

III. Nördliche Kalkalpen

1. Das Salzkammergut.

Josef Schadler

Mit einem Beitrag von Walter Medwenitzsch.

Geologische Karten:

Geologische Spezialkarte 1:75.000:

Gmunden—Schafberg (4851) 1922.

Ischl—Hallstatt (4951) 1905.

Hallein—Berchtesgaden (4950) 1907.

a) Name und Geschichte.

Der Weg führt von Gmunden zunächst in das obere Trauntal, in das sogenannte Salzkammergut, eine eng in sich geschlossene und scharf ausgeprägte Landschaftseinheit.

Die Salzgewinnung und das damit verbundene Waldwesen (Brennholz für die Sudhütten) im oberen Trauntal unterstanden seinerzeit unmittelbar der kaiserlichen Hofkammer, daher der Name „Kammergut“. In Hallstatt wurde Salz schon in vorgeschichtlicher Zeit gewonnen. Zur Hallstatt-Zeit (1000—400 v. d. Ztw.) und La Tène-Zeit (400 bis Ztw.) hatte sich hier eine Hochblüte europäischer Kultur entfaltet (Gräberfeld am Salzberg). Bis zur Erbauung der Straße (1872) und der Eisenbahn (1876/1877) entlang des Traunsees war das obere Trauntal von Gmunden aus nur mittels Fährschiffen erreichbar. Das Salzkammergut bildete durch Jahrhunderte ein abgeschlossenes Wirtschaftsgebiet, eine Welt für sich, in der sich ein ursprüngliches Volkstum erhalten hat.

b) Landschaft.

Vom fruchtbaren hügeligen Alpenvorland durch die wald- und wildreichen Kalkvorpalpen reihen sich die Landschaftsbilder zum kahlen Felsenreich der Kalkhochalpen auf der Reise aneinander. Der höchste Punkt, am Südrand der Kalkhochalpen gelegen (Hoher Dachstein = 2993 m) reicht knapp an die 3000 m-Grenze heran.

Mit Landschaftsschönheiten ist das Salzkammergut reich bedacht: es ist das seenreichste Gebiet der Kalkalpen, die Eisfelder des Dachsteins sind die einzigen bedeutenden Gletscher der östlichen Nordalpen und die Steinwüste des Toten Gebirges stellt mit rund 250 km² die größte Hochkarstfläche der Alpen dar. Die Eishöhlen des Dachsteins gehören mit denen des Tennengebirges zu den größten Europas.

c) Übersicht des Gebirgsbaues.

Am Aufbau der Kalkalpen des Salzkammergutes sind fast ausschließlich mesozoische, vorwiegend marine Ablagerungsgesteine (Untertrias bis Oberkreide) beteiligt, deren Fazies im Norden auf

landnähere, im Süden auf küstenfernere Bildungs- und Lebensräume im Thetis-Meer hinweist.

Im tektonischen Übersichtsbild zeichnen sich einige größere Bereiche und Baueinheiten ab, die annähernd den Hauptgebirgsgruppen des Salzkammergutes entsprechen. Unter ihnen heben sich wieder die mächtigen Karbonatgesteinstafeln des Toten Gebirges und des Dachsteins als die bedeutendsten heraus.

Diese großen Einheiten erscheinen verhältnismäßig einfach und einheitlich gebaut und flach gelagert, teilweise sind sie aber auch gestört und nach ganz regelmäßigen Linienzügen zerteilt und verschoben. Es sei auf die Trauntal-Störung, auf die Aufspaltung des westlichen Toten Gebirges und Zerlegung des Schaffberggebiets in Teilschuppen hingewiesen (siehe Taf. XII, Fig. 1).

Die Randschuppenzonen, im Norden die bajuvarische Zone (Langbathschollen) und im Süden das Werfen—St. Martiner Schuppenland, zeigen im allgemeinen ein Einfallen zur Mitte der Kalkalpen. Auch die großen Tafeln des Toten Gebirges und Dachsteins scheinen zueinander geneigt („tirolische Einmündung“).

Eine auffallende Bauzone zieht mehrfach gewunden und auch verzweigt mitten durch die großen Baueinheiten. Sie ist durch das Auftreten der Hallstätter Kalke und durch das Vorkommen von Salzlagerstätten ausgezeichnet.

Diese sogenannte Hallstätter Zone bildet nicht nur das Kernstück, sondern auch das Kernproblem der Tektonik des Salzkammergutes.

Im Hallstätter Gebiet versuchte schon im Jahre 1802 L. v. Buch eine stratigraphische Gliederung der verschiedenen Alpenkalke zu finden, die dann erst 1846 Fr. v. Hauer, ebenfalls vom Salzkammergut ausgehend, gelang. Der Fossilreichtum lud ein, hier den Hebel zur Auflösung des Schichtenbaues und auch des Gebirgsbaues der östlichen Nordalpen anzusetzen. Die Ineinanderschachtelung verschiedener Faziesbereiche, die mehrfachen Deckenüberschiebungen und nicht zuletzt die Auswirkungen des Salzaufstieges bringen aber gerade in diesem Gebiet solche Verwicklungen mit sich, daß eine allseits befriedigende Lösung und Deutung der Gebirgsbildungsvorgänge bis heute noch nicht gefunden scheint.

Die Ineinanderschachtelung der Faziesbereiche dachte E. v. Mojsisovics (1903) in der ursprünglichen Verteilung der marinen Ablagerungsräume vorbedingt. Die weniger mächtigen Schichten der Hallstätter Fazies seien in tieferen Rinnen („Kanälen“) zwischen den mächtigen Dachsteinkalkabsätzen gebildet worden.

E. Haug (1906) sah im inneren Salzkammergut ein Deckengebäude und erklärte die faziell verschiedenen Decken durch flache Überschiebungen in ihre heutige Raumlage gebracht.

Der Deckenbau wird allgemein zu Recht anerkannt. Umstritten ist aber auch heute noch die Frage der Art und der Reihenfolge der Bewegungsvorgänge.

Nach J. Nowak (1911), F. Hahn (1912) und E. Spengler (1914) würde die Hallstätter Decke als „wurzellose Deckscholle“ auf

der tirolischen Einmündung ruhen und aus ihrem ursprünglichen Ablagerungsraum südlich des Dachsteins über diesen hinweg in vorgosauischer Zeit eingeschoben worden sein.

Der Aufschub der Hallstätter Decke auf die Toten-Gebirgs-Decke erscheint mehrfach klar nachgewiesen. Andererseits läßt sich aber mehrfach beobachten, daß die Hallstätter Decke unter die Gamsfeld—Dachstein-Decke untertaucht. Es spricht dies gegen die Auffassung als Deckscholle. E. Spengler deutet dies daher als nachgosauische „Einwicklung“.

Die fazielle Übereinstimmung der Toten-Gebirgs- und Dachstein-Decke und die Wahrscheinlichkeit ihrer Bildung in einem einheitlichen und geschlossenen Ablagerungsraum, an den sich südlich des heutigen Dachsteins jener der Hallstätter Kalke anschloß, ist eines der Hauptargumente E. Spenglers.

L. Kober (1912) gliedert den Kalkalpenraum tektonisch in Bawariden, Tiroliden und Juvaviden. Diese von Ferne herbeigeschafften Deckenstreifen hätten sich bei ihrem Vordringen nach Norden der Reihe nach überfahren und übergreifen sich dachziegelförmig. Die Dachstein-Decke (hochjuvavisch) sei auf die Hallstätter Decke (tiefjuvavisch) aufgeschoben worden, gerade umgekehrt wie E. Spengler meint. Die Hallstätter Kalke hatten ihren ursprünglichen Bildungsraum nicht südlich des heutigen Dachsteins, sondern nördlich von ihm, zwischen ihm und dem heutigen Toten Gebirge.

Das tatsächlich beobachtbare Untertauchen der Hallstätter- unter die Gamsfeld—Dachstein-Decke („Einwicklung“ E. Spenglers) spricht für diese Auffassung.

M. Medwenitsch (1948) weist auf die fazielle Übereinstimmung der Jurabildungen im Bereich der Toten-Gebirgs- und der Hallstätter Decke und damit auf die ursprüngliche nahe Lagebeziehung der beiden Bildungsräume hin.

Zur Problematik der Fazies (Verteilung der ursprünglichen Ablagerungsräume) und der alpinen Tektonik (Art und Folge der Deckenüberschiebungen) kommt im inneren Salzkammergut, wie angedeutet, noch die Frage, welche Rolle und Wirksamkeit der salinaren Tektonik, dem Salzaufstieg zugebilligt werden soll und darf.

L. Zeuschner (1850) und Fr. v. Posepny (1871) haben schon von der „eruptiven“ Natur der alpinen Salzstöcke gesprochen. E. Seidl (1926) war geneigt, ausgedehnte Steinsalzlager im Untergrund des Salzkammergutes, ähnlich wie in Norddeutschland, anzunehmen, hat aber hiebei die allgemeine alpine Gebirgsbildung nicht richtig eingeschätzt.

Im Reiseplan sind Besichtigungen der zwei tiefstgelegenen Stollen der Salzberge des Salzkammergutes vorgesehen. In ihnen werden zwei markante, förmlich gegensätzliche Beispiele des Deckenverbandes vor Augen geführt: im Lauffener Erbstollen die Überlagerung der Hallstätter Decke (Haselgebirge und Hallstätter Kalke) auf dem Neoköm und Oberjura der Toten-Gebirgs-Decke, im Hallstätter Erbstollen das Aufdringen von Liasfleckenmergel und Haselgebirge aus dem Liegenden des Dachsteinkalks.

Erklärungen zu Tafel IX.

Fig. 1. Übersichtskärtchen der Salzgewinnung im Salzkammergut (nach Angaben der Österreichischen Salinen), mit Eintragung vom Kraftwagen aus sichtbarer Steinbrüche (J. Schädler), am Reiseweg Gmunden—Gosau.

Fig. 2. Ansichtsskizze des Traunsteins mit Gschliefgraben und Grünberg aus der Gegend von Altmünster.

Legende zu den geologischen Eintragungen. Flyschzone: O.Fl. = Oberkreideflysch, U.—T.Fl. = Unterkreide- bis Turonflysch. — Helvetikum: K = helvetische Kreide, darin schräg schraffiert = Eozän der Roten Kirche (stark übertrieben!). — Klippenzone: Kl. = Klippenzone, T (Strichsignatur) = Tiefbajuvarische Einschüppung in der Klippenzone. — Kalkalpen: HD = Hauptdolomit, WK = Wettersteinkalk, GK = Gutensteiner Kalk. — Br. = Diluviale Gehängebreccie, M = Murkegel. Nach Aufnahmen und Beobachtungen von S. Prey.

Fig. 3. Profil durch Traunstein—Gschliefgraben—Grünberg, bzw. das in der Ansichtsskizze Fig. 2 dargestellte Gebiet. Ebenfalls nach S. Prey.

Legende. Kalkalpen: 1. Gutensteiner Kalk, 2. Wettersteinkalk, 3. Hauptdolomit, 4. Plattenkalk, 5. Rhätkalk(?), 6. Spongien-Lias. 7. Grestener Schichten (Lias), 8. Lias-Fleckenmergel, 9. Höherer Jura und Neokom der Klippenzone, 10. Neokom (Langbathzone). — Helvetikum: 11. Kreidemergel, 11a. Rote Mergel der Klippenzone (Zugehörigkeit ungeklärt), 12. Eozän. — Flyschzone: 13. Cenomane Mürbsandsteinserie, 14. vorwiegend Bunte Schiefer, aber auch wenig Gault- und Neokomflysch, 15. Oberkreideflysch—Zementmergelserie, 16. Oberkreideflysch—Mürbsandstein-führende Oberkreide.

Der stark umrandete Komplex innerhalb der Klippenzone wird als eingeschupptes tiefbajuvarisches Element aufgefaßt.

Fig. 4. Ischler Salzberg, Profil längs des Lauffener Erbstollens von J. Schädler.

Legende. 1. Moräne und Ton, 2. Hallstätter Kalk, 3. Hallstätter Dolomit, 4. Glanzschiefer, 5. Haselgebirge und Gips, 6. Malmkalke (fast ausschließlich Oberalm-Schichten und Tressensteinkalk), 7. Lias-Fleckenmergel, 8. Neokommergel, 9. Geröllführendes Neokom.

Abschließend noch eine Bemerkung zum geologischen Übersichtsschnitt (Taf. XII, Fig. 3).

Mit Pfeilen ist in diesem Schnitt die vermutliche Bewegungsrichtung der verschiedenen Baueinheiten zueinander angedeutet.

Die Ansicht einer Massenverschluckung und Unterströmung im tieferen und tiefsten Untergrund der sich stauenden kalkalpinen Decken im Sinne O. Ampferers und einer „Unterverschiebung“ im Sprachgebrauch von E. Kraus scheint in dieser Zusammenschau viel Wahrscheinlichkeit für sich zu haben.

d) Gmunden—Ischl—Lauffen.

Von Gmunden nach Ebensee führt die Straße am westlichen Traunsee-Ufer zunächst über würmeiszeitliche Moränen und erreicht bei Steinwinkel den Nordrand der Kalkalpen. Kurz vorher sind an der Straßenböschung südwärts einfallende Flyschschichten unter Moränenschutt entblößt.

Es wird nun die bajuvarische Randschuppenzone (Langbath-Scholle) durchquert. Die reizvolle Gliederung des Seeufers in felsige Halbinseln und in tiefeingeschnittene Buchten ist geologisch

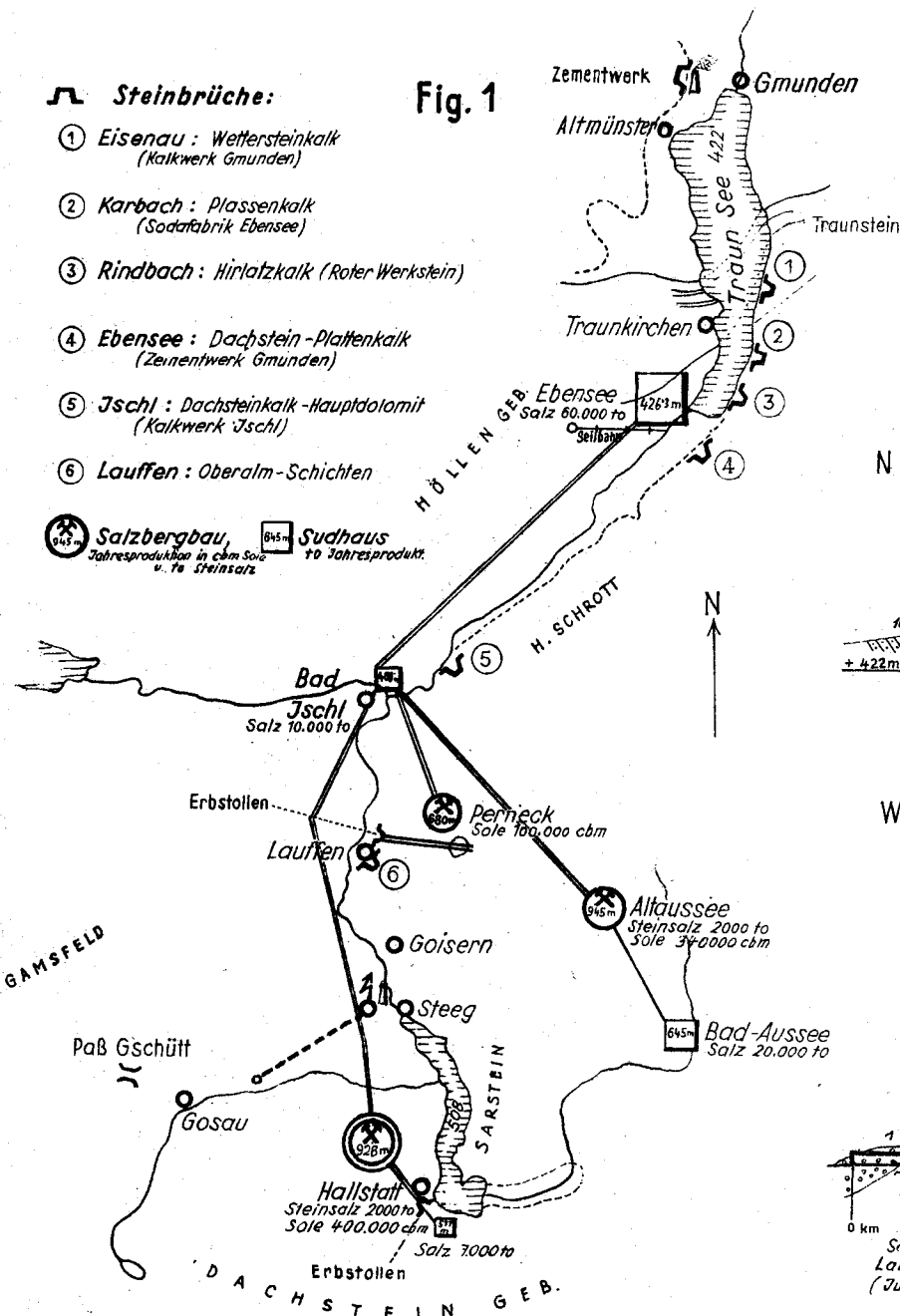
S.PREY - J.SCHADLER : Traunstein - Salzgewinnung im Salzkammergut - Ischler Salzberg .

Steinbrüche:

- ① Eisenau : Wettersteinkalk
(Kalkwerk Gmunden)
- ② Karbach : Plassenkalk
(Sodaabrik Ebensee)
- ③ Rindbach : Hirtatzkalk (Roter Werkstein)
- ④ Ebensee : Dachstein-Plattenkalk
(Zementwerk Gmunden)
- ⑤ Jschi : Dachsteinkalk-Hauptdolomit
(Kalkwerk Jschi)
- ⑥ Lauffen : Oberalm-Schichten

Salzbergbau, Sudhaus
Jahresprodukt in cbm Sole
v. 10 Jahre Salz

Fig. 1



FLYSCHZONE

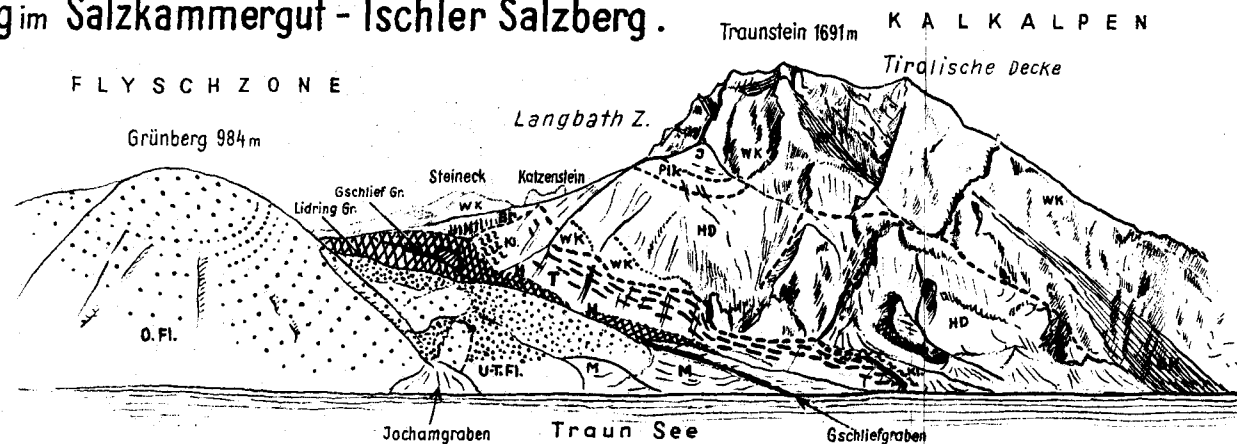


Fig. 2

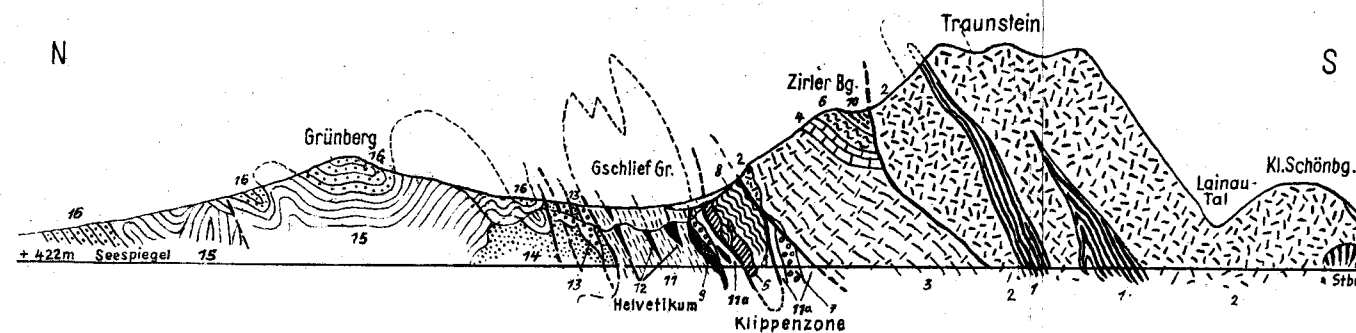
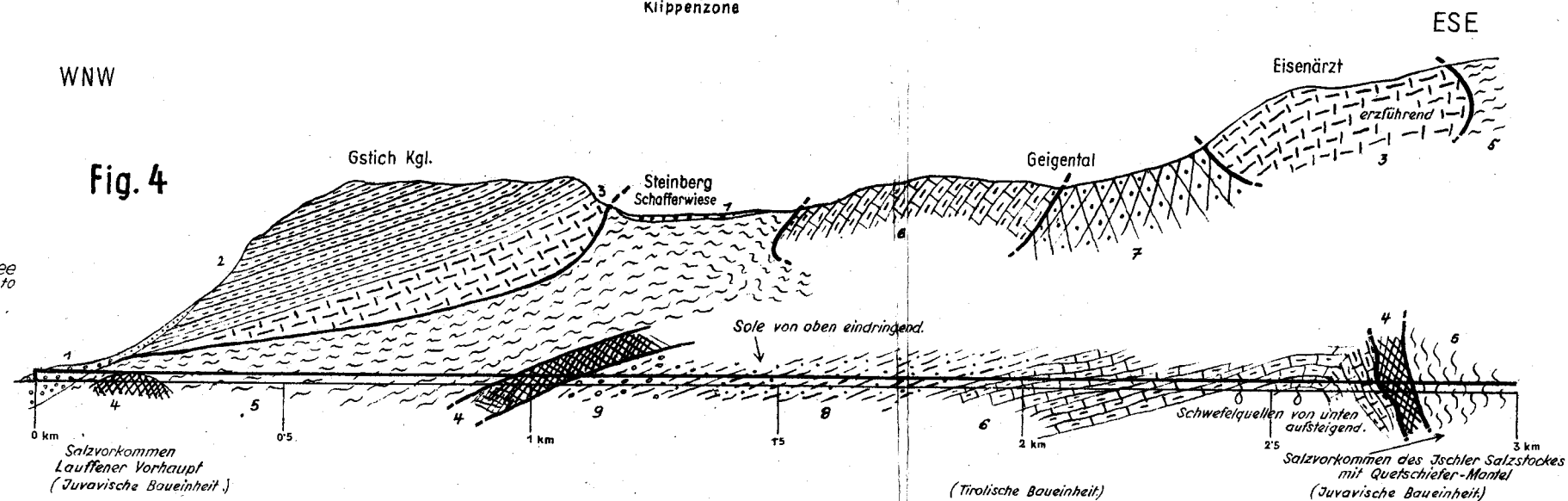


Fig. 3

WNW

Fig. 4



Tabellarische Übersicht der Triasentwicklung in den einzelnen Faziesbereichen innerhalb des Exkursionsgebietes.

Trias-Stufen		Tirolisch-bayrische Fazies	Berchtesgadener Fazies = Dachstein-Fazies	Hallstätter Fazies
K e u p e r	rhätische Stufe	Kössener Schichten und rhät. Riffkalk Plattenkalk	Dachsteinkalk	Zlambach-Schichten
	norische Stufe	Hauptdolomit	Hauptdolomit (= oberer Dolomit)	Pötschenkalk und Dolomit Pedata-Kalk, norischer Dolomit, meist rote Hallstätter Kalke
	karnische Stufe	Raibler (Cardita-) Schichten Opponitzer Kalk Lunzer Sandstein Reingrabener Schichten	Raibler Schichten Reingrabener Sch. Opponitzer Kalk	Karnischer Hallstätter Kalk Hallobien-Schichten karnischer Hallstätter Dolomit
Muschelkalk	ladinische Stufe	Wettersteinkalk und -Dolomit Partnach-Schichten	Ramsau-Dolomit (= unterer Dolomit)	Ramsau-Dolomit
	anisische Stufe	Reiflinger Kalk, Pietra verde, alpiner Muschelkalk Reichenhaller Dolomite und Kalke Reichenhaller Rauhwacke	Gutensteiner Dolomit Knollenkalke Reichenhaller Rauhwacke	Schreyeralm-Kalk Gutensteiner Dolomit mit Basis-Schichten
Bunt- sandstein	skythische Stufe	Buntsandstein und Haselgebirge	Buntsandstein, Werfener Schichten Haselgebirge	Werfener Schichten, Haselgebirge Basische Eruptiva

durch den Wechsel von härteren, widerstandsfähigeren Trias- und Jura-Kalken und weicheren, leichter verwitternden Neokom-Mergeln bedingt.

Der Glanzbichl „am Stein“ besteht aus Dachstein-Plattenkalk; der Johannisberg in Traunkirchen aus Lias-Hierlatzkalk, ebenso der nächste Vorsprung, das in Sprengung befindliche Vogelkreuzeck. In der anschließenden Siegesbach-Bucht weist die schwere Steinpflasterung des Steilhanges zwischen Bahn und Straße, sowie eine geringe Senkung des Straßenkörpers auf Rutschungen im Neokom-Mergel hin. Ein kurzer Tunnel durchstößt eine weitere Jurakalk-Schuppe. In der nächsten Bucht folgen wieder Neokom-Mergel. Wir sind am Südrand der bajuvarischen Randschuppenzone angelangt.

Die Straße macht eine scharfe Krümmung; sie wird an einer Felswand abgelenkt, die aus Wettersteinkalk besteht und schon der tirolischen Höllengebirgsdecke angehört. Die Überschiebungsfläche ist hier nicht als flache Gleitbahn, sondern als steile Bewegungsfläche ausgebildet, aufgerichtet und eingelenkt in die Trauntalstörung.

Der vorspringende Felsrücken aus Wettersteinkalk wird in einem kleinen Tunnel durchbrochen und umfahren, wobei sich vom „Löwen“ aus ein sehr schöner Rückblick über den See nach Gmunden, nach Traunkirchen und zum Traunstein eröffnet, der nunmehr von der Schmalseite der steil aufgerichteten Schichtbänke aus gesehen wird und daher eine spitze Kegelform angenommen hat. Weiterhin verläuft die Straße an den Steilhängen entlang bis Ebensee im Hauptdolomit. Die frischen Anbrüche der begonnenen Straßenverbreiterung zeigen ausgezeichnet die Bankung und den kleinstückig-splittrigen Zerfall dieses Gesteins.

Ebensee wird durchfahren. Die beiden großen Industriewerke dieses Ortes stehen im Zeichen von Salz und Kalk. (Sudhütte der staatl. Salinen und Sodafabrik der Solvay-Gesellschaft: Tageserzeugung der ersteren rund 170 Tonnen Kochsalz, der letzteren rund 300 Tonnen Soda.)

Die Sole wird aus den drei Salzbergen (Ischl, Hallstatt und Aussee) in Rohrleitungen zugeführt. Die Verlegung der ersten Soleleitung vom Salzberg Hallstatt zur Sudhütte in Ebensee wurde im Jahre 1595 begonnen und 1605 beendet. Die Leitung bestand aus Holzrohren mit etwa 100 mm lichter Weite.

Die Talebene ist eine Aufschüttung der nacheiszeitlichen Traun (Verlandung des Traunsees). Bei Steinkogel verengt sich das Tal. Gegen Osten Durchblick auf den Wildenkogel (2250 m), dem höchsten Punkt des westlichen Toten Gebirges (Dachsteinkalk). Bis Bad Ischl eintönig im Streichen der Trauntalstörung und im Bereich des Hauptdolomits. Gegen Osten Sicht auf den Felskamm der Hohen Schrott (1839 m): Die kahle Gipfelregion aus gut und regelmäßig gebanktem Dachstein-Plattenkalk aufgebaut, hebt sich deutlich von der Hangflanke ab, die aus massigem, unregelmäßig zerfurchtem, wenig bewaldetem Hauptdolomit besteht.

In Bad Ischl stehen wir am Rande der Hallstätter Zone. Im Talbecken ragen einige Felskegel auf. Härtlinge im verschuppten Überschiebungstreifen: der Jainzen (an seinem Südhang der ehe-

malige Sittersitz des Kaisers Franz Joseph) aus Tithon-Plassenkalk und der Siriuskogel (Aussichtswarte) aus Hallstätterkalk. Im Talboden spießen verschiedentlich Gips und Salzton, ferner Ober- und Unterkreideschichten durch.

Schaut man von Bad Ischl nach Westen und Südwesten ins Ischltal und auf das Kattergebirge, so umspannt der Blick die drei wichtigsten Baueinheiten und Deckengebilde des Salzkammergutes:

1. Von den Nordhängen des Ischltals (Leonsberg, 1745 m) sieht man den Hauptdolomit der tirolischen Höllengebirgs-Decke (Toten-Gebirgs-Decke) gegen Süden untertauchen.

2. Gegenüber, am Hainzen-Gipfel (Katrín, 1639 m), sind senkrecht aufgerichtete Gesteinsbänke von Dachsteinkalk sichtbar. Sie stellen die versteilte Stirn der Gamsfeld-Dachstein-Decke dar.

3. Am Hangfuß des Kattergebirges ist eine niedrigere Vorstufe (Ruine Wildenstein) erkennbar, die aus rotem Hallstätter Kalk besteht, der der Hallstätter Zone angehört.

Die Hallstätter Bauzone erscheint der Höllengebirgs-Decke und der Gamsfeld-Dachstein-Decke tektonisch zwischengeschaltet. Wir sehen die Höllengebirgs-Decke von Norden nach Süden unter die Hallstätter Zone in die Tiefe eintauchen und die Gamsfeld-Decke auf diese aufgeschoben.

Auf der Weiterfahrt ist in westlicher Richtung die Sicht auf den Schafberg (1783 m) für kurze Zeit frei. Wie eine schräg aufgerichtete Platte spießt der Gipfel (Lias-Kalk) gegen Norden heraus.

Die Talsohle erfüllen Schotterablagerungen. Die niederen Terrassenstufen entsprechen dem Höchststand des Traunsees (rund 480 m), dessen Seespiegel kurz nach dem Abschmelzen des Eises von Gmunden bis hierher reichte.

Bald wird an der östlichen Talseite das Mundloch des Lauffener Erbstollens sichtbar.

e) Lauffener Erbstollen (Ischler Salzberg).

Der Stollen (Mundloch 502 m NN, Durchschlag 1906) eröffnet den Zugang zum Ischler Salzberg vom Trauntal aus, während die alten Anfahrtsstollen von der Nordseite her im Pernecker Tal angeschlagen waren (siehe Taf. IX, Fig. 1). Während diese Nordstollen die steil aufgerichteten Randschuppen der tirolischen Toten-Gebirgs-Decke durchqueren, tritt der Erbstollen nach Durchörterung einer Moränenablagerung (100 m Ausmauerung) unmittelbar in Gips und Haselgebirge (sogenanntes „Lauffener Vorhaupt“) ein. Zunächst flach gelagerter Gips, dann Glanzschiefer (= Quetsch-Mergel oder Quetsch-Schieferton) und wieder Gips, weiterhin folgt armes und reiches Haselgebirge (= Steinsalz-Ton-Mylonit), durchaus gegen Westen, also unter die Gamsfeld-Überschiebung einfallend. Im Liegenden von Glanzschiefer und Anhydrit (920–1060 m) wird die Überschiebungsbahn über der untertauchenden Toten-Gebirgs-Decke erreicht. Von 1060 bis 1130 m wird flach gegen Westen einfallendes, Geröll-führendes Neokom durchquert. In mehreren Bänken sind sehr wechselnd große

Gerölle von hellem Malmkalk (Tressenstein-Kalk) im Neokom-Mergel eingelagert.

Nach W. Medwenitsch (1948) kündigt sich in dieser Geröllführung das Herannahen der Hallstätter Decke in der vorgosauischen Überschiebungszeit an.

Bis 1820 m steht der Stollen eingerüstet in brüchigem Neokom-Mergel und Sandstein (sogenannte „Roßfeld-Schichten“) mit eingeschupptem Lias-Fleckenmergel. Stellenweise von oben eindringende Sole verrät die Überlagerung durch das Salzvorkommen des Lauffener Vorhauptes.

Bei 1820 m wird rötlicher plattiger Tithonkalk, das normale Liegende des Neokoms, erreicht. Die nur wenig mächtigen Tithonkalke fallen flach gegen Westen ein; in ihrem Liegenden folgen plattige, hornsteinführende Malmkalke (sogenannte „Oberalm-Schichten“), flach wellig verdrückt, und darunter massige helle Malmkalke (sogenannter „Tressensteinkalk“).

Zwischen 2350 und 2510 m treten aus der Tiefe in Klüften des spröden Kalksteins H_2S -haltende Quellen in den Stollen aus (von den Bergleuten „stinkende Wasserl“ genannt), die zu Heilzwecken in das Kurmittelhaus von Bad Ischl in Fässern gebracht werden.

Nach Durchquerung einer kurzen, steil gegen E einfallenden Bank von plattigem Malmkalk und der Glanzschiefer-Grenzzone tritt der Stollen in 2830 m Entfernung vom Mundloch in den Ischler Salzstock ein.

Der Erbstollen durchquert das Salzvorkommen und trifft bei 3140 m dessen Ostflanke an. Es folgen wieder Glanzschiefer mit Anhydrit und eingelagerten Kalkschollen. Bei 3672 m brachte eine solche einen Wassereinbruch, worauf der weitere Vortrieb, der bis zum Ausseer Salzberg geplant war, eingestellt wurde.

f) Lauffen — Gosaumühle.

Bei Lauffen verengt sich das Tal. Die Stromschnellen der Traun, „Wilder Lauffen“ genannt, sind durch Härtlingsbänke von Hallstätter Kalk bedingt, die quer über das Tal streichen und im Flußbett aufragen.

Vor Eintritt in die Talweitung von Goisern muß eine zweite Talverengung durchfahren werden. In einem kleinen Steinbruch aufgeschlossen und sichtbar, verriegeln hier Bänke von Malmkalk (Oberalmschichten und Tressensteinkalk) das Trauntal. Sie fallen gegen Norden ein. Die Schichtköpfe brechen gegen Süden in den bleichen Felsmauern der Ewigen Wand und der Jochwand zum Becken von Goisern ab.

Das Becken von Goisern wird durchfahren; wir befinden uns inmitten der juvavischen oder Hallstätter Zone. Die leichte Verwitterbarkeit der Lias-Fleckenmergel, Zlambachmergel und der tonigen, salinaren Gesteine bedingte die Ausräumung der Talweitung. Die Ortschaft Goisern liegt auf dem großen, flachen Schuttkegel des Stam- und Zlambaches. Eine Bohrung (1872/1880) erschloß in etwa 250 m Tiefe aus Jurakalk eine Jod- und Brom-haltende Schwefelquelle.

Bei Steeg gelangen wir an den Hallstätter See (508 m, 125 m tief). Am Seeausfluß wird die Traun überschritten (alte, sehenswerte Seeklause). Bald nach der Vorbeifahrt am Gosau-Kraftwerk der „Oka“ ermöglicht ein kurzer Halt einen geologischen Rückblick auf die juvavische Zone.

Die linke Talflanke (Kalmberg, 1833 m, oberhalb des Kraftwerkes) bildet Ramsaudolomit und Dachsteinkalk der Dachsteindecke. Deutlich ist das Südeinfallen erkennbar. Das Durchstreichen des schmalen Cardita-(Raibler-)Bandes verrät sich nur in Rollstücken der Schutthalde.

Gegen Norden schließen die Malmkalke der Jochwand und Ewigen Wand das Gesichtsfeld ab, weiter die Malmkalk-Abbrüche der Zwerchwand, die sich senkrecht über dem Ischler Salzberg und über dem Endpunkt des Lauffener Erbstollens erhebt.

Es folgt gegen Osten der mächtige Klotz des Hohen Raschberges (1499 m), aus Hallstätter Kalk aufgebaut, weiter dann der Sandling (1777 m), unter dem der Ausseer Salzstock, der größte der Salkammergut-Salzberge gelegen ist. Der felsige Gipfelaufbau besteht aus Malmkalk, massigem Plassenkalk und plattigen Oberalm-schichten über Liasmergel.

Ein hellerer Fleck in der Gipfelwand läßt die Abrißstelle des großen Sandling-Bergsturzes erkennen, der am 12. September 1920 niederging und dessen Schlammstrom sich 4·5 Kilometer weit talwärts schob.

Auslaugungsvorgänge im Haselgebirge des hier ehemals bestandenen Salzbergbaues „Michelhalbach“ haben die Vorbedingungen geschaffen, ungewöhnlich hohe Niederschläge, die im Herbst 1920 auch Hochwässer und Überschwemmungen verursachten, haben das Ereignis ausgelöst.

Gegen Osten schließt der Sarstein (1976 m) den Rundblick ab, aufgebaut aus Dachsteinkalk in typischer, bankiger Ausbildung und in eindrucksvoller Mächtigkeit.

Zwischen Sarstein und Sandling streicht die Hallstätter Zone über den Pötschen (1012 m) ins Ausseerland und weiterhin ins Mitterndorfer Becken.

Die Talauftragung des Arikogls am Nordende des Sees besteht aus Ramsaudolomit und Werfener Schichten. Eine kleine Bleiglanz-Zinkblende-Vererzung im Dolomit wurde in früherer Zeit bergmännisch gewonnen.

Der Hallstätter See (125·2 m tief) ist fjordartig tief eingesenkt. Der gebankte Dachsteinkalk, aus dem die Felsumrahmung aufgebaut ist, gibt der Landschaft ihr eigenes Gepräge.

g) Hallstätter Erbstollen (Hallstätter Salzberg).
Walter Medwenitsch.

Hallstatt, der äußerst malerisch am Westufer des Hallstättersees und am Fuße des Dachsteinmassives, im Herzen des Salkammergutes gelegene Marktflecken, ist uns Geologen aus den Begriffen „Hallstätter Kalk“, „Hallstätter Zone“ und dem Problem der „Hallstätter Decken“

bekannt. Dieses Problem ist als ein Kernproblem der Nördlichen Kalkalpen anzusehen: Liegen die Hallstätter Decke, bzw. die Hallstätter Decken im Sinne von E. Haug-L. Kober unter der Dachstein-Decke, wurden ihre Gesteine im Norden der Dachstein-Decke und im Süden der Toten-Gebirgs-Decke abgelagert, oder liegt die Hallstätter Decke im Sinne von J. Nowak-F. F. Hahn-E. Spengler auf der Dachstein-Decke, im Süden der Dachstein-Decke sedimentiert?

Diese Frage erhält durch das Gebundensein des salzführenden Haselgebirges an die Hallstätter Decke prinzipielle praktische Bedeutung, im besonderen in Hallstatt: Kommt das Salz von unten (E. Haug-L. Kober) oder von oben (F. F. Hahn-E. Spengler). Salz ist von wichtiger wirtschaftlicher Bedeutung für Österreich. Dieses Salz ist Träger und Förderer besonderer Kultur und gibt dem Salzkammergut sein eigenes, sein besonderes Gepräge.

Erklärungen zu Tafel X.

Zusammengestellt von W. Medwenitsch.

Fig. 1. Geologisch-tektonische Übersichtskarte der Hallstätterzone Ischl—Hallstatt—Aussee von J. Schädler und W. Medwenitsch auf Grund von Neuaufnahmen im Gebiete Ischl—Aussee 1:25.000 (1946—1948) unter Benützung der älteren Aufnahmen von E. Mojsisovics und E. Spengler (Hallstatt). (Zusammengestellt von W. Medwenitsch.)

Die folgende Tabelle soll die Schichtfolge der einzelnen Decken aufzeigen. Auffällig ist die gleiche Juraschichtfolge in Toten-Gebirgs-Decke und Hallstätterzone, ein Beweis dafür, daß die Schichtfolge der Hallstätterzone südlich der Toten-Gebirgs-Decke abgelagert wurde. Auffällig ist auch die Abnahme der Schichtfolge der Decken von Norden gegen Süden: Die Schichtfolge der Toten-Gebirgs-Decke reicht bis in das Neokom, der Hallstätterzone bis in den Malm, und der Dachstein-Decke lückenhaft bis in den Dogger. Die Lückenhaftigkeit der Schichtfolge der unteren Hallstätterschuppe (Nor—Lias) kann durch Ausschuppung aus der Gesamtschichtfolge der Hallstätterzone erklärt werden.

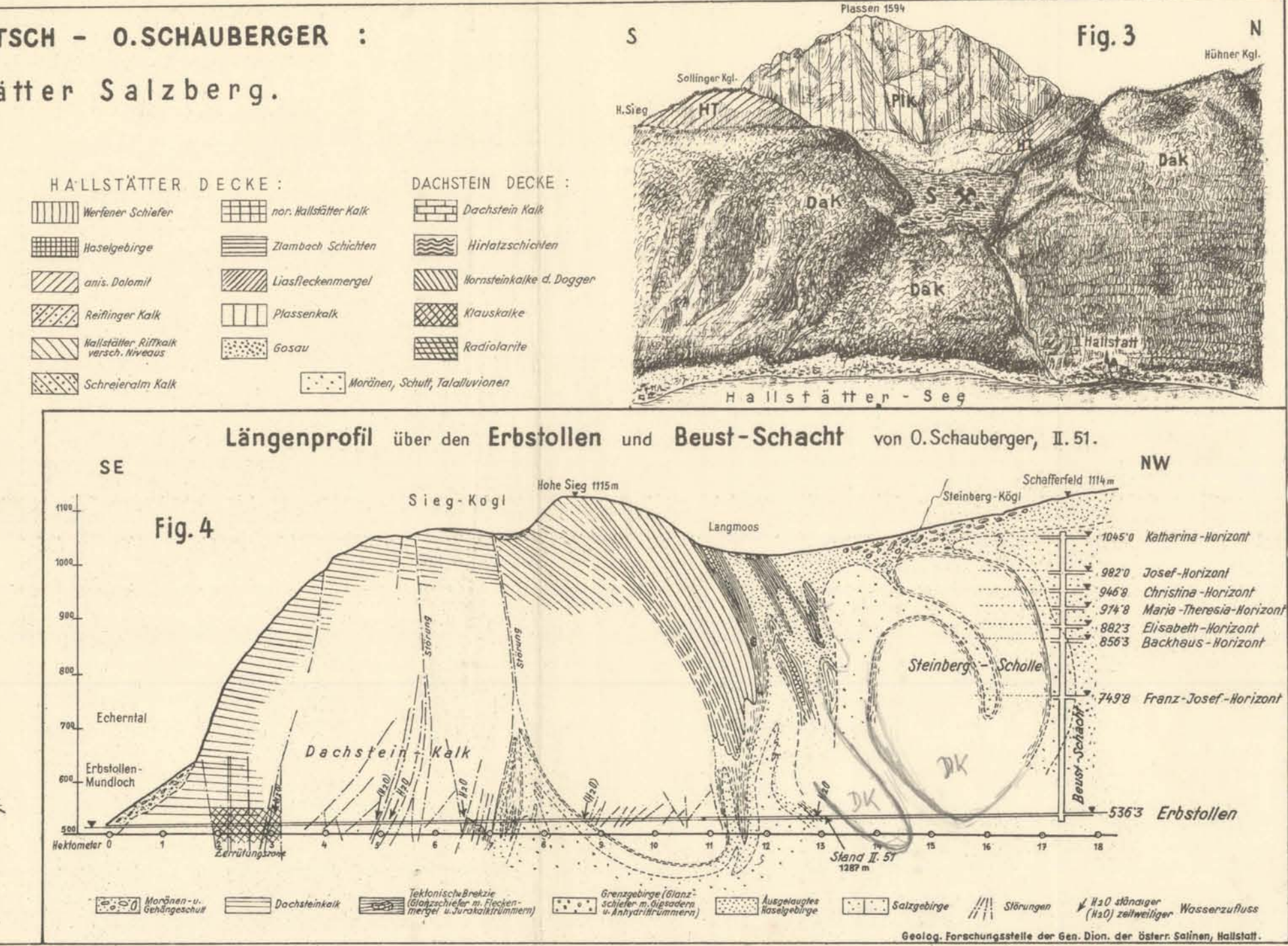
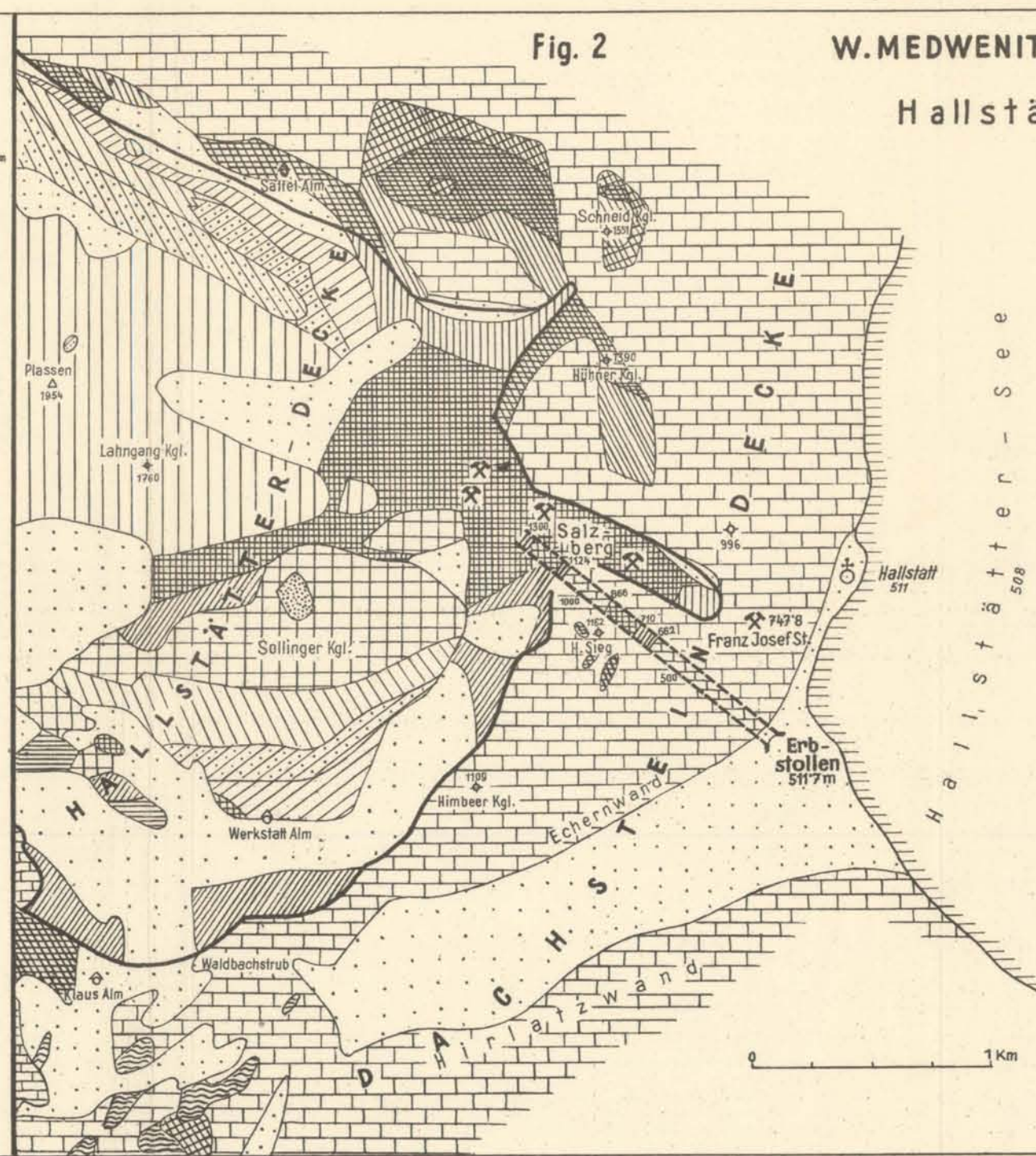
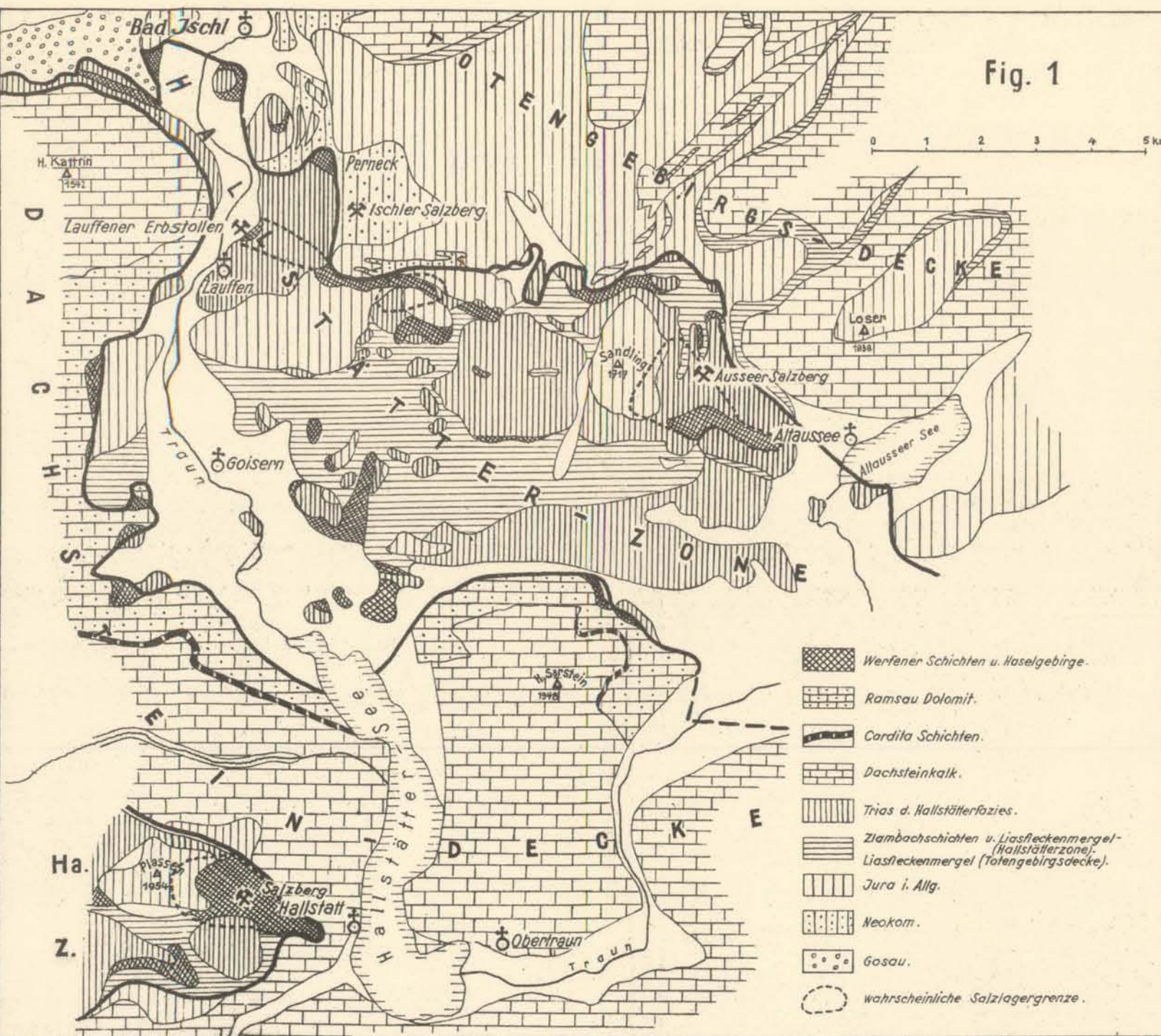
Fig. 2. Geologische Lageskizze des Hallstätter Salzberges nach E. Spengler, 1918, abgeändert von W. Medwenitsch.

Die Schichtfolge der Hallstätter Decke im Gebiete des Hallstätter Salzberges ist, abgesehen vom Auftreten des (anisichen) Schreieralmkalkes, ähnlich der in der Hallstätterzone von Ischl—Aussee. Die Hallstätter Decke ist auch im Gebiete des Hallstätter Salzberges, wie im Ischler und Ausseer Salzberg zweigeteilt, wie besonders die Zentrale- und Vorhaupteinlagerung zeigen, doch eine genaue Trennung noch nicht möglich. Die untere Hallstätter Decke zeigt eine mergelreiche, die obere Hallstätter Decke eine kalkreiche Schichtfolge.

Fig. 3. Blick auf den Plassen und den Hallstätter Salzberg von Osten her (nach einer käuflichen Photographie).

Zur Hallstätter Decke zählt das salzführende Haselgebirge (S) des Hallstätter Salzberges (X), die Hallstättertrias (HT) in Sollingerkogel und Sattelalm und der oberjurassische Plassenkalk des Plassen (PK). Sie bildet ein tektonisches Fenster unter der Dachstein-Decke — Dachsteinkalk (DaK) von Hühnerkogel—H. Sieg—Himberkogel — das verengt wurde. Dadurch entsteht der Eindruck des Auflagerns des Plassen auf dem Dachsteinkalk.

Fig. 4. Längenprofil über den Erbstollen und Beustschacht von O. Schauburger, geologische Forschungsstelle der österreichischen Salinen.



Schichtfolge
im
Hallstätter Erbstollen.
Von O. Schauburger.

(Die Meterangaben beziehen sich auf die Stollenfirste.)

Die Richtung des Erbstollen beträgt $307^{\circ} 46'$, das heißt, sie verläuft annähernd SO—NW.

Nahezu alle Schichtgrenzen und Kluftrichtungen streichen von Süd bis Südwest nach Nord bis Nordost.

0.0 — 11.0 m	Gehängeschutt,
11.0 — 35.0 m	Grundmoräne,
35.0 — 662.0 m	Dachsteinkalk, flach liegend,
662.0 — 669.0 m	Glanzschiefer mit Trümmern von Liasfleckenmergel, Crinoidenkalk und Hornsteinkalk (Tekt. Breccie),
669.0 — 674.0 m	Dachsteinkalk (stark gestört),
674.0 — 678.5 m	Glanzschiefer,
678.5 — 710.0 m	Dachsteinkalk, gestört,
710.0 — 767.0 m	Grenzgebirge mit Polyhalitanhydrit und Fasergipsadern,
710.0 — 767.0 m	Grenzgebirge mit Polyhalitanhydrit und Fasergipsadern, vermischt mit Glanzschiefer und Fleckenmergeltrümmer,
667.0 — 782.0 m	Grenzgebirge mit viel Anhydrit und schmalen, steil aufsteigenden Steinsalz-Zügen,
782.0 — 787.0 m	Rötlichgraues Kerngebirge (das ist Haselgebirge mit 70—80% NaCl),
787.0 — 804.5 m	Grenzgebirge,
804.5 — 806.75 m	Anhydrit,
806.75 — 840.5 m	Graues Kerngebirge,
840.5 — 863.0 m	Grenzgebirge mit Anhydriteinschlüssen,
863.0 — 865.5 m	Schwarzroter Glanzschiefer (ohne Fleckenmergel),
865.5 — 1126.25 m	Dachsteinkalk, zum Teil stark gestört,
1126.25 — 1129.0 m	Glanzschiefer mit Liasfleckenmergel und Crinoidenkalk,
1129.0 — 1148.0 m	Grenzgebirge mit Anhydritpolyhalit und Fasergipsadern,
1148.0 — 1171.0 m	Glanzschiefer mit Fleckenmergel,
1171.5 — 1186.75 m	Grenzgebirge mit Anhydrit, Anhydr. Polyhalit u. Gipsadern,
1186.75 — 1197.0 m	Graues Kerngebirge,
1197.0 — 1210.0 m	Buntes Haselgebirge,
1210.0 — 1246.0 m	Graues Kerngebirge,
1246.0 — 1260.0 m	Grenzgebirge,
1260.0 — 1288.0 m	(Feldort am 28. Februar 1951), Schwarzroter, ganz zerriebener Glanzschiefer mit Anhydrittrümmer und viel Fasergipsadern.

Bei 1287.3 m an der linken (südwestl.) Uhm eine Quelle mit 0.5 l/sek. aus einem Kalk, wegen der derzeit zu kleinen Aufschlußfläche noch unbekannten Alters.

Der Hallstätter Salzberg war bisher bis zur Sohle des Kaiser Franz Josef-Horizontes (749.8 m) aufgeschlossen. Wie die beiliegende Ansichtsskizze (Taf. X, Fig. 3) zeigt, liegt der Hallstätter Salzberg zwischen den Dachsteinkalkschollen von Hühnerkogel—Schneidkogel (N) und Himberkogel—Siegkogel (S) eingeklemmt, überragt von den Hallstätter Kalken des Sollingerkogels und vor allem von den Plassenkalken des Plassens (1954 m). Von L. Kober und E. Spengler, die sich um die Klärung der Tektonik des Hallstätter Salzberges besonders verdient gemacht haben, wurde wiederholt der Vortrieb eines Basisstollen vorgeschlagen, der zur Lösung des tektonischen Problems des Hallstätter Salzberges wesentlich beitragen sollte. Dies ist nun geschehen! Der 1947 in der Lahn (siehe Taf. X, Fig. 2) in 511.7 m Seehöhe angeschlagene Hallstätter Erbstollen

N		Tirolikum: Totengebirgsdecke	Tiefjuvavikum: Hallstätterzone		Hochjuvavikum: Dachsteindecke	S
			Obere Hallstätterdecke	Untere Hallstätterschuppe		
T R I A S	Skyth	Knerzenkalk	Haselgebirge	Zlambachmergel mit Bänken norischen Hallstätterkalkes Pedata- Pötschenkalk schichten und -dolomit	Haselgebirge	
	Anis		Werfener Schiefer		Werfener Schiefer	
	Ladin		Vererzte Raubwacke		Ramsaudolomit	
	Karn		Gutensteiner- kalk u. -dol.			
	Nor		Schreieralm- kalk		Carditaschichten	
J U R A	Rhät		Reifingerkalk		Dachsteinkalk	
			Karnischer			
			Hallstätterkalk			
			Norischer			
			Hallstätterkalk			
K R E I D E	Lias	Knerzenkalk	Liasfleckenmergel	Liasfleckenmergel Hierlatzcrinoidenkalk Liaspongienkalk	Hierlatzcrinoidenkalk	
			Hierlatzcrinoidenkalk			
			Liaspongienkalk			
	Dogger		Doggerkieselschiefer und Radiolarite		Kieseldogger Klausschichten	
			Oberalmerschichten Tressensteinkalk Plassenkalk Tithonflaserkalk			
K R E I D E	Malm		Oberalmerschichten mit ammonitenreichen Linsen des Acanthicusniveaus Tressensteinkalk Plassenkalk			
	Untere Kreide		Roßfeldschichten			
	Apt Gault.		Sedimentäre Breccie vom Ischler Salzberg			
	Obere Kreide		transgressiv Gosauschichten		transgressiv Gosauschichten	

bildet den tiefstmöglichen Horizont, strebt dem Salzlager in SE—NW-Richtung zu und soll den Bergbaubetrieb erleichtern und vereinfachen. Nach etwa 30 m Gehängeschutt kommen wir im Erbstollen in flachliegenden, flach gegen SE einfallenden, leicht gewellten Dachsteinkalk (siehe Profil von O. Schaubberger¹⁾, Taf. X, Fig. 4). Dieser ist hell, gelblichweiß, bräunlich, stellenweise auch rötlich gefärbt und von weißen Kalzitädrchen durchschwärmt, ist mächtig gebankt und die Schichtzwischenmittel sind grünliche Tonletten, z. T. rostbraun verwittert. Oft ist die Bankung nur durch die Einlagerung grünlich grauer Kalkmergel angedeutet. Von m 200 bis m 320 ist im Dachsteinkalk eine besonders ausgeprägte Zerrüttungszone zu beobachten. Bei m 500 fallen uns mächtige, wasserführende Klüfte auf. Bei m 662 ist das erstemal die Nähe des Salzlagers zu vermuten. In einer 10 m mächtigen Glanzschieferzone, Mylonitzone, fallen uns große Blöcke von Dachsteinkalk, kleinere Gerölle von Fleckenmergel — meiner Meinung nach typischen Liasfleckenmergel —, Crinoidenkalken und schwarzen Hornsteinkalken auf. Die Glanzschiefer, nicht nur schwarz, sondern auch rot gefärbt, sind von dünnen Gipsädrchen durchzogen, den sogenannten „Finanzern“. Ihr Auftreten zeigt an, daß das Salzlager nicht mehr fern ist. Zu Glanzschiefer kann jedes mergelig-tonige Gestein werden; es handelt sich also um einen tektonischen und nicht um einen stratigraphischen Gesteinsbegriff. Bei m 672 kommen wir wieder in tektonisch stark beanspruchten Dachsteinkalk und erreichen mit steiler Grenze gegen Berg zu wieder Glanzschiefer bei m 710. Die Klüftung und die mechanische Beanspruchung des Dachsteinkalkes nimmt mit der Annäherung an das Salzlager zu. Nach Durchfahrung von Glanzschiefer und ausgelaugtem Haselgebirge wurde bei m 767 der erste Kernsalzzug angefahren. Hier auf wieder Glanzschiefer, ausgelaugtes Haselgebirge und bei m 807 richtiges Salzgebirge (Haselgebirge). O. Schaubberger, der den Hallstätter Erbstollen für die Österreichischen Salinen aufgenommen hat, bezeichnet es als Grausalzgebirge. Dieses endet bei m 840,5 und wir beobachten bis m 866 wieder die Grenzbildungen des Salzlagers, reich an Gips- und Anhydriteinschlüssen und schließlich wieder Dachsteinkalk. Wir haben hier auf 150 m Stollenlänge eine aufgewölbte Haselgebirgsmasse durchfahren — diese Form ist klar an den internen Haselgebirgsstrukturen erkenntlich —, die O. Schaubberger mit der Störung, die Hohe und Niedere Sieg trennt, in Zusammenhang bringt (siehe Taf. X, Fig. 4). Dieser Salzaufbruch wurde überraschend angefahren; überraschend deswegen, weil man beim Stollenvortrieb erst bei m 1200 das Haselgebirge erwartete. Die Grenze Dachsteinkalk-Glanzschiefer bei m 866 verläuft S—N, kommt vom linken Ulm, ist am Stollenfirst auf 2—3 m zu verfolgen, um am rechten Ulm auszustreichen. Hier, wie an den übrigen Grenzzonen, erfolgte ein stärkerer Wassereinbruch. Der Dachsteinkalk ist an dieser Stelle stark zertrümmert und mylonitisiert, sehr stark zer-

¹⁾ Herrn Bergrat Dipl.-Ing. O. Schaubberger, dem Leiter der geol. Forschungsstelle der Gen.Dion. der Österr. Salinen, muß an dieser Stelle für die freundliche Überlassung des Profiles des Hallstätter Erbstollens ergebenst gedankt werden.

klüftet reicht er bis m 1127. Nach der Durchörterung der Salzlagerstättengrenze mit hauptsächlich Glanzschiefer erreicht man wieder das Grausalzgebirge. Bei m 1288 wurde im Februar 1951 wieder Glanzschiefer mit Liasfleckenmergel-Brocken angefahren. Wie das Stollenprofil von O. Schauburger (Taf. X, Fig. 4) erkennen läßt, wurde mit dem zweiten Haselgebirgsaufbruch das Hallstätter Hauptsalzlager erreicht und man dürfte sich jetzt einer tauben Einlagerung (Steinbergsscholle) nähern.

Was ist nun in den Stollenaufschlüssen des Hallstätter Erbstollens besonders auffällig? Die Lage des Salzes und damit der Hallstätter Decke, deren beider Schichtfolge nicht getrennt werden darf, unter dem Dachsteinkalk der Dachstein-Decke ist eindeutig und spricht für L. Kober (1950), spricht für dessen Ansicht, für die Fensteratur des Hallstätter Salzberges und des Plassen unter der Dachstein-Decke, allerdings durch jungtertiäre Bewegungen verengt und aufgepreßt. Im Stollenprofil sehen wir, daß die Grenze des Dachsteinkalkes ganz flach wellig gebogen ist. Wäre der Erbstollen höher angefahren worden, wäre man vielleicht vor m 1200 auf kein Salzgebirge gestoßen, hätte aber bei tieferer Stollenlage vielleicht das entgegengesetzte Bild erhalten. Auffällig ist das Fehlen der tieferen Schichtfolge, des Ramsaudolomites unter dem Dachsteinkalk, der Dachstein-Decke, wo doch 10 km nördlich des Hallstätter Salzberges im Bereiche des Goiserner Weissenbachtals der Ramsaudolomit Mächtigkeiten bis zu 800 m erreicht. Auch ergibt sich die Frage, ob die Mylonitzone von m 662 bis 710 im Erbstollen nicht als tektonisch selbständige Einheit unter dem Dachsteinkalk angesehen werden kann und der tiefjuvavischen Hallstätter Decke zuzurechnen wäre. Auch einen weiteren wichtigen Hinweis zur Lösung der Liasfleckenmergelfrage, die in den alpinen Salzlagerstätten eine Schlüsselstellung einnimmt, erhalten wir im Hallstätter Erbstollen. Die Glanzschieferzone (m 662–672), die im Liegenden der Dachsteinkalke abgeschlossen erscheint, führt Liasfleckenmergel, Liascrinoidenkalke und Hornsteinkalke, wie die Grenzzone zwischen Salzager und Dachsteinkalk im Kaiser Franz Josef-Stollen. Daraus ist zu schließen, daß diese Liasfleckenmergel und Zlambachmergel, die obertägig bekannt geworden sind — auch in den Glanzschiefern der verschiedenen tauben Einlagerungen des Hallstätter Salzberges stecken vielfach Fleckenmergel — der Hallstätter Zone, vielleicht einer unteren Hallstätter Decke zuzuordnen wären, wie es L. Kober (1950) vertritt.

Es wird hier noch auf einige allgemeine Probleme hingewiesen, die die Bedeutung des Hallstätter Salzberges unterstreichen. Ein Blick auf die geologische Lageskizze des Hallstätter Salzberges lehrt uns folgende Schichtfolge der Hallstätter Decke: Haselgebirge und Werfener Schichten, Muschelkalk, anisischer Hallstätter Kalk (Schreieralmkalk), norischer Hallstätter Kalk, Zlambach-Schichten, Liasfleckenmergel und Plassenkalk. Das Verbreitungsgebiet dieser Gesteine erweitert sich gegen W, gegen das Becken von Gosau. Die Gesteine der Hallstätter Decke werden von den oberkretazischen Gosauschichten verdeckt. Genetisch ist ein Zusammenhang zwischen dem Becken von Gosau und dem Fenster des Hallstätter Salzberges zu

postulieren. Das Durchziehen der Hallstätter Decke unter der Dachstein-Decke kann an deren W-Grenze über die Zwieselalm bis zum Rettenstein an der Dachstein-Südseite verfolgt werden. Die jurassische Schichtfolge des Plassen kann nicht von der übrigen Schichtfolge der Hallstätter Decke getrennt werden, wie die Verhältnisse der Hallstätter Zone von Ischl—Aussee (W. Medwenitsch) zeigen, von wo wir eine ähnliche Schichtfolge kennen. Dort beweist die gleiche Ausbildung des Juras in der Toten-Gebirgs-Decke wie in der Hallstätter Zone, daß die Hallstätter Zone S des Sedimentationsbereiches der Toten-Gebirgs- und N des Sedimentationsbereiches der Dachstein-Decke abgelagert ist (siehe Taf. X, Fig. 1). Die Salzstöcke von Hallstatt und Ischl stellen zwei extrem verschiedene Lagerstättentypen dar (Haug, L. Kober). Nach W. Medwenitsch zählen die Salzlager von Ischl und Aussee zum Stirntypus: Das salzführende Haselgebirge wurde an der Stirne der unteren Hallstätter Decke zusammengestaut und wird nur von Schollen der oberen Hallstätter Decke überlagert. Hallstatt, wie Hallein und Berchtesgaden, sind dem Deckungsüberschiebungstypus zuzuzählen: Die tektonisch höhere Dachstein-Decke ist über die Lagerstätte geschoben worden, die Hallstätter Decke liegt unter der Dachstein-Decke und wurde daher tektonisch aufs schwerste beansprucht. Zahlreiche taube Einlagerungen, die zur Hallstätter Decke und vielleicht auch zum Tirolikum zählen, stecken im Salzkörper, im Hallstätter Salzberg gut aufgeschlossen. Vom Hallstätter Salzberg ist auch ein melaphyrisches Gestein schon lange bekannt, von E. J. Zirkel neuerdings beschrieben, wobei durch das Auftreten von Tuffiten im Haselgebirge die Eruption des Melaphyrs während der primären Salzbildung (unterste Trias) bewiesen werden konnte. Es darf nicht vergessen werden, daß das Haselgebirge eine tektonische Breccie von gewaltigem Ausmaße darstellt, mit einer Grundmasse aus Salz und fein zerriebenem Salzton, und Einsprenglingen von Ton, Anhydrit und Polyhalit. Das alpine Haselgebirge konnte von O. Schaubberger (1931, 1949), von Hallstatt ausgehend, nach der Farbe in drei verschiedene Gruppen gegliedert werden: In das Rotsalzgebirge oder Ausseer Gebirge, in das Grüntongebirge oder Haller Gebirge und in das Grausalzgebirge. Für Hallstatt konnte O. Schaubberger zeigen, daß nach jeder Glanzschiefergrenzzone, die die Salzlagerstätte gegen taube Einlagerungen oder gegen die hangenden Kalkschollen abschirmt, das Salzlager mit Grausalzgebirge beginnt, dann folgt als besonders deutlicher Horizont das Rotsalzgebirge und dann das Grüntongebirge mit seinen verschiedenen Abarten, vor allen anderen Haselgebirgsarten in Hallstatt am stärksten vertreten. Natürlich ist das Lagerstättenbild durch die hohe Plastizität und Eigenbeweglichkeit des Salzgebirges sehr kompliziert.

h) Gosaumühle—Gosau. J. Schadler.

Bei der Gosaumühle wird in das Gosautal eingeschwenkt. Eine Rohrbrücke der Soleleitung vom Hallstätter Salzberg nach Ebensee (Sudhaus), der sogenannte „Gosauzwang“ (erbaut 1757) überspannt den Eingang in das Felsental. Auf der 5 Kilometer langen Fahrt,

den trockengelegten, als Triebwasser durch einen Stollen abgeleiteten Gosaubach aufwärts, wird die Dachstein-Decke durchfahren.

Beim Klaushof (704 m) treten wir aus der Felsenenge des Dachsteinkalks in die Talweitung von Gosau über. Im Westen werden waldige Höhen sichtbar, die aus Sandsteinen und Mergeln der Oberkreide-Gosauschichten bestehen und über die die Weiterfahrt nach Abtenau und ins Lammertal erfolgen wird. Im Südosten erhebt sich der Plassen (1954 m), der Hallstätter Salzberg. Der bleiche (= „blasse“) Felsengipfel ist aus Tithon-Plassenkalk, die waldigen Flanken sind aus Hallstätter Kalken und den übrigen mannigfaltigen Gesteinen der Hallstätter Zone aufgebaut. Sie sind auf dem Dachsteinkalk aufgeschoben und durchbrechen ihn anscheinend auch als Halbfenster; über beide greifen transgressiv die Strandbildungen der Gosauschichten.

Mit Annäherung an den Ort Gosau (779 m) öffnet sich im südlicher Richtung immer freier der Blick und tritt der Gosaukamm in das Gesichtsfeld (Donnerkogel 2055 m, Großwand 2415 m).

Vorgelagert ist die Dolomittkuppe der Zwieselalm. Hoch ragen über dieser die kühnen Felsenzinnen des Gosaukammes empor. Sie bestehen aus Dachsteinkalk. Es erscheint jedoch dieser hier nicht so wohlgeschichtet und gebankt, wie er am Hallstätter See zu sehen war, sondern als massiger, korallenreicher Riffkalk ausgebildet, was die Formung der unegliederten Wände und steilen Zacken begünstigte.

2. Gosau—Golling. Benno Plöckinger.

Geht die Fahrt nach Gosau entlang dem tief in den Dachsteinkalk eingeschnittenen Gosaubach, so weitet sich das Gesichtsfeld beim Eintritt in das längs Brüchen in die Dachstein-Decke eingesenkte Gosau-becken. Gegen SW legen sich über mächtige Gosaugrundkonglomerate immer höhere Ablagerungen der alpinen Oberkreide. Zuerst die ebenso der unteren Gosau (Conniac bis inklusive Unter Santon) zugehörigen Sandsteine und Mergel mit dem untersantonen Hippuritenriff, darauf die Sandsteine, Konglomerate und kohleführenden Mergel der mittleren Gosau (Ober Santon bis Campan) mit dem obersantonen Hippuritenriff. Dann folgt die obere Gosau (Maastricht) mit den fossil-leeren Ressenschichten und den meist bunten, mergeligen Nierentalerschichten. Das Hangende bilden die Zwieselalmschichten des Dan mit ihren Kristallingeröllen. Die Gesamtmächtigkeit beträgt 1500–2000 m.

Nur im E und im SW begrenzen Gesteine der geringmächtigen Hallstätter Decke das Gosaubecken; — im E jene der Plassengruppe, im SW die der Zwieselalm und des Buchbergriedl. Ansonsten umrahmen mächtige Kalkmauern der Dachstein-Decke. Besonderen Eindruck erweckt der Blick gegen SW auf den Riffkalk des schroffen Gosaukammes mit seinen über 2000 m hohen Gipfeln. In südöstlicher Richtung schließt sich ihm das Dachsteinmassiv mit dem gletschertragenden Plateau an. Der Hohe Dachstein erreicht die Gipfelhöhe von 2996 m. Im N wird ab Paß Gschütt der ebenso aus Dachsteinkalk aufgebaute Gamsfeldgipfel (2028 m) ersichtlich. Das

K R E I D E

Stratigraphie der Kreide im Salzkammergut.

Formationsgliederung			Schichtfolge			Fossilien	
Ob. Kreide (nach O. Kuhn)	Dan		Zwieselalmschichten				
	SENON	Ober-Gosau	Maas-tricht	O	Nierentalerschichten	Globotruncana Linnéi	Pachydiscus galicianus
				U	Ressenschichten		Kossmoticeras brandti, (Krampen) Pachydiscus neubergicus
		Mittel-Gosau	Campan	O	Sandsteine und Konglomerate	Stenosmilia tenuicosta (?) Scaphites aquisgranensis (Kainach)	
				U	Mergel z. T. brackisch m. Kohle		
		Unter-Gosau	Santon	O	Hippuritenriff	Hippurites gosaviensis " bochmi etc.	
				U	Mergel, Konglomerat Hippuritenbank	Hippurites atheniensis, Mortonicerias texanum Hippurites gaudryi etc.	
				O	Hippuritenriff	Hippurites exaratus, Hippurites felixi, Radiolites styriacus usw.	
	CENO-MAN		Easter id. Contacia	U	Mergel z. T. brackisch Konglomerate, Breccien, Sandsteine	Gauthiericeras margae, Barroisiceras haberfellneri (Glanegg), Peroniceras Czörnigi, Pachydiscus draschei, Tissotia ewaldi, Pachydiscus insculensis (Cams)	
					fehlt in den Kalkalpen		
CENO-MAN			Orbitolinenschichten (Cenoman-Mergel)			Orbitolina concava	
GAULT							
NEOKOM n. F. Trauth	Barrême	Roßfeldschichten			Hoplites		
	Hauterive				Thurmannites, Neocomites, Holcodiscus		
	Valendis	bunte Anzenbachschichten					
	Berrias?	Schrammbachschichten					
			bes. Vallang.-Berrias				

Niveau seines Plateaus läßt sich mit der 1900–2000 m hohen altmiozänen Landoberfläche des Dachsteins verbinden.

Auf der Straße über Paß Gschütt werden die Gosaugrundkonglomerate, schließlich bei Rußbachsaag die fossilreichen Mergel und Sandsteine der unteren Gosau gequert. In ihnen ist ein Riff mit unter-santonen Hippuriten eingeschaltet (Taf. XI, Fig. 2).

Nach Verlassen des Gosaubeckens schließt der Rußbach Werfener Schichten auf, welche die Basis des nachgosauisch aufgeschuppten Juvavikums des Buchbergriedls darstellen. Aber auch unter den glazialen Ablagerungen des folgenden Abtenauer Beckens liegt größtenteils Haselgebirge.

Erklärungen zu Tafel XI.

Fig. 1, Gosaubecken nach O. Weigel, 1937. Verlauf der Strubberg-schichten i. w. nach einer Kartierung von H. P. Cornelius, der westliche Schwarze Berg nach E. Dolak, der übrige mittlere und westliche Abschnitt nach B. Plöckinger.

In Fig. 1 sind meist mehrere Schichtgruppen zusammengefaßt. Anisische Gesteine: Basisschichten mit schwarzen Schieferzwischenlagen, Gutensteiner Kalk und -Dolomit, Reiflinger Kalk (R). Die karnisch-norischen Ablagerungen der Hallstätter Decke sind: Karnische Dolomite, helle und bunte Kalke, Mergelkalke und Draxlehnerkalke. Karn. Schichten: Halobien-, Reingrabener Sch. In der Dachstein-Decke auch dunkle plattige Mergelkalke (Schwarzer Berg), eisenschüssige Oolithe und Sandsteinzwischenlagen. Rhät: Kössener Schichten und Zlambachmergel. Lias: Hornstein-, Kiesel-, Mergel- und Bunte Kalke (Adnetherkalk, Crinoidenkalk).

Fig. 2, nach O. Weigel: Karte vom Gosaubecken von B. Plöckinger gezeichnet. Schichtfolge und Lagerung der alpinen Oberkreide im Gosaubecken: I. Oberkreide. A Untere Gosau: 1 = Kalkkonglomerate, 2 = dunkle Mergel mit Konglomeraten und Sandsteinen an der Basis, 3 = Hippuritenkalk (nach O. Kühn untere Gosau, nach O. Weigel, mittlere Gosau), 4 = Sandsteine und Mergel, S = Sandkalkbank; B Mittlere Gosau: 5 = Fossilmergel, 6 = Sandsteine und Mergel, S = Sandkalkbank; C Obere Gosau: 7 = Sandsteine und Breccien, 8 = untere bunte Kalke und Mergel, 9 = weiße Kalke, 10 = obere bunte Kalke und Mergel (8, 9 und 10 = Nierentaler Schichten); Dan: 11 = Zwieselalmschichten (Konglomerate, Sandsteine, Kalke); II. Trias: 12 = Werfener Schichten, 13 = Reiflinger Kalk, 14 = Reingrabener Schiefer, 15 = karn.-nor. Dolomit, 16 = nor.-rhät. Dachsteinkalk, 17 = Zlambachmergel.

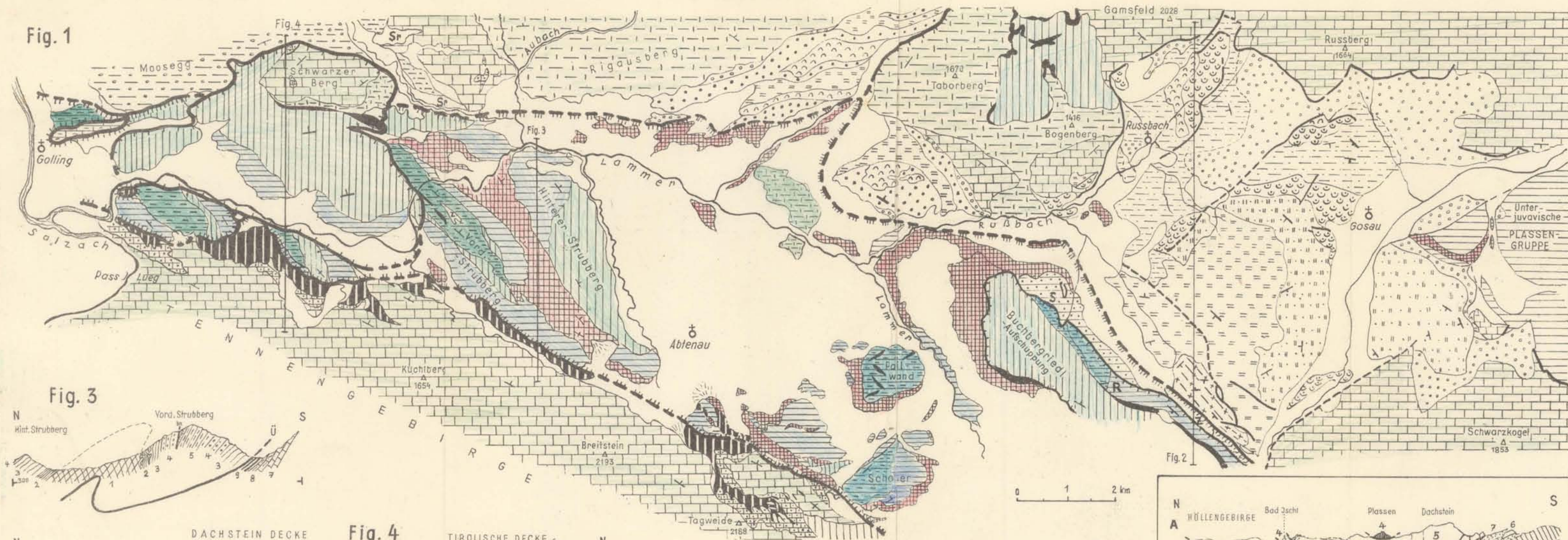
Fig. 3. Profil durch die tiefjuvavischen Strubberge (Hallstätter Decke). 1 = Werfener Schichten, 2 = Gutensteiner Kalk, Basis-Schichten, 3 = Gutensteiner Kalk und -Dolomit, 4 = Ramsaudolomit, 5 = karn. Dolomit, 6 = karn.-nor. Hallstätter Kalk, 7 = Dachsteinkalk, 8 = Adnether Kalk, 9 = Strubberg-schichten.

Fig. 4. Profil westlich Fig. 3 zeigt Mulde in der tirolischen Decke mit juvavischer Lammermasse: Sattelberg tiefjuvavisch und Schwarzen Berg hochjuvavisch. 1 = Werfener Schichten, Gips und Haselgebirge, 2 = Gutensteiner Kalk-Basis-Schichten, 3 = Gutensteiner Kalk und -Dolomit, 4 = Ramsaudolomit und karn. Dolomit (am Sattelberg nur Ramsaudolomit), 5 = karn. Dolomit und Kalk der Hallstätter Decke, 6 = Reingrabener Schichten, 7 = Hauptdolomit, 8 = Dachsteinkalk, 9 = Crinoiden- und Adnether Kalk, 10 = Strubberg-schichten, 11 = Basiskonglomerat der Oberalmer Schichten, 12 = Oberalmer Schichten, 13 = Neokome Schrambachmergel, 14 = Neokome Roßfeldschichten.

Fig. 5 veranschaulicht die Ansichten über die Salzburger Deckentektonik von L. Kober und E. Spengler. Profil B stellt Umdeutung des Spenglerschen Profiles A aus F. X. Schaffer „Geologie von Österreich“, 1951, dar (gez. B. Plöckinger).

B. PLÖCHINGER: Gosaubecken - Lammertal.

Fig. 1



Legende zu Fig. 1

- | | |
|--|--|
| | Werfener Schichten, Gips u. Haselgebirge |
| | Anisische Gesteine |
| | Schreyeralmkalk (Buchberggriedl) |
| | Ladinischer u. Karnischer Dolomit |
| | Karnisch-norische Ablagerungen der Hallstätter Decke |
| | Karnische Schichten |
| | Hauptdolomit |
| | Norisch-rhätischer Dachsteinkalk |
| | Mergelige Rhät bis Doggerablagerungen u. bunte Liaskalke |
| | Strubbergsschichten (Lias-Dogger) |
| | Oberalmschichten (Malm) |
| | Neokome Schrambachmergel |
| | Neokome Roßfeldschichten |
| | Gosau unbest. Alters (Sandsteine u. Mergel) |
| | Gosau-Grundkonglomerat |
| | Sandsteine u. Mergel |
| | Hippuritenriffe |
| | Kongl., Sandkalke, Sandst., Mergel d. mittl. Gosau |
| | Sandsteine u. Breccien |
| | Nierentaler Schichten |
| | Zwieselalmschichten (Dan) |
| | Glaziale u. postglaziale Ablagerungen |
- Überschiebungslinie der Hallstätter Decke
 Überschiebungslinie der Dachstein Decke
 Brüche im Gosaubecken

Fig. 3

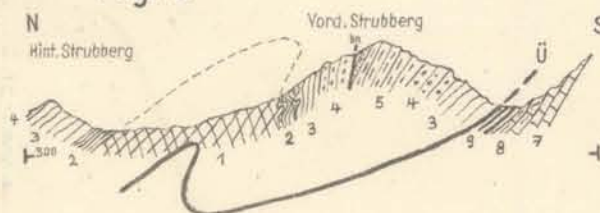


Fig. 4

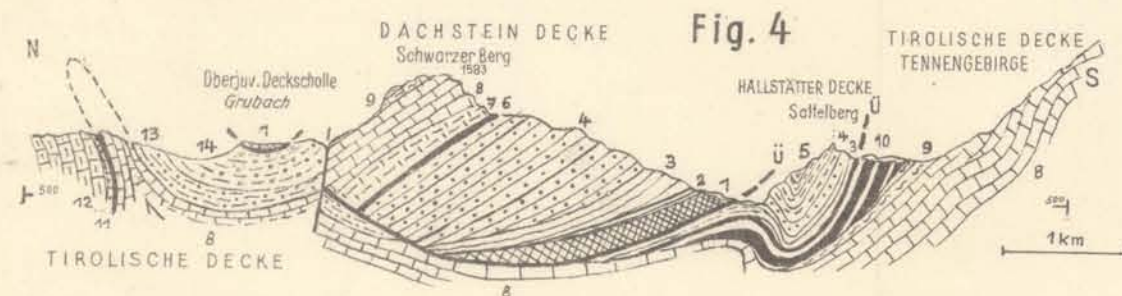


Fig. 2

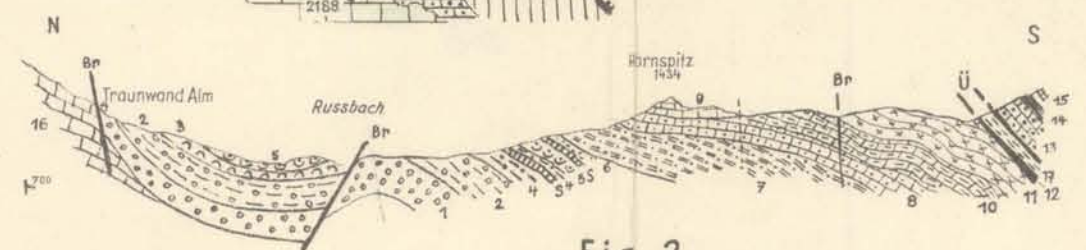


Fig. 2

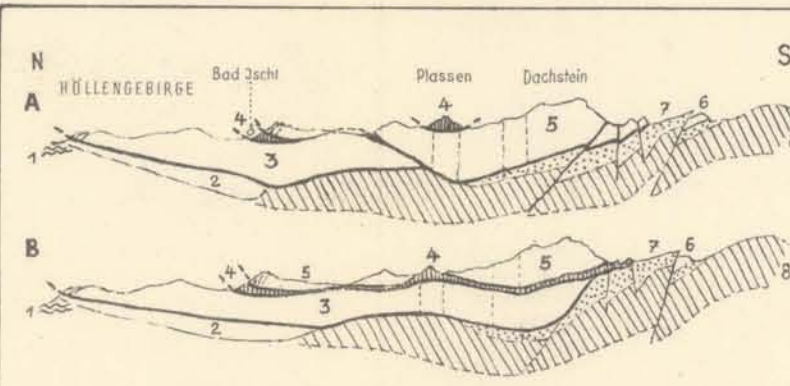


Fig. 5

Legende:

- | | | | | | | | | |
|-------------------|----------------|----------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------------------|---------------|---------------------|--|
| nach E. Spengler: | 1 Flysch | 2 i.e.S. | 3 (Tirolische Decke) | 4 Juvavische Decke | 5 Gamsfelddecke (tirolisch) | 6 Mandlingzug | 7 Pinzgauer Phyllit | 8 Radstätter Quarzit u. Altkristallin. |
| nach L. Kober: | 1 Lechtaldecke | 2 Langbathzone | 3 (Tirolische Decke) | 4 Hallstätter Decke (tiefjuvavisch) | 5 Dachsteindecke (hochjuvavisch) | | | |

Das Lammertal selbst weist auf seine primäre tektonische Ursache, eine O—W-streichende Großsynklinale in der tirolischen Decke, hin. Im S begrenzt während der Fahrt von Abtenau bis Golling der gegen N hochaufragende Dachsteinkalk des Tennengebirges den Horizont; im N erhebt sich die Kuppel der Osterhorngruppe. In diese große Mulde des Lammertales versenkt liegen die vom S-Rand des Tirolikums her vorgosauisch überschobenen juvavischen Schollen der sogenannten Lammernessen. Es sind Schollen der geringmächtigen unterjuvavischen Hallstätter Decke (Pailwand, Schober, Unt. Traunstein, Sulzenkopf, Vorderer und Hinterer Strubberg, Sattelberg, Lammereck u. a.) und die oberjuvavische Scholle des Schwarzen Berges.

Die vom Skyth bis ins Nor reichende Serie der unterjuvavischen Lammernessen zeichnet sich durch ihre geringe Mächtigkeit (max. ca. 800 m) gegenüber der Normalfazies (max. ca. 2500 m) aus. Dem Skyth gehören gipsreiches Haselgebirge und Werfener Schichten an, dem Anis dunkle Gutensteinerkalke und -Dolomite mit schiefrigen Zwischenlagen an der Basis, dem Ladin helle Diploporendolomite, dem Karn dunkle Dolomite und Kalke, sowie an Halobien reiche, helle Kalke. Ins Nor werden teils bunte, dem Dachsteinkalk ähnliche Kalke, die dunklen Pedatakalke mit *Halorella pedata* und die hornsteinführenden Pötschenkalke gestellt. Rhätisch sind die Zlambachmergel. — Die mächtigere Serie der oberjuvavischen Decke des Schwarzen Berges reicht vom Skyth bis in den Lias und ist speziell durch die norisch-rhätischen Dachsteinkalke und die Liasentwicklung von der unterjuvavischen Decke zu unterscheiden.

Ein auffallendes Merkmal hat die Neukartierung gegeben: Die Bausteine der genannten Hallstätter Deckschollen streichen nicht, wie die Morphologie teils glauben läßt in O—W-Richtung, sondern reihen sich in mehreren NW—SO-verlaufenden Synklinalen hintereinander. Nicht nur die Synklinale sind teils gegen SW überschlagen, sondern auch die Antiklinale dazwischen.

Direkt an der Fahrtstrecke sind die Gesteine des Hinteren und des Vorderen Strubberges aufgeschlossen. Sie sind durch Werfener Schichten voneinander getrennt, gehören aber, entgegen der älteren Auffassung, beide der Hallstätter Decke an. Die Werfener Schichten finden nämlich nicht nur am Hinteren Strubberg durch die Gutensteinerkalk-Basisschichten einen normalen, stratigraphischen Verband mit dem anisischen Niveau, sondern auch am Vorderen Strubberg. Sie stellen eine gegen SW überschlagene Aufsattelung dar (siehe Taf. XI, Fig. 3).

Einzigartig gut ist nach Abtenau (bei Gasthaus Voglau) an der Straße der Übergang vom undeutlich gebankten Gutensteiner Dolomit zu schön gebanktem Gutensteinerkalk und -Dolomit, schließlich zu den schieferreichen Basisschichten und den Werfener Schichten zu sehen. Die mit grauen Tonschieferzwischenlagen versehenen kalkig-dolomitischen, anisischen Basisschichten sind von einigen Forschern mit den jurassischen Strubbergsschiefern verwechselt worden. Sie zeigen eine hellere Farbe als jene und sind nur an tektonisch stark beanspruchten Stellen schwarz. Grüne Haselgebirgston-Einschaltungen zeigen den Übergang zum Skyth an. In den Werfener Schichten

folgen zuerst dunkle, glimmerreiche Bänke. Sie sind schiefrig und mürbe und beinhalten Reste von *Naticella costata*. Helle Mergelkalkbänke sind fossilieer. Der Kalkgehalt nimmt gegen das Liegende ab, der Glimmergehalt zu. Quarzitische Bänke sind im weichen Schiefer teils zu Quetschklüften zerrissen. Zuletzt wechsellagern grüne und rote Werfener Quarzitbänke mit bunten, glimmerreichen Werfener Schichten. Die Mächtigkeit des Skyths beträgt hier ca. 200 m.

Bald danach fährt man bei den Lammeröfen vorbei, einer durch epigenetische Talverlegung entstandenen tiefen und engen Klamm der Lammer. Der Fluß erodiert i. w. im karnisch-norischen Hallstätterkalk des unterjuvavischen Vorderen Strubberges, schließt aber auch anisoladinisches Gestein der Synklinalfanken auf. Die Hochfläche des genannten Berges gehört dem alten, 1000 bis 1100 m hoch gelegenen Talboden an, der an mehreren Verebnungsstellen der Berge beiderseits der Lammer erkannt werden kann.

Nach Überqueren der Lammerbrücke sind an der rechten Straßenseite erst die Gutensteinerkalke und -Dolomite mit ihren Basischichten, dann die hellen Ramsaudolomite des oberjuvavischen Schwarzen Berges aufgeschlossen. Zur linken Hand erheben sich am Fuße der über 2000 m hohen Tennengebirgsgipfel die unterjuvavischen Vorberge (siehe Taf. XI, Fig. 4). Die Scholle des Sattelberges wurde einst in 800 m Höhe von der Lammer umflossen. An dieser alten Flußschlinge liegt an der Schönalm das Endmoränenmaterial einer späteiszeitlichen Gletscherzunge vom Tennengebirge. Zuletzt erkennt man, vor Austritt ins breite Salzachtal, wo die Lammer in die Salzach mündet, links die Hallstätter Scholle des Lammer-
eck, rechts, knapp östlich von Golling, jene des Rabenstein.

Die Kalkmasse des Hohen Göll (2519 m), W der Salzach, ist nähergerückt. Man erblickt die nördlich vorgelagerte neokome Roßfeldmulde und südlich des Göll den Einschnitt der „Torrener Jochzone“.

3. Golling—Werfen. W. Heißel.

Straße überwindet in steiler Steigung den Engpaß der Salzachöfen. Die Salzach ist hier in tiefer enger Schlucht in Dachsteinkalk eingeschnitten. Die Fahrt geht weiter im engen Durchbruchstal zwischen Tennengebirge im E und Hagengebirge im W. Beides sind zusammenhängende nordfallende Platten von Dachsteinkalk. Eine das Durchbruchstal vorzeichnende tektonische Linie ist nicht vorhanden. Mit dem Auftauchen der tieferen, leichter verwitternden Dolomite (Gutensteiner- und Ramsaudolomit) weitet sich das Tal etwas. Es wird um 1700—1900 m von den beiderseitigen Berghängen überragt.

In Sulzau mündet von W kommend das Blühnbachtal (Blick ins Tal auf Hochkönig-N-Seite). Das Eisenwerk Konkordia-Hütte verhüttet die zwischen Werfener Schichten und Gutensteiner Dolomit liegenden Brauneisenerze an der Ostseite des Hochkönig (Seilbahn zum Bergbau, Jahresförderung 1949 8900 Tonnen Erz). Ab Sulzau—Konkordia-Hütte betreten wir Werfener Schuppenland (siehe S. —). Eine erste mächtige Schuppe von Triasdolomiten zwingt die Salzach

zu schluchtartigem Einschneiden. Auf einer in das Tal vorspringenden Felskuppe steht Schloß Hohenwerfen (680 m). Unmittelbar südlich des Burgberges liegt der Markt Werfen (548 m), steil überragt vom Tennengebirge (Raucheck, 2431 m).

Schrifttum:

Führer:

- Kittl, E.: Geologische Exkursionen im Salzkammergut. — Exkursionsführer des IX. Intern. Geologen-Kongresses Wien (1903).
 Spengler, E.: Geologischer Führer durch die Salzburger Alpen und das Salzkammergut. — Sammlung geol. Führer, Bd. 26 (1924).
 Götzing, G.: Exkursionsführer der Inqua (1936).

Übersicht:

- Mojšisovics, E. v.: Übersicht der geologischen Verhältnisse des Salzkammergutes. — Bau und Bild Österreich-Ungarn (1903).
 Hahn, F. E.: Grundzüge des Baues der nördl. Kalkalpen zwischen Inn und Enns. — Mitt. Geol. Ges. Wien, **6** (1903), S. 238.
 Trauth, F.: Über die tektonische Gliederung der östlichen Nordalpen. — Mitt. Geol. Ges. Wien, **29** (1937).
 Kober, L.: Der geologische Aufbau Österreichs (1938).
 Spengler, E.: Einführung in die tektonischen Probleme der nördlichen Kalkalpen. — Mitt. Reichsanst. f. Bodenf. Wien, **5** (1943).
 Spengler, E.: Die nördlichen Kalkalpen. — In Schaffer, F. X.: Geologie Österreichs (1950).

Einzelarbeiten (Reiseweg Gmunden bis Gosau).

- Geyer, G.: Über die Querverschiebung am Traunsee. — Verh. Geol. R.-A. (1917), S. 67.
 Pia, J. v.: Geologische Studien im Höllengebirge und seinen nördlichen Vorlagen. — Jb. Geol. R.-A. (1912), S. 557.
 Ganss, S.: Zur Geologie des westlichen Toten Gebirges. — Jb. Geol. B.-A. (1937), S. 331—374.
 Medwenitsch, W.: Die Geologie der Hallstätterzone von Ischl—Aussee. — Mitt. d. Ges. d. Geol. u. Bergbaustud. in Wien, Jg. I, H. 2, Wien 1949, S. 1—27.
 Medwenitsch, W.: Der geologische Aufbau des Salzkammergutes. — Berg- u. Hüttenm. Monatsh. **94** (1949).
 Spengler, E.: Die Schafberggruppe. — Mitt. Geol. Ges. Wien, **4** (1911), S. 181.
 Simony, F.: Das Dachsteingebiet (1895).
 Seidl, W.: Die Salzstöcke des deutschen und des Alpen-Gebiets. — Kali **21** (1927).
 Schädler, J.: Ergebnisse der Neukartierung im Gebiet des Ischler und Ausseer Salzberges. — Berg- u. Hüttenm. Monatsh. **94** (1949).
 Spengler, E.: Die Gebirgsgruppen des Plassen und des Hallstätter Salzberges. — Jb. Geol. R.-A. (1918), S. 285.
 Kober, L.: Der Hallstätter Salzberg. — Sitzber. d. Ak. d. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., Abt. I, 138. Bd., Wien 1929, S. 35—45.
 Schauburger, O.: Die Fließstrukturen im Hallstätter Salzberg. — Berg- u. Hüttenm. Jb. **79** (1931).
 Schauburger, O.: Die stratigraphische Aufgliederung des alpinen Salzgebirges. — Berg- u. Hüttenm. Monatsh., Jg. 94, H. 3, Wien 1949, S. 1—11.
 Kober, L.: Der Hallstätter Salzberg und der Hallstätter Erbstollen. — Berg- u. Hüttenm. Monatsh. **95** (1950).
 Zirkel, E. J.: Die Melaphyrruption im Hallstätter Salzberg. — Berg- u. Hüttenm. Monatsh., 94. Jg., H. 3, Wien 1949, S. 1—4.

Einzelarbeiten Gosau-Becken—Lammertal:

- Spengler, E.: Untersuchungen über die tektonische Stellung der Gosauschichten. I. Teil: Die Gosauzone Ischl—Strobl—Abtenau. — Sitzber. d. Ak. d. Wiss., math.-naturw. Kl., Bd. 121, Wien 1912. II. Teil: Das Becken von Gosau. — Sitzungsber. d. Ak. d. Wiss., math.-naturw. Kl., Bd. 123, Wien 1912, S. 267—328.
- Spengler, E.: Salzburger Alpen und das Salzkammergut. Samml. geol. Führer, Bd. 26.
- Brinkmann, R.: Zur Schichtfolge und Lagerung der Gosau in den nördlichen Ostalpen. — Sitzber. d. Preuß. Ak. d. Wiss., ph.-n. Kl., Bd. 27, S. 1—8, Berlin 1934.
- Brinkmann, R.: Bericht über die vergleichenden Untersuchungen in den Gosau Becken der östlichen Ostalpen. — Sitzber. d. Ak. d. Wiss., math.-naturw. Kl., Bd. 144, 1935, Wien 1935, S. 145—149.
- Weigel, O.: Stratigraphie und Tektonik des Beckens von Gosau. — Jb. d. Geol. B.-A., Bd. 87, Wien 1937.
- Kühn, O.: Zur Stratigraphie und Tektonik der Gosauschichten. Sitzber. d. Ak. d. Wiss., math.-naturw. Kl., Bd. 156, Wien 1947.
- Plöckinger, B.: Ein Beitrag zur Geologie des Salzkammergutes von Strobl am Wolfgangsee bis zum Hang der Zwieselalm. — Jb. d. Geol. B.-A., Bd. 93, Wien 1948.
- Sickenberg, O.: Das Ostende des Tennengebirges. Mitt. d. geol. Ges. in Wien, Bd. 14, Wien 1926.
- Dolák, E.: Das Juvavikum der unteren Lammer. Diss. phil. Fak. Univ. Wien, Wien 1948.
- Noch unveröffentlicht sind bisher die neuesten, die N-Seite des Tennengebirges umfassenden Aufnahmen von H. P. Cornelius (i. w. Verlauf der Strubergschiefer) und B. Plöckinger (i. w. die juvavischen Schollen). Die vorliegenden Angaben und die Kartenskizze halten sich jedoch bereits an die Ergebnisse dieser Aufnahmen.

Erklärungen zu Tafel XII.

Fig. 1. Tektonische Übersicht der Nördlichen Kalkalpen zwischen Salzach und Traun. Zusammengestellt von J. Schädler, mit Beiträgen von W. Medwenitsch.

Fig. 2. Geologischer Schnitt durch die Salzburger Kalkalpen von S nach N. Zusammengestellt von W. Heißel.

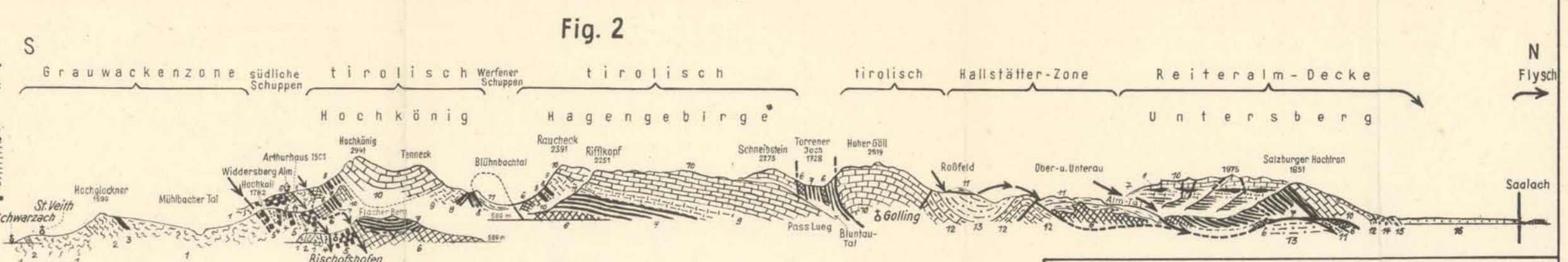
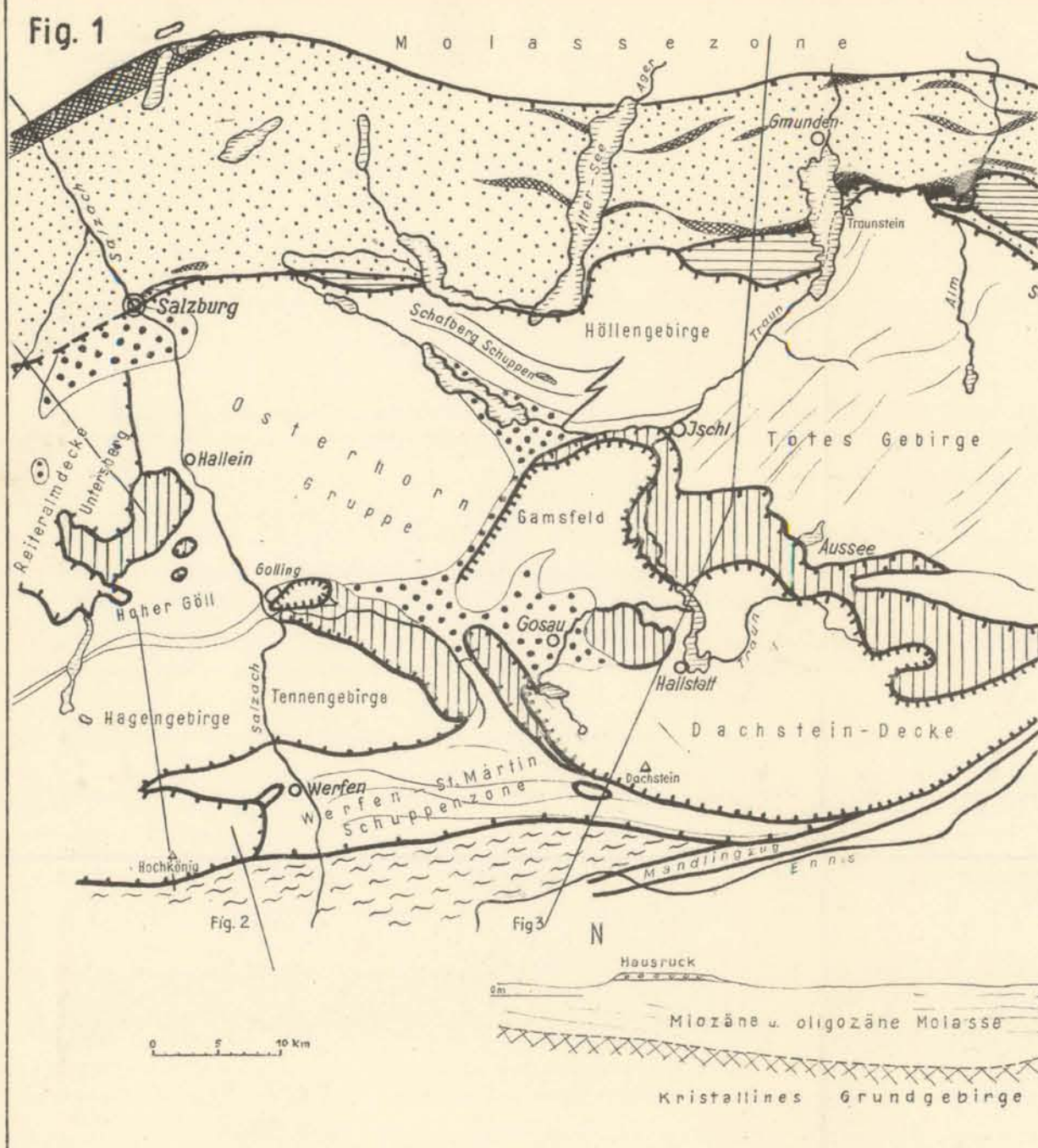
1 = Grauwackenschiefer, 2 = Kalke und Dolomite der Grauwacken, 3 = Lydit, 4 = Konglomerate, Sandsteine und zugehörige Phyllite der Grauwacken, 5 = Grüne Werfener Schichten von Mitterberg, 6 = Werfener Schichten und Haselgebirge, 7 = Gutersteiner- und Ramsaudolomit, 8 = Raibler Schichten, 9 = Haupt-(Dachstein-)Dolomit, 10 = Dachsteinkalk, 11 = Hallstätter Kalke, 12 = Oberjura, 13 = Neokom, 14 = Gosau, 15 = Nienentaler Mergel, 16 = Eozän, 17 = Flysch.

Fig. 3. Geologischer Schnitt durch das Salzkammergut. Zusammengestellt von J. Schädler, mit Beiträgen von S. Prey und W. Medwenitsch.

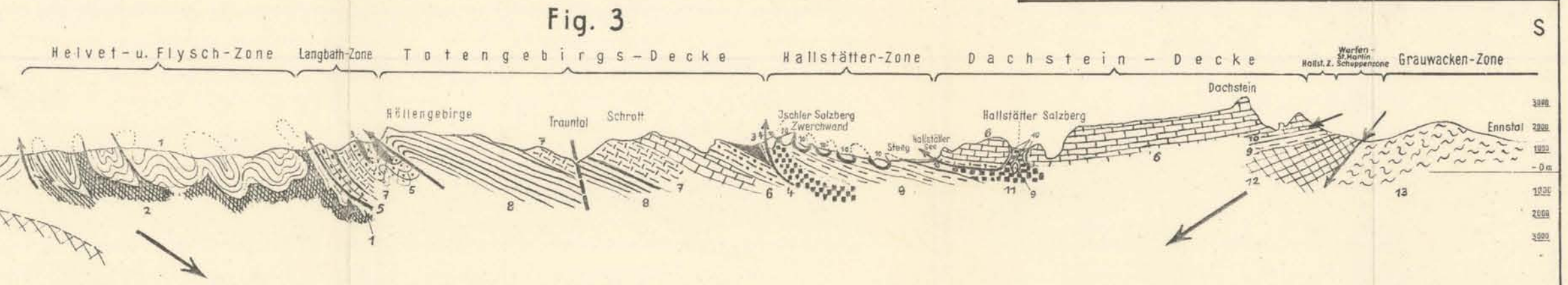
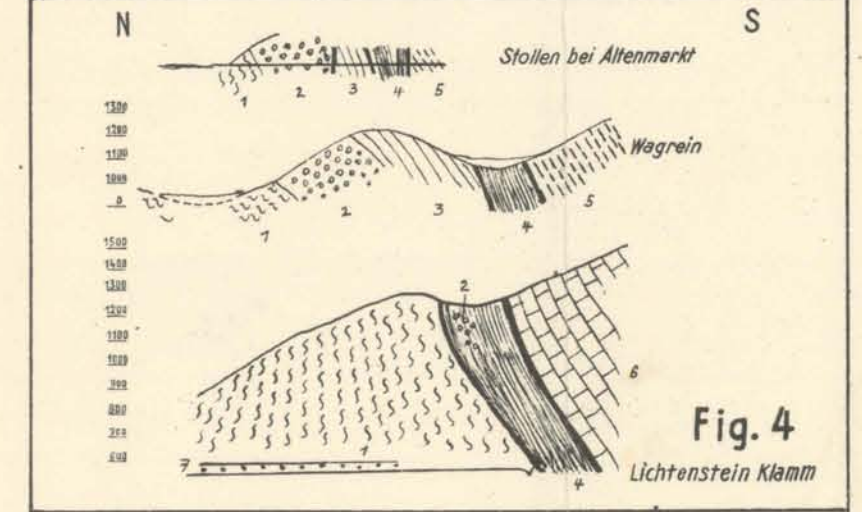
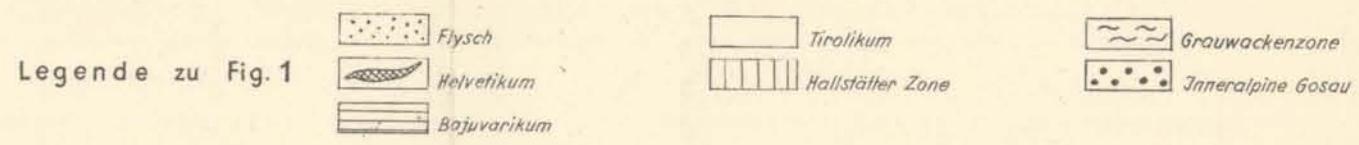
1 = Flysch, 2 = Helvetikum, 3 = Neokom, 4 = Jura, 5 = Rhät, einschl. Plattenkalk, 6 = Dachsteinkalk, 7 = Hauptdolomit, 8 = Wettersteinkalk, 9 = Untere Hallstätter Decke i. allg., 10 = Obere Hallstätter Decke i. allg., 11 = Salzlagerstätte, 12 = Werfener Schichten, 13 = Grauwackenschiefer.

Fig. 4. Profile vom S-Rand der Grauwackenzone. Von W. Heißel.

1 = Grauwackenschiefer, 2 = Konglomerate, 3 = Sandsteine, 4 = ver-tonte Mylonite, 5 = Radstätter Quarphyllit, 6 = Klamnkalk, 7 = Schotter, 2 bis 4 = Tertiär von Wagrain.



W. HEISSEL - J. SCHADLER :
Kalkalpen zwischen Traun und Salzach.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1951

Band/Volume: [1](#)

Autor(en)/Author(s): Schadler Josef

Artikel/Article: [1. Das Salzkammergut. 49-70](#)