	4
2. Das Bohrprofil	5
3. Der Biogengehalt in Dünnschliffen der erbohrten Oberalmer Schichten . .	8
4. Die Deutung des Profils	9
Literatur	11

Zusammenfassung

Eine südlich von St. Leonhard im Salzachtal auf salzführendes Haselgebirges abgeteufte Bohrung verweist auf die im Malm erfolgte, synsedimentäre, gravitative Eingleitung eines größeren juvavischen Körpers, der aus oberpermischem Haselgebirge, obertriadischem Dolomit, dunklen karnischen Schiefern und Liasfleckenmergeln besteht. Die sedimentär über- und unterlagernden Oberalmer Schichten (Tithon-Berrias) führen eine Schlammstrombreckie, die reich an oberpermischen Haselgebirgston-Komponenten ist.

Abstract

A drilling sunk for salt south of St. Leonhard in the Salzach-valley proves the synsedimentary intermalmian gravitational sliding of a larger Juvavic body, consisting of Upper Permian Haselgebirge, Upper Triassic dolomit, dark Carnian shales and spotted Liassic marls. The sedimentologically overlying and underlying Oberalm beds (Tithonian-Berriasian) show a mudflow-breccia rich in components of Upper Permian Haselgebirge-clay.

*) Dr. B. PLÖCHINGER, Geologische Bundesanstalt, Rasumofskygasse 23, A-1030 Wien.

1. Einleitung

Zur Erkundung neuer Salzvorkommen in der Umgebung von Hallein wurde 1975 von Herrn Hofrat Dipl.-Ing. Doz. Dr. mont. h. c. OTHMAR SCHAUBERGER eine Bohrung am Guttrathsberg südlich von St. Leonhard im Salztal, im Tagbaubereich des Portlandzementwerkes Gebr. LEUBE, Gartenau, vorgeschlagen. Der Bohrpunkt wurde in 643,6 m ü. d. M., also ca. 200 m über der Sohle des Salztales, innerhalb der dunkelgrauen, ausgelaugten, oberpermischen Haselgebirgstone angesetzt, welche den Kern der NNW-SSE — streichenden und somit dem Salztal parallel laufenden Schneiderwald — Antiklinale bilden. Die Oberalmer Schichten der Antiklinalflanken sind mit dem Haselgebirge sedimentär verbunden (siehe Abb. 1, Fig. a).

Der Bohrung kam in geologischer Sicht deshalb eine entscheidende Bedeutung zu, weil sie die Frage klären sollte, ob das hier auf ca. 1 km Längserstreckung im Liegenden der Oberalmer Schichten auftretende Haselgebirge einem tiefer greifenden, diapirartigen Körper angehört oder ob das Haselgebirge eine synsedimentär im Malm eingegliederte Hallstätter Scholle bildet (B. PLÖCHINGER, 1974, 1976). Für die zweite Version sprachen die rhythmisch, in Zyklolithen, auftretenden, turbiditischen Klastikalagen innerhalb der pelagischen Oberalmer Schichten, deren Komponenten vorwiegend aus fossilführenden malmischen Flachwassersedimenten und aus dunkelgrauen bis grünlichgrauen oberpermischen Haselgebirgstone bestehen. Diese Haselgebirgstone, die jenen der normalen Unterlage unserer Oberalmer Schichten entsprechen, sind in Lagen der tieferen Zyklolithen derart angereichert, daß man hier von einer durch Schlammstrom entstandenen Tonflatschenbrekzie sprechen kann. Bei Berücksichtigung des Transportweges, den diese Komponenten beckenwärts durchgeführt haben, darf auch ein Gleittransport des großen, liegenden Haselgebirgskörpers angenommen werden.

Weil dieser Haselgebirgskörper im Kern der Schneiderwald-Antiklinale als isolierter Teil des salztragenden Haselgebirges der Hallstätter Masse in der Zone Hallein—Berchtesgaden aufgefaßt werden kann, hat das Bohrergebnis nicht allein örtliche Bedeutung. Bei Bohrungen nach Salz im Halleiner Bereich wird man die Möglichkeit zu beachten haben, daß die gesamte Hallstätter Masse der genannten Zone synsedimentär, im Jura, eingegliedert ist.

Der Verfasser hat deshalb im Einvernehmen mit der Generaldirektion der Österreichischen Salinen, Herrn Generaldirektor-Stellvertreter Dipl.-Ing. Dr. mont. KURT THOMANEK und der Salinenverwaltung Hallein, Herrn Direktor Hofrat Dipl.-Ing. Dr. mont. JOHANNES REISENBICHLER sowie unter fallweiser Aussprache mit Herrn Hofrat SCHAUBERGER, jedoch im allgemeinen unabhängig von dessen Bohrproflaufnahme, die Bohrkerne und Cuttings an der Bohrstelle untersucht. Bei der von der Firma AUFSCHLÄGER zwischen dem 29. August und 19. Dezember 1975 bis in eine Tiefe von 451,5 m niedergebrachten Bohrung wurden 169,6 m gemeißelt und 282,9 m gekernt. Dipmetermessungen usw. konnten wegen des relativ kleinen Bohrdurchmessers nicht durchgeführt werden.

Mikrofossiluntersuchungen verdankt der Verfasser der Frau Dr. I. DRAXLER und den Herren Dr. H. L. HOLZER, Dr. R. OBERHAUSER und Dr. M. SCHMID, die Beschaffung chemischer Analysen und andere Hilfeleistungen den Herren Dipl.-

Ing. HUBKA und Markscheider A. GOLSER der Zementwerke Gebr. LEUBE und einen Literaturhinweis Herrn Prof. STOWASSER.

2. Das Bohrprofil (siehe dazu Abb. 1, Fig. b)

Bohrmeter

- 0 —ca. 90,0 60 bis 70° einfallende, dunkle, ausgelaugte Haselgebirgs-
tone;
ca. 90 —ca. 196,9 hellbräunlich- bis grünlichgrauer, rötlich durchklüfteter,
dichter, etwas kieseliger Dolomit, der einen CaCO_3 -Gehalt von 57,5 bis
63,1% und einen MgCO_3 -Gehalt von 32,7 bis 47,8% aufweist. Nach
dem Bericht SCHAUBERGERs wurde zwischen m 90 und m 110 ein leichter
Salzwasserfluß und zwischen m 147 und m 148 salzhaltiges Wasser
erbohrt, das anfänglich eine Schüttung von 300 l/min erreichte und nach
12 Stunden erlosch;
197,9—198,9 dunkelgrauer, bituminöser, schwarzer, sandiger Tonschiefer des
Unterkarn (Reingrabener Schiefer bzw. Halobienschiefer);

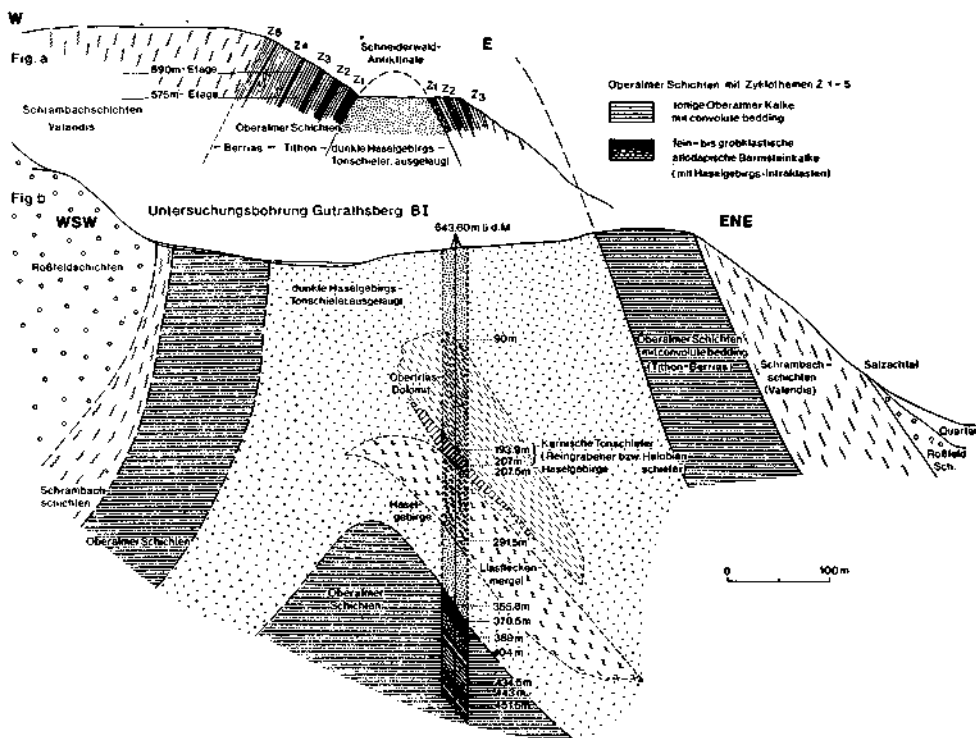


Abb. 1.

Fig. a: Profil durch die Schneiderwald-Antiklinale am Tagbau des Portlandzementwerkes Gebrüder LEUBE in Gartenau-St. Leonhard.

Fig. b: Profil durch den Bohrpunkt der Untersuchungsbohrung Guttrathsberg B I.

198,9—205,9 mittelsteil bis steil einfallende, dunkelgraue, z. T. etwas dunkelviolett durchmischte, pyritführende Reingrabener (Halobien) Schiefer, die nach der palynologischen Untersuchung von Frau Dr. I. DRAXLER folgende karnische Sporen führen:

Camarozonotriletes rudis KLAUS, *Conbaculatisporites* sp., *Paraconcasporites luzensis* KLAUS, *Distalanulisporites punctus* KLAUS, *Baculatisporites comaumensis* R. POT., *Osmundacidites alpinus* KLAUS, *Zebra-sporites kahleri* KLAUS, cf. *Lagenella* sp., *Ovalipollis rarus* KLAUS, *Pityosporites neomundanus* LESCHIK, *Caytonipollenites* sp.

205,9—207,0 Ruschelzone; Ablösung der karnischen Schiefer durch rote, untergeordnet graugrüne Haselgebirgs-Glanzschiefer mit Gipsadern;

207,0—207,5 graues, untergeordnet rotes Haselgebirge mit feinen Gipsbändern;

207,5—210,3 vorwiegend weiche, graue, sandige Liasmergel;

210,3—213,2 härtere, grünlichgraue, gefleckte, schiefrig-plattige Liasmergel (Liasfleckenmergel). Eine Probe aus m 212 führt nach der Bestimmung von Dr. M. SCHMID Schwammrhexen (massenhaft), Radiolarien (sphärisch, massenhaft), Ostracoden (glattschalig, selten) und die Foraminiferen *Ammodiscus* (s. l.) sp. (selten) und *Lingulina tenera* BORNEMANN (selten);

213,0—226,0 60 bis 70° einfallende, dunkle, kalzitdurchaderte Liasfleckenmergel mit Bioturbatstrukturen;

226,0—240,6 70 bis 80° einfallende, wechselnd hell- bis dunkelgraue, kalzitdurchaderte, ± kalkreiche Liasfleckenmergel mit Bioturbatstrukturen;

240,6—244,5 60 bis 70° einfallende, schiefrig-flaserige, bis dezimetergebankte, kalkige Mergel mit hellgrauen Mergelkalk-Zwischenlagen (Liasfleckenmergel);

244,5—256,5 schiefrig-plattige Kalkmergel und Mergelkalke (Liasfleckenmergel) mit einer mikrofossilführenden, weichen Mergelzwischenlage;

256,5—266,5 ca. 60° einfallende, vorwiegend dunkelgraue Liasfleckenmergel;

266,5—276,5 Liasfleckenmergel mit dezimeter- bis halbmetermächtigen Mergelkalkzwischenlagen;

276,5—291,5 ca. 60° einfallende, möglicherweise invers gelagerte Mergelkalke mit dunklen, tonreicheren Zwischenlagen (Liasfleckenmergel), z. T. knollig verwalzt und mit Bioturbatstrukturen;

291,6—292,0 verschieferte Liasfleckenmergel eines Gleithorizontes;

292,0—298,0 stark verwalzter, mittelsteil einfallender, dunkelgrauer bis schwarzer Haselgebirgs-Glanzschiefer mit klüftigen, dünnen, dunkelgrauen Dolomitlagen;

298,0—312,0 steilstehendes, brekziös-verwalztes, grünlichgraues bis rötliches Haselgebirge mit Anhydritbändern;

312,0—336,5 mittelsteil bis steil einfallende, vorwiegend dunkelgrünlichgraue, untergeordnet rötliche Tonschieferbrekzie, die nach SCHAUBERGER von einem rötlichbraunen (polyhalitischen), feinkristallinen Muriazit (= salinares Grenzgebirge) durchsetzt ist;

- 336,5—350,0 mittelsteil bis steil einfallendes, dunkelgrauges bis grünlichgrauges Haselgebirge mit dünnen, dunkelgrauen, zerrissenen Dolomitlagen und -linsen („Bellerophonolomit“);
- 350,0—353,0 steil einfallendes, grünlichgrauges bis rötliches Haselgebirge;
- 353,0—355,0 30° einfallender, grünlichgrauer bis rötlicher Haselgebirgston mit dünnen Dolomitlagen;
- 355,0—357,8 bräunlichgrauer, ziemlich dichter, flaseriger Barmsteinkalk mit bis zu mehrere Dezimeter großen, vorwiegend dunkelgrünlichgrauen Haselgebirgseinschlüssen;
- 357,8—358,0 hellgrauer, schlierig verwalzter, toniger Oberalmer Kalk mit Tonsuturen;
- 358,0—358,7 toniger, bräunlichgrauer bis feinkörniger Kalk mit Tonsuturen (Übergang zum liegenden Barmsteinkalk);
- 358,7—366,0 bräunlichgrauer, vorwiegend als Pelbiosparit entwickelter, alldapischer Barmsteinkalk mit Tonsuturen, ab m 364 mit gegen das Liegende zunehmenden braunen Hornsteinknauern;
- 366,0—370,5 weiterhin bräunlichgrauer, fein- bis grobkörniger, alldapischer Barmsteinkalk mit dunklen, stylolithischen Tonsuturen und gelegentlich mit braunen Hornsteinen;
- 370,5—384,0 60° einfallende, hellocker gefärbte, grobkörnige Barmsteinkalke mit kantigen bis kantengerundeten ruditischen Intraklasten. Die nußgroßen tithonen Mergelkalkgerölle der subaquatisch gebildeten Brekzie sind von einer stylolithischen Tonsutur umgrenzt und zeigen gegen innen eine Entfärbung. Das Sediment kann als Fluxoturbidit gewertet werden;
- 384,0—385,0 sanft einfallender, bräunlicher Barmsteinkalk;
- 384,0—386,0 stark verflaserter, bräunlichgrauer, toniger Oberalmer Kalk;
- 386,0—389,0 bräunlichgrauer, gelegentlich hornsteinführender Barmsteinkalk mit bis nußgroßen kantigen bis kantengerundeten, grauen Mergelintraklasten;
- 389,0—404,0 zum Teil stark verflaserter, bräunlichgrauer, hornsteinführender Kalk (Übergang Barmsteinkalk-toniger Oberalmer Kalk);
- 404,0—421,0 50 bis 85° einfallende, mikritische, tonige, hornsteinführende Oberalmer Schichten mit convolute bedding und dunklen Tonsuturen;
- 421,0—429,0 steil stehende, graue bis bräunlichgraue, stark verwalzte Oberalmer Kalke mit dunklen Tonsuturen;
- 429,0—434,5 ca 70° einfallender tonig-flaseriger Oberalmer Kalk;
- 434,5—435,5 fein- bis mittelkörniger, alldapischer Barmsteinkalk;
- 435,5—436,0 grobkörniger, ocker gefärbter Barmsteinkalk mit haselnußgroßen Komponenten aus grauen bis bräunlichgrauen Kalken und grauen Haselgebirgstonen;
- 436,0—437,0 mittelsteil einfallender Barmsteinkalk mit bis nußgroßen Intraklasten;
- 437,0—439,0 grobkörniger Barmsteinkalk mit bis eigroßen Intraklasten aus Plassenkalk und grauen Haselgebirgstonen;

- 439,0—443,0 gegen das Liegende zunehmend grobklastische Brekzie (Fluxoturbidit) mit feinkörnigem, ocker gefärbtem Bindemittel (Barmsteinkalk); das Sediment überlagert mit leichter Transgressionsdiskordanz den liegenden tonigen Oberalmer Kalk;
- 443,0—445,0 dichter, gegen das Hangende tonreicher und dunkler werdender Oberalmer Kalk;
- 445,0—446,3 hornsteinführender Barmsteinkalk mit nuß- bis eigroßen Intra-klasten (darunter Haselgebirgstonsflatschen) und Lagen eines dichten, tonigen Oberalmer Kalkes; nach der Gradierung liegt eine normale Lagerung vor;
- 446,3—449,5 steil einfallende, tonige, hornsteinführende Oberalmer Kalke mit convolute bedding;
- 449,5—450,0 fein- bis grobklastischer, hornsteinführender Barmsteinkalk;
- 450,0—451,5 steil einfallender, dichter, toniger Oberalmer Kalk. Seine Gradierung läßt eine aufrechte Schichtstellung erkennen.

3. Der Biogengehalt in Dünnschliffen der erbohrten Oberalmer Schichten

(H. L. Holzer)

- Schliff 76—91 von Bohrmeter 360: Pelbiosparit (Grainstone) mit z. T. mikritischer Grundmasse; Biogene: Foraminifera, sehr selten; Calpionellen (*C. alpina*), Cadosinen, Echinodermatabruch, Algen (*Globochaeten*, *Thaumatoporella*), Pellets;
- Schliff 76—92 aus m 370: Biopelintrasparit (Grainstone); Biogene: Algenbruch (*Thaumatoporellen*, *Clypeina*), reichlich Foraminifera (*Miliolidae* usw.), Echinodermata; Pellets;
- Schliff 76—101 aus m 372: Biointramikrit mit ruditischen Lithoklasten-Intraklasten; Biogene: Calpionellen-Mischfauna zwischen dem A₃-Bereich im Tithon bis zum berriasischen B-Bereich REMANES mit Anreicherung von *Calpionella alpina* LORENZ und *C. elliptica*, ferner mit *Crassicollaria brevis* REMANE, *Crassicollaria parvula* REMANE und *Tintinnopsella carpatica* MURG. & FILIP., Radiolarien, Foraminiferen (*Miliolidae*), Aptychen- und Echinodermatabruch, Cadosinen, Algen (*Thaumatoporella parvovesiculifera* RAINERI), *Clypeina jurassica* FAVRE, *Globochaete alpina* LOMBARD, Nannoconi; die großen Klaste stellen Calpionellenmikrite mit Radiolarien u. a. dar;
- Schliff 76—93 aus m 382: Biointrasparit mit Intraklasten. Diese sind Calpionellen-Radiolarienmikrite mit *Calpionella alpina* LORENZ, *Crassicollaria parvula* REMANE, *Crassicollaria brevis* REMANE. Damit ist Hinweis auf Tithon, Bereich A—B gegeben. Der Biogenschutt besteht aus Algen (*Clypeina jurassica* FAVRE, *Thaumatoporella*), Foraminiferen (*Protopenneroplis*, miliolide Foraminifera), Echinodermata, Onkoide, Ooide;
- Schliff 76—94 aus m 391: Biopelsparit mit Foraminiferen, Thaumatoporellenbruch, Echinodermenbruch;
- Schliff 76—95 aus m 401: ein Biopelsparit mit Algen (*Thaumatoporella*, *Ovocalcisporites multisaeptus* FAY & DIERSCHKE 1975), Foraminiferen, Echinodermata;

- Schliff 76—96 aus m 409: ein Calpionellen-Radiolarien-Mikrit mit *Calpionella alpina* LORENZ (35%), *Crassicollaria brevis* REMANE (51%), *Crassicollaria parvula* REMANE (7%), *Crassicollaria massutiniana* (COLOM) (1%), *Tintinnopsella carpathica* MURG. & FILIP. (6%); Alter: Tithon, Zone A₃ nach REMANE. In millimeterdicken Lagen Anhäufung von Radiolarien (calzifiziert), „pyritisierter“ Radiolarienbruch und Calpionellen;
- Schliff 76—97 aus m 414: Radiolarien-Spicula-Mikrit mit selten Calpionellen (*Calpionella alpina* LORENZ, *Crassicollaria parvula* REMANE. Alter: ?B-Tithon. Die kieselige Erhaltung ist vorherrschend; die Hohlraumfüllung der Radiolarien kann kieselig oder pyritisch sein;
- Schliff 76—85 aus m 423: Biopelsparite mit Calpionellen (stark zerdrückte *Calpionella alpina* LORENZ, Crassicollarien), calzifizierte Radiolarien, Cadosinen, *Globochaete alpina*. Als Intraklaste treten pelagische Calpionellenmikrite auf;
- Schliff 76—98 aus m 427: Radiolarienreicher Mikrit mit vereinzelt Calpionellen (*Calpionella alpina* LORENZ), feinstem Biogendetritus, Cadosinen und feinsten Quarzsplittern. Die Radiolarien sind calzifiziert;
- Schliff 76—99 aus m 429: Radiolarien-Spicula-führender Mikrit mit vereinzelt Calpionellen und Cadosinen. Eine dünne Lage ist reich an pyritisiertem Radiolarienschutt;
- Schliff 76—100 aus m 438: Biointrasparudit mit Komponenten bis zu 7 cm Durchmesser und folgendem Biogengehalt: Algen (*Clypeina jurassica* FAVRE, *Thaumtoporella striata* WEYNSCHENK, Dasycladaceen), Foraminiferen (*Trocholina* sp., *Protopeneloplis striata* WEYNSCHENK, Miliolidae, agglutinierende Foraminiferen), Echinodermataplatten, Oncoide, Schalenbruch, Ooide;
- Schliff 76—86 aus m 443: ein Calpionellen-Radiolarien-Mikrit mit Calpionellen (*Calpionella alpina* LORENZ, zahlreich, *Crassicollaria parvula* REMANE, selten, *Tintinnopsella carpathica* MURG. & FILIP., häufig); Alter: tithoner B-Anteil; Radiolarien, Globochaeten;
- Schliff 76—87 aus m 450, 5, z. T. ein pelletierter Radiolarien-Calpionellen-Mikrit mit Cadosinen und vereinzelt scharfkantigem Quarz.

4. Die Deutung des Bohrprofiles

Die zumeist steile Schichtstellung entspricht den steil aufgerichteten Flanken der Schneiderwald-Antiklinale. Mangels einer Dipmetermessung kann nicht gesagt werden, ob ein ENE-Fallen oder ein WSW-Fallen vorliegt. Im beigegebenen Profil wird, obwohl es gerade umgekehrt sein könnte, ein östliches Einfallen angenommen.

Die s-förmige Verbindung der Oberalmer Schichten einer obertags aufgeschlossenen Antiklinalflanke mit den erbohrten Oberalmer Schichten ist deshalb unwahrscheinlich, weil die Gradierung der letzteren für eine aufrechte Schichtstellung spricht.

Der rötlich durchaderte, etwas kieselige Dolomit im Liegenden des zuerst durchbohrten ausgelaugten Haselgebirgestones läßt sich nach mündlicher Mitteilung von Herrn Dr. H. BÖGEL mit dem Hallstätter Dolomit im Schollengebiet westlich des Untersberges vergleichen; auch ein Vergleich mit dem karnischen

Dolomit des Lammertales scheint möglich zu sein, da der durchhörterte Dolomit mit den zwischen m 139,9 und m 207,0 angetroffenen karnischen Schiefern in normalem Verband steht; auch das Fehlen hangender karnischer Kalke spricht gegen die Zugehörigkeit des Dolomites zum tirolischen Faziesbereich.

Eine nur wenige Dezimeter mächtige Lage aus Haselgebirgstone trennt die triadische Serie von den tektonisch liegenden, ca. 50 m mächtigen Liasfleckmergeln. Bunte Liaskalke, wie sie für das Tirolikum typisch wären, treten nicht auf; das Sediment ist laut Aussage Dr. OBERHAUSERS mikrofaunistisch mit den Liasfleckmergeln der Hallstätter Serie im Dürrenberger Jakobbergstollen zu vergleichen.

Das ca. 50 m mächtige Haselgebirge, das die Liasfleckmergel zwischen m 291,5 und 355,8 unterlagert, verweist auf eine neuerliche tektonische Zäsur. Erst die von m 355,8 bis 451,5 durchteuften tonigen Oberalmer Kalke geben mit ihren rhythmisch darin auftretenden, zum Teil grobklastischen allodapischen Kalken eine plausible Erklärung: Das kilometerlange Haselgebirgsvorkommen im Kern der aus Oberalmer Schichten aufgebauten Schneiderwald-Antiklinale bildet zusammen mit den triadisch-liassischen Einlagerungen einen ca. 300 m mächtigen, wahrscheinlich elliptisch gebauten Körper aus dem Hallstätter Faziesbereich, welcher zur Zeit der Sedimentation der sie umgebenden Oberalmer Schichten als sedimentäre Klippe (*klippe sédimentaire* nach LAMARE) in diese eingebracht wurde. Die Scholle ist offenbar auf Grund der Schwerkraft von einem durch Salzdiapirismus geformten Flachwasserbereich in den Beckenbereich der Oberalmer Schichten eingeglitten; damit wird verständlich, daß die Scholle von Oberalmer Schichten umhüllt wird, deren durch Trübestromung und Schlammstrom gebrachten Klastika vor allem aus Flachwasserkalken und Haselgebirge bestehen. Zieht man die als Olistholithe auf den Oberen Roßfeldschichten liegenden Hallstätter Schollen mit in Betracht, kann man annehmen, daß es auf Grund eines untermeerischen Salzdiapirismus phasenhaft, im Jura und in der Unterkreide, zu synsedimentären Eingleitungen gekommen ist (Abb. 2). Die in den Oberalmer Schichten gelegene Scholle entspräche der Gleitmasse im behandelten Gebiet, die in den Kiesel- und Radiolaritschichten verzeichnete Scholle einer Gleitmasse in der Inneren Osterhorngruppe.

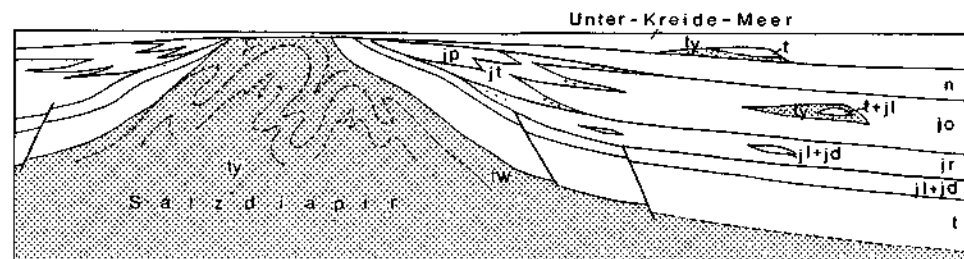


Abb. 2. Schematisches Profil durch einen untermeerischen Salzdiapir, der im Jura und in der Unterkreide Anlaß zur Eingleitung von Schollen gab.

n = Neokomablagerungen, jo = Oberalmer Schichten, jp = Plassenkalk, jt = Tressensteinkalk, jr = Kiesel- und Radiolaritschichten des tiefen Malm, jd = Doggerablagerungen, jl = Liasablagerungen, t = Triasablagerungen i. a., tw = Werfener Schichten, ty = Haselgebirge (Oberperm).

Literatur

- BRAUNSTEIN, J., & O'BRIEN, D. (Herausgeber): Diapirism and Diapirs. American Association of Petroleum Geologists, Tulsa 1968.
- FENNINGER, A., & HOLZER, H. L.: Fazies und Paläogeographie des oberostalpinen Malm. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 63, S. 52—140, Wien 1972.
- FÜCHTBAUER, H., & MÜLLER, G.: Sediment-Petrologie II, Sedimente und Sedimentgesteine. — E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart 1970.
- PLÖCHINGER, B.: Gravitativ transportiertes permisches Haselgebirge in den Oberalmer Schichten (Tithonium, Salzburg). — Verh. Geol. B.-A., 1974, S. 71—88, Wien 1974.
- PLÖCHINGER, B.: Mit geophysikalischen Messungen von K. BADER und einem Beitrag von H. L. HOLZER: Die Oberalmer Schichten und die Platznahme der Hallstätter Masse in der Zone Hallein-Berchtesgaden. — N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 151, S. 304—324, Stuttgart 1976.
- SCHAUBERGER, O.: Bericht über die Ergebnisse der Untersuchungsbohrung B/1 der Österr. Salinen am Guttrathsberg bei St. Leonhard (Unveröff. Bericht an die Generaldirektion der Österreichischen Salinen, Bad Ischl, Februar 1976).

Manuskript eingereicht im Juni 1976.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt](#)

Jahr/Year: 1977

Band/Volume: [1977](#)

Autor(en)/Author(s): Plöchingen Benno Karl Johann, Holzer Hans Ludwig

Artikel/Article: [Die Untersuchungsbohrung Guttrathsberg B I südlich St. Leonhard im Salzachtal \(Salzburg\) / mit einem Beitrag von H.L.Holzer \(Bern\) 3-11](#)