

Zur Geologie des Halleiner Salzberges. Die Profile des Jakobberg- und Wolfdietrichstollens

Mit 2 Tafeln, 1 Abbildung und 2 Tabellen

Von Walter Medwenitsch *)

INHALT:

Einleitung	197
Die Stollenprofile	201
a) Jakobbergstollen	201
b) Wolfdietrichbergstollen	205
c) Untersuchungsstrecke	209
Überblick	211
Literaturhinweise	215

Einleitung:

Da B. PLÖCHINGER 1955 (53) eine ausführliche Beschreibung der Gölle-
masse und der Halleiner Hallstätter Zone gegeben hat, dürfte hier eine
kurze, z. T. ergänzende Aufzählung von Daten der Erforschungsgeschichte
zur Erklärung der Problematik dieses Gebietes ausreichen.

Die vorgeschichtliche Ausbeutung des Halleiner Salzberges am
Dürrenberg reicht weit zurück und als erste Bebauer gelten die Noriker (4. Jht.
v. Chr.). Zahlreiche prähistorische Funde im Bergbau (Heidengebirge), dar-
unter von 2 toten Bergleuten („Mann im Salz“) 1573 und 1616, wie in dessen
Umgebung sprechen von ihrer bergmännischen Tätigkeit. „Die Wiederauf-
nahme der Solegewinnung am Dürrenberg mittels Schöpfbauen wird schon im
9. oder 10. Jahrhundert begonnen haben, doch kann der stollenmäßige Gruben-
betrieb kaum vor dem 12. Jahrhundert eingesetzt haben; die Errichtung von
Salzpfannen im Salzachtal, in Gamp und 1198 in Mühlbach (Hallein), die eine
längere Soleleitung voraussetzt, läßt darauf schließen“ (55).

Es ist daher nicht weiters verwunderlich, daß die ersten geologischen Unter-
suchungen und Besuche im Halleiner Gebiet schon durch L. v. BUCH,
A. BOUE, MURCHISON und LILL v. LILIENBACH u. a. erfolgen. Letzterer
erkannte die Muldenstellung des Dürrenberges und ordnete das
Haselgebirge seinem unteren und oberen Alpenkalk zu.

Durch M. v. LIPOLD 1854 (35) erfolgte die erste, grundlegende
Untersuchung der Halleiner Salzlagerstätte; er erkannte

*) Anschrift: Univ.-Doz. Dr. W. MEDWENITSCH, Geologisches Institut der
Universität, Wien I, Dr. Karl Lueger-Ring 1.

die Hangendstellung der Kalkschollen und gliedert sie in Hallstätter Kalke wie Dolomite.

SCHAFHÄUTL 1851 (55 a) und C. W. GÜMBEL 1861 (17) machten reiche Fossilfunde in den Hallstätter Kalken, A. BITTNER 1882 (4 a) gelang der Nachweis von Schreyeralmkalken am Lercheckgipfel wie der Trachyceras aonoides-Zone in den karn. Hallstätter Kalken am Wallbrunnkopf und E. v. MOJSISOVICS 1889 (42 a) fand die Tropites subbullatus-Zone am Rappoltstein.

M. SCHLOSSER (61) gibt 1898 eine zusammenfassende Darstellung der stratigraphischen Verhältnisse des Triasgebietes von Hallein.

1904 vollendet E. FUGGER (11) nach den Aufnahmen von A. BITTNER die geologische Spezialkarte Blatt Hallein—Berchtesgaden 1:75.000 mit den Erläuterungen.

Nach dieser Periode der mehr stratigraphischen Erforschung des Gebietes folgen die tektonisch orientierten Bearbeitungen und Einbauversuche, vor allem von E. HAUG, J. NOWAK, L. KOBER, F. F. HAHN, E. SPENGLER, C. LEBLING u. G. GILLITZER.

1927 vergleicht E. SEIDL (62) die alpinen Salzlager mit dem nordwestdeutschen Zechsteinsalz unter Nichtbeachtung des in den Kalkalpen vorherrschenden Deckenbaues: Die Nördl. Kalkalpen würden nach diesem Bilde auf Salz schwimmen, das nur in Schwächezonen horstartig aufbricht. Diese Ansicht wird auch schon in einer kurzen Arbeit von F. BEYSCHLAG 1922 (4) vertreten; das Haselgebirge wäre nach Zusammensetzung und Struktur ein Produkt der Lagerstättenumformung, also eine Oberflächenbildung, die dem Gipshut der norddeutschen Salzlager gleichzustellen wäre. Nach E. FULDA 1938 (12) ließe sich die Entstehung des Haselgebirges und der alpinen Salzlager überhaupt am besten mit der Großflutentheorie erklären. E. KOHLER 1903 (30) und z. T. auch F. MAYER 1912 (37) sehen im alpinen Haselgebirge keine marine Bildung, sondern einen Salzpelit (J. WALTHER), in einer vielleicht küstennahen limnischen Salzpfanne entstanden.

Diese Ansichten werden deswegen zitiert, da O. SCHAUBERGER (59) seit 1955 ebenfalls eine sedimentäre Genese des Haselgebirges vertritt, abgeleitet aus seiner mehr farbwertmäßigen „Stratigraphie“ (besser: Gliederung) des alpinen Haselgebirges und damit die weitaus überwiegend vertretene Ansicht der tektonischen Entstehung des Haselgebirges verlassen hat.

O. AMPFERER 1936 (3) verdanken wir die erste moderne tektonische Gliederung dieses Gebietes. Auch begutachtete er die Bohrung I im Halleiner Salzberg, die 1928 beim Lethschacht im Wolfdietrichhorizont abgeteuft wurde; nach ärmerem Haselgebirge folgte eine 90 m mächtige Folge von Tonen, Tonmergeln, Anhydrit und dolomitischen Gesteinen. Unter dieser stärker durchbewegten Einlagerung wurde eine Salzlagerstätte angetroffen, die einen in den Alpen bisher unbekanntem Charakter aufwies: Mächtige Salzlager, in der Mittelzone mit Bittersalzen, wechsellagern mit sandigen, tonigen und anhydritischen Zwischenmitteln. O. AMPFERER sah in diesem Profile im wesentlichen eine Altersabfolge in dem Sinne, daß die unteren Buntsandstein reicherer Salze das älteste, das Haselgebirge das jüngste Schichtglied darstellen.

Diese ersten Ergebnisse führten so weit, daß F. LOTZE 1938 bereits den

tektonischen Hallstätter Typus des alpinen Salzgebirges vom mehr geschichteten Halleiner Typus trennte.

Die Ergebnisse der ersten Bohrungen wurden im wesentlichen aus Spülproben abgeleitet; ihre Auswertung ist daher vielleicht als nicht ganz korrekt zu bezeichnen. Vielleicht ist auch der damalige Bohrrapport „anfechtbar“ (W. E. PETRASCHECK 1947). Aus diesem Grunde und auch aus der Absicht, das tiefere Salzlager sicher nachzuweisen, wurde 1933/34 die Bohrung II *) bei der Hohen Pütte 250 m nordöstlich von Bohrung I niedergebracht. Sie verunglückte jedoch technisch in 166 m Bohrtiefe (421 m Seehöhe); nachdem sie das obere Haselgebirge und dann die taube Einlagerung durchörterte, blieb sie in Breccien aus Unterkreidekalk (?) stecken. Auch wurde 1933 vom Wolfdietrichstollen aus ein Untersuchungsquerschlag gegen S aufgeföhren, der 600 m Länge erreichte. Auf diesen Untersuchungsquerschlag kommen wir etwas später noch zurück.

Da die bisherigen Untersuchungsergebnisse unbefriedigend waren, wurden 1942 und 1943 unmittelbar neben Bohrung I die Bohrungen III und IV abgestoßen, und 1943 Bohrung V 250 m südwestlich der Lethschachtbohrungen. Es ist das unbestreitbare Verdienst von W. E. PETRASCHECK 1947 (46), die Kerne dieser Bohrungen wie den Rahmen der Lagerstätte untersucht zu haben und auf die eindeutigen Ergebnisse ausdrücklich hinzuweisen: Bohrung IV erreichte im Liegenden der Salzschieferfolge 30 m Kalke, die Oberjurakalke oder Schrambachschichten sein sollen. Damit ist die schon 1936 von O. AMPFERER geäußerte Ansicht, daß unter dem Salzgebirge der Hallstätter Decke die tirolische Neokom-Jura-Unterlage zu erwarten ist, bestätigt. Auch das in Bohrung V im Liegenden einer tauben Scholle tiefere Haselgebirge entspricht vollkommen dem höheren. „Wir kommen daher zu der Vorstellung einer langgestreckten, von SW nach NE aufsteigenden und dabei nach unten sich trichterförmig verengenden Haselgebirgsmulde, welche in den höheren Randteilen und vor allem an ihrem NE-Endstück auf das triassische und jurassische Kalkgebirge übergequollen ist.“ (W. E. PETRASCHECK 1947, 46, p. 5.)

1948 konnte W. MEDWENITSCH (38) Halobien-schiefer fossilmäßig im Jakobbergstollen nachweisen und damit zeigen, daß auch im Bereiche der Halleiner Salinarmulde zwei Hallstätter Decken vorliegen dürften. Damit konnte eine Untergliederung der als Hallstätter Kalk und Dolomit zusammengefaßten Schichtkomplexe erreicht werden; so wird auch die im PETRASCHECKSchen Profil (siehe Tafel, Profil 1) gezeichnete Überlappung tirolischen Neokoms über Hallstätter Trias gegenstandslos.

1952/53 wurde von B. PLÖCHINGER das Gebiet des Halleiner Salzberges 1:10.000 obertags aufgenommen. Seine Übersichtskarte ist in Tafel 1 wiedergegeben; sie gibt den besten einföhrenden Überblick in das Halleiner Gebiet und stellt einen vorzüglichen Rahmen für die Untertagsverhältnisse dar. Die Ergebnisse wurden 1955 (53) publiziert; es konnte eine ungemein minutiöse stratigraphische Gliederung der Halleiner Hallstätter Trias erzielt und das Bild des tektonischen Baues aus der obertägigen Schau wesentlich verfeinert werden. B. PLÖCHINGER beschränkte sich nur auf

*) Die Bohrungen sind auf den Profilen der beiliegenden Tafel 2 vermerkt.

Obertagsaufnahmen mit Übersichtsbefahrungen des Salzberges, da zu gleicher Zeit O. SCHAUBERGER an einer Aufnahme der tauben Strecken des Grubengebäudes arbeitete. Das daraus resultierende Profil stellte O. SCHAUBERGER für den Führer zur Exkursion der Herbsttagung der Geologischen Gesellschaft in Wien 1958 (1) zur Verfügung (Profil 5 der beiliegenden Tafel).

Als Zusammenfassung der Ergebnisse in bezug auf eine Teilung der Hallstätter Entwicklung in zwei Decken von B. PLÖCHINGER lassen sich am besten folgende Zeilen wiedergeben: „Gegenüber den komplizierten Lagerungen, wie sie aus Grubenprofilen des Ischl—Ausseer und Halleiner Salzberges hervorgehen, verweisen die Obertagskartierungen im Halleiner Bereich darauf, daß die Zlambach- bzw. auch Liasfleckenmergel das Hangendschichtglied nur einer dort bestehenden Hallstätter Serie bilden“ (53, p. 140).

Damit haben wir schon die erste Frage des uns besonders interessierenden Problemkreises: Lassen sich in der Hallstätter Zone von Hallein, im Bereiche der Halleiner Salinarmulde ebenfalls zwei faziell verschiedene, faziell gut charakterisierte Hallstätter Decken unterscheiden oder liegt im Sinne von P. PLÖCHINGER und anderen Autoren nur eine Hallstätter Serie vor? Wir werden noch zu zeigen haben, daß die Obertagsverhältnisse zweifellos die letztere Ansicht nahelegen. Doch geben die Grubenaufschlüsse im Verein mit Fossilfunden eindeutige Beweise für die Zweiteilung der Hallstätter Zone auch im Halleiner Bereich. Daraus ergibt sich zwingend die Bedeutung der Grubenaufschlüsse für die Obertagsaufnahmen und für die Gewinnung eines räumlichen Vorstellungsbildes in tektonisch äußerst komplizierten Gebieten, wie es ja im Bereiche der Halleiner Salinarmulde der Fall ist.

Noch ein zweiter Fragenkreis erscheint uns zumindest aktuell: Der Umbauversuch der Nördl. Kalkalpen zu gebundener Tektonik durch C. W. KOCKEL und seine Schule, der nun nach den Westtiroler Kalkalpen im mittleren Kalkalpenabschnitt, anscheinend im Halleiner Gebiet beginnend, fortgesetzt werden soll. C. W. KOCKEL 1956 (29) erwähnt nämlich, daß auch im Salzburg—Berchtesgadener Land „an Stelle des geistreich durcheinander gespielten tirolisch-juravischen Deckensystems eine gebundene Tektonik treten werde“, und das 1 Jahr nach Erscheinen der klaren und ausführlichen Darstellung von B. PLÖCHINGER 1955. Es handelt sich zweifelsohne um ein Wiederauffrischen SEIDL'schen Gedankengutes — allerdings ohne Aufführen neuen Beobachtungsmaterials —, da von salinar beeinflussten Störungszonen gesprochen wird, die nach Art saxonischer „Gräben“ nebeneinander alte (Haselgebirge) und junge (jurassische) Gesteine führen sollen, so die wenig bewegten großen Triasblöcke trennend. Das Vorstellungsbild der gebundenen Tektonik mit ihren Pilzfalten, autochthonen Klippen und ähnlichen

Gebilden kommt aus Salinargebieten; aber aus Salinargebieten des germanotypen Faziesbereiches, aus dem Kratogen. Wohl lassen sich im Aufschlußbereich, in Detailprofilen sicher Erscheinungen beobachten, die sich in den Formenkreis der gebundenen Tektonik einordnen lassen. Doch vergessen wir nicht: Es sind junge Äußerungen der natürlichen Plastizität des Salinars, die auch das normale tektonische Bild verstärkt, nach dem Einbau in den Deckenkörper der Nördl. Kalkalpen! Jung und jüngst deshalb, da jede tektonische Bewegung in alpinen Bereichen Bewegungsbilder des Salinars auslöschen und Anlaß für neue sein kann. Drittens sollen wir nicht vergessen, daß die im Halleiner Bereich vertretenen Bauelemente faziell deutlich verschieden sind und wie im Salzkammergut Lehrbeispiele für Faziesdecken darstellen!

Die Stollenprofile:

Unsere Kenntnis der Geologie des Jakobberg- und Wolfdietrichbergstollens geht bis zum Jahre 1947 zurück, als ich im Rahmen meiner Dissertation die Salzlager von Bad Ischl und Alt Aussee bearbeitete und aus Vergleichsgründen auch den Dürrnberg besuchte. Der glückliche Fossilfund und die äußerst komplizierten Verhältnisse bestärkten mich zu weiteren Befahrungen und zu oftmaligen Studentenexkursionen in den folgenden Jahren.

Es werden nur die Profile der tauben Strecken des Jakobberg- und Wolfdietrichbergstollens beschrieben, da mir nur diese beiden Stollen zugänglich waren; die höheren Strecken sind in den interessanten Teilen verstürzt, z. T. auch versetzt und daher kaum zugänglich.

Das in der Tafel wiedergegebene Profil 2 stammt aus dem Jahre 1948 und wurde durch spätere Fossilfunde O. SCHAUBERGER'S wesentlich bestätigt. Es ist dem früheren Profil von W. E. PETRASCHECK (1) und den späteren Profilen von B. PLÖCHINGER (3, 4) und O. SCHAUBERGER (5) gegenübergestellt, untereinander zeitlich geordnet, um den Gegensatz der einzelnen Meinungen besonders zu verdeutlichen.

Zu danken habe ich für die Ermöglichung meiner oftmaligen Dürrnbergbesuche besonders der Generaldirektion der Österr. Salinen, dem Vorstand der Salinenverwaltung Hallein, Hofrat Dipl.-Ing. F. MÜNZER, dem jeweiligen Bergbaubetriebsleiter, wie dem Markscheider R. GASPERL.

a) Jakobbergstollen:

Zunächst noch die Namen und mittleren Meereshöhen der Abbauhorizonte des Halleiner Salzberges (nach W. E. PETRASCHECK 1947):

Scheuchenstul	875 m
Thienfeld-Kelb	835 m
Georgenberg	790 m
Obersteinberg	750 m
Untersteinberg	720 m
Jakobberg	680 m
Rupertberg	640 m
Wolfdietrichberg	595 m

Das Stollenmundloch des Jakobbergstollens liegt in 643,80 m Seehöhe; die Hauptstollenrichtung beträgt N 30 E.

0—160 m: Haselgebirge, vor allem salzarmes Grenzgebirge mit zahlreichen, weißen Fasergipsschnüren, sogenannten „Finanzern“, die flach gegen Tag fallen. Diese „Finanzer“ treten immer an den Grenzen zum Tauben auf und sind dafür besonders charakteristisch. 0—55 m des Stollens sind mit Hallstätter Kalken vermauert. Die Grenze zu den folgenden Fleckenmergel ist vermauert.

160—265 m: Mergelserie: Kalkreiche Fleckenmergel, roststreifige Bändermergel, kalkärmere Mergel. Besonders gut ist das Fallen gegen Tag (090/60, 100/70) unter das Haselgebirge zu beobachten. Die kalkreicheren Mergelbänke zeigen eine starke Durchbewegung; sie wurden in Blöcke und Schollen zerlegt, die in einer weicheren, mergeligen Grundmasse schwimmen. In diesem Streckenabschnitt wurden keine Fossilien gefunden; da diese Mergelserie von hellen Wettersteinkalken unterteuft wird, muß sie karn. Halobien-schiefer, Zlambachmergel (roststreifige Bändermergel sind vorhanden!) und kann auch Liasfleckenmergel umfassen.

Bei etwa 265 m beginnen helle Kalke, die mit 080/70 die Mergelserie unterteufen; sie reichen bis 440 m. Diese Kalkserie dürfte vor allem helle, weiße, ladinische Kalke, Wettersteinkalke („Zillkalke“) umfassen; diese Kalke sind z. T. auch gelblich, rötlich gefärbt, zum Teil auch hellbis mittelgrau und erinnern so an (karn.?) Hallstätter Kalke. Die Kalke sind sehr schwer im Jakobbergstollen anzusprechen, da die Stollenwände handgeschrämmt und daher sehr glatt und mit einer dicken roten Verwitterungskruste überzogen sind (der Jakobbergstollen ist Hauptförderstollen für taube Berge). Bei etwa 400 m ist in diesen Wettersteinkalken deutliches, bergwärtiges Fallen zu beobachten.

Die bei 440 m liegende Grenze zu den folgenden bunten, rotgefärbten (karnisch-) norischen Hallstätter Kalken ist sehr schwer und nur durch ein 5—15 cm mächtiges Glanzschieferband zu erkennen. Diese Glanzschiefer können einmal Mergelserie im Hangenden der Wettersteinkalke, aber auch Haselgebirgstone im Liegenden der Hall-

stätter Kalke gewesen sein. Wetterstein- und Hallstätter Kalk sind an den Überschiebungsflächen sehr stark zertrümmert.

Die Grenze der roten Hallstätter Kalke gegen die Mergelserie fällt tagwärts; an ihr sind die Hallstätter Kalke sehr stark zertrümmert; in diese Kalktrümmer sind z. T. auch Glanzschiefer, z. T. auch Mergel eingepreßt.

565—640 m: Mergelserie. Wir haben hier gut gebankte, z. T. recht kalkreiche mittelgraue, z. T. kalkärmere und dunklere Mergel vorliegen. An der Grenze Hallstätter Kalk zu Fleckenmergel können wir an den kalkreicheren Bänken alle Übergänge von Boudinagen zu Schollenzügen und Breccienzügen beobachten. Deutlich spiegelt sich also die Intensität der tektonischen Bewegung im mechanischen Verhalten der Gesteine wieder.

Bei etwa 600 m führt ein aufgelassener Wetterschurf in den nächsthöheren Untersteinberghorizont. Hier gelang O. SCHAUBERGER der Fund von Ammoniten- und Muschelresten; die genaue Fossil suche durch Studenten von W. E. PETRASCHECK erbrachte einen *Choristoceras marshi*, der von H. ZAFFE bestimmt wurde und eindeutig rhätische Zlambachmergel beweist.

Diesen Zlambachschichten liegen gegen Berg wie gegen Tag zu die bunten Hallstätter Kalke auf! Bemerkenswert erscheint mir jedoch, daß O. SCHAUBERGER seinen eigenen Fossilfundpunkt auf dem Profile (siehe Tafel 2, Profil 5), das auch auf der offiziellen Fremdenbefahrungsrouten den Besuchern erklärt wird, nicht verzeichnet hat.

Bei 640 m setzen wieder die rotbunten Hallstätter Kalke mit saigerer Grenze ein; diese roten (karnisch-) norischen Hallstätter Kalke sind eher massig und kaum gebankt. Sie liegen bei 745 m mit gegen Tag fallender Grenze auf hellen, weißen Kalken auf.

Diese bei 745 m gelegene Grenze ist besonders deutlich, durch eine etwa 1 m mächtige Zwischenzone von roten und schwarzen (Haselgebirge?) Glanzschiefern. Die hellen, feinkristallinen Kalke sind Ladin, also Wettersteinkalke, da sie von fossilbelegten Halobianschiefern überlagert werden. Diese äußerst wichtige Stelle liegt bei etwa 830 m!

Von 830—1170 m haben wir die Mergelserie in voller petrographischer Variationsbreite vorliegen.

Die Fundstelle von *Halobia rugosa* Gümbel und *Carnites floridus* Wulf. (W. MEDWENITSCH 1948) liegt bei etwa 830 m am Südulm, nur etwa 1—1,5 m von der Kalk-Mergelgrenze entfernt. Die Fossilien wurden dankenswerter Weise von H. ZAFFE bestimmt. Der Fundpunkt kann auch heute noch als recht ergiebig bezeichnet werden.

Es muß darauf hingewiesen werden, daß im Profile von O. SCHAUBERGER 1953 (siehe Tafel 2, Profil 5) diese Halobienschiefer nicht eingetragen sind; wir finden nur die Signatur für Zlambachschichten mit der stratigraphischen Angabe: Nor-Unt. Lias. Das ist nicht vollkommen korrekt, da die Zlambachmergel nur in das Rhät reichen; was eben in den Lias reicht, ist als Liasfleckenmergel zu bezeichnen.

Eine strenge Grenzziehung zwischen Karn, Nor-Rhät und Lias ist in dieser Mergelserie nach petrographischen Gesichtspunkten kaum möglich. Fossilfunde sind aber recht spärlich; doch haben wir das Glück, man muß es so nennen, daß in der alten Jakobbergrolle, die etwa 20 m vor der Lagerstättengrenze liegt und die Verbindung zum Untersteinberghorizont herstellte, im Hangenden der Mergelserie von O. SCHAUBERGER durch den Fund von *Clyptonautilus spirolobus* Dittm. und anderen Fossilien norisch-rhätische Zlambachschichten bewiesen wurden!

B. PLÖCHINGER 1955 (53) schreibt auf S. 103, daß der Übergang von Zlambach-Kalkmergeln zu bunten Hallstätter Kalken „im Aufschluß des Jakobbergstollens“ am anschaulichsten vorläge. Leider werden keine genaueren Daten gegeben. Uns selbst ist eine solche Stelle im Jakobbergstollen, der rund 1200 m lang ist, unbekannt.

Wir haben in der Mergelserie von 830—1170 m jedenfalls in der gleichen, nur schwach variierenden Mergelfazies Karn, Nor-Rhät und vielleicht auch Lias bei fließenden Übergängen vertreten. Diese Mergelserie, mit diesem stratigraphischen Umfang und dieser faziellen Entwicklung gilt im Vergleich mit dem Gebiete Ischl—Aussee als besonders charakteristisch für den nördlichen Schlammbereich der Hallstätter Zone, als besonders charakteristisch für die untere Hallstätter Decke (= Zlambachdecke).

Diese Mergelserie taucht bei 1170 m eindeutig unter die Halleiner Salinarmulde; diese Beobachtung ist in allen Profilen wiedergegeben. An der Grenze sind zuerst Glanzschiefer aufgeschlossen; dann folgt salzarmes Grenzgebirge und schließlich Haselgebirge (buntes Haselgebirge und Grüntongebirge nach O. SCHAUBERGER).

Die gewiß nicht einfachen geol. Verhältnisse im Jakobbergstollen zeigen folgende Besonderheiten: Eine Mergelserie, hier im Jakobbergstollen von Karn bis Rhät fossilbelegt, taucht unter die Halleiner Hauptsalinarmulde wie unter einen abgeschnürten Haselgebirgsast am Stollenbeginn. Diese Mergelserie wird von hellen, massigen Wettersteinkalken unterteuft. Auf dem Haselgebirge schwimmen Hallstätter Kalkschollen, die auch unmittelbar der Mergelserie oder dem Wettersteinkalk auflagern können.

Diese angeführten Kriterien sind schlüssige Beweispunkte für die

Abtrennung — sagen wir einstweilen nur — zweier Serien im Profile des Jakobbergstollens.

b) Wolfdietrichbergstollen:

Das Mundloch des Wolfdietrichbergstollens liegt in 539,90 m. Bisher endete dieser Stollen beim Berghaus.

In den letzten Jahren wurde nun der Wolfdietrichstollen nach Osten verlängert, durch einen Schurf das Niveau des Salzachtals erreicht und durch ein kurzes Stück Erbstollen direkte Verbindung mit dem Salzachtal gewonnen, so daß nun die Soleleitungen den größten Teil des Höhenunterschiedes untertags überwinden und auch die Fremdenführungen in der Nähe der Seilbahnstation im Tal enden können.

Bei diesem Stollenvortrieb, der in technischer Hinsicht stellenweise äußerst schwierig war, ergab sich die Möglichkeit zu äußerst interessanten und bemerkenswerten Beobachtungen. Im Reingraben verläuft die N—S-streichende Überschiebungsgrenze zwischen tieferem Tirolikum (Neokom) und höherer Hallstätter Zone (Tiefjuvavikum mit Hallstätter Kalken), wie auf der Situationsskizze von B. PLÖCHINGER in Abb. 1 klar zu erkennen ist; auch das alte Spezialkartenblatt von E. FUGGER (11) erlaubt die gleiche Feststellung.

Wie wir auf Profil 5 (O. SCHAUBERGER) unserer Tafel 2 dargestellt finden, ist die Überschiebungsgrenze sehr kompliziert gebaut: Sie zeigt einen komplizierten Verschuppungsbauplan, eine Schuppenzone, an der Mergel, Glanzschiefer und salzarmes Grenzgebirge (Haselgebirge) beteiligt sind. In den ersten Metern dieser stark verdrückten und zerquetschten Zone, vom Wolfdietrichberghaus im Reingraben gegen E gerechnet, glückte der Fund eines Arietiten (O. SCHAUBERGER; Bestimmung durch H. ZAPPE); das Streichen dieser Mergel ist ungefähr N—S und ihr Fallen ziemlich steil gegen W, unter die Hallstätter Kalke des Ramsaukopfes, die ja im Wolfdietrichstollen angefahren wurden. Sie haben damit die gleiche Position wie die Mergelserie (fossilbelegte Halobien-schiefer und Zlambachmergel) im Jakobbergstollen; durch diesen Arietitenfund ist auch die stratigraphische Obergrenze dieser Mergelserie gegeben.

Erst im Liegenden dieser Mergel, gegen E folgt Haselgebirge, das also eine tektonisch tiefere Position wie das Halleiner Hauptsalinar haben dürfte! Es dürfte sich um das gleiche Haselgebirge handeln, das in Verlagerungsstollen unter dem Eggelriedl, eingepreßt in Jura-Neokom des Tirolikums von W. E. PETRASCHECK (siehe Profil I) aufgefunden wurde.

Im weiteren werden auf diesen neuen Grubenstrecken Oberalmer Schichten (Oberjura) und Schrambachmergelkalke (Neokom) durchfahren, die eine leicht gegen E überkippte Mulde bilden.

Nun wieder zurück zum Wolfdietrichberghaus und weiter gegen W, in den älteren und viel längeren Teil des Wolfdietrichbergstollens.

Die ersten 10 m sind vermauert, da Gehängeschutt vorliegen dürfte.

Bis 125 m haben wir z. T. deutlich gebankte Hallstätter Kalke, die in schwachbunten, gelblich-rötlich gefärbten, z. T. auch gemaserten, dichten wie feinstkörnigen Varietäten vorliegen. Graue Kalktypen sind kaum vertreten; diese Hallstätter Kalke zeigen ein Fallen von 50—60° gegen E—NE.

Bei 125 m werden die beschriebenen Hallstätter Kalke, obertägig durch Funde norischer Fossilien im Bereiche des Ramsaukopfes charakterisiert, von mittelgrauem, feinbrecciösem Dolomit unterlagert; dieser Ramsaudolomit ist stellenweise auch zuckerkörnig und fällt mit 40—50° gegen E—NE; gegen Berg zu wird seine Lagerung ruhiger und flacher, doch mehren sich in ihm die Klüfte. Auch ist er hier massiger und wenig deutlich gebankt.

Mit Stollenmeter 280, von Tag aus gegen Berg fortschreitend, setzt eine prächtige, mehrere Zehner von Metern (fast 100 m) mächtige mittelsteil gegen Tag fallende Mylonitzone als Grenze zwischen mittelgrauem Dolomit (Ramsaudolomit der oberen Hallstätter Decke) und hellem weißem, z. T. dolomitischem Kalk (Wettersteinkalk der unteren Halstätter Decke) ein. Dolomit und weiße Kalkgerölle wie -trümmer (bis zu Dezimetergröße) schwimmen in einer lettigen Grundmasse, z. T. auch in grau-grünen und roten (Haselgebirgs-) Glanzschiefern. Es handelt sich um extreme Bankzerreißen, bedingt in der Überschiebung der Kalk-Dolomitscholle der oberen Halstätter-Decke, die bis zur vollständigen Zertrümmerung und Vernichtung der ursprünglichen Bankung führen kann. Andererseits können wir gegen Berg zu ein Schwächerwerden der tektonischen Beanspruchung beobachten, wir sehen Bankzerreißen, Boudinagen, wie nur schwache Verformungen der hellen, dolomitischen Wettersteinkalkbänke. Diese Mylonitzone ist zweifelsohne deswegen so stark und mächtig entwickelt, da zwei starre Karbonatpakete ohne viel Gleitmittel übereinandergeschoben wurden. Mergelserie und Haselgebirge, die eigentlich dazwischenliegen sollten, wurden z. T. ausgequetscht, z. T. aber in die im Liegenden der Überschiebung beobachtbare Mylonitzone eingepreßt; z. T. sind auch kalkreichere Bestandteile der Mergelserie als Komponenten der Trümmerzone neben den hellen Kalken und Dolomiten zu beobachten.

Der helle, z. T. dolomitische Wettersteinkalk (Zillkalk), es sollen beim Bau der Solespeicher auch Diploporen gefunden worden sein, zeigt nach dieser Mylonitzone noch viele Störungen und Klüfte, die aber gegen Berg an Zahl abnehmen. Diese Kalke zeigen eine weiterhin zunehmende ruhige Lagerung und einen flachwelligen Bau. Von Meter 530—565 ist der Wolfdietrichstollen vermauert; es waren wahrscheinlich stark wasserführende Klüfte oder die ebenfalls wasserreichen dunklen Dolomite der Reichenhaller Schichten angetroffen worden; 845—895 m wieder Mauerung. In den höheren Partien fallen Partien grauen Kalkes auf, die irgendwie an mögliche ladinische Hallstätter Kalke erinnern, die aber allgemein in ihrem Auftreten keineswegs sichergestellt sind. Weiter gegen Berg zu werden die Wettersteinkalke wesentlich dolomitischer und dunkler.

Stollenmeter 1155 bringt eine deutliche Grenze, die mit etwa 50° gegen Tag fällt, zwischen dem mittelgrauen Dolomit im Hangenden und einem ganz dunklen, stark bituminösen Dolomit im Liegenden. Es handelt sich zweifellos um anisische Dolomite mit mergeligen Zwischenlagen, dünnbankig und sehr stark verdrückt. Diese Reichenhaller Dolomite wurden auch von E. SEIDL und R. PLANK in ihren Profilen bereits eingezeichnet. Die tektonische Beanspruchung des Reichenhaller Dolomites ist so stark, daß z. T. fast schwarze Dolomitgerölle in einer ganz dunklen mergeligen Grundmasse schwimmen.

Bei 1215 m endet diese Aufragung anisischer Dolomite und es setzen wieder die mittelgrauen, massigeren Dolomite ein, die jedenfalls als Wetterstein- oder Ramsaudolomite bezeichnet werden müssen.

Von etwa 1480—1535 m haben wir ein erneutes, von zahlreichen Störungen begleitetes, kuppelförmiges Auftreten von Reichenhaller Schichten, vor allem Dolomiten. Diese beiden leicht zu stratigraphisierenden Zonen sind auf dem Profile O. SCHAUBERGER'S (siehe Tafel 2, Profil 5) als Mylonitzonen eingetragen.

Ab 1535 m setzt der schmutzigweiße, graue Dolomit wieder ein, der zu den Reichenhaller Schichten einen allmählichen Übergang zeigt. Dieser Ramsaudolomit wird allmählich heller, massiger, kalkreicher, bis die hellen, fein kristallinen Wettersteinkalke in typischer Entwicklung vorliegen. Mit der Annäherung an die Lagerstättengrenze sind auch wieder hellgraue Kalke zu beobachten und die Störungszonen werden häufiger. Der Wettersteinkalk zeigt auch an manchen Stellen Erzsprengen (Pyrit). Bei etwa 1700—1780 m setzen wieder die Erscheinungen ein, die wir schon von der ersten Überschiebungsgrenze bei 280 m kennen: Boudinagen, Bankzerstörungen, bankweise Zertrümmerung und Schwimmen der weißen Kalke in grauer mergeliger Grundmasse. Diese Serien

zeigen ein mittelsteiles bis steiles Einfallen unter das Salzlager.

Von Meter 1825—1840 haben wir Kalkmergel der Mergelserie vorliegen, stark durchbewegt und gequält, auf nur etwa 15 m Mächtigkeit ausgedünnt. Diese Mergelserie fällt bei 1840 m des Wolfdietrichstollens mit 60—65° unter das Haselgebirge (Rotsalzgebirge nach O. SCHAUBERGER) des Halleiner Hauptsalinars ein und bildet so wie im Jakobbergstollen das Liegende der Lagerstätte.

O. SCHAUBERGER bezeichnet die von uns im Vorhergehenden aufgegliederten Karbonatserien im Exkursionsführer der Mineralogentagung 1953 (58) allgemein als „Hallstätter Kalke der Unter- und Mitteltrias“. Hallstätter Kalke sind wohl aus der Mitteltrias bekannt, so vor allem die bunten z. T. auch Hornstein führenden Schreyeralmkalke des Anis; ladinische Hallstätter Kalke konnte K. LEUCHS nur aus den Berchtesgadener Alpen an ein oder zwei Stellen wahrscheinlich machen. Die Untere Trias jedoch ist in der alpinen Geosynklinale im E als Werfener Schiefer, im W als Buntsandstein und in der Hallstätter Fazies als salzführendes Haselgebirge entwickelt, aber nie in Form von Hallstätter Kalken! Auch möchte ich mir die Bemerkung erlauben, daß die von O. SCHAUBERGER im Profil 5 der Tafel 2 von verschiedenen gerichteten Brüchen zerstückelten Hallstätter Kalke verschiedenen Alters ein kaum geordnetes Bild erkennen lassen, das aber tatsächlich vorliegt.

Folgende Besonderheiten im Wolfdietrichstollen sind rückblickend hervorzuheben: Zuerst die Stellung fossilbelegter Liasfleckenmergel zwischen Hallstätter Kalken und Tirolikum, als letztes Ausspitzen der unteren Hallstätter Decke im E unter der oberen Hallstätter Decke im Ramsaukogel. Dann ist die prächtige Mylonitzone ab Meter 280 im Liegenden der Überschiebung durch die obere Hallstätter Decke besonders hervorzuheben. Durch das kuppelartige Auftauchen von Reichenhaller Schichten unter hellen Dolomiten, dolomitischen Kalken und Kalken, die von Halobienschiefern (Basis der Mergelserie) überlagert werden (Jakobbergstollen) ist die Stratigraphie dieses dazwischenliegenden Komplexes mit (Anis)-Ladin gegeben.

Bemerkenswert ist auch das Abtauchen der unteren Hallstätter Decke unter das Haselgebirge. Die Lagerstätte hat also ein Liegendes; ein Liegendes das in Bohrung III (siehe Einleitung) angefahren und von W. E. PETRASCHECK 1947 als Oberalmer Schichten angesprochen wurde. Ich habe mir diese Bohrkerne noch ansehen können. Es handelt sich großteils um kalkreiche Fleckenmergel oder Fleckenkalke, hellgrau, z. T. etwas gelblich, dünnbankig, getrennt durch tonig-mergelige Zwischenlagen, die leider keine Fossilien enthalten. Da wir ja aus den Stollenprofilen des Jakobberg- und Wolfdietrichbergstollens sehen, daß die Mergelserie, deren stratigraphischer Umfang mit Lias-Karn

fossilmäßig belegt ist, unter das Haselgebirge untertaucht, so möchte ich doch diese Gesteine als Fleckenmergel (Lias oder Zlambachschichten) ansprechen. Ich werde in meiner Ansicht darin bestärkt, daß im Berchtesgadener Salzberg, der SW des Dürrnberges liegt, unter dem Haselgebirge oberliasische Fleckenmergel gefunden wurden!

Diese oberliasischen Fleckenmergel wurden an mehreren Stellen des Bergbaues, so z. B. im Birkenfeldschacht und im Kaiser-Franz-Josef-Sinkwerk (125 m tief unter dem Salzgebirge) nach C. W. v. GÜMBEL 1894 (18) angetroffen. Sie lieferten eine reiche Fauna, mit *Lytoceras fimbriatum*, *Harporceras bifrons*, *Coeloceras commune*, *Posidonomya bronni*, *Mytilus gryphoides* und andere.

K. LEUCHS 1927 (p. 17, 34) nimmt dazu wie folgt Stellung: „Es muß noch unentschieden bleiben, ob diese fremden Einschlüsse alle aus dem Hangenden der skythischen Stufe stammen oder ob nicht auch Trümmer des ursprünglichen Liegenden daran beteiligt und durch tektonische Bewegungen in das Salz- und Haselgebirge gelangt sind.“

Diesbezüglich scheint jetzt festzustehen, daß die Trümmer von Liasmergel in tieferem, die von Triaskalk und -dolomit in höherem Niveau liegen.“

„Der Liasmergel, welcher in 127 m Tiefe in der Birkenfeldschachtricht angefahren wurde, bezeichnet das erwähnte tiefere Niveau. Auch der Lias wird vom Salzgebirge noch unterlagert, doch spricht das Vorkommen in größerer Tiefe zugunsten der Annahme, daß das Salzgebirge über basales Gebirge aus Liasmergel überschoben ist, wobei der schwimmende Liasklotz als von der Unterlage abgerissen und mitgeschleppt gedeutet werden könnte, ebenso wie sich große Wahrscheinlichkeit dafür ergibt, daß ein Teil des Salztons wegen seiner Ähnlichkeit mit dem Liasmergel sein Material von solchem aufgearbeiteten Lias bezogen hat.“

O. GANSS 1951 (13) erwähnt bei Besprechung des Berchtesgadener Salzberges nur, daß sich „im Haselgebirge dann und wann Schollen von Juragesteinen finden, die dem basalen Gebirge angehören dürften“.

c) Untersuchungsstrecke:

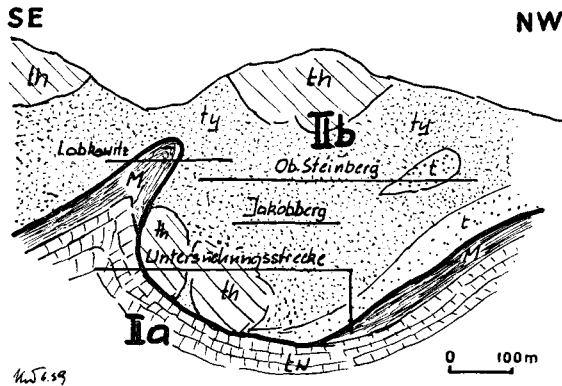
Diese wurde 1933 im Wolfdietrichhorizont aufgefahren, um den südlich der Bohrstellen gelegenen Lagerstättenteil näher zu untersuchen. O. AMPFERER 1936 (3) hat die geologischen Verhältnisse dieses Untersuchungsquerschlages gut beschrieben:

Zuerst blieb dieser Stollen in etwa 190 m Haselgebirge, durchstieß dann 10 bis 15 m mächtige schwarze Glanzschiefer und erreichte dann Hallstätter Kalk in 2 verchiedenen Schollen; die erste mit hellrötlichem, gut geschichtetem Kalk, getrennt durch eine 3 m breite, Glanzschiefer erfüllte Störungzone von der zweiten mit hellgrauen, ungeschichtetem Kalk. Stollenmeter 295 brachte starke Quellzuflüsse, die sich noch bis zum Erreichen des Ramsaudolomites bei 312 m steigerten. Die Strecke verblieb dann noch ein gutes Stück im Ramsaudolomit.

In Abb. 1 geben wir den skizzenhaften Deutungsversuch in einem N-S-Profil der Dürrenberger Lagerstätte, der der Gesamtsituation gerecht werden soll. Wir konnten noch 1947 diese Strecke befahren; heute ist der Haselgebirgsanteil verbrochen. Wir glauben eine tektonische Grenze zwischen dem zweiten Hallstätter Kalk und dem sogenannten Ramsaudolomit ziehen zu können; diese Grenze ist als eine tiefgreifende Störung mit Glanzschiefereinpressungen und Myloniten ausgebildet. Diese hellen Dolomite und dolomitischen Kalke würden denen des Wolfdietrichstollens entsprechen, wären also Ladin und würden unserer unteren Serie zugezählt werden. Das um so mehr, als in den höheren Zonen (Georgenberg und Thienfeld) Halobienchiefer mit *Halobia rugosa* und Zlambachmergel (?) in ähnlicher Ausbildung wie im Jakobbergstollen (freundliche

N-S- PROFILSKIZZE HALLEINER SALZBERG

W. MEDWENITSCH 1948



Ib: ob. Hallstätter Decke:

th = Hallstätterkalk, *t* = Werfener Schiefer, *ty* = Haselgebirge

Ia: unt. Hallstätter Decke:

M = Mergelserie (Liasfleckenmergel → Halobienchiefer)
tw = Wettersteinkalk

Mitteilung von O. SCHAUBERGER), die zur unteren Hallstätter Decke zählen, angefahren wurden (Lobkowitzstrecke). O. SCHAUBERGER spricht von einer Lobkowitzeinlagerung. Unserer Meinung nach ist sie durch ein Aufspießen der unteren Hallstätter Decke bedingt und trennt die Halleiner Salinarmulde im NE von der Berchtesgadener Salinarmulde im SW.

Es ist nämlich bemerkenswert, daß südlich dieser Lobkowitzeinlagerung noch ein bedeutender Haselgebirgskörper angefahren wurde.

Überblick:

Wir haben zu zeigen versucht, daß in den Profilen des Jakobberg- und Wolfdietrichbergstollens zwei faziell gegensätzliche Serien zu trennen sind.

Die untere Serie, die im Vergleich mit den Verhältnissen im Salzkammergut, als untere Hallstätter Decke (= Zlambachdecke) zu bezeichnen ist, umfaßt folgende Schichtfolge: Haselgebirge (fraglich), Reichenhaller Schichten, ladinische Dolomite und Kalke (Ramsaudolomit, Wettersteinkalk, Zillkalk), Halobienschiefer (fossilbelegt), Zlambachschichten (fossilbelegt) und Liasfleckenmergel (fossilbelegt).

Diese untere, mergelreiche Hallstätter Decke bildet die Basis der oberen, kalkreichen Hallstätter Decke (= Sandlingdecke im Salzkammergut) mit dem salzführenden Haselgebirge (Halleiner Salinar), dem wiederum in Schollen, die auch dem Tirolikum oder der unteren Hallstätter Decke direkt auflagern können, die reichgegliederte Trias (Anis-Nor) aufruht: Dolomitische Rauhwacke, Gutensteiner Dolomit, Diploporenriffkalk des Anis, Schreyeralmkalk (Lercheckalk), weißer Diploporenriffkalk z. T. in Wettersteinkalkfazies und karnische wie norische Hallstätter Kalke (nach B. PLÖCHINGER 1955).

Diese beiden Hallstätter Decken sind im Sinne von L. KOBER tiefjuvavisch. Die mittlere und untere Trias der unteren Hallstätter Decke zeigen eindeutige Bezugspunkte zur voralpinen Fazies, wie diese von W. MEDWENITSCH (41) auch für Ischl-Ausseer-Bereich des Salzkammergutes bewiesen werden konnte, die im Tirolikum den Hallstätter Bereich von Hallein unterlagert.

Der gesamte Halleiner Bereich wurde vom Hochjuvavikum, das im Untersberg (Untersbergsmasse = Berchtesgadener Schubmasse = Reiteralmdcke = Dachsteindecke im Salzkammergut mit hochalpiner Fazies) vorliegt, überfahren. Daher die komplizierten Lagerungs- und Lagerstättenverhältnisse und die zahlreichen tauben Einlagerungen in der Halleiner Salinarmulde: Der Dürrenberger Salzberg zählt daher zum höhertektonischen alpinen Salinartyp, zum „Deckenüberschiebungstypus“ (W. MEDWENITSCH 1949), wie z. B. auch der Berchtesgadener-, Hallstätter- und Haller Salzberg. Es ergibt sich aus diesen Ausführungen, daß die alpinen Salzlager im allgemeinen und der Halleiner Salzberg im speziellen dem Deckenbau eingefügt sind. Der Entwicklung spezieller Salztektonik blieb nur Raum im Rahmen dieses Bauplanes. Daher müssen wir die Vorstellungen E. SEIDL's, wie die Regenerationsversuche dieses Gedankengutes durch C. W. KOCKEL entschieden ablehnen.

**DIE ENTWICKLUNG DER UNTEREN HALLSTÄTTER DECKE
(= ZLAMBACHDECKE)**

Tabelle 1

212

	Hallein W. MEDWENITSCH 1959	Lammertal B. PLÖCHINGER 1955	Bad Ischl – Alt Aussee W. MEDWENITSCH 1958	Mitterndorf A. TOLLMANN 1958
LIAS	Liasfleckenmergel 10–20 m		Liasfleckenmergel mit Bänken von Hirlatzerinoidenkalk und Liasspongienkalk 90–120	Liasfleckenmergel
RHÄT	Zlambach-	Zlambach-	Zlambach- Pedata Schichten 30–50 Pötschen- kalk und -dolomit 80–120	Zlambach-
NOR	schichten	schichten dunkle Pedatakalke	Hallstätter Kalke Schichten mit Bänken nor. Hallst. Kalke	schichten Pedatakalke u. -dol.
KARN	Halobienschiefer 40–60 m	Subbulatus Schichten Draxlehnerkalke Halobienschiefer	Halobienschiefer 30–50	Opponitzer K. Schf., Cidariskalk Halobiten Schf., karn. Dolom. Lunzer Sandstein
LADIN	Wetterstein- kalk 150–200	Ramsau- dolomit	Ramsaudolomit	Ramsaudolomit
ANIS	Zillkalk Reichenhaller Schichten 30–40	Gutensteiner Dolomit Gutensteiner Basisschichten	Gutensteiner Dolomit (?)	
SKYTH	Werfener Schichten (?)	Werfener Schichten	Werfener Schichten (?)	Werfener Schichten
ob. PERM	Haselgebirge (?)	Haselgebirge	Haselgebirge (?)	

W

E

Walter Medwenitsch: Zur Geologie des Halltiner Salzberges

**DIE ENTWICKLUNG DER OBEREN HALLSTÄTTER DECKE
(= SANDLINGDECKE)**

Tabelle 2

Die Profile des Jakobberg- und Wolfriedrichstollens

	Hallein B. PLÖCHINGER 1955	Bad Ischl – Alt Aussee W. MEDWENITSCH 1958	Mitterndorf A. TOLLMANN 1958
MALM		Plassenkalk? 100–200 m Tressensteinkalk 150–200 m Oberalmer Schichten 25–40 m Acanthicus Schichten	Acanthicus Schichten Tressensteinkalk 200 m Oberalmer Schichten
DOGGER		Doggerkieselschiefer 10–20	
LIAS		30–40 Liasfleckenmergel mit Bänken von Hirletzcrinoidenkalk und Liasspongienkalk	
RHÄT			Hallstätter Riffkalk
NOR	200–250 Bunte Monotiskalke i. bes., bunte und helle Hallstätter Kalke i. a.	Hallstätter 350	Hallstätter
KARN	ca. 150 Subbulatus Sch., Draxlehner Kalke Halobianschiefer 5 m bunte und helle Hallstätter Kalke	Kalk 230 Halobianschiefer 3–5	Kalk max. 300
LADIN	Weißer Diploporenriffkalk z. T. in Wettersteinkalkfazies	Ramsaudolomit 60–90	
ANIS	200–350 m Schreyeralmkalk (Lerecheckkalk) Diploporenriffkalk Gutensteiner Dolomit dol. Rauhwaacke	Reiflinger Kalk Gutensteiner Kalk u. Dolomit vererzte Rauhwaacke 5–10	Crinoidenkalk 10 Schreyeralmkalk 30 Reiflinger Kalk 200 Gutensteiner Dolomit 200 Gutensteiner Kalk 20 Rauhwaacke 50
SKYTH	ca. 400 m Werfener Schichten	Werfener Schichten	Werfener Schichten
ob. PERM	Haselgebirge	Haselgebirge max. ca. 1000 m	Haselgebirge + Gips + Melaphyr
W			E

Die Schollen der Trias der oberen Hallstätter Decke im Halleiner Salzbergbereich tauchen nicht nur in Haselgebirge ein. Sie sind auch eingewalmt in die Mergelserie der unteren Hallstätter Decke. Die Mergel zeigen ähnlich dem Haselgebirge große Plastizität und quellen stellenweise über die Hallstätter Kalke.

Betrachten wir die Karte von B. PLÖCHINGER in Tafel 1, so sehen wir, daß die Zlambachmergel, die nicht nur Rhät, sondern auch Nor umfassen, obertägig nur auf den Ostteil der Halleiner Hallstätter Zone beschränkt sind. Das stimmt mit den Stollenprofilen überein, daß die untere Hallstätter Decke gegen W steil unter das Salzlager eintaucht. Auch finden sich die Zlambachmergel der unteren Hallstätter Decke obertägig nur an der Ostseite der Triasschollen der oberen Decke. Diese Schollen tauchen allgemein gegen E und NE ein. Durch dieses Eintauchen, durch dieses Eindringen der Hallstätter Kalke wurde die untere Mergelserie hochgepreßt und es kommt zur sekundären Überlagerung der Hallstätter Kalke durch Zlambachmergel.

Auf ein Problem ging B. PLÖCHINGER in seiner Darstellung der Halleiner Hallstätter Zone besonders ein: Auf die *Allgegenwart von Fleckenmergel* in den näheren und weiteren Bereichen der Salzlagerstätten! Unter Bezugnahme auf unsere Bearbeitungen des Ischler-, Ausseer- und Hallstätter Salzberges bestätigt B. PLÖCHINGER die tektonische Ursache ihrer Verknüpfung. Wir können dies nur unterstreichen und vielleicht auch bemerken, daß der tiefere Grund dieses Phänomens in der faziellen Zweiteilung der Hallstätter Fazies in einen nördlichen Schlamm- und einen südlichen Kalkbereich liegen mag. Diese starke Faziesdifferenzierung auch innerhalb dieser beiden Bereiche ist zweifellos in der Mobilität des Salinars zu begründen; einer Mobilität, die auch im Geosynklinalzustand bei geringstem Anlaß wirksam wird. Den nicht-tektonischen Lösungsversuch des Fleckenmergelproblems wagte W. HEISSEL 1952 (21); die nach ihm rhätisch-liasische Position des Haselgebirges von Hallein, Ischl, Hallstatt und Aussee hat nur in der „Allgegenwart“ der Fleckenmergel einen Anhaltspunkt; die Ansicht, — mit der wir uns auch schon, ohne es auszusprechen, prinzipiell befaßt haben —, kann nur als Diskussionsbeitrag gewertet werden, da ja die pollenanalytischen Untersuchungen von W. KLAUS (22—24) die permo-skytische Position des alpinen Haselgebirges im Liegenden der Werfener Schiefer einwandfrei ergeben hat.

In den nun folgenden Tabellen 1 und 2 wird zuerst die Fazies der unteren Hallstätter Decke im Bereiche Hallein, mit der Entwicklung im Lammertal, im Bereiche Ischl—Aussee und Mitterndorf verglichen. Alle Bereiche zeigen gute Übereinstimmung, vor allem Hallein und Lammer-

tal. Da die mitteltriadischen Schichtreduktionen in Lammertalmasse und Tennengebirge für eine unmittelbare Nachbarschaft der Sedimentationsräume von Tirolikum und Tiefjuvavikum sprechen, sehe ich im Tiefjuvavikum des Lammertales ein Verbreitungsgebiet der Fazies der unteren Hallstätter Decke. B. PLÖCHINGER, glaube ich, wird mir zustimmen können; doch wird noch zu überprüfen sein, ob nicht vielleicht einige Deckschollen der oberen Hallstätter Decke abgrenzbar sind.

In Tabelle 2 versuchen wir den Vergleich der Entwicklung der oberen Hallstätter Decke des Halleiner Gebiets mit den Bereichen von Ischl—Aussee und Mitterndorf.

Die Aussagen dieser tabellarischen Übersicht sind so klar und eindeutig, daß wir eine weitere Diskussion für nicht erforderlich erachten.

Abschließend glaube ich mich mit B. PLÖCHINGER eines Sinnes, wenn wir betonen, daß wir wie im Salzkammergut auch im Halleiner Bereich die Ansichten von E. HAUG und L. KOBER voll bestätigt finden und uns nicht dem Baubild von J. NOWAK, F. F. HAHN und E. SPENGLER anschließen können. Die Hallstätter Zone mit ihren beiden Faziesbereichen ist eine Einheit, die nicht getrennt werden kann und für die wir im S der Dachsteinentwicklung (2000—2500 m Mächtigkeit gegen 400—600 m Umfang der unteren Hallstätter Decke) keine faziellen Anknüpfungspunkte finden, wohl aber im S des Tirolikums und damit im N des Hochjuvavikums!

Literaturhinweise:

1. Aberer F., Medwenitsch W., Plöchinger B. und Schaubberger O.: Tagung der Geolog. Ges. in Wien, Herbst 1958: Exkursionsführer W2: Kalkalpen und Vorland, Salzburg und Salzkammergut. (24 S, 9 Taf.).
2. Aigner A.: Die Salzlagerstätten der Alpen. — Mitt. Natw. Ver. f. Stmk., Graz 1901 (p. 135—152).
3. Ampferer O.: Die geologische Bedeutung der Halleiner Tiefbohrung. — Jb. G. B. A., Bd. 86, Wien 1936 (p. 89—114).
4. Beyschlag F.: Der Salzstock von Berchtesgaden als Typus alpiner Salzlagerstätten. — Zschr. Prakt. Geol. 1922, 30. Jg. (p. 1—6).
- 4a. Bittner A.: Aus dem Halleiner Gebirge. — Verh. G. R. A. Wien 1882.
5. Böse E.: Beiträge zur Erkenntnis der alpinen Trias. I. Die Berchtesgadener Trias. — Zschr. D. Geol. Ges. 50, 1898 (p. 468—586).
6. Cornelius H. P. und Plöchinger B.: Der Tennengebirgs-Nordrand mit seinen Manganerzen und die Berge im Bereich des Lammertales. — Jb. Geol. B. A. Bd. 95/H 2, Wien 1952 (p. 145—225).
7. Del Negro W.: Geologie von Salzburg. — Univ.-Verl. Wagner, Innsbruck 1950.
8. Del Negro W.: C. W. Kockels „Umbau der nördl. Kalkalpen“ und der Deckenbau der Salzburger Kalkalpen. — Verh. G. B. A. 1958 (p. 86—89).
9. Del Negro W.: Geologische Forschung in Salzburg 1949—1956. — Mitt. Geol. Ges. Wien 1957, 49. Bd. (p. 107—127).
10. Dolak E.: Das Juvavikum der unteren Lammer. — Unveröff. Diss. Wien 1948.
11. Fugger E.: Geolog. Spezialkarte, Bl. Hallein-Berchtesgaden und Erläut. — Geol. R. A. Wien 1903, 1907.

12. Fulda E.: Die Steinsalzvorkommen in den Alpenländern. — In: Bey-schlag-Krusch-Vogt: Die Lagerstätten der nutzbaren Mineralien und Ge-steine. — Stuttgart 1938 (Enke), p. 113.
13. Ganss O.: Geologische Exkursionen in die Berchtesgadener Alpen. — Geol. Bav. Nr. 6, München 1951 (p. 72—90).
14. Ganss O.: Exkursion in die Berchtesgadener Alpen. — Zschr. D. Geol. Ges. Bd. 102, Hannover 1951 (p. 353—366).
15. Gillitzer G.: Geologie der alpinen Salzlager im Berchtesgadener Ge-biet mit besonderer Berücksichtigung der Reichenhaller Solquellen. — Zschr. prakt. Geol. 1914 (p. 263—272).
16. Grubinger H.: Geologie und Tektonik der Tennengebirgs-Südseite. — Kober-Festschr., Hollinek, Wien 1953 (p. 148—156).
17. Gümbel C. W. v.: Geologische Beschreibung des Alpengebirges. — Verl. Perthes, Gotha 1861.
18. Gümbel C. W. v.: Geologie von Bayern. — I. und II. Bd., Th. Fischer-Verl., Kassel 1894.
19. Hahn F. F.: Grundzüge des Baues der nördlichen Kalkalpen zwischen Inn und Enns. — Mitt. Geol. Ges., VI., Wien 1913 (I. p. 238, II. p. 374).
20. Haug E.: Les nappes de charriage des alpes calcaires septentrionales. — Bull. Soc. Geol. France, Ser. IV., Paris 1906, VI (I. Teil), 1912, XII (II. und III. Teil).
21. Heissel W.: Über Baufragen der Salzburger Kalkalpen. — Verh. G. B. A. H 4., Wien 1952 (p. 224—231).
22. Klaus W.: Alpine Salmikropaläontologie (Sporendiagnose). — Pal. Z. 27, Stuttgart 1953 (p. 52—58).
23. Klaus W.: Mikrosponen-Stratigraphie der ostalpinen Salzberge. — Verh. G. B. A. H 3, Wien 1953 (p. 161—175).
24. Klaus W.: Über die Sporendiagnose des deutschen Zechsteinsalzes und des alpinen Salzgebirges. — Zschr. D. G. Ges. Bd. 105/4, Hannover 1955 (p. 776—788).
25. Kober L.: Bau und Entstehung der Alpen. — Berlin 1923 (Gebr. Born-traeger).
26. Kober L.: Die Hallstätter Decken. — Verh. G. B. A. Wien 1955, p. 82.
27. Kober L.: Der Geolog. Aufbau Österreichs. — Springer Verl., Wien 1938.
28. Kober L.: Bau und Entstehung der Alpen. — Deuticke, Wien 1954.
29. Kockel C. W.: Der Umbau der Nördl. Kalkalpen und seine Schwierig-keiten. — Verh. G. B. A. Wien 1956/3 (p. 205—212).
30. Kohler E.: Über die sogenannten Steinsalzzüge des Salzstockes von Berchtesgaden. — Geognost. Jahres H., München 1903.
31. Kühnel J.: Geologie des Berchtesgadener Salzberges. — N. Jb. Min. etc. 41, Stuttgart 1929.
32. Lebling C.: Über die Herkunft der Berchtesgadener Schubmasse. — Geol. Rsch., V., 1914 (p. 1).
33. Lebling C.: Geol. Verhältnisse des Gebirges um den Königsee. — Abg. Geol. Landesunt. Bayr. Oberbergamt, H. 20, München 1935.
34. Leuchs K.: Geologie von Bayern. II. Teil: Bayr. Alpen. — Hdb. Geol. Bdsch. Deutschlands, Berlin 1927.
35. Lipold M. v.: Der Salzberg am Dürrnberge nächst Hallein. — Jb. Geol. R. A., Wien 1854 (p. 590).
36. Lotze F.: Steinsalz und Kalisalze. — I. Teil (Allgemein-geologischer Teil) — Gebr. Borntraeger-Verl., Berlin 1957.
37. Mayer F.: Geologisch-mineralogische Studien aus dem Berchtesgadener Land. — Geognost. Jahres H., München 1912.
38. Medwenitsch W.: Fossilfund im Halleiner Salzberg. — Bg. und Hm. Mon. H., Jg. 94, H 3. 1949 (p. 65—66).
39. Medwenitsch W.: Probleme der alpinen Salzlagerstätten. — Mont. Ztg. Nr. 5, Wien 1951 (p. 118—122).
40. Medwenitsch W.: Geologie und Tektonik der alpinen Salzlager-stätten. — Mitt. Naturwiss. Arbeitsgem. Geol. Min. Gr., Haus der Natur, Salzburg 1955, 6. Jg. (p. 1—14).

41. Medwenitsch W.: Die Geologie der Salzlagerstätten Bad Ischl und Alt Aussee (Salzkammergut). — Mitt. Geol. Ges., Wien 1958, Bd. 50, S. 133—139.
42. Medwenitsch W.: Zur Geologie der Hallstätter Zone 1 (Hallein — Aussee). (Vortr. Ber.) — Mitt. Geol. Ges., Wien 1958, Bd. 50, (p. 355—356).
- 42 a. Mojsisovics E. v.: Nachweis der Zone des Tropites subbullatus in den Hallstätter Kalken von Hallein. — Verh. G. R. A., Wien 1889.
43. Mojsisovics E. v.: Bericht über die Untersuchung der alpinen Salzlagerstätten. — Jb. G. R. A., Wien 1869.
44. Mojsisovics E. v.: Geolog. Spezialkarte von Österreich 1:75.000, Bl. Ischl. — Hallstatt mit Erläut. Geol. R. A., Wien 1905.
45. Nowak J.: Über den Bau der Kalkalpen in Salzburg und im Salzkammergut. — Bull. acad. sc., Cracovic 1911.
46. Petrascheck W. E. Der tektonische Bau des Hallein-Dürrenberger Salzberges. — Jb. G. B. A., Jg. 1945, Bd. 90, H. 3/4, Wien 1947 (p. 3—19).
47. Petrascheck W. E. Der Gipsstock bei Kuchl. — Verh. G. B. A. 1949 (p. 148—152).
48. Petrascheck W. E. Die geolog. Stellung der Salzlagerstätte von Hallein. — Bg. Hm. Mon., H. 94, Wien 1949 (p. 60—65).
49. Plöchingner B.: Aufnahmen auf Blatt Hallein—Berchtesgaden und Ischl—Hallstatt (Bericht 1951). — Verh. G. B. A. 1950/51, H. 2.
50. Plöchingner B.: Aufnahmen 1952 auf Blatt Hallein—Berchtesgaden. — Verh. G. B. A. 1953, H. 1.
51. Plöchingner B.: Der Bau der südlichen Oserhorngruppe und die Tithon-Neokomtransgression. — Jb. G. B. A., Bd. 96, H. 2, Wien 1953 (p. 357—372).
52. Plöchingner B.: Aufnahmen 1953 auf Blatt Berchtesgaden (93). — Verh. G. B. A. 1954, H. 1.
53. Plöchingner B.: Zur Geologie des Kalkalpenabschnittes vom Torrener Joch zum Ostfuß des Untersberges; die Göllmasse und die Halleiner Hallstätter Zone. — Jb. G. B. A. 95, H. 1, Wien 1955, (p. 93—144).
54. Plöchingner B. und Oberhauser R.: Ein bemerkenswertes Profil mit rhätisch-liassischen Mergeln am Untersberg-Ostfuß (Salzburg). — Verh. G. B. A. 1956 (p. 275—283).
55. Salzvorkommen und Salzgewinnung in Österreich. — Verl. f. Fachlit., herausgeg. v. d. Gen. Dion. der Österr. Salinen, Wien 1934.
- 55 a. Schafhäütl: Geognostische Untersuchungen des südbayrischen Alpengebietes. — München 1851.
56. Schauburger O.: Die stratigraphische Aufgliederung des alpinen Salzgebirges. — Bg. Hm. Mon. H., Jg. 94, 1949 (p. 46—56).
57. Schauburger O. und Ruess H.: Über die Zusammensetzung der alpinen Salztone. — Bg. Hm. Mon. H., Jg. 96, Wien 1951 (p. 187—195).
58. Schauburger O.: Salzlagerstätte Dürrenberg—Hallein. — Exkursionsführer Mineralogentagung, Leoben 1953.
59. Schauburger O.: Zur Genese des alpinen Haselgebirges. — Zsch. D. G. Ges., Bd. 105/4, Hannover 1955 (p. 736—751).
60. Schauburger O.: Über die Gliederung und Entstehung des alpinen Haselgebirges. — Mitt. d. Natw. Arb. Gem. v. Haus d. Natur in Salzburg, 7. Jg., 1956 (p. 15—24).
61. Schlosser M.: Das Triasgebiet von Hallein. — Zsch. D. Geol. Ges., 50, 1898.
62. Seidl E.: Die Salzstöcke des deutschen (germanischen) und des Alpen-Permsalzgebietes; ein allgemein-wissenschaftliches Problem. — Kali 21, Jg. 1927.
63. Spengler E.: Bemerkungen zu der Arbeit Seidl's. — Kali 22. Jg., 1928.
64. Spengler E.: Die Nördl. Kalkalpen, die Flyschzone und die Helvetische Zone. — Wien 1951 (F. X. Schaffer: Geologie von Österreich, p. 302—413).
65. Spengler E.: Die tektonischen Verhältnisse der alpinen Steinsalzlager (Vortr. Ber.). — Zsch. D. G. Ges. 1952 (p. 143—144).

66. Spengler E.: Versuch einer Rekonstruktion des Ablagerungsraumes der Decken der Nördl. Kalkalpen (mittl. Abschnitt). — Jb. G. B. A., Wien 1956, 99 (p. 1—74).
67. Thurner A.: Die Puchberg- und Mariazeller Linie. — 5. Ber. Österr. Ak. Wsch., math.-natw. Kl., Abt. I., 160. Bd., Wien 1951 (p. 639—672).
68. Tollmann A.: Die Hallstätter Zone von Mitterndorf, Salzkammergut. (Votr. Ber.). — Mitt. Geol. Ges., Wien 1958, 50. Bd. (p. 359—364).
69. Weber E.: Ein Beitrag zur Kenntnis der Roßfeldschichten und ihrer Fauna. — N. Jb. Min. etc., Beil.-Bd. 86, B, 1942 (p. 242—281).

Bei der Schriftleitung eingegangen am 6. VII. 1959.

