

## Fazies und Tektonik der Hallstätter Zone von Bad Ischl — Bad Aussee (Salzkammergut, Österreich)

Von ULRIKE PISTOTNIK\*)

Mit 3 Tafeln und 2 Abbildungen

### Inhalt

Zusammenfassung — Summary

Vorwort

1. Einleitung und Problematik
2. Zur faziellen und tektonischen Interngliederung
  - 2.1. Übergänge Hallstätterkalk—Zlambachschiechten
  - 2.2. Obertrias-Gliederung und Paläogeographie der Hallstätter Entwicklung
  - 2.3. Lagerungsverhältnisse und Tektonik
3. Synsedimentäre Bewegungen
4. Verhältnis zur umgebenden Dachsteinkalkfazies
5. Angeführte Literatur

### ZUSAMMENFASSUNG

Die Hallstätter Zone von Bad Ischl—Bad Aussee zeigt in der Obertrias eine Gliederung in Schwellen mit Hallstätterkalken und Becken mit Pötschenschichten; beide Bereiche werden sedimentär von Zlambachschiechten überlagert. Die Tektonik ist durch bereits synsedimentär einsetzende Bewegungen des unterlagernden permoskythischen salzführenden Haselgebirges, die zur Zerlegung in einzelne Schollen führen, sowie alpidische Einengung gekennzeichnet, wodurch — verschärft durch den Materialgegensatz Kalk zu Mergel — komplizierte Lagerungsverhältnisse entstehen, die manche Autoren zur Trennung in eine „Untere“ und „Obere Hallstätter Decke“ veranlaßt haben, wofür aber aus dem Geländebefund keine Notwendigkeit gegeben ist. Die Begrenzung der Hallstätter Zone zur umgebenden Dachsteinkalk-Fazies ist fast durchwegs tektonisch; lediglich die Sedimente selbst und der regionale Vergleich geben Hinweise auf eine Einwurzelung innerhalb der näheren Dachsteinkalk-Umgebung.

### SUMMARY

During the Upper Triassic the „Hallstätter Zone“ in the region of Bad Ischl—Bad Aussee is subdivided in banks with „Hallstätterkalk“ and basins with „Pötschenschichten“; both are sedimentarily covered by

\*) Anschrift der Verfasserin: Dr. ULRIKE PISTOTNIK, Am Rehgrund 20/5, A-8043 Graz.

„Zlambachschichten“. Syngenetic tectonic activity caused by the underlying salt-bearing „Haselgebirge“ (Upper Permian—Lower Triassic) and compression during the Alpine orogeny create a complicated tectonic situation intensified by the contrast of limestone und marl, which lead to the unnecessary assumption of a „Lower“ and „Higher Hallstätter Nap“ by some authors. The boundaries of the „Hallstätter Zone“ to the surrounding „Dachsteinkalk“-platform are nearly exclusively tectonic ones. Only sediments and the regional comparison hint a paleogeographic position within the neighbouring „Dachsteinkalk“-facies.

## VORWORT

Die vorliegende Arbeit bringt vor allem Ergebnisse meiner Dissertation (U. WEIGERT, 1971), die am Geologischen Institut der Universität Wien unter Professor Dr. E. CLAR, dem für fachliche Einführung und Betreuung herzlich gedankt sei, entstanden ist.

Noch laufende Arbeiten im Rahmen der Neuaufnahme des Blattes Bad Ischl—Hallstatt durch die Geologische Bundesanstalt in Wien, an denen u. a. auch W. JANOSCHEK, H. LOBITZER und G. SCHÄFFER beteiligt sind, lassen für die nächste Zeit noch Ergänzungen und zusammenfassende Berichte erwarten, so daß hier nur in Kürze und unter Verzicht auf eine kartennmäßige Darstellung einige von den bisherigen Bearbeitungen abweichende fazielle und tektonische Ergebnisse dargelegt werden sollen.

## 1. EINLEITUNG UND PROBLEMATIK

Die Hallstätter Zonen der Ostalpen zeigen in der Trias gegenüber der Normalfazies (Dachsteinkalk- und Hauptdolomit-Fazies) eine auffallend geringmächtige Entwicklung, die durch salzführendes Haselgebirge (Permoskyth), Hallstätterkalke (bunte Kalzitlutite der Mittel- und Obertrias) und/oder Pötschenschichten (graue hornsteinführende Bankkalke = Pötschenkalke, teilweise dolomitisiert, häufig mit Mergelzwischenlagen und Kalkareniten, Obertrias) und Zlambachschichten (Mergel-Kalk-Folge, Nor bis Rhät) charakterisiert ist. Sie treten vom Westrand der Reiteralm-Schubmasse bis zum Alpenostrand in lückenhaften, meist tektonisch begrenzten Vorkommen auf, so daß ihre fazielle Einbindung innerhalb der Nördlichen Kalkalpen problematisch ist, was in einer umfangreichen Literatur dokumentiert wird. Eine ausführliche Erforschungsgeschichte findet sich bei W. MEDWENITSCH, 1949 und 1958; hier können nur die wesentlichen und neueren Arbeiten erwähnt werden.

Noch unter dem Gesichtspunkt der vollständigen Autochthonie der Nördlichen Kalkalpen prägt E. v. MOJSISOVICS, 1903, den Begriff der „Hallstätter Kanäle“ und unterscheidet innerhalb der mächtigen Dachsteinkalkplatten zwei gesonderte Züge der Hallstätter Entwicklung, von denen er den nördlicheren als Ischl-Ausseer, den südlicheren als Berchtesgaden-Hallstätter Kanal bezeichnet.

Die Deckenlehre, für die die bereits morphologisch auffallende Hallstätter-Fazies als Leithorizont fungiert, bringt für das Salzkammergut im wesentlichen zwei unterschiedliche Ansichten, die vor allem mit den Namen L. KOBER und E. SPENGLER verbunden sind:

1. Die Hallstätter Zone sei nördlich bzw. innerhalb der Dachsteinkalk-Fazies beheimatet und liege als Hallstätter Decke auf der Totengebirgsdecke und unter der Dachsteindecke (E. HAUG, 1906, 1912; L. KOBER u. a., 1955; W. MEDWENITSCH, 1949, 1958; A. TOLLMANN u. a., 1964 etc.).

2. Die Hallstätter Zone sei im Süden der Dachsteinkalk-Fazies beheimatet und in einem zweiphasigen Bewegungsvorgang über die Dachsteindecke geschoben und dann von dieser teilweise eingewickelt worden (J. NOWAK, 1911; F. F. HAHN, 1913; E. SPENGLER u. a., 1951 etc.).

Trotz großer Bemühungen ist die Deckenlehre aber nicht imstande, für alle Probleme der Hallstätter Zone befriedigende bzw. allgemein anerkannte Lösungen zu finden. Daher wird in neuester Zeit dem „Autochthonie-Konzept“ (siehe Kapitel 4) wieder mehr Beachtung entgegengebracht, wobei nun aber unter autochthon nur relativ autochthon innerhalb der selbst allochthonen Nördlichen Kalkalpen verstanden wird.

Die Problematik innerhalb der durchwegs schlecht aufgeschlossenen Hallstätter Zone selbst liegt vor allem in den komplizierten Lagerungsverhältnissen, die durch bereits syndimentär einsetzende Bewegungen vorgezeichnet und im Zuge der alpidischen Einengungstektonik umgestaltet werden und zweitens in den lithologischen Gegensätzen der Schichtglieder (besonders Hallstätterkalk — Zlambachschichten), die zur tektonischen Zweigliederung der Hallstätter Zone in eine „Obere Hallstätter Decke“ mit Hallstätterkalk und eine „Untere Hallstätter Decke“ mit Zlambachschichten geführt haben (W. MEDWENITSCH, 1949, 1958; A. TOLLMANN u. a., 1969).

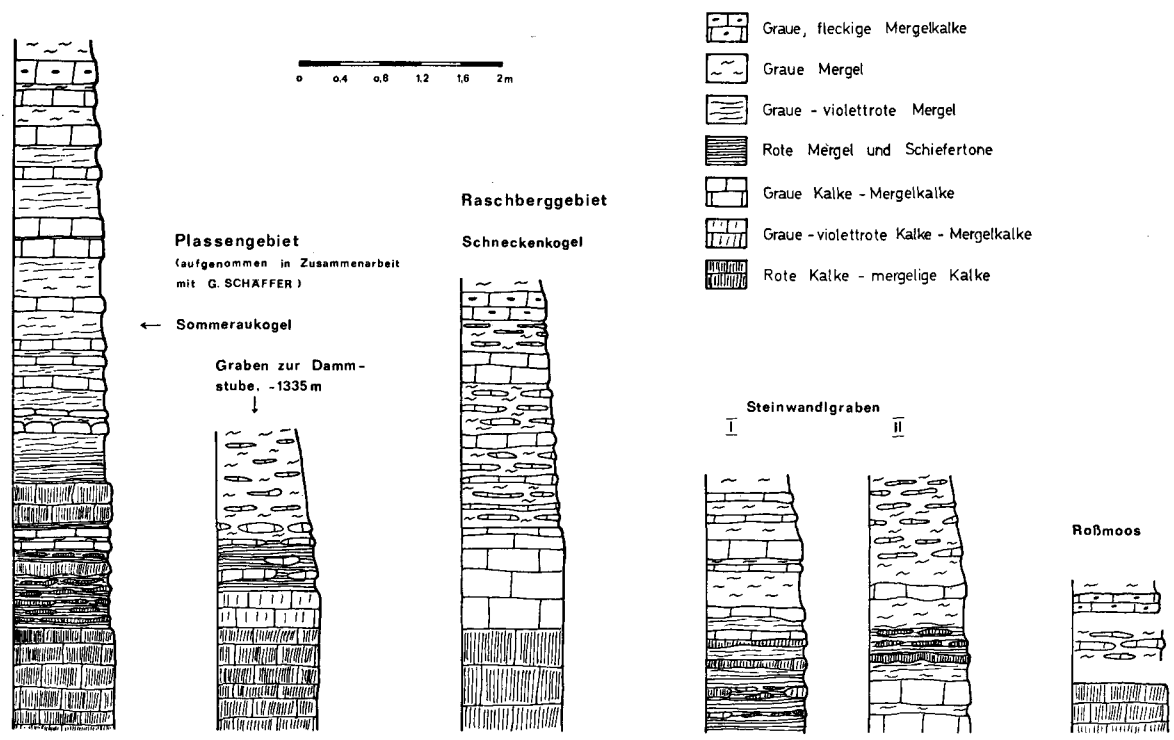
## 2. ZUR FAZIELLEN UND TEKTONISCHEN INTERGLIEDERUNG

### 2.1. Übergänge Hallstätterkalk — Zlambachschichten

Der tektonischen Trennung der Hallstätter Entwicklung in eine „Untere“ und eine „Obere Hallstätter Decke“, wie sie von W. MEDWENITSCH, 1949, 1958, durchgeführt wurde, liegt die Annahme getrennter Ablagerungsräume für Hallstätterkalk einerseits und Pötschen- und Zlambachschichten andererseits zugrunde.

Sedimentäre Übergänge von Hallstätterkalk in Zlambachschichten sind in der Literatur vielfach beschrieben (z. B. bei E. KITTL, 1903; E. v. MOJSISOVICS, 1905; E. SPENGLER, 1919; B. PLÖCHINGER, 1955), ebenso „Hallstätterkalk-Einlagerungen“ in Zlambachschichten (W. MEDWENITSCH, 1949, 1958; A. TOLLMANN, 1964). Trotzdem wurden von einigen Bearbeitern (H. ZAPFE, 1938; W. MEDWENITSCH, 1949, 1958; A. TOLLMANN, 1960, 1962) tektonische Lösungen der im einzelnen allerdings nicht immer ein-

### Sedimentäre Übergänge Hallstätterkalk - Zlambachschichten



U. PISTOTNIK 1974

Tafel 3

deutigen Situationen bevorzugt und die Beobachtungen nur im Sinne von benachbarten Ablagerungsräumen gedeutet.

In der letzten Zeit wurden aber sowohl aus der Hallstätter Zone des Plassen (G. SCHÄFFER, 1971; L. KRYSZYN, G. SCHÄFFER und W. SCHLAGER, 1971) als auch aus der von Bad Ischl—Bad Aussee mehrere Übergänge von Hallstätterkalk in Zlambachschichten bekannt (siehe Taf. 3), so daß i. a. an einer regionalen sedimentären Auflagerung von Zlambachschichten auf Hallstätterkalk und Pötschenschichten nicht mehr zu zweifeln ist.

Die sedimentären Übergänge von Hallstätterkalk in Zlambachschichten vollziehen sich innerhalb weniger Meter, sind im Detail zwar unterschiedlich, haben aber folgende Merkmale gemeinsam:

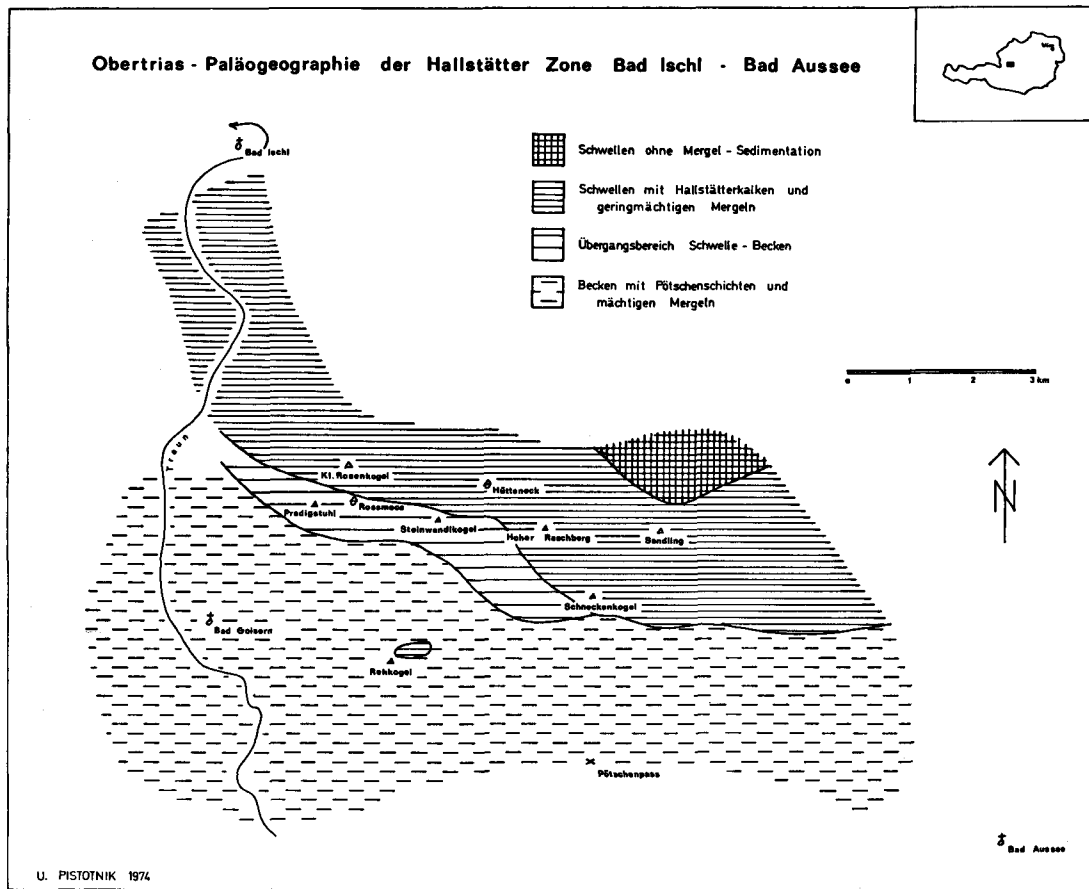
1. Zunahme des Tongehaltes gegen das Hangende, die sich in einem Mächtigerwerden der Mergellagen und einem höheren Tonanteil der einzelnen Kalkbänke zeigt,
2. Übergang von roten über violette, rötlichgraue, gelbliche und grünliche Farbtöne zu vorherrschend grauen Farben,
3. auftreten von Kalkknollen in Mergelmatrix,
4. Alterseinstufung: O.-Nor, nach Ammoniten und Conodonten.

Durch den Materialgegensatz zwischen Hallstätterkalken und Zlambachschichten stellen die Übergangsbereiche bevorzugte Bewegungsflächen dar, wodurch die relative Seltenheit tektonisch ungestörter Übergänge erklärt wird. Die lithologische Ausbildung der Übergangsbereiche ist aber so charakteristisch, daß auch aus dem Verband isolierte Komplexe leicht zu erkennen und zu deuten sind.

Auch wenn an den sedimentären Übergängen von Hallstätterkalk in Zlambachschichten häufig Bewegungen unterschiedlichen Ausmaßes zu beobachten sind, ergibt sich trotzdem innerhalb der Hallstätter Zone von Bad Ischl—Bad Aussee keinesfalls die Notwendigkeit zur Annahme einer wie auch immer gestalteten regionalen Überschiebungsfläche (siehe Kapitel 2.3.).

## **2.2. Obertrias-Gliederung und Paläogeographie der Hallstätter Entwicklung**

In der Obertrias stellen die bunten, häufig roten, Hallstätterkalke einerseits und die grauen hornsteinführenden, mehr oder weniger mergeligen Pötschenschichten andererseits in ihrer typischen und extremen Ausbildung auffallend gegensätzliche Schichtglieder dar, die allerdings durch Übergänge vielfach miteinander eng verbunden sind; beide werden von Zlambachschichten überlagert. Aus dem Vergleich mit dem Jura des westlichen Teiles der Nördlichen Kalkalpen (K. E. KOCH und W. STENGEL-RUTKOWSKI, 1959; V. JACOBSHAGEN, 1965) dürfte auch hier innerhalb der Hallstätter Entwicklung (Becken s. l.) eine Gliederung in Schwellen und Becken (Becken s. str.) vorliegen, wobei die Hallstätterkalke auf Grund ihrer im Vergleich zu den Pötschenschichten geringen Mächtigkeit und häufigen Rotfärbung Schwellenposition einnehmen, die Pötschenschichten



hingegen im eigentlichen Becken (Becken s. str.) zum Absatz gekommen sind (Taf. 1).

Die Hallstätterkalke zeigen eine äußerst reiche lithologische Differenzierung, ihre Abgrenzung gegenüber den Pötschenschichten ist in Übergangsbereichen problematisch. W. SCHLAGER, 1969, bringt ein Normalprofil der Hallstätterkalke, das sich im wesentlichen auf Studien im Salzkammergut stützt. Im folgenden sollen nicht Detail- und vor allem Normalprofile aus den Hallstätterkalken und Pötschenschichten diskutiert werden — das halte ich noch für verfrüht, um zu einem auch über die lokalen Verhältnisse hinaus brauchbaren Ergebnis zu kommen —, es soll lediglich am Beispiel der Raschberg-SW-Seite der Übergang von Schwellen- zu Beckenfazies demonstriert werden (Taf. 1 und 2). Zur Gesteinsbeschreibung wurden die rein lithologischen Bezeichnungen von W. SCHLAGER, 1969, übernommen, nötigenfalls mit eigenen Arbeitsbezeichnungen ergänzt. Die Alterseinstufung erfolgte fast durchwegs mit Conodonten, für deren Bestimmung und Einstufung ich Herrn Dr. L. KRYSZYN (Paläont. Inst. der Universität Wien) an dieser Stelle besonders danken möchte.

Am Raschberg in der Nähe des Hütteneck kommt die Schwellenfazies in der lithologischen Ausbildung und geringen Mächtigkeit am besten zum Ausdruck; es liegt hier Sedimentationsunterbrechung im Nor vor. Folgendes Profil (Taf. 2) ist erschlossen:

- Hangend: „Hangendrotkalk“ 3 m, O.-Nor, diskordant über grauem Bankkalk, 10 m, O.-Jul (?) — O.-Nor, mit Spalten, gefüllt mit „Hangendrotkalk“  
 „Roter Knollenflaserkalk“ und „Grauvioletter Bankkalk“, 6 m, Karn  
 Sandstein-Schieferton-Horizont, geringmächtig
- Liegend: „Gaugelber Bankkalk“, erschlossen 3 m, M.-Trias — Jul.

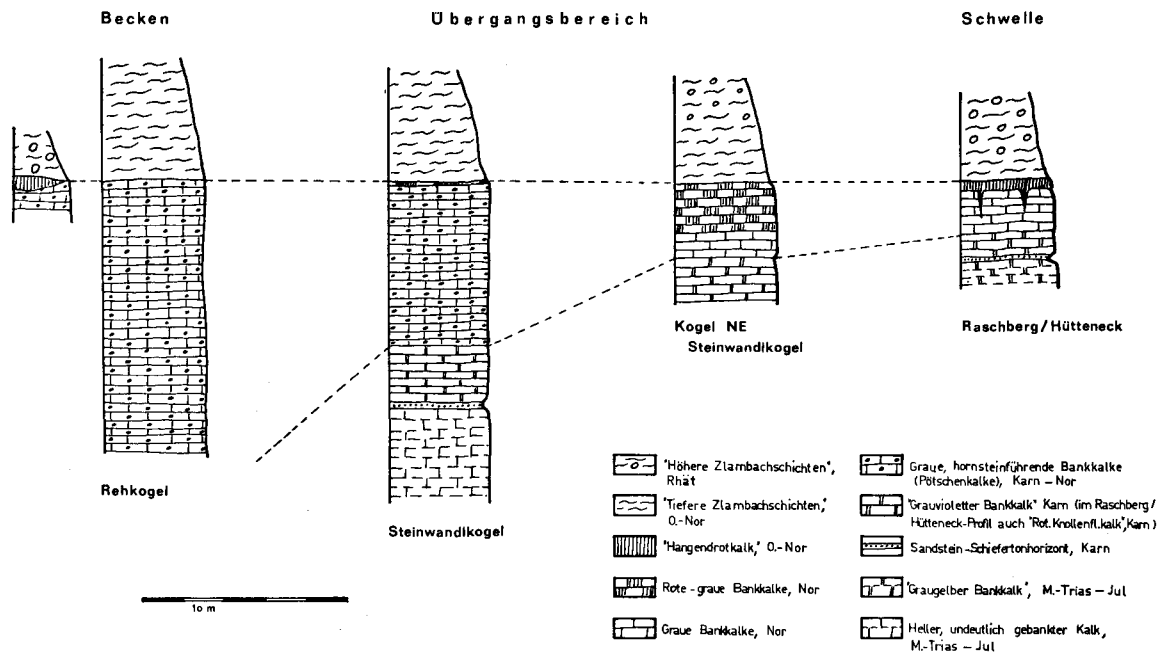
In einem kleinen Kogel NE des Steinwandlkogels (Taf. 2) liegen über „Grauviolettem Bankkalk“ graue und rote gebankte Kalke des Nor, wobei Grau- und Rotfärbung und damit der Einfluß von Becken- und Schwellenfazies mehrmals wechseln bzw. ineinander übergehen. Die Sedimentation im Nor ist in diesem Bereich kontinuierlich.

Der Steinwandlkogel (Taf. 2) zeigt folgendes Profil, das zwar tektonisch gestört, aber mit Conodonten gut belegt ist:

- Hangend: Zlambachschichten  
 Übergangsbereich mit roten Mergellagen und grauen bis roten Kalkknollen, 1—2 m (siehe Taf. 3, Steinwandlgraben I und II)  
 graue Bankkalke mit Hornstein (Pötschenkalk), ca. 40 m, Karn — Nor  
 „Grauvioletter Bankkalk“, ca. 15 m, Karn  
 Sandstein-Schiefer-Horizont, geringmächtig
- Liegend: heller undeutlich gebankter Kalk, ca. 40 m erschlossen, M.-Trias — Jul.

Dieses Profil zeigt gegenüber Raschberg/Hütteneck deutlichen Beckeneinfluß, der sich außer in einer Mächtigkeitszunahme der grauen Bankkalke, die hier Hornstein führen und Pötschenkalken entsprechen, vor allem im Fehlen der „Hangendrotkalke“ äußert; die geringmächtigen roten Mergel und grauen bis roten Kalkknollen im Übergangsbereich zu den

## Obertrias - Gliederung: Raschberg SW - Seite



U. PISTOTNIK 1974



Zlambachsichten sind sicherlich als Reste des Schwelleneinflusses zu deuten. Der helle, undeutlich gebankte Kalk dürfte den „Graugelben Bankkalk“ des Hütteneck vertreten, dem er auch nach dem Conodontenalter entspricht.

In der weiteren Umgebung des Rehkogels (Taf. 2) ist Karn und Nor in der Beckenfazies der Pötschenschichten vertreten; über eine lokale Einschaltung von „Hangendrotkalk“ siehe Kapitel 3.

Der rasche Übergang von Rotsedimenten in Grausedimente läßt vermuten, daß geringe Änderungen der Sedimentationsbedingungen genügen, um diesen Wechsel zu erzeugen. Nach F. FABRICIUS, 1962, ist die Bildung roter oder grauer Sedimente von der Sedimentationsgeschwindigkeit abhängig, ohne daß ein deutliches Relief des Meeresbodens vorhanden sein muß. Ich halte ein schwaches Relief zwischen Schwellen und Becken s. str. für wahrscheinlich, wofür die überlagernden Zlambachsichten folgende Anhaltspunkte liefern:

Die Zlambachsichten lassen sich kartierungsmäßig in „Tiefere Zlambachsichten“ (einförmige Fleckenmergel-Folge mit Kalkareniten) und „Höhere Zlambachsichten“ (zunehmend tonig-sandig, mit Einzelkorallen, Fossilshuttalken und Kalkareniten) gliedern (U. PISTONIK, 1972), wobei im Schwellenbereich die „Tieferen Zlambachsichten“ weitgehend fehlen, die „Höheren Zlambachsichten“ aber über Becken s. str. und Schwellen sedimentiert werden. Die Mächtigkeitsdifferenz zwischen Zlambachsichten des Schwellen- und Beckenbereiches beträgt rund 50 m, ein Wert, der entweder den Betrag darstellt, um den das Pötschenkalkbecken gegenüber der Hallstätterkalk-Schwelle zur Zeit der Sedimentation der „Tieferen Zlambachsichten“ abgesunken ist, oder der die Reliefenergie zu Beginn der Sedimentation der Zlambachsichten angibt. Letzteres halte ich für wahrscheinlich und nehme an, daß bei Anlieferung von terrigenem Material dieses zunächst im Beckentiefsten abgelagert wird und erst nach weitgehender Auffüllung des Beckens einheitliche tonig-sandige Zlambachsichten über Schwellen und Becken s. str. sedimentieren.

Diese Annahme impliziert ein heterochrones Einsetzen der Mergelsedimentation und eine eher rasche Ablagerung der „Tieferen Zlambachsichten“ mit gleichzeitiger Mangelsedimentation im Schwellenbereich, was auch durch die Alterseinstufung nahegelegt wird: Die Hallstätter- und Pötschenkalk im unmittelbar Liegenden der Zlambachsichten ergaben durchwegs O.-Nor, ebenso ein großer Teil der Zlambachsichten selbst.

Sedimentgleitungen (Gleitpakete und synsedimentäre Faltenbildungen im Handstück- und Aufschlußbereich) weisen ebenfalls auf das Vorhandensein eines Reliefs hin.

### 2.3. Lagerungsverhältnisse und Tektonik

Die Tektonik der Hallstätter Zone von Bad Ischl—Bad Aussee, wie der Hallstätter Zonen im allgemeinen, ist äußerst kompliziert. Es treffen hier faziell, im besonderen salinar, beeinflusste Bruchtektonik und alpidische Ein-

engungstektonik zusammen und überlagern einander, wobei die Erscheinungsbilder durch den Materialgegensatz Kalk zu Mergel noch kompliziert und differenziert werden.

Bei Betrachtung des westlichen Abschnittes (zur Tektonik des östlichen Sandlinggebietes siehe Kapitel 3) zeigt der Großbauplan ein Aufkuppeln im Raschberg und ein Absinken gegen W, SW und S, wo immer jüngere Schichtglieder (Liasfleckenmergel, Dogger-Kieselkalke, Tressensteinkalke des Malm) anstehen. Dieser Bauplan wird durch zahlreiche Brüche gestört, die den Gesteinsverband in ein Schollenmosaik zerlegen, wobei die einzelnen Schollen unterschiedlich gehoben, gesenkt oder gekippt werden.

Der Ablauf der tektonischen Ereignisse kann in folgender Weise zusammengefaßt werden:

Synsedimentär: Bruchstörungen durch Salinarauftrieb (siehe Kapitel 3);

synorogen: alpidische N-S-Einengung, Faltenbau, Aufschiebungen, Ausgestaltung der alten und Anlage neuer Bruchsysteme, Weiterwirken des Salinarauftriebes;

spät- bis postorogen: Bruchstörungen durch Heraushebung des Gebirgskörpers und durch Salinarauftrieb infolge der veränderten isostatischen Verhältnisse.

Aus den Geländebeobachtungen, vor allem aus der Tatsache, daß das stratigraphisch Liegende der Zlambachschichten — soweit aufgeschlossen — immer von Hallstätterkalk oder Pötschenschichten gebildet wird, ergibt sich keine Notwendigkeit für eine Trennung in eine „Untere“ und eine „Obere Hallstätter Decke“ im Sinne von W. MEDWENITSCH, 1949, 1958. Die Vorstellung einer, tektonisch nicht in Decken unterteilten Hallstätter Zone entspricht den kartierbaren geologischen Verhältnissen viel besser.

Es würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen, die Situation der zahlreichen „Deckenschollen“ im einzelnen zu besprechen. Es kann nur zusammenfassend festgestellt werden, daß bei der Aufstellung von zwei Hallstätter Decken das morphologische Bild, nämlich Kalkschollen (Hallstätterkalk, Pötschenkalk, Tressensteinkalk) umgeben von Mergelarealen (Zlambachschichten, Liasfleckenmergel), mit nur geringer Berücksichtigung von Stratigraphie und Lagerungsverhältnissen in ein tektonisches Schema gepreßt wurde. Die Kalkschollen („Obere Hallstätter Decke“) stellen nach meinen Beobachtungen einerseits die stratigraphisch normale Jurakalküberlagerung auf Zlambachschichten, Liasfleckenmergeln und Dogger-Kieselkalken dar, andererseits an Bruchstörungen gehobene Hallstätter- und Pötschenkalke, die häufig an steilen Flexuren abtauchen und — soweit es die Aufschlußverhältnisse überhaupt zulassen — Übergänge zu den hangenden, heute morphologisch tiefer liegenden Zlambachschichten bzw. im Sandlinggebiet unter Einschaltung von Breccien zu Jurasedimenten (siehe Kapitel 3) zeigen.

### 3. SYNSEDIMENTÄRE BEWEGUNGEN

Die Mächtigkeitdifferenz zwischen Hallstätter- und Dachsteinkalkfazies, die besonders in der Obertrias deutlich wird, fordert zur Erhaltung

der entsprechenden Sedimentationsbedingungen synsedimentäre Bewegungen, und zwar ein relatives Absinken der Dachsteinkalkplattform gegenüber einem relativen Aufsteigen der Beckenentwicklung. Der Einfluß des die Hallstätter Zonen unterlagernden salzführenden Haselgebirges auf die Fazies bzw. auf die Anordnung der Fazies wurde vielfach betont, von W. SCHLAGER, 1967, präzisiert und für die Differenzierungen in Karbonatplattformen und Hallstätter Becken verantwortlich gemacht.

Innerhalb der Hallstätter Zonen selbst lassen sich aus den Mächtigkeitsdifferenzen zwischen Rot- und Graufazies allein keineswegs großangelegte synsedimentäre Störungsflächen, sondern nur ganz flache flexurartige Verbiegungen ableiten, trotzdem sind stärkere synsedimentäre Bewegungen an einigen Stellen wahrscheinlich bzw. belegt.

In den Sedimenten äußern sich synsedimentäre Bewegungen bevorzugt in den Schwellenbereichen der Hallstätterkalke (vgl. Kapitel 2.2., Raschberg/Hütteneck), wo die Bildung von mit jüngeren Sedimenten erfüllten Spaltensystemen, Schollen und Breccien häufig und charakteristisch ist (W. SCHLAGER, 1969).

Im Gebiet des Sandling haben Bewegungen während der Mittel- und Obertrias und zu Beginn des Jura zur Entstehung einer tektonischen Schollenlandschaft geführt (Abb. 1). Der Gipfel des Sandling, der aus relativ flach und ungestört lagernden Malmkalken (Oberalmer Schichten, Tressenstein- und Plassenkalk) besteht, wird von einem Kranz von karnisch-norischen Hallstätterkalk-Schollen unterlagert und umgeben. Im südlichen Abschnitt sind zwischen Hallstätter- und Jurakalken Liasfleckenmergel und Dogger-Kieselkalke eingeschaltet, Zlambachschichten sind erst

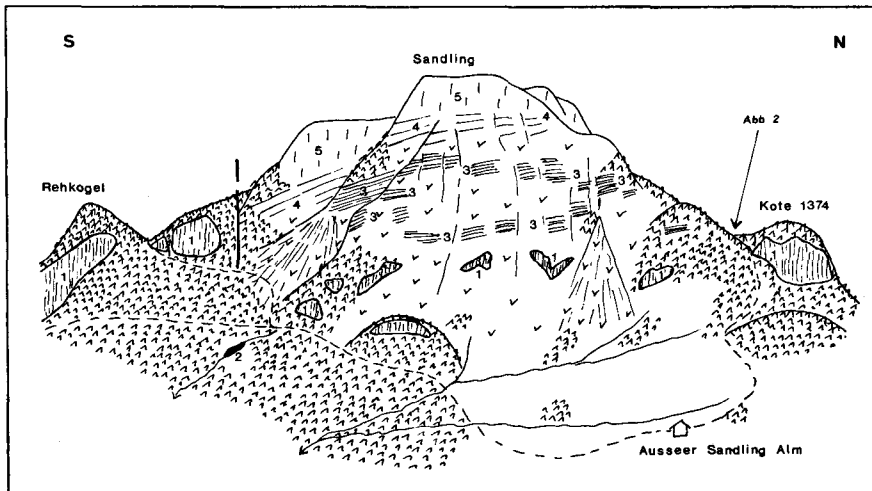


Abb. 1: Geologische Ansichtsskizze der Sandling-Ostseite.

- 1 Karnisch-norischer Hallstätterkalk; 2 Zlambachschichten; 3 Oberalmer Schichten; 4 Tressensteinkalk; 5 Plassenkalk.

am SW- und vor allem S-Fuß des Sandling vorhanden. Am N-Fuß fehlt die Mergelentwicklung vollständig, die norischen Hallstätterkalke gehen sedimentär unter Einschaltung eines Breccienhorizontes (Rhät?—Lias?) und geringmächtiger Kieselkalke (Dogger?) in die Oberjurakalke des Sandlinggipfels über (Abb. 2).

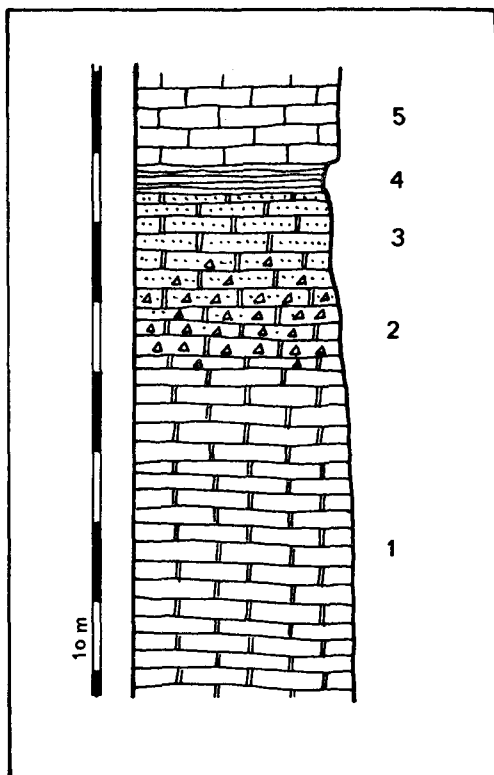


Abb. 2: Sedimentärer Übergang Hallstätterkalk — Oberjurakalke, Sandling N-Fuß  
 1 Norischer Hallstätterkalk; 2 Bunte Hallstätterkalk-Breccien, gegen das Hangende kieseliges Bindemittel (Belemniten!); 3 Rote — graue Kieselkalke; 4 Graue Kieselmergel; 5 Oberalmer Schichten, Malm.

Die den Sandling unterlagernden und umgebenden und durch einen besonderen Breccienreichtum ausgezeichneten Hallstätterkalke sind fast durchwegs tektonisch begrenzt; die einzelnen Schollen zeigen unterschiedliche Kippung und streichen diskordant an die überlagernden Malmkalke heran. Die, die Hallstätterkalke trennenden und begrenzenden Störungen sind in den Jurakalke nicht mehr wirksam, wodurch das auffallende Bild der tektonischen Disharmonie entsteht. Die Auflösung der Hallstätterkalke in einzelne Schollen muß im wesentlichen präalmisch erfolgt sein.

Unterlagert werden die Jura- und Hallstätterkalke des Sandling von mächtigem salzführendem Haselgebirge, dessen Verbreitung durch die Salzbergbaue Bad Ischl und Bad Aussee bekannt ist und das auch obertags ansteht. Es bietet sich als Motor für diese lokalen syndementären Bewegungen an, die größenordnungsmäßig Vertikalverstellungen von rund 100 m und — wie frühere tektonische Deutungen (siehe Kapitel 4) zeigen — erhebliche Komplikationen bewirkt haben.

Eine ähnliche Situation, nur in kleinerem Ausmaß, dürfte im Bereich des Rehkogels („Gföhl“, E. v. MOJSISOVICS, 1905) vorliegen, wo in der Umgebung von diapirartig aufdringendem Haselgebirge inmitten der in Schollen zerlegten Beckenfazies der Pötschenschichten ein kleines Vorkommen von „Hangendrotkalk“ und „Höheren Zlambachschichten“ liegt, wie sie sonst nur auf ausgeprägten Schwellenbereichen anzutreffen sind. Die Auftriebstendenz des Haselgebirges hat hier offenbar während des O.-Nor und Rhät zur Ausbildung einer lokalen Schwelle geführt; die Verstellungsbeträge sind mit 50—60 m anzunehmen.

#### 4. VERHÄLTNISS ZUR UMGEBENDEN DACHSTEINKALKFAZIES

Die Ansicht, daß die Hallstätter Zonen die Beckenfazies zu den Riff- und Lagunenbereichen der Dachsteinkalkentwicklung darstellen, wurde zuerst von E. v. MOJSISOVICS, 1903, geäußert, in jüngerer Zeit von H. ZANKL, 1967, präzisiert und dürfte allgemein anerkannt sein. H. ZANKL entwirft für die Obertrias der Nördlichen Kalkalpen das Bild eines differenzierten Schelfbereiches mit mehreren voneinander unabhängigen Riffzonen mit ihren zugehörigen Lagunen und Becken, wobei er die Hallstätter Zonen ihrer heutigen Lage entsprechend einwurzeln läßt, so daß der Bau der Nördlichen Kalkalpen im Bereich der Dachsteinkalk- und Hallstätterfazies auch ohne weiträumige Deckenüberschiebung erklärt werden kann.

Die Einwurzelung der Hallstätter Zonen in ihrer näheren Umgebung kann sich auf mehrere im Gelände beobachtbare Verzahnungen stützen: Mürzalpen (G. GEYER, 1889; E. FLÜGEL, 1963; A. TOLLMANN, 1964), Gosaukamm (E. SPENGLER, 1954; W. SCHLAGER, 1967), S-Seite des Hohen Göll (H. ZANKL, 1962) und zuletzt auch S-Seite des Toten Gebirges (W. SCHÖLLNER, 1972). Auf diese letzte Arbeit dürfte sich auch A. TOLLMANN, 1973, beziehen, wenn er vom „höchstwahrscheinlich relativ autochthonen Zlambachfaziesstreifen Grundlsee—Tauplitz“ (S. 32) schreibt.

Die von W. SCHÖLLNER, 1972, beschriebene Verzahnung von Dachsteinkalken des Toten Gebirges (Tirolikum) mit den Zlambachschichten des Gebietes Grundlsee—Tauplitz ist für die Einwurzelung der westlich anschließenden Hallstätter Zone von Bad Ischl—Bad Aussee (eine Unterbrechung ist nur durch das Quartär des Ausseer Beckens gegeben) von großem Interesse, da für letzteren Bereich so direkt beobachtbare Verzahnungen nicht zu erwarten sind. Im Grenzbereich gegen das im Norden anschließende Tirolikum sind Jura- und Neokomablagerungen weit verbreitet, die

die Triassedimente der Beobachtung weitgehend entziehen. Die Juraentwicklungen zeigen unabhängig von der „Deckengrenze“ sehr auffallende Ähnlichkeiten; bemerkenswert ist ferner, daß die „Deckengrenze“ zwischen Hallstätter Zone und Tirolikum von den einzelnen Bearbeitern unterschiedlich gezogen wurde (E. SPENGLER, 1943; J. SCHADLER, 1949; W. MEDWENITSCH, 1949, 1958), was die Unklarheit der Situation beleuchtet. J. SCHADLER, 1949, erklärte z. B. die Situation am Sandling (siehe Kapitel 3) als Verschuppung von isolierten Jurakalkschollen der Totengebirgsdecke (Tirolikum) mit Hallstätterkalken der Hallstätter Decke, was aber durch die sedimentäre Verbindung von Hallstätter- und Jurakalken widerlegt wird.

Die Hallstätterkalke selbst zeigen gegen den NW-Rand der Hallstätter Zone (N Predigtstuhl) eine abweichende Entwicklung; sie sind vorwiegend hell gefärbt, führen stellenweise Megalodonten und Korallen und beinhalten Dolomitrhythmite. Außerdem werden sie (Höhenzug Predigtstuhl—Kl. Rosenkogel—Kaltenbrunnwand) von mächtigen hellen Dolomiten (Wettersteindolomit) unterlagert. Beides deutet ich als Hinweise für eine Faziesverzahnung der Hallstätter Zone mit der im Norden anschließenden Dachsteinkalkentwicklung.

Kalkklastische Schüttungen in den Pötschen- und Zlambachschichten weisen ebenfalls auf eine benachbarte Karbonatplattform (U. PISTOTNIK, 1972).

Die im Westen der Hallstätter Zone Bad Ischl—Bad Aussee anschließende Dachsteinkalkplattform der Gamsfeldmasse zeigt im Bereich der Kattrin bei Bad Ischl unter den gebankten Dachsteinkalken eine Hallstätter- und Pötschenkalken vergleichbare karnische Entwicklung. Da gerade an der Grenze Hallstätter Zone—Gamsfeldmasse große Störungszonen liegen, werden die Aussagen über das paläogeographische Verhältnis dieser beiden Bereiche sehr erschwert.

Die Südbegrenzung der Hallstätter Zone von Bad Ischl—Bad Aussee bilden die gebankten Dachsteinkalke des Sarstein, die mindestens 2 km auf die Hallstätter Entwicklung aufgeschoben sind, wie die Bohrung Steeg der Österreichischen Salinen zeigt, die unter 140 m Quartär Permoskyth der Dachsteinmasse und darunter Liasfleckenmergel und Zlambachschichten der Hallstätter Zone erbrachte.

Die bis jetzt vorliegenden Beobachtungen machen eine Beheimatung der Hallstätter Zone von Bad Ischl—Bad Aussee in ihrer heutigen Dachsteinkalk-Umgebung wahrscheinlich, wobei besonders im S und W die Verzahnungsbereiche eine starke tektonische Überprägung erfahren haben.

## 5. LITERATUR

- FABRICIUS, F., 1962: Faziesentwicklung an der Trias-Jura-Wende in den mittleren Nördlichen Kalkalpen. — Z. Dtsch. Geol. Ges., 113, Jg. 1961, 311—319, 3 Abb., Hannover.
- FLÜGEL, E., 1963: Zur Geologie der Sauwand bei Gußwerk (Steiermark). — Mitt. Nat. wiss. Ver. f. Stmk., 93, 64—105, 4 Abb., 6 Taf., Graz.
- GEYER, G., 1889: Beiträge zur Geologie der Mürztaler Kalkalpen und des Wiener Schneeberges. — Jb. Geol. R. A., 39, 497—784, 18 Taf., Wien.

- HAHN, F. F., 1913: Grundzüge des Baues der Nördlichen Kalkalpen zwischen Inn und Enns. — Mitt. Geol. Ges., 6, 238—357, 375—501, 6 Abb., 7 Taf., Wien.
- HAUG, E., 1906 und 1912: Les Nappes de Charriage des Alpes Calcaires Septentrionales. — Bull. Soc. Géol. France, Ser. IV, VI (1. und 2. Teil), 1906, 359—422, 8 Abb., 2 Taf., XII (3. Teil), 1912, 105—142, 7 Abb., 1 Taf.; Paris.
- JACOBSHAGEN, V., 1965: Die Allgäu-Schichten (Jura-Fleckenmergel) zwischen Wettersteingebirge und Rhein. — Jb. Geol. B.A., 108, 1—114, 3 Abb., 13 Taf., Wien.
- KITTL, E., 1903: Geologische Exkursionen im Salzkammergut. — Exk.-Führer IV des 9. Int. Geol. Kongr., 118 S., Karte 1 : 200.000, Wien.
- KOBER, L., 1955: Bau und Entstehung der Alpen. — 379 S., 100 Abb., 3 Taf., 2. Aufl., (Deuticke) Wien.
- KOCH, K. E., und STENGEL-RUTKOWSKI, W., 1959: Faziesuntersuchungen in Jura und Unterkreide der westlichen Lechtaler Alpen. — Verh. Geol. B.A., 1959, 179—211, 4 Abb., 2 Taf., Wien.
- KRYSTYN, L., 1973: Zur Ammoniten- und Conodonten-Stratigraphie der Hallstätter Obertrias (Salzkammergut, Österreich). — Verh. Geol. B.A., 1973, H. 1, 113—153, 7 Abb., 5 Taf., Wien.
- KRYSTYN, L., SCHÄFFER, G., und SCHLAGER, W., 1971: Über die Fossilagerstätten in den triadischen Kalken der Ostalpen. — N. Jb. Geol. Paläont., Abh., 137, H. 2., 284—304, 9 Abb., 1 Tab., Stuttgart.
- MEDWENITSCH, W., 1949: Beitrag zur Geologie des Salzkammergutes, II. Teil: Die Hallstätter Zone Ischl—Aussee mit besonderer Berücksichtigung der Salzlager von Ischl und Aussee. — Diss. Phil. Fak. Univ. Wien, 378 S., 145 Abb., 5 Taf., 1 Geol. Karte, Wien.
- MEDWENITSCH, W., 1958: Die Geologie der Salzlagerstätten Bad Ischl und Alt-Aussee (Salzkammergut). — Mitt. Geol. Ges., 50, 1957, 133—200, 4 Taf., Wien.
- MOJSISOVICS, E. v., 1903: Übersicht der geologischen Verhältnisse des Salzkammergutes. — In C. DIENER: Bau und Bild Österreichs; S. 383—391, Wien.
- MOJSISOVICS, E. v., 1905: Geologische Spezialkarte von Österreich 1 : 75.000, Blatt Ischl—Hallstatt. — Mit Erläuterungen, 60 S., (Geol. R.A.), Wien.
- NOVAK, J., 1911: Über den Bau der Kalkalpen in Salzburg und im Salzkammergut. — Bull. de l'Acad. des Sciences de Cracovie, 1911, Ser. A., S. 57 f., Krakau.
- PISTOTNIK, U., 1972: Zur Mikrofazies und Paläogeographie der Zlambachschichten (O. Nor — ?U. Lias) im Raume Bad Goisern—Bad Aussee (Nördliche Kalkalpen). — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 21, 279—288, Innsbruck.
- PLÖCHINGER, B., 1955: Zur Geologie des Kalkalpenabschnittes vom Torrener Joch zum Ostfuß des Untersberges; die Gölmlasse und die Halleiner—Hallstätter Zone. — Jb. Geol. B.A., 98, 93—144, 5 Taf., Wien.
- SCHADLER, J., 1949: Die Ergebnisse der geologischen Neukartierung im Gebiete des Ischler und Ausseer Salzberges. — Berg-Hüttenmänn. Mh., 94, 56—60, Wien.
- SCHÄFFER, G., 1971: Die Hallstätter Triasentwicklung um den Plassen (O.Ö.). — Diss. Phil. Fak. Univ. Wien.
- SCHLAGER, W., 1967: Hallstätter- und Dachsteinkalkfazies am Gosaukamm und die Vorstellung parautochthoner Hallstätter Zonen in den Ostalpen. — Verh. Geol. B.A., 1967, H. 1/2, 50—70, 3 Taf., Wien.
- SCHLAGER, W., 1969: Das Zusammenwirken von Sedimentation und Bruchtektonik in den triadischen Hallstätterkalken der Ostalpen. — Geol. Rdsch., 59, H. 1. 289—308, 8 Abb., Stuttgart.
- SCHÖLLNBERGER, W., 1972: Zur Geologie des Südrandes des Toten Gebirges (Nördliche Kalkalpen, Österreich). — Anz. Ak. Wiss., m.-n. Kl., Jg. 1972, Nr. 2, 72—76, Wien.
- SPENGLER, E., 1943: Zur Einführung in die tektonischen Probleme der Nördlichen Kalkalpen. — Mitt. R. A. Bodenf., Zwgst. Wien, 5, 3—17, Wien.
- SPENGLER, E., 1951: Die Nördlichen Kalkalpen usw. — In F. X. SCHAFFER: Geologie von Österreich; 302—413, 2. Aufl., (Deuticke) Wien.
- SPENGLER, E., 1955, 1956, 1959: Versuch einer Rekonstruktion des Ablagerungsraumes der Decken der Nördlichen Kalkalpen. — Jb. Geol. B.A., 1. Teil: 96, 1—65, 2. Teil: 99, 1—74, 3. Teil: 102, 194—312, Wien.

- SPENGLER, E., GANSS, O., und KÜMEL, F., 1954: Erläuterungen zur Geologischen Karte der Dachsteingruppe. — Wiss. Alpenver. Hefte, 15, 3 Abb., 6 Taf., 1 Karte 1 : 25.000, Innsbruck.
- TOLLMANN, A., 1962: Deckenbau und Fazies im Salzkammergut. — Z. Dtsch. Geol. Ges., 113, 1961, 495—500, Hannover.
- TOLLMANN, A., 1964: Zur Frage der Faziesdecken in den Nördlichen Kalkalpen und zur Einwurzelung der Hallstätter Zone (Ostalpen). — Geol. Rdsch., 53, 1963, 153—170, 1 Taf., Stuttgart.
- TOLLMANN, A., 1969: Tektonische Karte der Nördlichen Kalkalpen. — 2. Teil: Der Mittelabschnitt. — Mitt. Geol. Ges., 61, 1968, 124—181, 1 Karte, Wien.
- TOLLMANN, A., 1973: Grundprinzipien der alpinen Deckentektonik. — 404 S., 170 Abb., (Deuticke) Wien.
- WEIGERT, U., 1971: Zur Geologie der Hallstätter Zone östlich Bad Goisern (Oberösterreich). — Diss. Phil. Fak. Univ. Wien.
- ZANKL, H., 1962: Die Geologie der Torrener-Joch-Zone in den Berchtesgadener Alpen. — Z. Dtsch. Geol. Ges., 113, 1961, 446—463, 7 Abb., Hannover.
- ZANKL, H., 1967: Die Karbonatsedimente der Obertrias in den Nördlichen Kalkalpen. — Geol. Rdsch., 56, 128—139, 1 Abb., Stuttgart.
- ZAPPE, H., 1938: Vorläufiger Bericht über Aufnahmearbeiten im Gebiet des Hohen Raschberges bei Goisern (O.Ö.). — Verh. Geol. B.A., 1938, 109—111, Wien.

Bei der Schriftleitung eingelangt am 4. Februar 1974.