

Drehung erfahren. In ursächlichem Zusammenhang damit steht der Westschub der Wettersteinkalkmasse des Wettersteingebirges, die wegen des ungestörten Zusammenhanges mit der Obertrias im Norden im Sinne Ampferers zur Lechtaldecke gerechnet werden muß.

Die Konstruktion der Karte ergab mehrere Anhaltspunkte dafür, daß die Überschiebungen eigentlich als Unterschiebungen zu betrachten sind, was für die von Ampferer begründete Unterströmungstheorie spricht.

Es ist beabsichtigt, die Karte im Maßstabe 1:200.000 samt einem ausführlichen erläuternden Text als I. Teil der Arbeit: „Versuch einer Rekonstruktion des Ablagerungsraumes der Decken der Nördlichen Kalkalpen“ im Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt zu veröffentlichen. Der II. Teil soll den mittleren, der III. Teil den östlichen Abschnitt der Nördlichen Kalkalpen behandeln.

W. Schwarzacher *), Zum Kartieren mit sedimentären Rhythmen.

Schichtfugen primär geschichteter Sedimentgesteine wurden zum Kartieren und detailstratigraphischen Korrelieren herangezogen.

Durch das Verfolgen einer einzigen Bank des Dachsteinkalkes (obere Trias) in den Loferer Steinbergen konnte eine genaue tektonische Karte der Hinterhorn-, Rothorn- und Reifhorn-Gruppe aufgenommen werden. Gleichzeitig wurde das vollständige Profil des Dachsteinkalkes untersucht. Die Bankung (durch rhythmischen Wechsel von Kalk mit feinen Dolomitlagen bewirkt) besitzt eine durchschnittliche Dicke von 2–3 Metern. In Abständen von 14–15 m sind die Schichtfugen stärker akzentuiert, so daß die Bänke gebündelt erscheinen.

Es wird vermutet, daß die Anzahl der Bänke, welche ein derartiges „Bündel“ bilden, stets 5 ist, obwohl durch ungleiche Anwitterung nicht alle Bänke hervortreten müssen. Die Anzahl der Unterteilungen überschreitet daher im Aufschluß nie 5, ist aber oft geringer.

Ähnliche Regelmäßigkeiten der Schichtung wurden in der Nordirischen Schreibkreide aufgefunden. Etwa drei bis fünf in Knollen aufgelöste Feuersteinbänder liegen zwischen zwei durchgehenden Feuersteinlagen. Der Abstand der erwähnten Lagen ist 8–10 m. Durchgehende Feuersteinlagen konnten wiederum kartenmäßig als Leithorizonte festgehalten werden.

Werner Heißel *), Über Baufragen der Salzburger Kalkalpen.

Schon früher gaben verschiedene Forscher umfassende Übersichten über den Bau der Salzburger Kalkalpen. Ich verweise hier nur u. a. auf die Arbeiten von F. F. Hahn, K. Leuchs und H. Udluft, E. Spengler, L. Kober, W. Del-Negro, W.

*) Vortrag, gehalten bei der Arbeitstagung österreichischer Geologen, vom 2.–5. September 1952, in Tandalier bei Radstadt.

Schwarzacher. Eine endgültige Klärung ist noch lange nicht erreicht. Im Zuge weiterer Untersuchungen treten immer wieder neue Gesichtspunkte auf, die eine neuerliche Darstellung rechtfertigen.

Der zu betrachtende Raum wird von eindeutig unterschiedlichen Einheiten eingenommen. An die Grauwackenzone schließt im N zunächst eine Zone vornehmlich skytisch-anisischer Gesteine an, die unter der Bezeichnung Schuppenzone von Werfen—St. Martin zusammengefaßt wird. Sie wird im N und W von der Hochgebirgsmasse des Tennengebirges tektonisch überlagert. An dessen Aufbau sind Gesteine der ganzen Trias mit Auflagerungen von Jura beteiligt. Im großen gesehen ist das Tennengebirge eine mächtige, nach N abdachende Schichtplatte, die westwärts unmittelbar mit dem Hagengebirge und durch dieses mit dem Steinernen Meer und dem Hochkönig zusammenhängt. Im O entspricht dem Tennengebirge wenigstens geographisch und nach Gesteinsaufbau der Dachstein. Nördlich des Tennengebirges liegt im Lammertal mit tektonischem Kontakt eine Schollenlandschaft, die Lammernasse. Sie ist dadurch ausgezeichnet, daß an ihrer Zusammensetzung ganz wesentlich auch Gesteine in Hallstätter Fazies beteiligt sind. Wieder an tektonischer Grenze folgt nördlich die Osterhorngruppe, an deren Aufbau jurassisch-kretazische Gesteine starken Anteil haben.

Der großtektonische Bau wird dahin gedeutet, daß Tennengebirge und damit auch Hagengebirge und Hochkönig der tirolischen Deckeneinheit angehören, ebenso die Osterhorngruppe und daß die Lammernasse juvavisch sei und über das Tennengebirge hinweg von S her eingeschoben wurde. Die Lammernasse bildet keine Einheit, sondern besteht aus zwei Teilen, der unteren, tiefjuvavischen Hallstätter Decke und der darüber liegenden hochjuvavischen Dachsteindecke. Die tektonische Stellung des Dachsteins selbst ist noch umstritten, nach Lage und Gesteinsbestand entspricht er ganz dem Hochkönig (tirolisch), da aber die Hallstätter Decke unter den Dachstein eintaucht, wird er von L. Kober und seinen Anhängern für hochjuvavisch = Dachsteindecke aufgefaßt.

Die Übereinstimmung im Bau des Kalkalpen-S-Randes ist jedenfalls sehr weitgehend. Hochkönig, Tennengebirge und Dachstein werden nicht nur von gleichen Gesteinen aufgebaut, sondern zeigen auch gleiche Strukturen. Am Südfuß dieser Gebirgsstöcke tritt stets tektonische Verschuppung auf. Am Hochkönig sind sogar Grauwackengesteine in diesen Schuppenbau einbezogen (Heißel, 1945, Aufnahmebericht für 1951).

Es ist ferner bemerkenswert, daß die Buntsandsteinfazies von W her bis an den S-Fuß des Tennengebirges verfolgt werden kann. Dabei bildet der Buntsandstein sowohl am Hochkönig, wie Hagen- und Tennengebirge stets die Basis der tirolischen Decke, die auf die Werfener Schuppen mit der Fazies der Werfener Schichten aufgeschoben ist. F. Trauth (1928) glaubte in dieser Überschiebung eine N→S gerichtete Bewegung zu erkennen („Hochalpen-Überschiebung“), doch haben die Neuaufnahmen im Salzachtal diese Hochalpen-Überschiebung nicht bestätigen können (Heißel, 1951).

Die Bedeutung der Störung, die Tennengebirge und Lammermasse trennt, gab Anlaß, daß A. Thurner (1951) hier die Westfortsetzung einer großen Trennungsfuge erblickt, die am Alpenostrand bei Hernstein einsetzt und sich gegen W bis über das Lammerbecken hinaus verfolgen läßt. Sie führt westwärts Golling durch das Bluntautal und über das Torrener Joch und läuft im Berchtesgadener Land aus. Diese weithin verfolgbare Fuge ist nach A. Thurner von der Mariazeller Linie räumlich und strukturell deutlich getrennt und wird als „Puchberglinie“ bezeichnet. Sie ist auf ihrer ganzen Erstreckung eine Schubmassengrenze, während die Mariazeller Linie nur eine Trennungsfuge sekundärer Bedeutung ist.

Stehen sich schon in der Auffassung des Dachstein zwei grundlegend verschiedene Deutungen gegenüber, deren Hauptverfechter L. Kober und E. Spengler sind, so ergeben sich auch sonst noch verschiedene Unklarheiten im tektonischen Bau. Nehmen wir die juvavische Lammermasse als Ausgangspunkt, so bemerken wir, daß sie an der O-Seite des Tennengebirges ohne Grenze in das Schuppenland von Werfen übergeht. Dieser Zusammenhang bleibt auch nach der Erkenntnis E. Spenglers (1952) vom keilförmigen Vorschub in der Senke von St. Martin bestehen. Aber die Lammermasse ist juvavisch und liegt auf dem tirolischen Tennengebirge, die Werfener Schuppen aber tauchen unter dieses ein.

Es ist jedenfalls verlockend, so wie es A. Thurner getan hat, die W-Fortsetzung der juvavischen Lammermasse in den Werfener und Gutensteiner Schichten des Bluntautales und des Torrener Joches zu erblicken. Dazu kommt noch, daß in diesen Gesteinen auch kleine Schollen von Gesteinen ähnlich Hallstätter Fazies auftreten. C. Lebling (1935) allerdings drückt sich bezüglich dieser Hallstätter Gesteine sehr vorsichtig aus, wenn er sagt: „Es liegt nahe, in diesen Gesteinen die Hallstätter Schubmasse zu vermuten“ und wenn er weiterhin dafür immer „Hallstätter“ unter Anführungszeichen setzt. Aber schon 1911 sagte J. Nowak: „Die Werfener Schichten des Torrener Joches gehören natürlich organisch zu den Dolomiten und Kalken der Göllmasse.“ Und im hintersten Wimbachtal scheint mir dieselbe Zone von Werfener und Gutensteiner Schichten das normal stratigraphisch Liegende der tirolischen Watzmanngruppe zu sein.

In der Lammermasse treten, wie B. Plöckinger (1951) deutlich hervorhob, ausgeprägte NW–SO-Strukturen auf und ebensolche Strukturen haben C. Lebling und seine Mitarbeiter (1935) aus dem Bereich des Göllsteinkammes an der N-Seite des Hohen Göll beschrieben. Es kann daher keinesfalls überraschen, wenn L. Kober (1938), so wie vor ihm schon andere, den Hohen Göll für juvavisch hält. Nimmt man aber das Bluntautal und Torrener Joch als Fortsetzung der juvavischen Lammermasse an, so fällt auf, daß die hier so bezeichnenden NW–SO-Strukturen von dort bis jetzt nicht bekannt sind.

Stets spielen bei all den Versuchen der Auflösung des tektonischen Baues jene Ablagerungen eine Hauptrolle, die unter den Begriff Hallstätter Fazies zusammengefaßt werden. Dabei ist die Bedeutung, die

diesen Hallstätter Gesteinen beige gemessen wird, so groß, daß fast allgemein der Faziesbegriff dem tektonischen gleichgesetzt wird, das heißt, man ist stets geneigt zu erklären, wo Hallstätter Fazies auftritt, dort liegt der Bereich der Hallstätter Decke, das Juvavikum.

Was beinhaltet nun die Hallstätter Fazies? Da zeigt sich, daß dieser Begriff gar nicht scharf umrissen ist. Selbstredend gehören hieher die typischen, bunten, örtlich reich fossilführenden, vornehmlich karnisch-norischen Kalke aus der Zone von Hallstatt, eben die Hallstätter Kalke schlechthin. Daß auch außerhalb der Hallstätter Zone manches zu Hallstätter Kalken gerechnet wird, mögen einige Beispiele zeigen. E. v. Mojsisovics (1903) beschreibt „oberkarnische Cephalopoden der Subbullatuszone aus den Hallstätter Kalken der Torsäule“. Hier handelt es sich ganz einwandfrei um eine Ammoniten-führende Bank von Dachsteinkalk. C. Lebling und seine Mitarbeiter (1935) verzeichnen zahlreiche Vorkommen „roten Hallstätter Kalkes in Dachsteinkalk“ des Hagengebirges. F. F. Hahn (1913) und andere beschreiben die auch mir bekannten Schreyeralp-Kalke am S-Hang des Steinernen Meeres auf der Steinalm und am Ofenbach. Ob F. F. Hahn (1913) mit „Hallstätter Kalken an der Basis des Dachsteinkalkes im Blühnbachtal“ jene auch mir bekannten gelben, dünnplattigen Kalke meint, die an der S-Seite des Hagengebirges im Hauptdolomit (Dachstein-Dolomit) auftreten, oder ob er damit Fossilinseln in Dachsteinkalk meint, kann ich nicht entscheiden. Hallstätter Fazies sind aber auch die Ammoniten-, Gastropoden-, Megalodonten- und Brachiopodenkalke im Dachsteinkalk des Hochkönig (Heißel, Aufnahmebericht für 1951), sowie Hornsteinkalke in Reingrabener Schichten des Imlberg (Hochkönig O).

Jedenfalls ergibt sich aus diesen Beispielen, daß der Begriff Hallstätter Kalke auch auf Kalke ausgedehnt wurde und ausgedehnt werden kann, die außerhalb der eigentlichen Hallstätter Zone liegen.

Zur Hallstätter Fazies wird aber auch fast ganz allgemein die Unterlage der echten karnisch-norischen Hallstätter Kalke gerechnet, nämlich Ramsau- und Gutensteiner Dolomit (bzw. -Kalk) sowie die Werfener Schichten. Letztere und besonders deren Haselgebirge gelten vielfach als typische Vertreter dieser Fazies und Decke. Da ergibt sich aber doch die Frage nach dem Unterschied dieser Gesteine der Hallstätter Fazies von ebendenselben der Berchtesgadener Fazies. Hier wie dort ist es ein und dieselbe Ausbildung, ein und dieselbe Gutensteiner- bzw. Ramsau-Dolomit — Gesteine, die für die Berchtesgadener Fazies mindestens genau so charakteristisch sind, wie für die Hallstätter Fazies, die aber entsprechend der weit größeren Verbreitung der Berchtesgadener Fazies in dieser und mit dieser weit größere Bedeutung erlangen. Gleiches gilt von den Werfener Schichten und vom Haselgebirge, die auch nicht nur auf die Hallstätter Zone beschränkt sind.

In diesem Zusammenhang muß noch eine andere Frage aufgeworfen werden: Sind alle alpinen Salzlagerstätten und Haselgebirge gleich alt? Die alpinen Salzlager zeigen einen sehr wesentlichen Bauunterschied: Im Halltal (Tirol) wird der Salzstock nur von anisischen Gesteinen, Reichenhaller Rauhacken und Gutensteiner Schichten,

begleitet und geradezu ummantelt. Aber trotz der Nähe zur liegenden Lechtaldecke mit ihren hangenden Juragesteinen findet sich nirgends ein solches im Bereiche des Salzlagers. Auch im Haselgebirge im Gainfeldtale bei Bischofshofen, ebenso wie im Imlau- und Höllntal bei Werfen wird das Haselgebirge wohl reichlich von Schollen anisichen Dolomites durchsetzt, nirgends aber tritt ein jüngeres Gestein in näheren Kontakt.

Bei den Salzlagerstätten von Hallein, Ischl, Hallstatt und Aussee werden die Salzstöcke im Gegensatz zu den erwähnten Vorkommen vom Halltal und bei Bischofshofen—Werfen ausschließlich von Jura- und Kreidegesteinen, vor allem von fossilmäßig belegten Lias-Fleckenmergeln ummantelt. Auch die Glanzschiefer dürften teilweise aus diesen hervorgegangen sein. Dazu kommen neben anderen besonders noch Schollen von Dachsteinkalk, Zlambach-Mergel, Tressensteinkalk sowie Neokom. Die im W so charakteristischen Triasbegleiter, Rauh- wacken und Gutensteiner Schichten fehlen dagegen vollkommen. Hierin ist ein so gewaltiger, grundlegender Bauunterschied gegeben, der die Frage geradezu aufzwingt, ob diese östlichen Salzlager vom Typus Ischl—Hallstatt wirklich gleiches Alter haben wie die westlichen vom Typus Halltal, das heißt, ob sie alle skytisch sind. Wenn man sich dabei noch vor Augen hält, daß besonders in den westlichen Ostalpen ausgedehnte Vorkommen von Raibler Gips auftreten, also auch in der karnischen Stufe teilweise ähnliche Ablagerungsbedingungen geherrscht haben wie in der skytischen, so scheint mir ein Auftreten noch jüngerer, etwa rhätischer bis liassischer Haselgebirge und Salzlager auch im alpinen Raum bei diesen eklatanten Bauunterschieden durchaus nicht von der Hand zu weisen zu sein, ja vielmehr die einzig logische Schlußfolgerung.

Ich halte daher alle Salz- und Haselgebirgskörper vom Typus Halltal, also Halltal, Gainfeldtal, Imlau- und Höllntal, nach wie vor für untertriadisch, jene vom Typus Ischl—Hallstatt aber, also Hallein, Ischl, Hallstatt und Aussee, für jünger, wahrscheinlich rhätisch-liassisches.

Bezüglich der Hallstätter Fazies ergeben sich zwei Tatsachen.

1. Werfener Schichten, Haselgebirge, Gutensteiner- und Ramsau-Dolomit, sowie Reingrabener Schichten (Halobien-Schiefer) sind kein Charakteristikum der Hallstätter Fazies, sondern sind in genau derselben Ausbildung und ohne den geringsten faziellen Unterschied typische Bestandteile der Berchtesgadener Fazies. Aus ihrem Auftreten gewonnene Schlußfolgerungen Decken-tektonischer Art haben keine Beweiskraft. Ihr Auftreten gibt keinen Hinweis für das Vorhandensein der Hallstätter Zone.

2. Hallstätter Kalke, einschließlich der Schreyeralms-Kalke, treten als rein sedimentäre linsenförmige Einschaltungen auch in der Berchtesgadener Trias auf. Ich verweise hier nochmals auf die bereits angeführten Vorkommen am Ofenbach und auf der Steinalm bei Saalfelden, die karnisch-norischen Kalke am S-Hang des Hagengebirges, die Bänke von Ammoniten- und anderen Fossilkalcken am Hochkönig, die Hornsteinkalke am Imlberg. Das sind lauter Vorkommen von Ge-

steinen, die, wären sie in einer „juvavischen“ Schollenzone gelegen, bedenkenlos für juvavische Hallstätter Kalke gehalten würden. Ich habe bei dieser Aufzählung absichtlich die echten Hallstätter Kalke am Ausgang des Blühnbachtales nicht erwähnt, wie auch jene Vorkommen, die am Rücken anstehen, der von der Rettenbachalm—Ostpreußenhütte gegen Schloß Werfen hinunter zieht. Denn in beiden Fällen handelt es sich um tektonische Schollen, deren Stellung noch nicht genügend geklärt ist.

Von diesen Gesichtspunkten aus ist es unbedingt zweckmäßig, den Begriff Hallstätter Fazies auf das zu beschränken, was typisch ist, nämlich auch die bunten, örtlich reich fossilführenden reinen Kalke, eine Beschränkung, die auch E. Spengler (1951) in der Geologie von Österreich durchgeführt hat.

Ich möchte noch kurz auf die Absatzbedingungen der Hallstätter und Berchtesgadener Fazies zurückkommen. Lange Zeit hindurch wurden gerade die Hallstätter Kalke den anderen Triasentwicklungen gegenübergestellt und für Ablagerungen eines tieferen Meeres gehalten, wenn auch immer wieder einzelne Zweifler an dieser Behauptung aufgetreten sind. Schon E. Kocken (1897) hat darauf hingewiesen, daß gerade die örtlich in den Hallstätter Kalken angeereicherten Gastropoden mit ihren zahlreichen festsitzenden Formen und den auf Brandung hindeutenden Schalenverletzungen im Küstensaum gebildet sein müssen. Nach C. Diener (1925) weisen die in der Obertrias auftretenden Megalodonten auf sehr geringe Meerestiefen. K. Leuchs (1926) tritt auf Grund seiner Untersuchungen an Rotschlammeeinlagerungen im Dachsteinkalk für geringe Bildungstiefen ein. In jüngster Zeit hat W. Schwarzachner (1946) sich mit den Sedimentationsbedingungen des Hallstätter Kalkes befaßt und sedimentpetrographisch nachgewiesen, daß diese Kalke in Meerestiefen von 150—50 m, maximal vielleicht in 200 m Tiefe abgelagert worden sind.

Betrachten wir überhaupt die Triasgesteine nach diesem Gesichtspunkt, so müssen wir feststellen, daß es durchwegs Flachseesedimente sind. In den Gutensteiner Schichten der Berchtesgadener, aber auch der bayrisch-tirolischen Provinz sind Sedimentbreccien derart häufig, daß sie für dieses Gestein als geradezu bezeichnend anzusprechen sind. C. Diener (1925) schreibt: „Wettersteinkalk und Dachsteinkalk sind Absätze aus einer Meerestiefe von 10—15 m.“ Für den Dachsteinkalk hat B. Sander (1936) sedimentpetrographisch nachgewiesen, daß er ein ausgesprochenes Flachseesediment ist und daß die Rhythmik seiner Feinschichtung die — wahrscheinlich — Jahresrhythmik seiner Ablagerung widerspiegelt. Auch für den Hauptdolomit kommt er zum selben Ergebnis. Raibler- und Kössener Schichten aber galten von jeher als küstennahe Seichtwasserbildungen.

Wie mannigfaltig und auf kleinem Raum unterschiedlich die Absatzbedingungen im alpinen Triasmeer gewesen sind, dafür gibt der Dachsteinkalk des Hochkönigs beredtes Zeugnis. Auf engstem Raum stehen sich hier gegenüber: massiger und gebankter Kalk und bunt zusammengesetzte Fossilbänke, allen voran Korallenbänke, also

echte Riffe, dann Ammoniten-, Gastropoden-, Megalodonten- und Brachiopodenbänke, sedimentäre Breccien jeder Korngrößenordnung und bunte Konglomerate und überall wieder Rotschlammeeinlagerungen (Heibel, Aufnahmebericht für 1951). Diese Vielfalt der Gesteine zeigt, wie rasch die Absatzbedingungen sowohl in der Waagrechten wie örtlich auch in der Senkrechten, also zeitlich, sich geändert haben.

Bei Beurteilung der Bedeutung der Hallstätter Kalke darf noch ein Punkt nicht übersehen werden, der für Schlußfolgerungen sehr bedeutend ist. Hallstätter Kalke treten nämlich in größerer Masse stets in gestörter Lagerung auf. C. Diener (1925) schildert dies mit folgenden Worten: „So groß der Gesamtreichtum der Hallstätter Faunen an organischen Resten ist, so wenig gelingt es, die einzelnen Faunen profilmäßig übereinander nachzuweisen. Ich kenne im Salzkammergut nur zwei Lokalitäten, an denen Faunen der norischen und karnischen Stufe in einem Profil aufgeschlossen sind und in ihrem Schichtverband beobachtet werden können, den N-Abhang des Feuerkogel und den S-Abhang des Millibrunnkogels in der Nähe des Sandling. Aber auch in diesen beiden Lokalitäten reicht die Vertretung der norischen Stufe nicht über deren tiefsten Horizont hinaus.“

Ähnlich lesen wir bei Spengler-Pia (1924): „Die große Mannigfaltigkeit der obertriadischen Gesteine — im Lammertal — (weiße, graue und rote Hallstätter Kalke, dunkle hornsteinreiche Halorellenkalk, helle und dunkle Dolomite, graue Zlambachmergel) scheint weniger ein Ausdruck von Altersverschiedenheit als von seitlichem Fazieswechsel zu sein.“

Schließlich hat W. Schwarzach (1946) darauf hingewiesen, daß vermutlich viele der von E. v. Mojsisovics beschriebenen Fossilbänke nicht sedimentäre Linsen im Hallstätter Kalk sind, sondern wahrscheinlich Füllungen von Spalten senkrecht zur Schichtfläche. Trifft dies zu, so fällt auch die genaue altersmäßige Zonen-gliederung dieser Kalke in sich zusammen.

Berücksichtigt man das linsenförmige Auftreten von Hallstätter Kalken in der Berchtesgadener Trias, die sich immer wieder ändernden, verschiedensten Einflüssen unterworfenen Absatzbedingungen in der Flachsee der alpinen Trias, schließlich die stets gestörte Lagerung größerer Vorkommen von Hallstätter Zone, so ergeben sich meines Erachtens hieraus keine Beweispunkte für eine scharfe räumliche Trennung beider Faziesbereiche. Vielmehr spiegelt sich hierin ein Triasmeer wider, für dessen Buntheit in den Sedimentationsbedingungen im kleineren Bereich der Dachsteinkalk des Hochkönigs bezeichnend ist. Im großen waren die Bedingungen entsprechend: Zwischen den verschieden verlaufenden Riffgebieten (Berchtesgadener Kalke und Dolomite) lagen kleinere und größere Räume ohne Riffbildung, in denen die bunten Hallstätter Kalke abgelagert wurden. Nahmen diese größere Erstreckung an, so bildeten sie innerhalb der Triaskalkplatten Inhomogenitätszonen, die bei der Gebirgsbildung als Bewegungsbahnen fungierten — E. v. Mojsisovics' (1903) „Kanaltheorie“ in abgeänderter Form.

Daß bei Gesteinen solch heteromorpher Meeresräume dem Merkmal der „faziellen Reduktion“, das ist Mächtigkeitenabnahme eines Gesteins nach einer Richtung, keine regionaltektonische, ja nicht einmal eine lokale zukommt, ist klar. Eine Gleichsetzung des Fazies mit dem Deckenbegriff, gegen die schon F. F. Hahn (1913) scharf ankämpfte, ist auch heute, um mit Hahns Worten zu schließen, „nur bedingt brauchbar“.

Literatur.

Del-Negro, W., Über die Bauformel der Salzburger Kalkalpen. Verh. Geol. Bundesanst. in Wien, 1932, Wien 1932.

Del-Negro, W., Geologie von Salzburg. Universitätsverlag Wagner, Innsbruck.

Diener, C., Grundzüge der Biostratigraphie. Verlag Deuticke, Wien, 1925.

Hahn, F. F., Grundzüge des Baues der nördlichen Kalkalpen zwischen Inn und Enns. Mitt. Geol. Ges. Wien, Bd. VI, Wien 1913.

Heibel, W., Die geologischen Verhältnisse am Westende des Mitterberger Kupfererzanges (Salzburg). Jb. Geol. Bundesanst. Wien, CX. Bd., Jg. 1945, Wien 1947.

Heibel, W., Die Grauwackenzone der Salzburger Alpen. In: Geologischer Führer zu den Exkursionen aus Anlaß der Wiederaufbau- und Hundertjahrfeier der Geologischen Bundesanstalt am 12. Juni 1951. Wien 1951. Herausgeber und Verlag Geol. Bundesanst.

Heibel, W., Aufnahmebericht für 1951. Verh. Geol. Bundesanst.

Kober, L., Der geologische Aufbau Österreichs. Verlag Springer, Wien 1938.

Köcken, E., Die Gastropoden der Trias um Hallstatt. Abh. Geol. R.-A. Wien, 17. Bd., Wien 1897.

Lebling, C., Geologische Verhältnisse des Gebirges um den Königssee. Abh. d. Geol. Land.-Untersuchung am Bayr. Oberbergamt, Heft 20, München 1935.

Leuchs, K. u. Udluft, H., Entstehung und Verbreitung roter Kalke der Berchtesgadener Alpen. Senckenbergiana. Bd. 8, Frankfurt a. M. 1926.

Mojsisovics, E. v., Übersicht der geologischen Verhältnisse des Salzkammergutes. Bau und Bild von Österreich. 1903.

Nowak, J., Über den Bau der Kalkalpen in Salzburg und im Salzkammergut. Bull. de l'Acad. des sc. de Cracovie. Krakau 1911.

Plöckinger, B., Tafel XI in: Geologischer Führer zu den Exkursionen aus Anlaß der Wiederaufbau- und Hundertjahrfeier der Geologischen Bundesanstalt am 12. Juni 1951. Wien 1951. Herausgeber und Verlag Geologische Bundesanstalt.

Sander, B., Beiträge zur Kenntnis der Anlagerungsgefüge. Min.-petrogr. Mitt. 48, Leipzig 1936.

Schwarzacher, W., Sedimentpetrographische Untersuchungen kalkalpiner Gesteine. Jb. Geol. Bundesanst. Wien, Jg. 1946, XCI. Bd., Wien 1948.

Spengler, E. u. Pia, J., Geologischer Führer durch die Salzburger Alpen und das Salzkammergut. Borntraegers Sammlung geol. Führer 26, Berlin 1924.

Spengler, E., Die nördlichen Kalkalpen. In F. X. Schaffer: Geologie von Österreich. Verlag Springer, Wien 1950.

Spengler, E., Zur Frage des tektonischen Zusammenhanges zwischen Dachstein- und Tennengebirge. Verh. Geol. Bundesanst. Wien, Wien 1952.

Thurner, A., Die Puchberg- und Mariazeller Linie. S.-B. Österr. Akad. d. Wiss. Math.-naturw. Kl. I, 160. Bd., Wien 1951.

Trauth, F., Geologie der nördlichen Radstädter Tauern und ihres Vorlandes. Denkschr. d. Österr. Akad. d. Wiss., Math.-naturw. Kl., 100. und 101. Bd., Wien 1926 und 1928.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1952

Band/Volume: [1952](#)

Autor(en)/Author(s): Heissel Werner

Artikel/Article: [Über Baufragen der Salzburger Kalkalpen 224-231](#)