

- STRADNER, H.: New contributions to Mesozoic stratigraphy by means of Nannofossils. 6th World Petr. Congr. Sect. I, Paper 4, p. 167—183, Frankfurt/Main 1963.
- TOLLMANN, A.: Geologie der Kalkalpen im Ötztal als Beispiel alpiner Deckentektonik. — Mitt. Geol. Ges. Wien 58, p. 103—207, Wien 1965.
- TOLLMANN, A.: Faziesanalyse der alpidischen Serien der Ostalpen. — Verh. Geol. B.-A. Sonderheft 6, p. 103—133, Wien 1965.
- TRAUTH, F.: Die Grestener Schichten der österr. Voralpen und ihre Fauna. — Beitr. zur Paläont. Ost. Ung. u. d. Orients, Bd. 22, Wien 1909.
- TRAUTH, F.: Geologie der Klippenregion von Ober St. Veit und des Lainzer Tiergartens. — Mitt. Geol. Ges. Wien 21, 1928, p. 35—132, Wien 1930.
- TRAUTH, F.: Zur Geologie des Voralpengebietes zwischen Waidhofen/Ybbs und Steinmühl östl. von Waidhofen. — Verh. Geol. B.-A., H. 2, p. 89—142, Wien 1954.
- WALLISER, O. H.: Chronologie des Lias zwischen Fildern und Klettgau (Arietenschichten, Südwestdeutschland). — N. Jb. Geol. u. Paläont. Abh. 103, 1/2, p. 181—222, Stuttgart 1956.
- WESSELY, G.: Geologische Kartierung 1965 im Raume Groisbach (unveröffentl. Bericht der ÖMV AG. mit geol. Karte 1 : 10.000), Wien 1965.

Hallstätter und Dachsteinkalk-Fazies am Gosaukamm und die Vorstellung ortsgebundener Hallstätter Zonen in den Ostalpen¹⁾

VON WOLFGANG SCHLAGER²⁾

Mit 3 Tafeln

Zusammenfassung

Die Begriffe Hallstätter und Dachsteinkalk-Fazies werden als bezeichnende Schichtfolgen der ostalpinen Trias verstanden. Am Gosaukamm (Dachsteingebiet) ist der seltene Fall eines Überganges der beiden Fazies auf drei Seiten noch vorhanden und war durch verfeinerte Unterscheidung und genauere Einstufung der Schichtglieder detailliert kartierbar. Die Dachsteinmasse ist demnach an ihrer West- und Südwestseite primär mit der Hallstätter Zone des Lammertales verbunden. Eine Gliederung in Hallstätter und Dachstein-Decke ist in diesem Bereich nicht möglich. Die Hallstätter Zone des Lammertales liegt eingebunden zwischen Dachsteinkalk-Stöcken.

Im zweiten Teil wird die Vorstellung mehrminder ortsgebundener Hallstätter Zonen für die Ostalpen diskutiert. Für die räumliche Anordnung und Eigenart der Hallstätter Fazies wird weitgehende Abhängigkeit vom salinaren Untergrund angenommen. In der Obertrias erfüllt sie die Rolle einer Beckenfazies gegenüber den Dachsteinkalkriffen. Die Faziesverteilung in diesen Trögen ist weitgehend unbekannt. Die Verzahnung von roten Hallstätter Kalken mit Graukalken und Mergeln wird mit der Differenzierung des Jura der westlichen Kalkalpen verglichen. Im tektonischen Bild wird der Blockbaustil der östlichen Kalkhochalpen auf die Differenzierung der Triassedimente in starre Dachsteinkalk-Tafeln und schwache Zwischenzonen mit Hallstätter Fazies zurückgeführt und die Unregelmäßigkeit des Deformationsbildes gegenüber dem straffen Bauplan der übrigen Kalkalpen mit der Verteilung der Hallstätter Zonen erklärt. Die Dachsteinmasse wird als wenig verschobene Scholle mit einem primären Ring von Hallstätter Fazies aufgefaßt.

Résumé

Par la suite on se servira des notions de « Faciès de Hallstatt » et « Faciès du Dachsteinkalk » pour définir des séries stratigraphiques du Trias des Alpes orientales. Dans la région du Gosaukamm (massif du Dachstein) il existe encore le cas rare de la connexion entre les deux faciès,

¹⁾ Die Bezeichnung „ortsgebunden“ u. ä. bezieht sich im folgenden nur auf die Stellung der Hallstätter Zonen innerhalb der nördlichen Kalkalpen.

²⁾ Adresse des Verfassers: A-1010 Wien I, Universitätsstraße 7, Geologisches Institut.

que nous avons pu représenter en procédant à une classification et à une datation détaillées. Du côté ouest et sud-ouest le massif du Dachstein est donc lié sans coupure tectonique avec le faciès du Hallstatt dans le Lammertal. Une division en nappe de Hallstatt et nappe du Dachstein n'est donc pas possible dans cette région.

Dans la deuxième partie nous traitons l'hypothèse de zones de Hallstatt plus ou moins autochtones dans les Alpes orientales. On suppose, que la disposition géographique et les caractéristiques du faciès de Hallstatt dépendent largement du fond salin. Dans le Trias supérieur le faciès de Hallstatt est disposé dans les bassins entre les récifs du Dachsteinkalk. L'engrenage des calcaires rouges de Hallstatt avec des calcaires gris et du marne nous rappelle la différenciation du Jurassique des Alpes calcaires bavaroises et du Tirol. Du point de vue tectonique la différenciation des sédiments triassiques en massifs rigides de Dachsteinkalk et en faibles zones de faciès de Hallstatt entraîne une architecture de blocs caractéristique, qui se distingue de l'architecture du reste des Alpes calcaires. Par exemple on interprète le massif du Dachstein comme étant plus ou moins in situ et entouré par des faciès de Hallstatt.

Inhalt

Einleitung

Begriffsfassungen

Die Permtrias des Gosaukammes

Tektonische Lage

Die Schichtglieder

Der Fazieswechsel

Die ostalpinen Hallstätter Zonen

Die Deckenlehre

Das ortsggebundene Konzept

Die Modellfälle

Die Änderung des Bauplanes

Einleitung

Die vorliegende Arbeit verwertet zum Teil die Ergebnisse von Feldarbeiten in der westlichen Dachsteingruppe während der Jahre 1959/60, 1963—66 (Taf. 1). Über sie wird an anderer Stelle ausführlich berichtet (SCHLAGER 1967). Im folgenden wird nur versucht, die Beobachtungen zur Kernfrage, dem Verhältnis von Hallstätter und Dachsteinkalk-Fazies kurz darzustellen und einem größeren Rahmen einzufügen.

Die Arbeit entstand am geologischen Institut der Universität Wien und während eines Jahres am geologischen Institut der Universität Marburg/Lahn. Für Fossilbestimmungen danke ich sehr herzlich den Herrn Dr. W. FUCHS (Wien), Prof. Dr. M. HERAK (Zagreb), Prof. Dr. H. ZAPPE (Wien), Doz. Dr. W. KLAUS (Wien) und Dr. E. OTT (München). Die Untersuchung der Gesteine mit Tuffverdacht verdanke ich Herrn Prof. Dr. H. WIESENER (Wien). Herrn Dr. H. ZANKL (Berlin) danke ich für anregende Diskussionen und Einblick in das Manuskript seiner Arbeit (ZANKL, 1967).

Begriffsfassungen

Als „Karn“ wurden entsprechend der Fassung bei ARTHABER 1906 die Stufen Jul + Tuval verstanden, das Cordevol dem Ladin zugezählt.

Die Nomenklatur der triadischen Schichtglieder ist in vielem so unscharf und von der vermutlichen tektonischen Stellung abhängig gemacht worden, daß eine kurze lithologische Bezeichnung meist vorgezogen und der etwa entsprechende Name nur angeführt wurde. Die zur Diskussion der Faziesfragen nötigen Termini sind in folgendem Sinne verwendet:

Haselgebirge: Nach TOLLMANN 1964 b, 282. Breccie aus bunten Tonen, Sandsteinen und Evaporiten (nicht nur Steinsalz). Alter: Perm.

Hallstätter Kalk: Bunte Calcilutite, häufig mit Resedimentations- und Subsolutionserscheinungen. Typische Faunenelemente sind Cephalopoden, Halobiiden, Monotiden, Conodonten. Alter: Trias.

Pötschenkalk: Gut geschichtete Calcilutite mit vorwiegend grauer Farbe, örtlich Feinschuttbänken, reichlich Hornstein und grünlichen Mergellagen. Fauna ärmer aber ähnlich den Hallstätter Kalken mit Cephalopoden, Halobiiden, Monotiden, Halorellen, Conodonten. Alter: Obertrias. (Ähnliche Fazies haben in der Mitteltrias die hellen „oberen Reiflinger Kalke“ der östlichen Kalkalpen.)

Pedataschichten: Wechsel von Hornsteinkalken des Pötschentypus mit dunklen Bitumenmergeln und Dolomitbänken. Örtlich vollständige Dolomitisierung. Alter: Nor.

Zlambachschichten: Mergelserie des Nor-Rhät. Sie enthält einerseits Absätze bewegten Seichtwassers, Schiefermergel, Mergel und Fossilschuttkalke mit starker Resedimentation und reichem Benthos (Korallen, Spongien, Lamellibranchiaten, Brachiopoden); andererseits einformige, kiesreiche Fleckenmergel (Ammoniten) aus tieferem und ruhigerem Wasser.

Hallstätter Fazies: Faziesreihe im Sinne von SPENGLER 1951, 315, das heißt eine Schichtfolge der Permotrias, die in den einzelnen Stufen ganz bestimmte Gesteine aufweist. Sie wird in den Ostalpen charakterisiert durch

permisches Haselgebirge

anisische Hallstätter Kalke

ladinische Reduktion oder Schichtlücke

reich differenzierte Obertrias mit den Leitgesteinen Hallstätter Kalk, Pötschenkalk, Pedataschichten, Zlambachschichten.

Dazu kommen noch der Gruppe Pötschenkalk-Pedataschichten nahestehende Aflenzer Kalk und die den Zlambachschichten ähnlichen Mürtzaler Mergel, wenn sich ihre Eigenständigkeit gegenüber diesen erweist. Von den angeführten Schichtgliedern ist das Haselgebirge auch außerhalb der Hallstätter Zonen weit verbreitet. Es ist angeführt weil es wegen der großen Masse mobiler Evaporite wahrscheinlich einen wesentlichen Grund für die Eigenständigkeit der Hallstätter Fazies darstellt.

Dachsteinkalk-Fazies: Faziesreihe der Trias, verwendet nach der Definition von SPENGLER 1951, 316 für „Berchtesgadener Fazies“. Ob sich die Bereiche mit Dachsteinkalk von den späteren Hauptdolomitarealen schon im Anis, Ladin und Karn durchgehend unterscheiden, ist fraglich, bleibt aber in diesem Zusammenhang ohne Belang, da nur die Abgrenzung gegen die Hallstätter Fazies zur Diskussion steht.

Hallstätter Zone: Bereiche mit Hallstätter Fazies, neben der Fazies gekennzeichnet durch sehr intensive Tektonik, Zerstückelung und Einbettung der höheren Triasfolgen in Massen von Permoskyth.

Hallstätter und Dachsteinkalk-Fazies am Gosaukamm

Die tektonische Lage (siehe Taf. 2, Fig. 1).

Daß der sehr seltene Fall eines Überganges aus Hallstätter Fazies in Dachsteinkalk-Fazies rund um den Gosaukamm noch zu verfolgen ist, hat einen wesent-

lichen Grund darin, daß die Hauptbewegungen jung und an steilen Störungsflächen vor sich gegangen sind. Diese liegen zwar, den mechanischen Differenzen der Schichtfolgen entsprechend, etwa im Grenzbereich der beiden Faziesräume, die Trennung ist aber unsauber und die Übergangsserien sind noch nicht erodiert.

Der beherrschende Vorgang ist die nachgosauische Trennung des Gosaukamm-Blockes von der restlichen Dachsteinmasse an der Reißgangstörung. Längs dieser Leitschiene ist die massive Dachsteinkalk-Fazies des Gosaukammes nach N in ihr Hallstätter Vorland getrieben worden, hat es aus seiner mächtigen Gosaubedeckung hochgewölbt und zum Teil darauf überschoben (Zwieselalmüberschiebung). Von den Stirnteilen des Blockes haben sich dabei kleinere Keile abgespalten, ebenso sind im Westen und Südwesten Randschollen abgebrochen. Das erwähnte Hallstätter Vorland des Gosaukammes ist ein Teil der Hallstätter Zone des Lammertales und mit dieser stratigraphisch verbunden.

Im Süden ist der Dachsteinmasse eine Schichtfolge von Permoskyth bis Karn vorgelagert, die vom Gosaukamm mit basalem Anis (und Spuren von Werfener Schichten) auf flach nordfallender Bahn südvergent überschoben wird (Hofpürgl-überschiebung). Diese Struktur wird von der Reißgangstörung durchschnitten, ist also älter als diese, wahrscheinlich aber ebenfalls nachgosauisch.

Vorgosauische Bewegungen treten nicht mehr deutlich in Erscheinung. In Analogie zu der benachbarten Plassengruppe (SPENGLER 1919) ist jedoch auch hier mindestens eine starke Aufwölbung des Hallstätter Bereiches anzunehmen.

Die Schichtglieder

Zu geringe Kenntnis der Gesteine und ihrer Altersstellung war ein Grund dafür, daß der Fazieswechsel bisher, von Ausnahmen abgesehen (Zlambachschichten und Dachsteinkalk am Donnerkogel), nicht richtig erkannt wurde.

Ein kurzer Hinweis auf die Schichtglieder und ihre Altersstellung ist daher nötig. Die Mächtigkeiten sind auf Taf. 3 dargestellt.

Permoskyth

Es ist vor allem in der Annaberger Senke westlich des Gosaukammes verbreitet und nur dort zu einer einigermaßen sicheren Schichtfolge zu ordnen.

Haselgebirge: Vorwiegend grüne Tonmatrix mit runden Ton-, seltener Sandstein-Brocken. Häufig Gips in Lagen oder Klumpen. Fremdeinschlüsse von Handstück- bis zur Kartendimension sind häufig, besonders Werfener Schichten, Teile des Anis (Dolomite dabei meist zu Rauhacken umgewandelt). Interessant sind dunkle Plattendolomite und -kalke, die mit Gips wechsellagern. Ich halte sie am ehesten für Äquivalente der oberpermischen Bellerophon-schichten (vgl. auch TOLLMANN 1960, 69 und 1964 b, 275).

Werfener Schichten: Sie wurden nach lithologischen Kriterien dreigeteilt in

- a) Grüne, feste Quarzite als wahrscheinlich tiefstes Schichtglied. Sie wurden nur im Annaberger Becken kartiert.
- b) Bunte Sandsteine und Schiefertone, einzelne Quarzitbänke. Sie bilden die Hauptmasse der Werfener Schichten. Die höchsten Anteile enthalten gelbe Rauhackenlagen und sandige Crinoidenkalke. Aus den Muschelabdrücken der Sandsteine wurden

Anodontophora fassaensis WISSM.

Myophoria sp.

bestimmt, was über die Zuordnung zu Seis oder Campil nichts aussagt.

- c) Sandige Kalke und Mergel. Sie bilden eine geringmächtige, aber sehr bezeichnende Hangendgruppe des Werfener Schichtstoßes, die sich allmählich aus ihrer Unterlage entwickelt. Typisch sind blaugraue, oft spätige Kalke, Lumachellenlagen und graue, mürbe Mergel. Einstufung in das höhere Campil nach der Lage in der Schichtfolge und Funden von

Dinarites muchianus HAU. (SPENGLER 1952, 68)

Naticella costata MSTR.

Myophoria costata ZENK.

? *Pseudomonotis reticulata* RICHTH.

Anis

Es ist stets mehrere 100 m mächtig und ziemlich reich gegliedert. Tiefere Anteile sind nur außerhalb und in den Randschollen des Gosaukammes vorhanden.

Gutensteiner Kalk: Dunkle Platten- und Flaserkalke, bankweise völlig von zentimeterstarken Grabgängen durchwühlt (Wurstelbänke). Sie bilden ein geringmächtiges Paket zwischen Werfener Kalken und Anisdolomit, teilweise werden sie vollständig durch diesen ersetzt. Sie enthalten ein weit verfolgbares, 50 bis 100 cm starkes Band bunter, kieseliger Schiefer (Tuffite?). Einstufung ohne bezeichnende Fossilfunde nach den charakteristischen Wurstelbänken und der Stellung über dem Obercampil in das Hydasp.

Plattendolomit (Gutensteiner Dolomit): Ebenflächige, 10 bis 50 cm starke, splittrige, meist bituminöse Bänke, im Bruch dunkelgrau, bräunlich verwitternd. Auf Grund ihres Habitus wurden sie im tektonisch komplizierten Zwieselalmgebiet von SPENGLER 1914, 296, GANSS, KÜMEL & NEUMANN 1942, ZAPPE 1960, 240 und mir 1966 a. A 49 für Dachstein- oder Hauptdolomit gehalten. Ihre Stellung zwischen hydaspischen Gutensteiner Kalken und anisischen Algendolomiten ist jedoch auch in diesen Gebieten sicher.

Schiefertöne im Plattendolomit: Schwarze, seltener rötliche oder grüne feste Schiefertone schalten sich in die tiefen Plattendolomite ein und bilden dort zentimeter- bis meterstarke Zwischenlagen, die seitlich rasch auskeilen. Im schlecht erschlossenen Westteil des Buchbergriedels hielt sie PLÖCHINGER 1950, 32 irrtümlich für Halobienschiefer. Sie haben außer umgelagerten Sporen des Haselgebirges (det. W. KLAUS) keine Fossilien geliefert. Ich stelle sie mit dem tiefen Teil des Plattendolomites noch in das Hydasp.

Massendolomit (Wettersteindolomit): Aus den Plattendolomiten entwickeln sich allmählich helle, zuckerkörnige und lukige Algendolomite, die lithologisch ganz dem Typus des Ramsaudolomites entsprechen (= Wettersteindolomit nach SUMMESBERGER 1966, 76). Von verschiedenen Stellen des Buchbergriedels und Riedelkares stammen daraus Dasycladaceen (det. M. HERAK), die Anis belegen:

Physoporella pauciforata (GUEMB.)

Physoporella sp.

Diese Einstufung wird an anderen Punkten erhärtet durch den seitlichen Übergang in stets reichlicher Algen führende Kalke (siehe unten).

Massenkalk: Graue bis weiße, örtlich bituminöse, körnige Kalke, fast ohne Schichtung. Sie enthalten reichlich Dasycladaceen und sind überall eng mit dem Massendolomit, der offenbar sekundär aus ihnen hervorging, verbunden. Die Algen sind stets anisisch und stammen von verschiedenen Punkten, am Buchbergriedel und im Kramersattel nur wenige Meter unter der Karnbasis (det. M. HERAK und der Verfasser):

Macroporella alpina PIA

Physoporella pauciforata (GUEMB.) var. *pauciforata*

Physoporella pauciforata (GUEMB.) var. *sulcata* BYST.

Physoporella pauciforata (GUEMB.) var. *gemeric* BYST.

Physoporella dissita (GUEMB.)

Diplopora hexaster PIA.

Ebenfalls zum Massenkalk gestellt werden die Kalke bei der Hofpürglhütte. Hier sind mit grauen, körnigen Algenkalken lichte, selten rötliche Calcilutite verknüpft, die Daonellen, Conodonten und Ammoniten führen. Damit ist zweifellos ein Anklang an Hallstätter Kalke gegeben, als die man diese Gesteine bisher bezeichnete. Ihre bisherige Einstufung und tektonische Stellung müssen jedoch revidiert werden. Sie wurden auf Grund ihrer (tektonisch bedingten) Lage über Reingrabener Schiefern und wegen der Bestimmung von *Halobia charlyana*, *H. aff. gracili*, ? *H. halorica*, *H. aff. miesenbachensis*, ? *H. norica* (TRAUTH 1926) als karnisch-norische Hallstätter Kalke der Hofpürgl-Schuppe zugezählt. Ihre Verbindung mit dem Anisdolomit des Gosaukammes war jedoch klar zu kartieren, außerdem hat eine neuerliche Fossilsuche nur mitteltriadische Formen geliefert:

Physoporella dissita (GUEMB.)

Daonella tomasii PHIL.

Daonella paucicostata TORNQU.

Halobia aff. haberfelneri KITTL

Arcestes sp.

Gondolella navicula HUCKR.

Gladigondolella tethydis (HUCKR.)

Lonchodina cf. spengleri HUCKR.

Lonchodina venusta HUCKR.

Prioniodina kochi HUCKR.

Ich stelle die Kalke auf Grund dieser Fossilfunde in das Illyr.

B a n k k a l k e in den Massengesteinen: Ziemlich dichte, graue Hornsteinknollenkalk bis Plattenkalk mit grünlichen Mergellagen, sie liegen im Zwiesselalmgebiet und am südlichen Gosaukamm als lange Linsen in den Massenkalken und -dolomiten und führen spärlich Halobiiden-Lumachellen und Conodonten. In ihrer Lithologie, Fauna und der engen Verbindung mit Massengesteinen zeigen sie große Ähnlichkeit mit den obertriadischen Hornsteinkalken. An Fossilien wurden bisher bestimmt:

Daonella sp.

Gladigondolella tethydis (HUCKR.)

Gondolella navicula HUCKR.

Prioniodina cf. pectiniformis HUCKR.

Damit und wegen der engen Verbindung zu den Massengesteinen stelle ich sie ins höhere Anis.

B u n t d o l o m i t: Grobkörnige, meist schlecht geschichtete, kieselige Dolomite, die in Lagen, Linsen oder fein verteilt bunte Tonsubstanz enthalten (gelb, grün, violett). Sie gehen nach unten und seitlich rasch in hellen Massendolomit über. Tuffige Einstreuungen sind möglich, aber bisher nicht nachgewiesen. Fossilien fehlen bislang. Das Alter ist vermutlich Illyr, was gut mit dem Verdacht auf Tuffe zusammenpaßt, deren Verbreitung an der Wende Anis-Ladin ein gewisses Maximum erreicht.

Ladin

Es ist in dem behandelten Gebiet nirgends mit Sicherheit nachgewiesen. Am Buchbergriedel transgredieren karnische Hallstätter Kalke, am Kramer Sattel Reingrabener Schiefer unmittelbar auf fossilbelegtem Anis. Das Ladin hat dort nur Reste wahrscheinlich terrigener Rotbreccien hinterlassen. Im übrigen Gebiet sind die für Ladin in Frage kommenden Gesteine mit Ausnahme eines möglichen Massenkalkanteils am Mosermannl geringmächtig und zeigen Diskontinuitätsflächen, stellenweise Breccien.

Anteil am Massenkalk und -dolomit? Am Mosermannl folgen über den illyrischen Kalken der Hofpürglhütte noch 300 m vorwiegend massiger Dolomite, die im höheren Teil eine Riffkalklinse mit Korallen, Spongien, Hydrozoen u. a. enthalten. Ladin konnte zwar auch hier bislang nicht belegt werden, ist aber auf Grund der Mächtigkeit über dem Illyr doch wahrscheinlich.

Hornsteinschichten: Zwischen dem sicheren Anis und den karnischen Reingrabener Schiefen oder Cidarisschichten liegen weit verbreitet gut geschichtete Hornsteinkalke und -dolomite. Nach der Art des Auftretens wurden drei Typen unterschieden, die untereinander nicht mit Sicherheit parallelisiert werden können. Stratigraphisch müssen sie alle im Bereich Illyr-Cordevol liegen, wobei der genaue Umfang nirgends anzugeben ist. Die spärlichen paläontologischen Anhaltspunkte streuen innerhalb dieses Bereiches. Ich interpretiere die Situation so, daß während des Ladin die marine Sedimentation nur stellenweise völlig unterbrochen war, im übrigen langsam und mit kleinen Lücken weiterging. Die Unterbrechungen lagen dabei an verschiedenen Orten nicht gleichzeitig und die Gesteinsausbildung schwankte zwischen lichten Kalken und kiesreichen Bitumenmergeln in lokalen Becken.

Folgende typische Abfolgen sind zu unterscheiden:

1. Im Zwieselalmgebiet und in der Hofpürgelschuppe folgen über Massen- oder Buntdolomit dunkle, pyritreiche Bitumenmergel, nach oben gehen sie in dünn-schichtige Hornsteindolomite und dichte, hellgraue Hornsteinkalke mit Mergellagen über. Mit scharfer Grenze, stellenweise mit Breccien und schwacher Diskordanz liegen darauf Reingrabener Schiefer. Aus verschiedenen Teilen der Kalke stammt neben unbestimmbaren Daonellen eine Conodontenfauna mit

- Gondolella navicula* HUCKR.
- Gondolella* aff. *carinata* CLARK
- Gondolella palata* BEND.
- Gladigondolella tethydis* (HUCKR.)
- Gladigondolella abneptis* (HUCKR.)
- Prioniodella pectiniformis* HUCKR.
- Lonchodina spengleri* HUCKR.
- Lonchodina venusta* HUCKR.
- Ozarkodina saginata* HUCKR.
- Hindeodella* div. sp.

Diese Fauna ist nicht älter als Cordevol. *G. palata* und *P. abneptis* stammen aber nur aus den höchsten, endogen brecciösen Kalken, in denen eine Mischfauna nicht ausgeschlossen ist. Gegen eine so hohe Einstufung des Gesamtpaketes sprechen die enge Verbindung mit Buntdolomit und vergleichbare Abfolgen benachbarter Gebiete, in denen über Anis-Massengesteinen häufig noch oberanisische Hornsteinkalke auftreten (Reiflinger Kalke bei TOLLMANN 1960, 72;

Schusterbergkalke bei PIA 1923, 47). Das Alter des Gesamtkomplexes ist nur auf Oberillyr-Cordevol einzuengen.

2. Am Loßeck liegen zwischen Massenkalk und karnischen Schiefertönen mit Cidariskalken ähnliche Hornsteinschichten, die örtlich in knollige Hallstätter Kalke übergehen. Die Conodontenfauna ist spärlich und indifferent. Die Grenze im Hangend ist nicht zu sehen, die im Liegend ist scharf und durch eine dünne Lage schwarzer Schiefer markiert. Diese führen in einer Mikroprobe nur Holzreste und wenige, unbestimmbare Sporen. Eine solche Gesellschaft ist nach Auskunft von Herrn Doz. Dr. W. KLAUS im allgemeinen nicht im Karn, stets aber in den unterladinischen Partnachschichten anzutreffen.

3. Im westlichen Bischofsmützenstock schließlich schalten sich zwischen den aniso-ladinischen Massendolomit dunkle, bituminöse Hornsteinplattenkalke, die nach oben allmählich in sicher karnische Cidariskalke und Tonschiefer übergehen. Die Liegendgrenze ist ähnlich scharf und durch ein Schieferband markiert wie am Loßeck.

Rotbreccien: Sie füllen in mehreren, hunderte Quadratmeter großen Flecken am Gosauer Stein ein Relief in den obersten Teilen des Anis-Massenkalkes. Die Komponenten sind scharfkantig, bis 1 m groß und bestehen aus Anis-Massenkalk, dunklem Dolomit und Hornsteinkalk. Die Matrix ist rot und tonig und enthält feinen Kalksand mit demselben Gesteinsbestand wie die Grobkomponenten. Die großen Vorkommen sind isoliert, kleinere aber mit den dunklen Basisbreccien der Karnschiefer verknüpft. GANSS, KÜMEL & NEUMANN 1942, die nur die isolierten Vorkommen kannten, schieden sie als interglaziale Gehängebreccien aus. Ich halte sie für den Ausdruck einer spätladinischen Verlandung im Sinne von LEUCHS & MOSEBACH 1936.

Rotbreccien mit Eisen-Manganoxyd-Krusten liegen zwischen Anis-Massenkalk und karnischem Hallstätterkalk am Buchbergriedel. Sie gehen dort allmählich aus dem Massenkalk hervor.

Karn

Es wird gebildet von zwei faziell unterscheidbaren Schiefer-Mergelkalkfolgen, Hallstätter Kalken und einem unbestimmten Anteil am Dachsteindolomit und Pötschenkalk.

Ton- und Mergelschiefer, Plattenkalke: Im südlichen und nördlichen Vorland des Gosaukammes beginnt das Karn mit schwarzen weichen Tonschiefern und spärlichen Sandsteinlagen (Reingrabener Schiefer). Im Zwiebelalmgebiet folgen darüber graue Mergel mit Lagen heller Plattenkalke.

Die Reingrabener führen mit

Halobia rugosa GUEMB.

? *Carnites floridus* (WULF.)

bezeichnende Fossilien des Jul. Aus den grauen Mergeln stammt eine ebenfalls noch unterkarnische Sporenflora (det. W. KLAUS):

Ovalipollis ovalis

Duplicisporites granulatus

Patinasporites iustus

Enzonalasporites sp.

Taemiaesporites kraeuseli

Lycopodiacidites knepperi

Ellipsovelatiporites plicatus
Aratrisporites coryliseminis
Microcachryidites doubingeri
Concavisporites sp.

Tonschiefer, schwarze Plattenkalke (Cidarisschichten): Im Bischofsmützensockel ist das Karn durchwegs dunkel, bituminös und besteht aus einem regen Wechsel von Tonschiefern und pyritführenden Plattenkalken etwa im Verhältnis 1 : 1. Häufig sind Fossilenschuttlagen in denen Cidariskeulen, Crinoidenreste, Spongien und Bivalven auffallen. Nach oben gehen diese Cidarisschichten (GANSS, KÜMEL & SPENGLER 1954, 19) über bituminöse Plattendolomite in Dachsteindolomit über. Aus der Fauna wurden bisher artlich bestimmt:

Waagenella utriculus (VINASSA)
Cardita crenata GOLDF. an *guembeli* PICH.
Avicula aspera PICHL.
„Cidaris“ cf. *braunii* DESOR
Isocrinus cf. *tirolensis* LBE.

Diese Vergesellschaftung entspricht gut der der Raibler Schichten der westlichen Kalkalpen. Eine Abgrenzung von den cordevolischen Cassianer Schichten wäre aber nur durch *Avicula aspera* möglich.

Hallstätter Kalk e. Sie bilden im nördlichen Buchbergriedel ein größeres Areal und liegen dort mit basalen Breccien unmittelbar auf Anis-Massenkalk. Gegen Süden schiebt sich mergeliges Karn dazwischen, das die Kalke auch seitlich teilweise vertritt. Es sind rote, gelbliche bis weiße, massige oder grob gebankte Calcilutite, stellenweise gehen sie in dünn-schichtige Knollenkalke mit Tonflasern über („Draxlehner Kalk“). Sie führen reichlich Halobiiden-Lumachellen, spärlich Conodonten und selten Ammoniten. Bestimmbar waren:

Halobia arthaberi KITTL
Halobia austriaca MOJS.
Gladigondolella tethydis (HUCKR.)
Gondolella navicula HUCKR.
Prioniodella pectiniformis HUCKR.

Ich stelle die Kalke in das Jul und Tuval. Die tiefen Teile enthalten nebeneinander die unterkarnische *H. arthaberi* und die oberkarnische *H. austriaca* und verzahnen sich mit unterkarnischen Schieferen. Die obersten Teile führen immer noch *Gladigondolella tethydis*, was gegen einen norischen Anteil spricht.

Neben diesem ziemlich mächtigen Hallstätter Kalk sind kleine, lithologisch ebenfalls typische, aber fossilarme Vorkommen an verschiedenen Stellen zu beobachten:

1. In den karnischen Schieferbändern des Bischofsmützenstockes und des Loßecks,
2. am Linzerweg N der Kesselwand, wo sie über Rotbreccien mit den Dachsteindolomiten des Steiglkogels verbunden sind,
3. in einer westlichen Randscholle des Gosaukammes, wo Reingrabener Schiefer nach oben in Hallstätter Kalk und Pötschenkalk übergehen,
4. bei P 1155 m W der Gosaulacke, wo weiße oder rötliche dichte Halobienkalke im Hornsteinkalk liegen.

Karn-Nor.

Bankkalke mit Hornstein (Pötschenkalk). Es sind graue, gut ge-

schichtete Kalke mit gelbgrünen Mergelzwischenlagen und fast stets Hornsteinknollen. Sie sind weit verbreitet und bilden ein wichtiges fazielles Bindeglied, da sie in zusammenhängenden Komplexen stark variieren und einerseits über helle, dickbankige Calcilutite in Hallstätter Kalke, andererseits durch Einschaltung von Calcareniten und groben Riffschuttlagen in Dachsteinkalk übergehen. Bezeichnende Faunenelemente sind Halobiiden, Monotiden (von fein gekräuseltem Schill bis zu groben Lumachellen) und Conodonten, diese sogar häufiger als in den Hallstätter Kalken. Die tieferen Partien enthalten auf der Zwieselalm Grobschuttbänke mit Cidariskeulen, Crinoiden, Kalkalgen u. a. Der stratigraphische Umfang dieses, bis 300 m mächtigen Paketes war durch verschiedene Fossilfundpunkte zu erfassen: In der Seenfurche konnte ZAPFE 1964, 179 einen karnischen Anteil mit

Halobia styriaca MOJS.

Halobia cf. *arthaberi* KITTL

nachweisen. Auf der Zwieselalm enthalten die tiefen Breccienbänke noch zahlreiche Keulen von

"Cidaris" *dorsata* BR.

was ebenfalls für Karn spricht. Nor hat ebenfalls bereits ZAPFE 1964, 178 von verschiedenen Stellen mit

Monotis salinaria salinaria (SCHLOTH.)

Monotis salinaria baueri KITTL

belegt. Mehrfache Conodontenproben haben diese Einstufung bestätigt. Wesentlich ist die Conodontenfauna der hangendsten Teile der Pötschenkalke im Sandigen Höllgraben. Sie besteht aus sehr zarten Formen von

Gondolella navicula HUCKR. häufig

Gladigondolella abneptis (HUCKR.) sehr häufig

Gladigondolella abneptis ohne Plattf. häufig

Lonchodina sp. selten

Ich stelle diese Fauna ins Mittel- bis Obenor.

Auf der Kesselwand liegen Pötschenkalke mit *Monotis salinaria* und norischen Conodonten auf Dachsteinkalk und Zlambachschichten. Stratigraphische Probleme bestehen hier deshalb nicht, weil die Serie invers liegt, wie Geopetalgefüge ergeben haben. Ebenfalls invers und unter den Karnschiefern liegen die Pötschenkalke der Zwieselalm, weshalb sie von SPENGLER 1914, 294 und GANSS, KÜMEL & SPENGLER 1954, 18 als Reiflinger Kalke aufgefaßt wurden. Auch hier ist die Inversion mit Gefügen belegt.

Dolomit im Hornsteinkalk. Im Zwieselalmgebiet gehen die tiefen Hornsteinkalke im Streichen in hellgraue, grobkörnige Dolomite über, die Linsen bis über 100 m Länge bilden. Ähnliche Dolomiteinschaltungen aus den Pötschenkalken und Pedataschichten werden von MEDWENITSCH 1958 und TOLLMANN 1960 angegeben.

Massendolomit (Dachsteindolomit). Im Bischofsmützenstock liegen über den Cidarisschichten gering dunkle Plattendolomite und dann mächtige, helle und grobkörnige Massendolomite. Sie gehen seitlich aus dem tiefen Dachsteinkalk hervor und enthalten stellenweise massenhaft undeutliche Fossilreste. Ich halte sie mit ZAPFE 1962, 350, für dolomitisierten Dachsteinkalk. Der von GANSS, KÜMEL & SPENGLER 1954, 19, verwendete Name „Hauptdolomit“ scheint mir

aus faziellen Gründen unglücklich gewählt. Ich stelle die Dolomite auf Grund ihrer Lage in das Oberkarn bis Nor.

Nor-Rhät

Dachsteinkalk. Es sind im Gosaukamm durchwegs helle Massenkalken, die vorwiegend aus verschiedenen grobem Riffschutt bestehen. In situ verbliebene organische Bauten sind zwar immer wieder vorhanden, aber mengenmäßig unbedeutend. Für die Faziesverteilung wesentlich ist die Tatsache, daß gegen Norden und Westen eine Riffaußenseite bestand, wie durch den Übergang in Zlambachmergel und reine Schuttkörper an der Kesselwand und Hornsteinkalke mit Riffschuttlagen in den westlichen Randschollen angezeigt wird. Außerdem besteht in dieser Richtung ein deutlicher Mächtigkeitsabfall, der sich in der Winkel-diskordanz der etwa söhligigen Hornsteinkalke im Liegenden und der 30° W geneigten Schuttlagen und der Bankung innerhalb des Riffes ausdrückt.

Eine genauere Bearbeitung des Dachsteinkalkes wurde einstweilen bewußt ausgespart. Sie ist für die genaue Analyse der Faziesverteilung unerlässlich, aber nur unter großem Einsatz mikrofazieller Methoden befriedigend durchzuführen.

Die Fauna des Dachsteinkalkes und die damit zusammenhängenden stratigraphischen Probleme werden derzeit durch Herrn Prof. Dr. H. ZAPFE (paläont. Inst. d. Univ. Wien) bearbeitet. Nach ZAPFE 1962, 349 ist ein norischer von einem wahrscheinlich rhätischen Anteil trennbar.

Rhät

Mergel und Fossilkalke (Zlambachsichten). Wechsel von grauen Schiefermergeln, dm-starken Kalkmergelbänken und Fossil-schuttkalken mit Spongien, Korallen, Echinodermen und Zweischalern. Das Sedimentationsmilieu charakterisierte E. FLÜGEL 1962, 138, als ein seichtes Schlammareal, mit starker Wasserbewegung, das dem Riff beckenwärts vorgelagert ist. Die Lagerungsverhältnisse von Zlambachsichten und Dachsteinkalk am Donnerkogel wurden schon von SPENGLER 1914, 298, ROSENBERG in GANSS, KÜMEL & SPENGLER 1954, 29 und ZAPFE 1960, 237, als Faziesverzahnung gedeutet. Die Detailkartierung kann diese Annahme nur bestätigen. Am Austriaweg bei der Kanzel und im Schnecken-graben ist auch der primäre Übergang beider Gesteine noch zu beobachten. Allerdings wurde das dem Riff vorgelagerte Becken erst in der höchsten Trias von dem terrigenen Einfluß erreicht, der wahrscheinlich dann im Lias fortbestand. Den tieferen Riffanteilen synchrone Beckensedimente sind die fast tonfreien Hornsteinkalke. (Siehe auch ZAPFE 1960, 237.)

Die Zlambachsichten der Edtalm, tektonisch im Vorland des Gosaukammes gelegen, lassen (bei schlechteren Aufschlüssen) in Fauna und Lithologie gute Übereinstimmung erkennen.

Über die reiche Fauna haben FRECH 1890, FLÜGEL 1962, 138 und ZAPFE 1960, 239, berichtet. Die Einstufung ins Rhät wurde von ZAPFE 1960 ausführlich und klar begründet.

Lias

Er ist nirgends mit Sicherheit nachgewiesen. Die in Frage kommenden Gesteine gehören einerseits der Rotkalk- andererseits der Mergelfazies an.

Schiefer- und Fleckenmergel. Der Dachsteinkalksporn des Lärchkögerl ist von einem Mergelpaket umgeben, das NW der Krautgartenalm eine

Foraminiferenfauna geliefert hat, die nach der bisherigen Kenntnis ins Rhät gehört (det. W. FUCHS):

Involutina sp.

Triasina sp.

Variostoma cochlea KRIST.-TOLL.

Diplostromina sp.

Glomospira perplexa FR. häufig

Trocholinen, derbknotig, weitlumig und hochspiral.

Die Sporen dagegen lassen keine tiefere Einstufung als Lias zu (det. W. KLAUS):

Ovalipollis ovalis

Circulina sp. (mit variabler Tetradenmarke)

Classopollis classoides

Riccisporites tuberculatus

Cryptomeriapollis coralliensis

Eucommiidites troedsoni

Monosulcites minimus

Concavisporites sp.

Crinoidenkalk. Rote, etwas tonige Crinoidenkalken liegen an verschiedenen Stellen als Hohlraumfüllungen im Dachsteinkalk. Ich halte sie, allerdings ohne paläontologische Beweise, in Analogie zum benachbarten Dachsteinplateau für Hierlatzkalk.

Kreide

Gosauschichten. Sie wurden nicht bearbeitet. Wesentlich und neu ist jedoch die Tatsache, daß sie im Großen Elendgraben bei Prainieß mit groben Breccien (Hallstätter Kalke und andere Triasgesteine) auf Haselgebirge und Rauhwacken transgredieren. Dies ist einer von mehreren Hinweisen darauf, daß die Kreide des Gosaubeckens einem Untergrund aus Hallstätter Fazies aufliegt, der im Buchbergriedel nur durch den jungen Anschub des Gosaukamms hochgedrückt wurde.

Der Fazieswechsel.

Eine Übersicht über die Verteilung der Hallstätter und Dachsteinkalkfazies auf Grund der Detailkartierung (SCHLAGER 1967) gibt die Taf. 2. Zur Hallstätter Faziesreihe wurden dabei gezählt:

Zlambachschichten (Rhät)

Pötschenkalk (Karn-Nor)

Hallstätter Kalk (Karn)

Mergel, Reingrabener Schiefer (Karn)

Hornsteinschichten (Ladin?)

Buntdolomit (Anis?)

Massen- und Plattendolomit (Anis)

Gutensteiner Kalk (Anis).

Zur Dachsteinkalk-Faziesreihe wurden gerechnet:

Dachsteinkalk (Riffkalke, und Loferer Fazies)

Dachsteindolomit (Karn?-Nor)

Cidarisschichten ohne Hallst. Kalk (Karn)
Massenkalke und -dolomite (Anis-? Ladin)

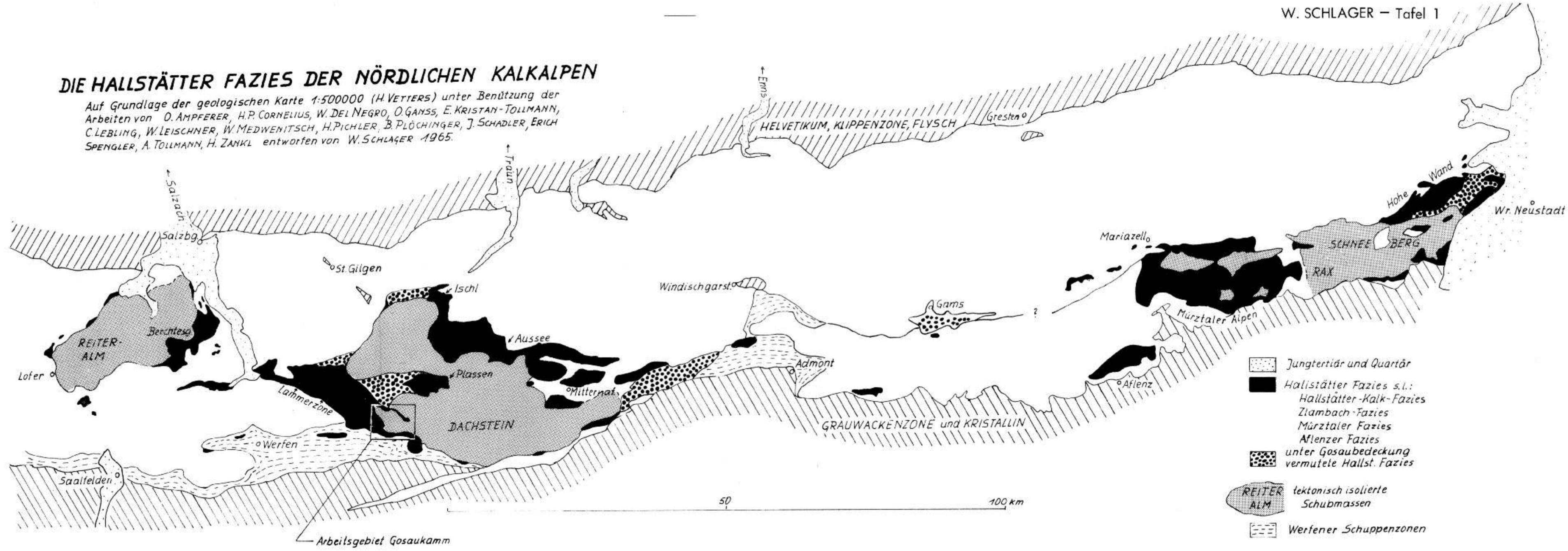
Bei der Gruppierung wurde von der p. 52 gegebenen Kennzeichnung der Hallstätter Faziesreihe ausgegangen, um die so charakteristische Ladin-Reduktion auch in der Fläche darstellen zu können, wurden die Bereiche, in denen Anis fragliches und schwächtiges Ladin oder unmittelbar das Karn rrägt, zur Hallstätter Fazies gerechnet. Es geraten dabei neben den indifferenten Gutensteiner Schichten vor allem die hellen Anis-Massengesteine dazu, die als „Steinalmkalk“ oder „Anis-Riffkalk“ häufig aus den Hallstätter Zonen angegeben werden, wenn sie auch nicht darauf beschränkt sind (SPENGLER 1919, TOLLMANN 1960, 72; ZANKL 1962, 449). Karn wurde, wo es nicht durch das Leitgestein Hallstätter Kalk zuzuordnen war, in der Lage zwischen reduziertem Ladin und Pötschenkalk zur Hallstätter Fazies gerechnet. Es trifft dies vor allem die Reingrabener Schiefer (= Halobien-schiefer), die ebenfalls ein häufiges Gestein der umliegenden Hallstätter Zonen darstellen (MEDWENITSCH 1958, 144; CORNELIUS & PLÖCHINGER 1952, 156; TOLLMANN 1960, 60). Für die Dachsteinkalk-Faziesreihe verbleiben bei dieser Aufteilung die oben angeführten Schichtglieder. Sie schließen sich im Südabfall des Bischofsmützenstockes zu einer vollständigen Schichtfolge zusammen, die auch SPENGLER 1956, Taf. 1, als repräsentativ für diese, von ihm definierte Faziesreihe betrachtete. Es ist zu betonen, daß die dargestellte Faziesverteilung sich auch dann nicht wesentlich ändert, wenn man den Begriff der Hallstätter Fazies stärker einengt und nur für Gesteine wie Hallstätter Kalk, Zlambachschichten und eventuell Pötschenkalk gelten läßt.

Die Taf. 2 erweist nun ohne viel Worre, daß rund um den Gosaukamm eine Trennung in zwei tektonische Einheiten mit Hallstätter Fazies einerseits, Dachsteinkalk-Fazies andererseits unmöglich ist. Die beiden Bereiche verzahnen sich im NW, W und S noch im Gosaukamm oder in seinen Randschollen, im Nordosten, wo junge Tektonik den Gosaukamm von seinem Mutterland trennte, greift der Hallstätter Einfluß auch in die eigenliche Dachsteinmasse vor.

Besonders eindrucksvoll ist die schrittweise Zunahme des Hallstätter Einflusses im Zwieselalmgebiet. In die Riffkalkmasse des Donnerkogels greift zuerst von NW her ein Lappen Zlambachschichten ein (siehe p. 60, ZAPFE 1960, 237). Die tieferen Teile des Riffkalkes verzahnen sich mit Hornsteinbankkalken, was aber erst im Westabfall des Gosaukammes sichtbar wird (p. 59). Der im Nordwesten an das Donnerkogelmassiv anschließende Keil des Rohrmoos ist allseits von steilen Störungen begrenzt, setzt aber die im Donnerkogel begonnene Faziesänderung fort. Er enthält übereinander norischen Hornsteinkalk, groben Riffschuttkalk und zuhöchst rhätische Zlambachschichten. Das Ganze bildet im Norden eine aufrechte, im S (Kesselwand, Schneckengraben) eine von Westen daraufgeklappte Inversfolge, wodurch die von ZAPFE 1960, 237 angegebene Einschaltung der Zlambachschichten zwischen Dachsteinkalk vorgetauscht wird. Im tektonischen Vorland des Gosaukamm-Blockes enthält der Inversschenkel der Hühnerkogel-Antiklinale das nächste gleichalte Schichtpaket. Die Riffschuttkalke sind hier ganz verschwunden, rhätische Zlambachschichten grenzen unmittelbar an die Pötschenkalke, die Nor und Oberkarn vertreten. Erstmals kommen ältere Gesteine zutage: Unterkarn mit Mergeln und Reingrabener Schiefen, dann Mitteltrias, die mit dünnen, ladinischen Hornsteinschichten und mächtigem Anis Kennzeichen der Hallstätter Fazies aufweist. Sie verbindet sich nach Westen mit der übereinstimmenden Schichtfolge des Rie-

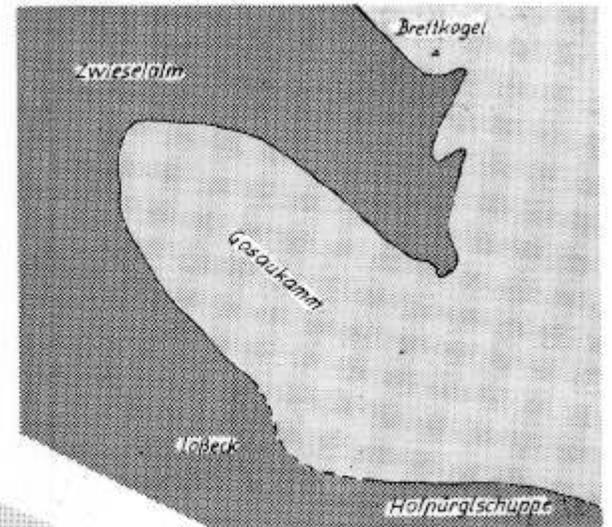
DIE HALLSTÄTTER FAZIES DER NÖRDLICHEN KALKALPEN

Auf Grundlage der geologischen Karte 1:500000 (H. VETTERS) unter Benützung der Arbeiten von O. AMPFERER, H.P. CORNELIUS, W. DEL NEGRO, O. GANSS, E. KRISTAN-TOLLMANN, C. LEBLING, W. LEISCHNER, W. MEDWENITSCH, H. PICHLER, B. PLÖCHINGER, J. SCHADLER, ERICH SPENGLER, A. TOLLMANN, H. ZANKL entworfen von W. SCHLAGER 1965.

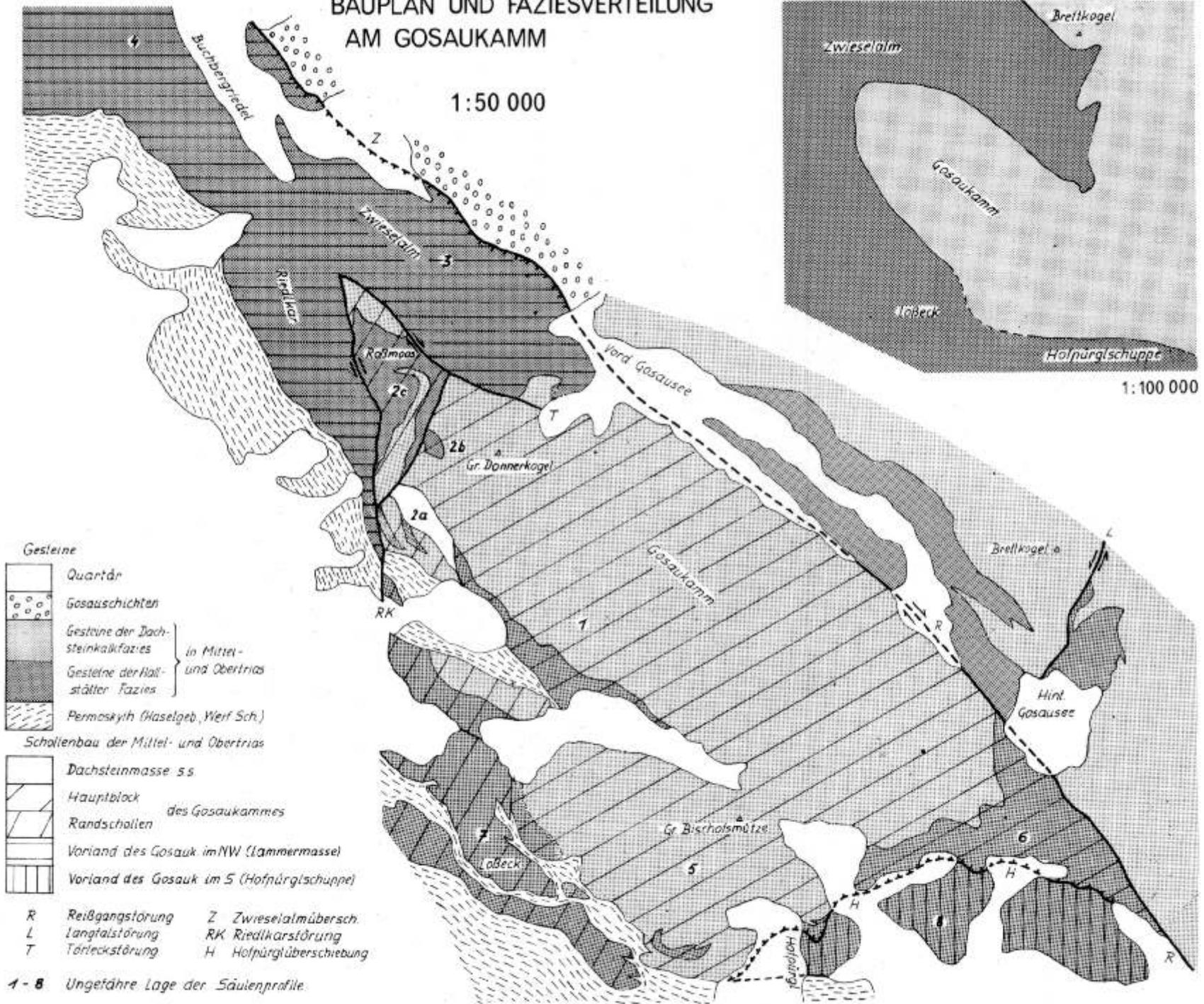


BAUPLAN UND FAZIESVERTEILUNG
AM GOSAUKAMM

1:50 000



1:100 000



Gesteine

- Quartär
- Gosauschichten
- Gesteine der Dachsteinkalkfazies
- Gesteine der Mittel- und Obertrias
- Permian (Haselgeb., Werf Sch.)

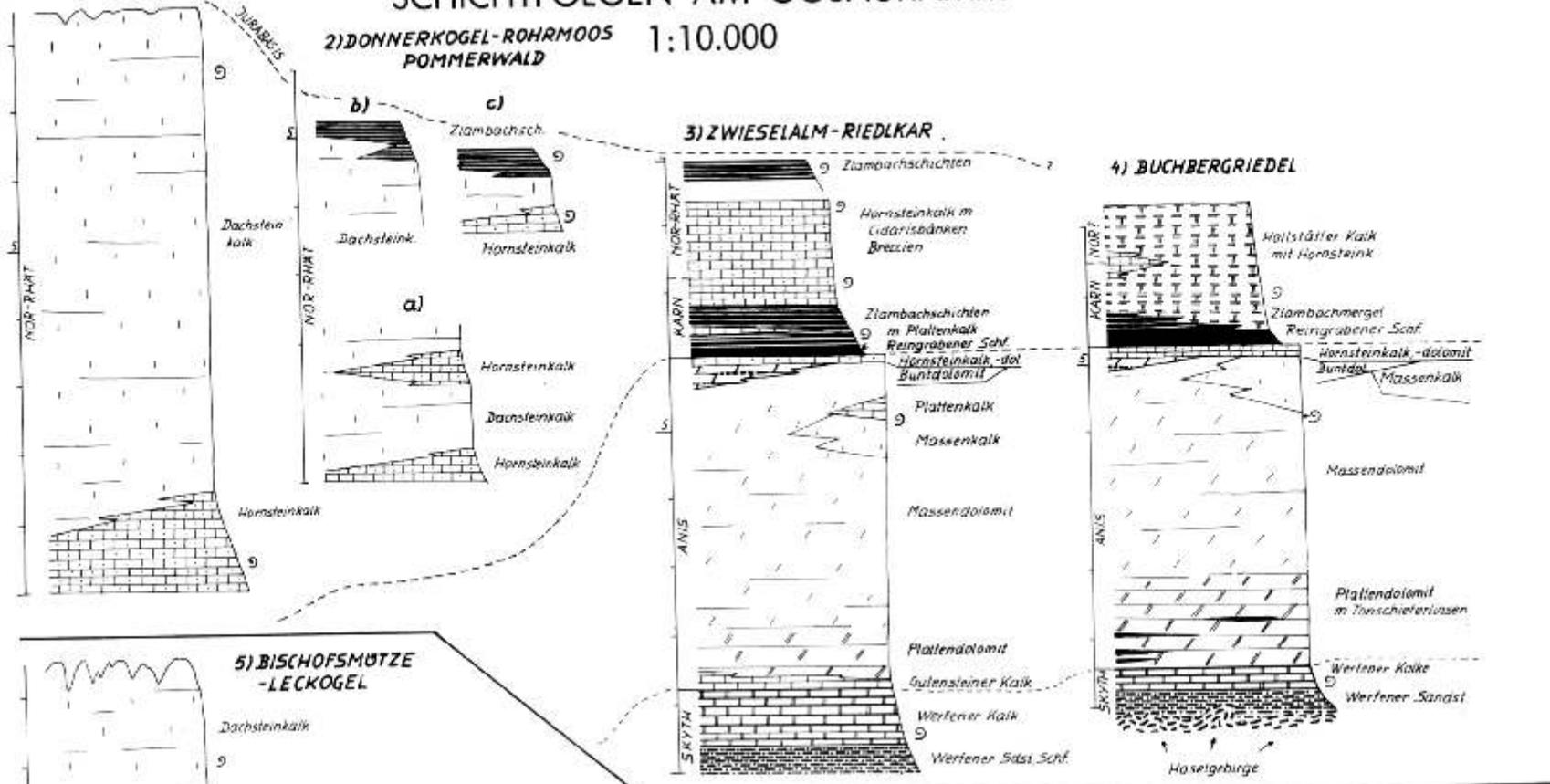
Schollenbau der Mittel- und Obertrias

- Dachsteinmasse ss
- Hauptblock des Gosaukamms
- Randschalen
- Vorland des Gosau im NW (Lammermasse)
- Vorland des Gosau im S (Halpürglschuppe)

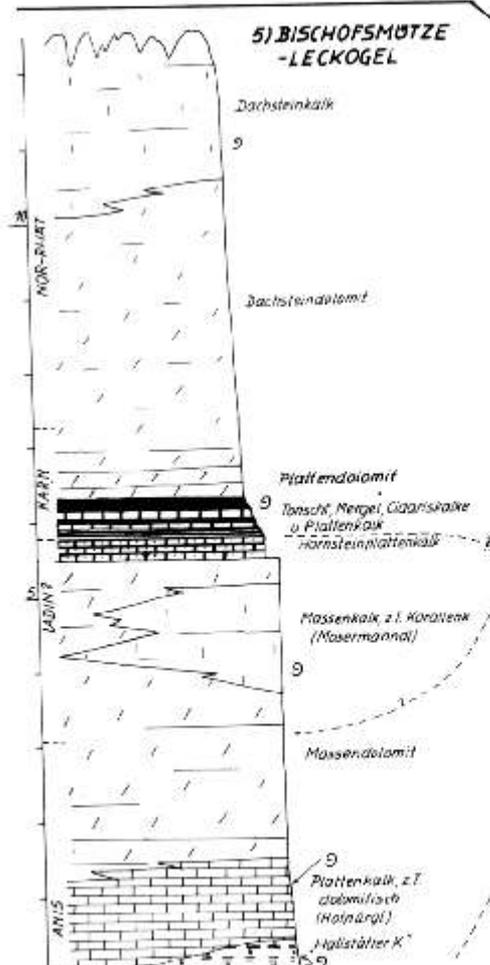
- R Reißgangstörung
- L Langtalstörung
- T Trieckstörung
- Z Zwieselalmübersch.
- RK Riedlkarstörung
- H Halpürglüberschiebung

1-8 Ungefähre Lage der Säulenprofile.

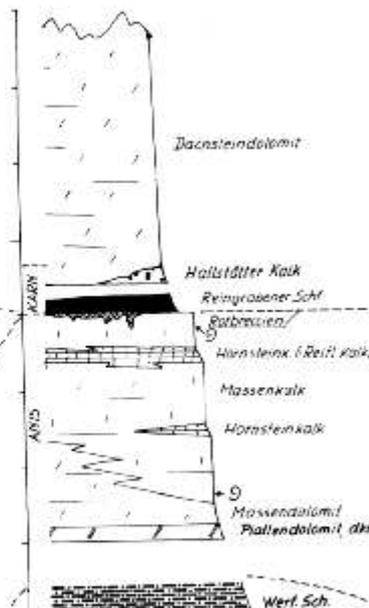
2) DONNERKOGEL-ROHRMOOS POMMERWALD 1:10.000



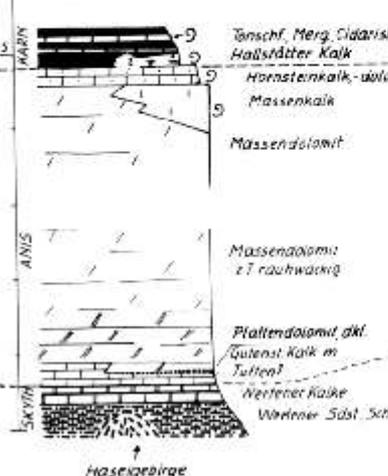
5) BISCHOFSMÜTZE -LECKOGEL



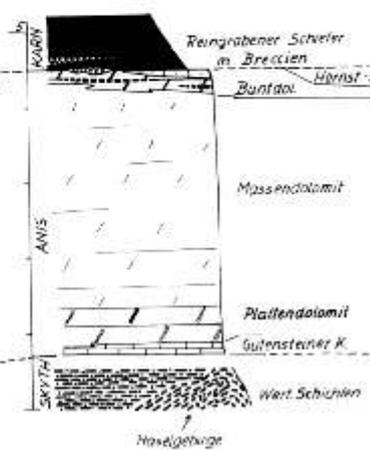
6) GOSAUER STEIN



7) LOSSECK



8) HOPFÜRGLSCHUPPE



delkars, die konkordant den Werfener Schichten und dem Haselgebirge der Annaberger Senke aufrucht. Die Schichtfolgen des Riedelkars ziehen ohne Unterbrechung nach N in den Buchbergriedel weiter. Längs dem versteifenden Rückgrat der Anis-Massengesteine vollzieht sich dabei in den höheren Schichtgliedern ein weiterer Fazieswechsel: Die Hornsteinschichten keilen aus, Karnschiefer und der tiefere Teil des Pötschenkalkes werden durch Hallstätter Kalk ersetzt. Die Änderungen sind trotz starker Moränenbedeckung im Mergelbereich mit Sicherheit zu erkennen. Es ist festzuhalten, daß dabei auf einer Strecke von 1500 bis 2000 m die Differenzen zwischen Zlambachfazies und Hallstätterkalkfazies (beides im Sinne von MEDWENITSCH 1958, 144; TOLLMANN 1960, 87) vollständig überbrückt werden. Anders als bei der von diesen beiden Autoren angenommenen Faziesanordnung liegt hier außerdem die Hallstätterkalk-Fazies nördlich eines Streifens von Zlambach-Entwicklung, der unmittelbar an die Dachsteinmasse anschließt.

An der Westseite des Gosaukammes ist der Wechsel von groben Riffschuttkalken mit feinen Hornsteinkalken bezeichnend. Der Anteil der Hornsteinkalke nimmt dabei gegen Westen zu, wie ein Vergleich des Angerstein-Massivs mit der westlich vorgelagerten Randscholle des Pommerwaldes zeigt (Taf. 2/1).

Die im Süden dem Gosaukamm vorgelagerte *Hofpürglschuppe* enthält eine Schichtfolge, die mit der im nördlichen Vorland (Riedlkar, Zwieselalm) bis in Einzelheiten übereinstimmt (Taf. 3). Eine Besonderheit bildet lediglich die Auflagerung der Reingrabener Schiefer mit Basalbreccien und deutlicher Diskontinuitätsfläche auf den ladinischen Hornsteinschichten, womit eine präkarnische Schichtlücke belegt werden kann.

So wie im Norden bleiben aber auch hier die Kennzeichen der Hallstätter Faziesreihe nicht auf das tektonisch abgetrennte Vorland beschränkt, sondern greifen bis in den einheitlichen Hauptblock des Gosaukammes vor. Anders als im Norden, wo der Fazieswechsel des Nor-Rhät als verbindende Klammer die einzelnen tektonischen Schollen überspannt, belegen in den Südaufhängen Mitteltrias und Karn die enge Nachbarschaft, weil die höheren Schichtglieder im entscheidenden Bereich fehlen. Die im einzelnen wechselnden Abfolgen sind in Taf. 3 dargestellt. Neben dem Hallstätter Einschlag in den Aniskalken der Hofpürglhütte (p. 55) sind vor allem die ladinische Reduktion und Hallstätter Kalke im Karn bezeichnend. Besonders überraschend war der Nachweis der ladinischen Lücke am Kramersattel, unmittelbar im Liegenden von Dachsteindolomit und Riffkalk.

Trotz des Hallstätter Einflusses im Gosaukamm bestehen zwischen ihm und der Hofpürglschuppe gewisse Differenzen, vor allem im Oberanis-Ladin und im Karn. Leider erschweren offene stratigraphische Fragen gerade in diesem Bereich einen exakten Vergleich. Eine Mittelstellung besitzt jedenfalls das Loßeck (Taf. 3) als Endglied einer von Ost nach West ablaufenden Faziesänderung des Bischofsmützenstockes, von dem es tektonisch nur geringfügig durch hochgepreßtes Haselgebirge abgelöst ist (im Gegensatz zur Darstellung bei GANSS, KÜMEL & SPENGLER 1954, 22).

Die Gesteinsverteilung in der *Seenfurche E* des Gosaukammes wurde bereits in SCHLAGER 1966 b, 104, behandelt und im Sinne eines östlich des Gosaukammes von Norden her eingreifenden Hallstätter Beckens interpretiert. Die dafür entscheidenden Faziesübergänge liegen bereits östlich der Reißgangstörung, im einheitlichen Dachsteinblock. Die Situation erinnert an die am Donnerkogel

So wie dort verzahnen sich die Dachsteinkalke in ihren Hangendpartien mit Zlambachschichten (SCHLAGER 1966 b, 94), während die tieferen Niveaus gegen NW durch Hornsteinbankkalke ersetzt werden. Zwischen Halskogel und Brettkogel ist dieser Übergangsbereich schon von GANSS, KÜMEL & NEUMANN 1942; ZAPFE 1964, 177, dargestellt worden. Er ist dort ca. 300 m mächtig. Im Norden nehme ich durch das Gosau-Becken eine Verbindung dieses Hallstätter Lappens mit der Plassengruppe einerseits und dem Buchbergriedel andererseits an. Die paläogeographischen Überlegungen erhalten in diesem Fall eine Stütze durch die bei technischen Aufschlüssen unter den Gosauschichten angetroffenen Hallstätter Gesteine. GANSS, KÜMEL & SPENGLER 1954, 74.

Die Paläogeographie ist auf Grund dieser Befunde auf Taf. 2/2 rekonstruiert. Das Gosaukammriff wird im Süden, Westen und Norden von Hallstätter Beckenfazies umgeben, eine Bucht griff wahrscheinlich auch im Osten in die Dachsteinkalkplatte ein und erleichterte die spätere Abtrennung vom Dachsteinblock. Das Riff bildet einen, aus der großen südlichen Rifffkette (Hochkönig, Tennengebirge, Torstein) nach Nordwesten vorspringenden Sporn. Ich glaube, daß es sich, einer Strömung folgend nach dem Prinzip des Lido beckenwärts vorgebaut hat. Möglicherweise gehörte der größte Teil der Rifffunterlage im Anis bis Karn zum Hallstätter Faziesraum. Die mechanisch inhomogenen Fazies-Grenz-zonen wurden später zum bevorzugten Angriffspunkt der Tektonik. Dabei erfolgte jedoch keine saubere Trennung der beiden Bereiche, vor allem weil sie in horizontaler und vertikaler Richtung tief ineinander griffen und das junge Alter der Tektonik die Übergangszonen vor dem Zugriff der Erosion bewahrte.

Zur Fazies und Tektonik der ostalpinen Hallstätter Zonen (Taf. 1).

Die fazielle Rolle der Hallstätter Fazies und, davon entscheidend abhängig, die Lage ihres Ablagerungsraumes, werden seit langem ausgiebig diskutiert. Neben dem bis vor kurzem fast allgemein akzeptierten Deckenschema entwickelt sich in den letzten Jahren ein anderes Konzept mit der Tendenz, der Tektonik, d. h. weiten Deckenverfrachtungen weniger, der Faziesdifferenzierung mehr zuzumuten. Die oben mitgeteilten Beobachtungen am Gosaukamm sind ein weiterer Baustein für diese Ansicht. Aus diesem Grunde ist eine Zwischenbilanz über den derzeitigen Stand der Dinge angebracht.

Die Deckenlehre

Für sie waren die Hallstätter Zonen stets ein sehr wesentliches tektonisches Element, dessen Selbständigkeit gegenüber anderen Deckeneinheiten nie in Frage stand. Die Gründe dafür liegen einerseits in den tektonischen Befunden, nach denen diese Zonen weitgehend durch flache Überschiebungen oder große Störungen von ihren Nachbarn getrennt sind, zum andern in der Faziesanalyse, die scharfe Unterschiede zu den Nachbargebieten herausarbeitete, aber auch die gute fazielle Übereinstimmung der Hallstätter Zonen untereinander bewies. (TOLLMANN 1964 a, 156). Auf Grund dieser, auch heute nicht antastbaren Tatsachen wurde die Hallstätter Decke zu einem wichtigen Leithorizont des Deckenbaues, den man sich aus einem ziemlich geraden Streifenfzug herausgeschnitten dachte. Die Folge war eine unter verschiedenen Namen stets wiederkehrende Dreigliederung in die Hallstätter Decke, ihr tektonisch Liegendes und ihr Hangendes (Tirolikum-Tiefjuvavikum-Hochjuvavikum, Totengebirgsdecke-Hallstätter D.-

Dachsteindecke, Voralpin-Hallstätter D.-Hochalpin). Trotz des roten Fadens der Hallstätter Decke gelang es vielfach nicht, eine befriedigende Parallelisierung der Hangend- und Liegendstockwerke zu erreichen, z. B. im Falle der Dachstein- und Schneebergmasse.

Eine ortsgebundene Lösung muß nicht mit den von der Deckenlehre benützten Tatsachen kollidieren, sondern nur in zweierlei Hinsicht aus ihnen andere Konsequenzen ziehen: Erstens muß man die fazielle Übereinstimmung der Hallstätter Zonen untereinander nicht damit honorieren, daß man sie einem einheitlichen Ablagerungsraum zuweist. Es genügt, wenn sie innerhalb eines Sedimentationsraumes dieselbe Funktion erfüllen. Zweitens muß man aus der Übereinstimmung des tektonischen Baues nur auf die gleiche mechanische Ausgangssituation schließen, die sich aber bei wiederholtem Fazieswechsel an verschiedenen Orten in gleicher Weise einstellen konnte. Man wird der tektonischen Situation der Hallstätter Zonen durch die Annahme ähnlicher lokaler Stockwerksfolgen mindestens so gut gerecht, wie durch die Forderung nach einer Decke, d. h. einer ehemals mechanisch zusammenhängenden Lamelle.

Das ortsgebundene Konzept

Seit MOJSISOVIC'S 1903, 386, wird die Vorstellung mehrminder bodenständiger Hallstätter Zonen immer wieder ventiliert. Die in den letzten Jahren erarbeitete Kenntnis der Faziestypen in der kalkalpinen Obertrias hat sie wesentlich gestärkt. Ziemlich einhellig wurde dabei der Obertrias in den Hallstätter Zonen die Rolle einer, den Dachsteinkalk-Riffen gegenüberstehenden Beckenfazies zugewiesen (ZAPPE 1960, 240; ZANKL 1962, 454; FISCHER 1965, 24).

ZANKL 1967, 128, hat über die Fazies der Obertrias zusammenfassend berichtet und ein paläogeographisches Schema mit Hallstätter Zonen in situ entworfen. Ich bin auf etwas anderem Wege zu einem ähnlichen Ergebnis gelangt und habe ortsgebundene Hallstätter Zonen auch der maßstäblichen Abwicklung der Salzkammergut-Kalkalpen in den Ostalpenquerschnitt „Tauern-Ost“ (CLAR & SCHLAGER in CLAR 1965, Taf. 3) zugrunde gelegt. Es bestehen nur geringe Differenzen gegenüber ZANKL.

Die Innenstruktur der Hallstätter Tröge halte ich für eine ganz offene Frage. Es ist sicher nicht möglich, der Mergelentwicklung stets den riffnahen Seichtwasserbereich zuzuweisen. Neben den im bewegten Wasser gebildeten Zlambachschichten mit reichem Benthos (Fischerwiese, Gosaukamm, Ht. Gosausee) sind einförmige Fleckenmergelserien mit verkiesten Ammoniten weit verbreitet und mir vor allem aus den Grubenaufschlüssen bekannt. Während für den ersten Typ die ZANKLSche Deutung sicher zutrifft und am Gosaukamm auch unmittelbar belegt ist (siehe p. 60), bietet sich für den zweiten die Parallele zu den Jura-Fleckenmergeln an. Die roten Hallstätter Kalke halte ich für Absätze gut durchlüfteter Schwellen, die sich innerhalb der Becken bildeten. Zusammen mit der Graukalk- und Mergelfazies (Pötschenkalk, Pedata- und Zlambachschichten) liefern sie wahrscheinlich eine Parallele zu der Differenzierung des Jura in den westlichen Kalkalpen: Becken aus Allgäuschichten und Schwellen mit Rotkalk (JACOBSHAGEN 1965, 81).

Der saline Untergrund war wahrscheinlich für die fazielle Eigenständigkeit der Hallstätter Zonen weitgehend verantwortlich. Haselgebirge mit mächtigen Evaporiten ist stets vorhanden und verursachte wahrscheinlich

schon im Ladin eine Aufwölbung. Für die Riffperiode der Obertrias ist eine Wirkung des Salinars in zwei Richtungen denkbar: Einmal konnte der durch das mobile Salz unruhige Boden ein dauerndes Aufkommen der, an eine schmale Tiefenzone gebundenen Riffbauer verhindern, zum andern der durch die Nachbarschaft der schweren Kalktafeln verstärkte Salzauftrieb ein Anwachsen des Tiefenunterschiedes zwischen Riffkrone und Beckenboden kompensieren. Die tieferen Teile der Schichtfolge wurden schon dabei aus ihrer Umgebung losgerissen und so die späteren Bewegungsbahnen angelegt (SCHWARZACHER 1948, 46). Ich räume dabei dem Salinar nur Einfluß auf die Anordnung der Fazies ein. Daß sich überall, wo Riffe wachsen, Riffkörper, Becken und häufig auch Rückriff-Lagunen differenzieren, steht auf einem anderen Blatt. Die von ZANKL 1967, 133 gezogene Parallele zu den Wettersteinkalk-Tafeln und Partnach-Becken der westlichen Kalkalpen stimmt für die Art der Faziesdifferenzierung. Der diktierende Mechanismus aber muß deshalb nicht derselbe sein. Dazu ist auch das paläogeographische Bild zu verschieden: Die recht straffe Ost-West-orientierte Zonenfolge der westlichen Kalkalpen läßt sich noch mit einer Verbiegung des Untergrundes durch Nord-Süd-Einengung erklären, wie sie dort ab dem Rhät sehr deutlich in Erscheinung tritt. Für die von ZANKL 1967 selbst entworfene komplizierte Anordnung von Hallstätter und Dachsteinkalk-Fazies ist das unmöglich.

Die Modellfälle

Das Konzept ortsgebundener Hallstätter Tröge zwischen Riff- und Lagunenplattformen ist bei weitem nicht überall auf seine Anwendbarkeit im Detail überprüft. Es kann sich im wesentlichen auf zwei Modelle stützen:

1. Die *Lammerzone*. Nach den bei ZANKL 1962, HÖCK & SCHLAGER 1964 und jetzt mitgeteilten Beobachtungen kann man einen Einschub als Hallstätter Decke von Süden her ausschließen. FISCHER 1965, 20, nimmt in einem sehr interessanten Vorschlag dieselbe großräumige Faziesverteilung wie die Deckenlösung von E. SPENGLER an und erklärt die heutige Situation als Wirkung einer 30—40 km messenden Blattverschiebung, an der die Hallstätter Zone in die Dachsteinkalk-Platte eingeschleppt wurde. Ich kann dieser Ansicht nicht folgen. Für die Blattverschiebung gibt es in der Lammermasse keine Beweise, ihre Fortsetzung unter der Reiteralpmasse ist ebenso hypothetisch und die Situation westlich davon, im Tal von Waidring, spricht entschieden gegen eine solche Linie. Abgesehen von diesen Schwierigkeiten ist aber die von FISCHER angenommene, einfache Faziesverteilung am Westrand der Dachsteinmasse keinesfalls vorhanden. Der Gosaukamm wird, wie bereits gezeigt wurde, auf jeden Fall zum Eckpfeiler einer Lücke in der südlichen Riffkette, durch die Hallstätter Fazies mindestens 5 km nach Nordwesten vorgreift, um sich dann nach Osten und Südosten auszubreiten (Gosauseen, Plassen).

2. Die Hallstätter Zone *Mürztal—Hohe Wand*. Faziell weicht sie insofern vom Salzkammergut ab, als in der Mitteltrias bisher keine Kennzeichen der Hallstätter Faziesreihe nachgewiesen wurden. In der Obertrias bleibt noch offen, wie weit die Mürztaler Fazies von der Gesellschaft Hallstätter Kalk-Zlambachschichten und die Aflenzer Fazies von der Entwicklung der Pedata-Schichten abweichen, wie weit also eigene Namen gerechtfertigt sind. Die bodenständige Einbindung in die benachbarte, vorwiegend lagunäre Dachsteinkalk-Fazies haben KRISTAN-TOLLMANN & TOLLMANN 1962 überzeugend dargelegt. Auch hier verlaufen die Faziesgrenzen sehr unregelmäßig, weit entfernt vom Schema

Ost-West-streichender Tröge. Im Osten an den Riffen des Hochschwabs vorbei greift die Fazies bis an den Südrand der Kalkalpen vor, eine Parallele zum Südrand der Lammerzone. Eine Verbindung zur Aflenzer Fazies, die südlich an die Hochschwabbriffe anschließt, hat wahrscheinlich bestanden, ist aber erodiert. KRISTAN-TOLLMANN & TOLLMANN 1962 nehmen auch östlich des Hochschwabs eine südliche Riffbarriere an. Sie soll den Mürztaler Faziesraum gegen Süden abschließen und ihn von der Aflenzer Fazies trennen. Die Argumente sind wenig stichhaltig: Dachsteinkalk ist vom Hochschwab nach Osten überhaupt nicht vorhanden, die Trennung der Faziesräume beruht auf dem Gegensatz von Wettersteindolomit und -kalk in der Mitteltrias, ohne daß dessen Wert als primäres Faziesmerkmal begründet würde. (SPENGLER 1959, 293, hielt die Mitteltrias dieses Abschnittes für weitgehend indifferent gegenüber den Obertrias-Fazieswechseln.) Außerdem ist für die Abgrenzung im S ein Fernschub der Roßkogelscholle nötig, der zweifelhaft ist.

Die Beobachtungen an diesen beiden Modellen sind allgemein wichtig. Es handelt sich beide Male nicht um Ost-West-streichende Tröge. Verlauf der belegbaren Grenzen und gesamte Anlage sind wesentlich unregelmäßiger, die große südliche Riffkette wird in beiden Fällen durchbrochen. Lehrreich ist ferner, wie die Lammerzone stets — und scheinbar mühelos — als Decke interpretiert werden konnte (DEL NEGRO 1960, 17; SPENGLER 1956, 38 und viele andere). Auch eine Detailkartierung ihres Nordteiles (CORNELIUS & PLÖCHINGER 1952) schien diese Ansicht zu bestätigen. Einfach deshalb, weil sie randlich weitgehend überschoben ist, stellenweise auch eindeutig Deckschollen hinterlassen hat (Haselgebirge von Grubach).

Die Änderung des Bauplanes

Neben einer grundlegend anderen Faziesverteilung bedingen ortsgebundene Hallstätter Zonen auch eine wesentliche Umstellung des tektonischen Baues der östlichen Kalkalpen. Der bezeichnende Blockbaustil, der die Kalkalpen mit Dachsteinkalk- und Hallstätter Fazies beherrscht, wird dadurch wesentlich verständlicher. Er ist die Weiterentwicklung einer paläogeographischen Anlage, die das spätere Schollenmuster durch die Differenzierung in starre Dachsteinkalk-Tafeln und Furchen mit weicher Hallstätter Fazies bereits als Vorzeichnung enthielt. Auf Grund dieser mechanischen Gegensätze sammelte sich in den Hallstätter Zonen ein Großteil der tektonischen Einengung, während die Dachsteinkalk-Areale fast undeformiert blieben (vgl. KOCKEL 1956, 211).

Diese Konzentration der tektonischen Vorgänge mag erklären, warum gerade an den Rändern der Hallstätter Zonen die Bewegungen schon im Jura und der Unterkreide große Intensität erreichten, wie die zahlreichen Grobbreccien beweisen (MEDWENITSCH 1958, 154; HÖCK & SCHLAGER 1964; WEBER 1942, 256).

Der Extremfall dieses faziell vorgezeichneten Schollenbaues scheint in der Dachsteinmasse vorzuliegen. Mit ZANKL 1967, Taf. 1 ist eine ringförmige Einfassung durch Hallstätter Fazies anzunehmen. Ein solcher Block kann als in sich starre, randlich nicht eingespannte Scholle, auf wechselnden Kraftangriff leicht reagieren und nach verschiedenen Richtungen überschoben; er muß auch sein Hallstätter Vorland nicht überall unter sich begraben, sondern kann es stellenweise zusammen mit einem Nachbarblock pilzartig nach oben ausquetschen. Damit löst sich eines der Hauptprobleme der Deckenlehre, nämlich die Lage der Hallstätter Schollen bald unter, bald über der Dachsteinmasse.

Wahrscheinlich war eine ähnliche, wenn auch nicht so extreme paläogeographische Vorzeichnung für die Isolierung der Reiteralmasse maßgebend. Das schließt nicht aus, daß sie zusammen mit der Berchtesgadener Hallstätter Zone später vom Südrand der Kalkalpen eingeschoben wurde, was ich für wahrscheinlich halte. Die Vorstellungen FISCHERS (1965, 23) über einen submarinen Transport dieser Riesenschollen haben dabei zweifellos viel für sich.

Wie weit eine fazielle Anlage bei der Isolierung der Schneebergmasse mitspielte, ist offen. Jedenfalls ist sie auch von einem Kranz Hallstätter Schollen umgeben und nach CORNELIUS 1937, 182, durch eine linkssinnige Drehbewegung nur teilweise aus ihrem Untergrund losgerissen. Die von TOLLMANN 1964 a, 164, für einen Fernschub vorgebrachten Argumente lassen sich mit einer Drehbewegung auch erklären, vor allem, weil die Dachsteinkalke des Ödenhof- und Hengstfensters ohne weiteres westlich neben der Hallstätter Fazies der Hohen Wand eingewurzelt werden können und nicht einer noch tieferen Decke zugehören müssen. Eine solche Faziesverteilung ist unmittelbar westlich der Schneebergmasse vorhanden und der rasche Fazieswechsel von TOLLMANN 1964, 167 beschrieben worden.

Dasselbe Prinzip eines faziell vorgezeichneten Schollenbaues läßt sich wahrscheinlich auch auf die von MEDWENITSCH 1958 und TOLLMANN 1960 im Salzkammergut geforderten zwei Hallstätter Decken anwenden. („Decke“ auch von diesen Autoren als ehemals mechanisch zusammenhängendes Gebilde verstanden). Ansatzpunkt dafür ist der mechanische Gegensatz zwischen Hallstätterkalk-Fazies und der Zlambachfazies, die diese beiden Autoren getrennten Decken zuordnen. Für lokale tektonische Komplikation auf Grund der Inhomogenität und gegen die schematische Trennung des Ablagerungsraumes in einen Streifen mit Zlambachfazies im Norden und Hallstätterkalk-Fazies im Süden sprechen auch andere Beobachtungen: Erstens der sehr häufige Übergang von Zlambachschichten in Hallstätter Kalk (Halleiner Grubenbereich, Gebiet Goisern-Hütteneck). Zweitens die Verhältnisse am Gosaukamm, wo der Faziesübergang vollkommen unzerstört blieb und man gegenüber dem Salzkammergut eine radikale Umkehrung der Faziesanordnung annehmen müßte. Drittens die aus den Arbeiten von MEDWENITSCH 1958 und TOLLMANN 1960 hervorgehende Tatsache, daß auch im klassischen Gebiet diese Decken nirgends in nur annähernd kompletten Schichtfolgen übereinander liegen. Im häufigsten Fall sind es Schollen von Hallstätter Kalk, stellenweise dazu etwas Mitteltrias-Dolomit oder Haselgebirge, die auf Zlambachschichten oder Juramergeln liegen. Viertens das Beispiel der tektonisch ruhigsten Hallstätter Zone des Mürztales, die auch nach Meinung von KRISTAN-TOLLMANN & TOLLMANN 1962 und TOLLMANN 1964 intern keine scharfe Trennung in einen Bereich mit Hallstätter Kalken und einen solchen mit Mergelfazies zuläßt.

Ein Vergleich des Blockbaustiles in den Hallstätter- und Dachsteinkalk-Arealen mit den Strukturen der übrigen Kalkalpen (Tirol, östliche Voralpen) zeigt, daß deren Bau wesentlich straffer orientiert ist und in seinen Grundzügen klar die Nord-Süd-Einengung als beherrschenden Vorgang widerspiegelt. Das unruhige Deformationsbild der mittleren und östlichen Kalkhochalpen läßt ihn dagegen nur undeutlich erkennen. Es ist andererseits aber unmöglich, diese Teile aus dem allgemeinen kalkalpinen Einengungsplan herauszunehmen. Ich sehe in diesem Gegensatz ein sehr schönes Beispiel für die Abhängigkeit des tektonischen Baues von der ursprünglichen Faziesverteilung, ein Prinzip, auf das man in den Nördlichen Kalkalpen immer wieder stößt.

- ARTHABER, G. v., 1906: Die alpine Trias des Mediterrangebotes. — In: *Lethaea geognostica* II. Teil, Bd. 1. Stuttgart.
- CLAR, E., 1965: Zum Bewegungsbild des Gebirgsbaues der Ostalpen. — *Z. deutsch. geol. Ges.* 116, 267—291, 2 Abb., 4 Taf., Hannover.
- CORNELIUS, H. P., 1937: Schichtfolge und Tektonik der Kalkalpen im Gebiete der Rax. — *Jb. geol. Bundesanst.* 87, 133—194, 1 Taf., 11 Abb., Wien.
- CORNELIUS, H. P. & B. PLÖCHINGER, 1952: Der Tennengebirgs-N-Rand mit seinen Manganerzen und die Berge im Bereich des Lammertales. — *Jb. geol. Bundesanst.* 95, 145—225, 4 Taf., 1 Abb., Wien.
- DEL NEGRO, W., 1960: Salzburg. — *Verh. geol. Bundesanst., Sh. Salzburg*, 56 p., 1 Taf., 1 Abb., mehr. Tab., Wien.
- FISCHER, A. G., 1966: Eine Lateralverschiebung in den Salzburger Kalkalpen. — *Verh. geol. Bundesanst.* 1965, 20—33, 7 Abb. Wien.
- FLÜGEL, E., 1962: Untersuchungen im obertriadischen Riff des Gosaukammes (Dachsteingebiet, Oberösterreich). III. Zur Mikrofazies der Zlambachschichten am Westende des Gosaukammes. — *Verh. geol. Bundesanst.* 1962, 138—144, 1 Abb., Wien.
- FRECH, F., 1890: Die Korallen der juvavischen Triasprovinz. — *Palaeontograph.* 37, 1—166, 21 Taf., Stuttgart.
- GANSS, O., F. KÜMEL & G. NEUMANN, 1942: Geologische Karte der Dachsteingruppe. — Wien.
- GANSS, O., F. KÜMEL & E. SPENGLER, 1954: Erläuterungen zur geologischen Karte der Dachsteingruppe. — *Wiss. Alpenvereinsh.* 15, 82 p., 1 K., 6 Taf., 3 Abb., Innsbruck.
- HERAK, M., 1967: Anisische Dasycladaceen vom Gosaukamm (Dachsteingebiet, Österreich). — *Mitt. geol. Ges. Wien*, 59/2, 213—218, 3 Taf., Wien.
- HÖCK, V. & W. SCHLAGER, 1964: Einsedimentierte Großschollen in den jurassischen Strubbergbreccien des Tennengebirges (Salzburg). — *Anz. österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl.* 1964/10, 228—229, Wien.
- JACOBSHAGEN, V., 1965: Die Allgäu-Schichten (Jura-Fleckenmergel) zwischen Wettersteingebirge und Rhein. — *Jb. geol. Bundesanst.* 108, 1—114, 3 Abb., 13 Taf., Wien.
- KOCKEL, C. W., 1956: Der Umbau der nördlichen Kalkalpen und seine Schwierigkeiten. — *Verh. geol. Bundesanst.* 1956, 205—212, Wien.
- KRISTAN-TOLLMANN, E. & A. TOLLMANN, 1962: Die Mürzalphendecke — eine neue hochalpine Großeinheit der östlichen Kalkalpen. — *Sitzber. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl.* 171, 7—39, 1 Taf., Wien.
- LEUCHS, K. & R. MOSEBACH, 1936: Die spätladinische Hebung. — *Zbl. Min. etc.*, 1936 B, 1—12, Stuttgart.
- MEDWENITSCH, W., 1958: Die Geologie der Salzlagerstätten Bad Ischl und Alt-Aussee (Salzkammergut). — *Mitt. Geol. Ges. Wien*, 50, 133—199, 4 Taf., Wien.
- MOJSISOVICS, E. v., 1903: Übersicht der geologischen Verhältnisse des Salzkammergutes. In: C. DIENER et al., *Bau und Bild Österreichs*. — 383—391, 1 Abb., Wien.
- PIA, J. v., 1923: Geologische Skizze der Südwestecke des Steinernen Meeres bei Saalfelden. — *Sitzber. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl.* 132, 34—79, 1 Taf., 1 Abb., Wien.
- PLÖCHINGER, B., 1950: Ein Beitrag zur Geologie des Salzkammergutes im Bereich von Strobl am Wolfgangsee bis zum Hang der Zwieselalm. — *Jb. geol. Bundesanst.* 93, 1—35, 1 K., 7 Abb., Wien.
- SCHLAGER, W., 1966 a: Geologische Aufnahmen in der westlichen Dachsteingruppe. — *Verh. geol. Bundesanst.* 1965, A 47—49, Wien.
- SCHLAGER, W., 1966 b: Fazies und Tektonik am Westrand der Dachsteinmasse I. — *Verh. geol. Bundesanst.* 1966, 93—106, 2 Abb., 1 Taf., Wien.
- SCHLAGER, W., 1967: Fazies und Tektonik am Westrand der Dachsteinmasse II. — *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud.* 17, 205—282, 3 Taf., 8 Abb., Wien.
- SCHWARZACHER, W., 1948: Sedimentpetrographische Untersuchungen kalkalpiner Gesteine. Hallstätter Kalke von Hallstatt und Ischl. — *Jb. geol. Bundesanst.* 91, 1—48, 15 Abb., Wien.
- SPENGLER, E., 1914: Untersuchungen über die tektonische Stellung der Gosauschichten II. — *Sitzber. Akad. Wiss., math.-naturwiss. K.* 123, 267—328, 3 Taf., Wien.
- SPENGLER, E., 1919: Die Gebirgsgruppe des Plassen und des Hallstätter Salzberges im Salzkammergut. — *Jb. geol. Bundesanst.* 68, 285—474, 5 Taf., Wien.
- SPENGLER, E., 1951: Die nördlichen Kalkalpen, die Flyschzone und die Helvetische Zone. In: F. X. SCHAFFER et al., *Geologie von Österreich*. — 302—413, 19 Abb., Wien.

- SPENGLER, E., 1952: Zur Frage des tektonischen Zusammenhanges zwischen Dachstein- und Tennengebirge. — Verh. geol. Bundesanst. 1952, 66—85, 2 Abb., Wien.
- SPENGLER, E., 1956: Versuch einer Rekonstruktion des Ablagerungsraumes der Decken der Nördlichen Kalkalpen. II. — Jb. geol. Bundesanst. 99, 1—74, 1 K., 5 Abb., Wien.
- SPENGLER, E., 1959: Versuch einer Rekonstruktion des Ablagerungsraumes der Decken der Nördlichen Kalkalpen III. — Jb. geol. Bundesanst. 102, 193—312, 1 Taf., 5 Abb., Wien.
- SUMMESBERGER, H., 1966: Stellungnahme zu einigen Schichtennamen der nordalpinen Mitteltrias („Diploporon“- Gesteine). — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. 16, 71—83, Wien.
- TOLLMANN, A., 1960: Die Hallstätter Zone des östlichen Salzkammergutes und ihr Rahmen. — Jb. geol. Bundesanst. 103, 37—131, 4 Taf., 4 Abb., Wien.
- TOLLMANN, A., 1964 a: Zur Frage der Faziesdecken in den Nördlichen Kalkalpen und zur Einwurzelung der Hallstätter Zone (Ostalpen). — Geol. Rdsch. 53/1, 153—170, 1 Taf., Stuttgart.
- TOLLMANN, A., 1964 b: Das Permoskyth in den Ostalpen sowie Alter und Stellung des „Haselgebirges“. — N. Jb. Geol. etc., Mh. 1964/5, 270—299, 3 Abb., 1 Taf., Stuttgart.
- TOLLMANN, A., 1965: Faziesanalyse der alpidischen Serien der Ostalpen. — Z. deutsch. geol. Ges., 116, 359—389, 1 Abb., Hannover.
- TRAUTH, F., 1926: Geologie der nördlichen Radstädter Tauern und ihres Vorlandes I. — Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl. 100, 101—212, 5 Taf., Wien.
- WEBER, E., 1942: Ein Beitrag zur Kenntnis der Roffeldschichten und ihrer Fauna. — N. Jb. Min. etc., B 86, 247—281, 5 Taf., 5 Abb., Stuttgart.
- ZANKL, H., 1962: Die Geologie der Torrener-Joch-Zone in den Berchtesgadener Alpen. — Z. deutsch. geol. Ges. 113, 446—462, 7 Abb., Hannover.
- ZANKL, H., 1967: Die Karbonatsedimente der Obertrias in den Nördlichen Kalkalpen. — Geol. Rdsch. 56, 128—139, 1 Abb., Stuttgart.
- ZAPPE, H., 1960: Untersuchungen im obertriadischen Riff des Gosaukammes (Dachsteingebiet, Oberösterreich). I. — Verh. geol. Bundesanst. 1960, 236—241, Wien.
- ZAPPE, H., 1962: Untersuchungen im obertriadischen Riff des Gosaukammes (Dachsteingebiet, Oberösterreich). IV. — Verh. geol. Bundesanst. 1962, 346—361, Wien.

Gipslagerstätten im zentralalpinen Mesozoikum (Semmering, Stanzertal¹⁾)

(Mit 11 Abbildungen)

VON FRANZ K. BAUER *)

Summary

Several gypsum-anhydrite deposits, embedded in low grade metamorphic rocks of upper triassic age, occur in the Semmering-area (Lower Austria) and in the Stanzertal (Styria). The latest deposit of Semmering is in Haidbachgraben. It is a dome-shaped anhydrite-core with a mantle of gypsum of variable thickness. The longitudinal axis of the deposit strikes approximately E-W. The host-rock is a sequence of greenish and reddish coloured sericite-schists. The second deposit of Semmering, Göstritz, is a thick layer of gypsum within green sericite-schists. The deposit of Edelsdorf, Stanzertal, is also a dome of anhydrite with a gypsum mantle, similar to the deposit of Haidbachgraben. All three deposits have been mined by „Schottwiener Gipswerke Ges. m. b. H.“ The age of these gypsum deposits is probably karnian (upper triassic)!

*) Adresse des Verfassers: Geolog. Bundesanstalt, Wien III.

¹⁾ Der „Schottwiener Gipswerke Ges. m. b. H.“, insbesondere Herrn Bergdirektor Dr. Ing. K. Renner, sei an dieser Stelle für die Förderung der Feldarbeit und die Erlaubnis zur Veröffentlichung nachstehender Ergebnisse bestens gedankt.