

des Plattenkalkes *Ostreën* finden und nördlich vom dann folgenden Dolomitzuge von *Matić* fehlen sie dann ganz. Man gewinnt den Eindruck, daß diese rasche Verminderung der Mächtigkeit nur zum geringen Teile auf tektonischen Ursachen beruhen könne und in erster Linie durch eine schon ursprünglich in sukzessive geringerem Maße erfolgte Ablagerung bedingt sei.

Literaturnotiz.

G. v. Arthaber. Die alpine Trias des Mediterrangebietes. Mit Beiträgen von F. Frech. *Lethaea geognostica*. II. Tl. Mesozoicum. Bd. I. Trias. 3. Lieferung. Stuttgart 1906. Mit 252 Seiten, 27 Tafeln, zahlreichen Textfiguren und 6 lithographischen Tafeln.

Den beiden ersten, die kontinentale und die asiatische Trias umfassenden, von E. Philippini und F. Noetling bearbeiteten Lieferungen dieses Bandes schließt sich hiermit eine dritte an, in welcher G. v. Arthaber die Trias des Mediterrangebietes zur Darstellung bringt. Wie in den früheren Lieferungen, tritt auch in der letzteren der Herausgeber des Gesamtwerkes, Prof. F. Frech, teils in einzelnen Kapiteln, teils in kürzeren Absätzen oder auch nur in der Form von Anmerkungen, und zwar hauptsächlich auf Grund seiner Spezialstudien über Trias-korallen und Bivalven sowie über die Zentralalpen-Trias als Mitarbeiter ein. Es ist wohl selbstverständlich, daß die dem Werke von dessen eigentlichem und verantwortlichem Verfasser zugrunde gelegten, größtenteils wohl aus der Literatur geschöpften, bezüglich einzelner Gebiete aber auch auf eigene Arbeiten und Beobachtungen gestützten Anschauungen durch diese Mitarbeiterschaft eines Zweiten der Hauptsache nach nicht tangiert werden, wenn sich auch in formeller Hinsicht da und dort Ungleichmäßigkeiten geltend machen.

Jene Übereinstimmung erstreckt sich vor allem auf die in der Einleitung erörterte Auffassung über die Bedeutung des Wechsels der Sedimentbildungen für die Vielgestaltigkeit der alpinen Trias. Eine weitgehende, nicht bloß aus vergleichenden Studien abgeleitete, sondern auch durch örtliche Beobachtungen in den Regionen des Gesteinswechsels erkannte und nicht zuletzt durch identische Fossilfunde erwiesene fazielle Gliederung bildet wohl einen Grundzug der alpinen Triasentwicklung. Sie liefert uns oft den Schlüssel, mittels dessen die zahlreichen Kombinationen einzelner Detailprofile verglichen werden können, und erklärt allein den Umstand, daß in manchen Querprofilen durch die Nordostalpen innerhalb sämtlicher Stufen ein Fazieswechsel zu konstatieren ist, so daß zum Beispiel in den verschiedenen von Süd nach Nord folgenden Terrainabschnitten jede einzelne Schichtgruppe vermöge ihrer wechselnden Gesteinsbeschaffenheit und Mächtigkeit jeweils ein anderes Bild darbietet. Diese Erscheinung kann nur durch die Annahme erklärt werden, daß die marinen Sedimente eines und desselben triadischen Zeitabschnittes örtlich oder zonal in verschiedener Form zum Absatz gelangten und sich sowohl untereinander als auch mit den vom Festlande eingeschwemmten tonigen und sandigen Massen mannigfach verzahnten.

Es liegt in der Natur der Sache, daß sich einer übersichtlichen Darstellung dieser durch den regionalen Wechsel und die abweichende vertikale Gliederung bedingten zahlreichen Kombinationen von Lagerungsverhältnissen bedeutende Schwierigkeiten entgegenstellen und daß es auf das Geschick des Autors ankommt, jenes System der Darstellung zu wählen, welches dem Aufklärung suchenden Leser am raschesten ein klares Verständnis des Zusammenhanges vermittelt. In dieser Hinsicht hatte der Verfasser hier allerdings keine freie Wahl, da ihm die historisch gewordene Stoffanordnung in der „*Lethaea*“ bestimmte Wege wies und von vornherein die chronologische Gruppierung nahe legte, bei welcher unvermeidlicherweise die einzelnen Glieder eines und desselben Profils auseinandergerissen mit und anderen, gleichwertigen Schichtgruppen vereint, in den einzelnen betreffenden Stufen untergebracht werden müssen.

Der entgegengesetzte Weg, nämlich die Nebeneinanderstellung typischer Profile und deren kritische Vergleichung und gegenseitige Verbindung mit Hilfe

einzelner Zwischenprofile, aus denen die Lösung scheinbarer Widersprüche geschöpft werden könnte, hätte manchmal vielleicht rascher zu einer motivierten Aufklärung bezüglich gewisser Fragen geführt, doch stünden einer solchen Darstellung bei der Ausdehnung des Stoffes formelle Hindernisse anderer Art entgegen. Als Ersatz dieser vergleichenden Methode dient, von reichlich eingestrenten Detailprofilen abgesehen, eine die Auffassung des Autors schematisch zum Ausdruck bringende Übersichtstabelle.

Einleitend wird die Bedeutung des Wechsels der Sedimentbildungen erörtert und die von F. v. Richthofen begründete, von E. v. Mojsisovics wesentlich ergänzte Rifftheorie besprochen, wobei einzelne Anschauungen des letzteren zum Teil auf Grund der Beobachtungen von W. Salomon und E. Rothpletz eine abweichende Deutung erfahren, wie zum Beispiel bezüglich des Winkels der Riffböschungen, ferner der vom Verfasser als plattige Verwitterungsform gedeuteten Übergußschichtung und des oft unvermittelten Wechsels ungeschichteter mit wohlgeschichteten Dolomiten, welchen E. v. Mojsisovics auf einen Gegensatz zwischen den Saumriffen und den in der dahinter liegenden Lagune abgesetzten, aus Detritus aufgebauten Sedimenten zurückführt.

Hieran schließt sich als erstes Kapitel eine gedrängte Besprechung der wirbellosen Meeresfauna der Trias, worin dem Abschnitte über die Ammonoideen der breiteste Raum zugemessen ist. In diesem paläontologischen Teile ist eine von F. Frech verfaßte Übersicht der Korallen eingeschaltet; für die Klassen der Brachiopoden und Lamellibranchiaten lagen dem Verfasser die ausgezeichneten Arbeiten von A. Bittner vor, während bezüglich der Cephalopodenfauna naturgemäß in erster Linie die Darstellungen E. v. Mojsisovics' maßgebend gewesen sein dürften. Es gelangt dies unter anderem auch in der wesentlichen Hervorhebung des Unterschiedes zwischen den glattschaligen und den verzierten Formen zum Ausdruck, wenn auch in der Reihenfolge der Besprechung die Anordnung in v. Zittels „Grundzügen“ gefolgt wurde.

Das zweite Kapitel, die Gliederung der alpinen Trias, bildet, dem Wesen der „Lethaea“ als eines stratigraphischen Handbuches entsprechend, weitaus den Hauptinhalt dieses Bandes.

Verfasser hält es „aus Gründen der Einfachheit und Klarheit“ für geboten, die mit Rücksicht auf die germanische Entwicklung aufgestellte historische Dreiteilung in Buntsandstein, Muschelkalk und Keuper bezüglich des alpinen Gebietes fallen zu lassen und statt deren die von A. Bittner¹⁾ propagierte Fünfteilung anzunehmen, welche sich ganz natürlich auf die aus einem Wechsel von sandig-schiefrig-mergeligen Detritusbildungen mit reinen Kalk- und Dolomitplatten aufgebauten alpinen Hauptschichtgruppen stützt. Aus faunistischen Gründen gliedert dann G. v. Arthaber die untere Kalkgruppe noch in zwei Abteilungen, so daß im ganzen folgende sechs Stufen unterschieden werden:

Obertrias	{	VI. Rhätische Stufe. (Kössener oder <i>Contorta</i> -Schichten, Dachsteinkalk.)
		V. Norische Stufe. (Hauptdolomit, Dachsteinkalk.)
		IV. Karnische Stufe. (<i>Cardita</i> -, Lunzer und Raibler Schichten.)
Mitteltrias	{	III. Ladinische Stufe. (Buchensteiner, Wengener und Cassianer Schichten und deren Äquivalente.)
		II. Anisische Stufe. (Alpiner Muschelkalk im alten Sinne.)
Untertrias		I. Skythische Stufe. (Werfener Schichten.)

In der Übersicht und der sich daran schließenden Detailbesprechung vermissen wir die Einreihung der Hallstätter Kalke, welche allerdings später für sich allein als besondere Ausbildungsweise der alpinen Trias behandelt werden.

Auch die Nomenklatur schließt sich, wie man sieht, größtenteils an die von A. Bittner gebrauchte an, nur mit dem Unterschiede, daß der Verfasser, der

¹⁾ A. Bittner. Was ist norisch? Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 42. Bd., 1894, pag. 387 (speziell 393).

— Zur neueren Literatur der alpinen Trias. Ibid. 44. Bd., 1894, pag. 393 (376).

— Über die stratigraphische Stellung des Lunzer Sandsteines in der Triasformation. Ibid. 47. Bd., 1897, pag. 429 (446) u. a. O.

seinerzeit in einer gemeinsamen Schrift von C. Diener, E. v. Mojsisovics und W. Waagen¹⁾ gegebenen Anregung zum Teil folgend, statt Recoarostufe (A. Bittner, l. c. 1897, pag. 446) die Bezeichnung anisische Stufe und statt Buntsandsteinstufe — skythische Stufe verwendet.

Wenn schon früher das Bedürfnis einer Stufengliederung bezüglich der rhätischen, norischen, karnischen und zuletzt auch der ladinischen Schichten bestanden hat, so kann konsequenterweise keine Einwendung gegen die Einreihung der tieferen und tiefsten Triasbildungen in entsprechende Staffeln erhoben werden. Den Vorzug völlig scharf ausgeprägter, also natürlicher Grenzen haben die tieferen Stufen ebensowenig oder ebensosehr wie die höheren Stufen, auch sind sie durch ihre Fauna ebensogut gekennzeichnet, wie etwa die ladinischen oder karnischen Bildungen.

Die weitere Einteilung in Untertrias, Mitteltrias und Obertrias erfolgt derart, daß als Mitteltrias die anisischen und ladinischen Bildungen zusammengefaßt werden, was dann ja beiläufig dem deutschen Muschelkalk entspricht, so daß wir schließlich auf diese Art wieder bei der Gliederung in Buntsandstein, Muschelkalk und Keuper angelangt wären.

Die nun folgende Besprechung der einzelnen Stufen, ihrer Gliederung und faziellen Differenzierung in verschiedenen Gebieten der Nord- und Südalpen zeugt von einem sorgfältigen Studium des Stoffes und trägt eine große Zahl in der Literatur zerstreuter Angaben und Details zusammen, so daß schon dieser Umstand allein den Wert des Bandes für die Orientierung und den Überblick anlässlich künftiger Studien über alpine Trias begründet. Zahlreiche Profile und meist gelungene Ansichten von für gewisse Schichten charakteristischen Landschaften kommen dem Verständnisse des Lesers zustatten und bieten seiner Vorstellung einen Anhaltspunkt.

I. Die skythische Stufe wird nach dem Vorschlage von F. v. Richthofen wieder in die beiden Unterabteilungen der Seiser und Campiler Schichten gegliedert.

II. Zu seiner anisischen Stufe rechnet der Autor drei nur an wenigen Stellen übereinander auftretende Schichtgruppen, nämlich:

1. Das Niveau des *Dadoerinus gracilis* (Südalpen) oder die Gutenstein-Reichenhaller Kalke (Nordalpen) mit *N. stanensis* Pichl.
2. Den Recoarokalk oder die Zone der *Rhynch. decurtata* Gir, Mendoladolomit p. p., untere Reiflinger Kalke, Ramsadolomit p. p.
3. Die *Trinodosus*-Schichten. Zone des *Cerat. trinodosus* und der *Rh. trinodosi*, Mendoladolomit, untere Reiflinger Kalke, Ramsadolomit p. p.

Die anisische Stufe umfaßt somit den alpinen Muschelkalk im älteren, noch nicht erweiterten Sinne.

In den Nordalpen wird die anisische Stufe außer durch verschiedene Dolomite oder schwarze, plattige Mergelkalle durch die bekannte bei Großreifling auch noch die ladinische Stufe mit umfassende, hornsteinreiche Knollenkalkfazies vertreten. Der Verfasser rektifiziert hier seine ursprüngliche Auffassung über die Stellung der von ihm beschriebenen Cephalopodenfauna der Reiflinger Kalke (Beitr. z. Paläont. und Geologie von Österreich-Ungarn und des Orients. Bd. X) welche er in die tieferen Abteilungen der anisischen Stufe versetzt hatte. Da sich mittlerweile herausgestellt hat, daß die als *Ceratites binodosus* v. Hau. bestimmte und als leitend angenommene Art strenggenommen noch in den Formenkreis des *C. trinodosus* E. v. Mojs. gehört, war die Auffassung unhaltbar geworden. Es zeigt sich somit, daß jener einer kurzen Entwicklungsreihe angehörige, in der Knotung variable Formenkreis für solche Horizontierungen kaum geeignet ist.

III. Die ladinische Stufe wird in dem von A. Bittner angenommenen Umfange, das heißt also mit Einschluß der Cassianer Schichten begrenzt als:

¹⁾ E. v. Mojsisovics, W. Waagen, C. Diener. Entwurf einer Gliederung der pelagischen Sedimente des Triassystems. Sitzungsberichte d. kais. Akad. d. Wiss., mat.-naturw. Klasse, Bd. CIV., Wien 1905, pag. 1271. (Tafel auf pag. 1278.)

1. Buchensteiner Schichten, Zone des *Protrachyceras Reitzi*.
2. Wengener Schichten, Zone der *Daonella Lommeli*.

Hier ist somit die bekannte Form der dünnplattigen kieselligen Wengener Schiefer als Leitfossil angeführt, statt *Protrachyceras Archelaus* F. v. Mojs., dessen Verwendung aus praktischen Gründen unterlassen wurde.

3. Cassianer Schichten, Zone des *Trachyceras Aon*.

Innerhalb dieser Schichtgruppe wird die von M. Ogilvie-Gordon vorgeschlagene Gliederung in untere und obere Cassianer Schichten angenommen, von denen die letzteren eine abweichende Fazies der Pachycardientuffe der Seiser Alpe darstellen und so wie diese faunistisch einen engen Anschluß an die Raibler Schichten aufweisen.

Den durch lokale Tuffeinlagerungen ausgezeichneten, mergeligen, tonigen oder sandigen Bildungen stehen als zeitliche Äquivalente teils aus Korallen aufgebaute, zum Teil aber aus Diploporenresten zusammengesetzte lichte Kalke und Dolomite entgegen, welche in verschiedenen Stockwerken auftreten oder auch die ganze Stufe vertreten können. Unter den Kalken werden hier der bis unter die Raibler Schichten emporreichende Esinokalk und der nach E. Kittl etwa dem Niveau zwischen den Buchensteiner und Wengener Schichten entsprechende Marmolatakalk angeführt. Unter den dolomitischen Bildungen wird in erster Linie der Schlerndolomit genannt, eine Dolomitfazies, welche sämtliche Niveaus zwischen dem anisichen Mendoladolomit und den Raibler Schichten umfassen, aber auch lokal insofern differenziert sein kann, als sie nur einzelne Glieder der ladinischen Stufe vertritt. Der Schlerndolomit ist im allgemeinen fossilarm und führt zumeist nur Diploporen; doch liegen von einzelnen Stellen Fossilfunde vor, welche das ladinische Alter bestimmter Partien derselben außer Zweifel stellen. Außerdem konnte bisher an manchen Orten ein fingerförmiges Eingreifen der lichten Dolomite in die Mergelfazies beobachtet werden (Profil pag. 301).

In den Nordalpen ist eine weitere Gliederung der ladinischen Stufe nach Art derjenigen in die Buchensteiner, Wengener und Cassianer Schichten nicht durchführbar und der Autor unterscheidet hier bloß einzelne Fazies, nämlich jene der (in die anisiche Stufe hinabreichenden) Reiflinger Kalke von Großreifling, der Partnachschichten und der hellen Kalke und Dolomite (Wettersteinkalk, unterer Dolomit). Dabei sei faunistisch nachgewiesen, daß jede dieser Ausbildungen unter Umständen bis unter die Raibler Schichten hinaufreichen könne, was zum Beispiel aus Funden von *Koninckina Leonhardi*, des typischen Cassianer Leitfossils, hervorgehe, während andererseits wieder in gewissen Terrainabschnitten eine gegenseitige Überlagerung der entsprechenden Gesteinstypen, wie zum Beispiel von Wettersteinkalk über Partnachmergel, zu konstatieren ist.

IV. Karnische Stufe. Einschließlich der von A. Bittner als unter-norisch aufgefaßten Torer Schichten, aber mit Anschluß der von E. v. Mojsicovics noch hierher gestellten Cassianer Schichten. Diese Stufe umfaßt somit nach v. Arthaber nur die Lunz-Raibler Schichten samt deren Äquivalenten und die Schichten mit *Tropites subbullatus*.

Diese Bildungen der karnischen Stufe greifen zum Teil über ihre Unterlage hinaus und zeigen somit den Eintritt einer positiven Strandbewegung an, welche durch die Transgression des Hauptdolomits einen noch prägnanteren Ausdruck findet.

Die südalpine Entwicklung wird durch die Vorführung einzelner typischer Profile illustriert, so der Profile von Raibl, der Val Brembana im Lombardischen und des Schlern. Wenn die karnische Stufe in der Form lichter Kalke ausgebildet ist, reichen die Kalkmassen oft ohne weitere Gliederung aus der ladinischen in norische Stufe hinauf, wie in den von F. Teller studierten Steiner Alpen.

In der nordalpinen Entwicklung werden zunächst drei Fazies unterschieden: die Fazies der Carditaschichten, der Lunzer Schichten und der Reingrabener Schiefer, welche letztere sich allerdings wohl nur wenig durch das Zurücktreten oder Vorwalten der Sandsteinbildungen unterscheiden. Auch in den Nordalpen kann unter Umständen eine Verschmelzung der ladinischen oder sogar der anisichen Kalkmassen mit den petrographisch analogen böheren Kalken eintreten, wenn die karnische Stufe in der Kalkfazies entwickelt ist, wie dies in manchen Stücken der Nordalpen, zum Beispiel einzelnen Teilen des Hochschwabmassivs der Fall ist.

Eine tabellarische Zusammenstellung gibt die Anschauungen des Autors über die Gleichstellung der Raibler Schichten in den Nordalpen und Südalpen wieder. Hier werden in der Lunzer Fazies als oberstes Glied der Raibler Schichten noch D. Sturs Opponitzer Dolomite ausgeschieden, obschon A. Bittner nachgewiesen hat, daß dieselben mit den tieferen Partien des Hauptdolomits zusammengezogen werden müssen.

Wie E. Kittl zählt auch G. v. Arthaber die Schichten mit *Tropites subbullatus* zur karnischen Stufe und betrachtet sie als Äquivalent der von Bittner als norisch angesehenen Torer Schichten, und zwar teilweise gestützt auf die von dem Referenten bei San Stefano in Cadore (nicht Friaul) mit jenen Cephalopoden zusammen gefundenen, auch in den Torer Schichten nachgewiesenen Brachiopodeo. Wenn der Verfasser (pag. 302) die Frage aufwirft, „ob die faunistische und fazielle Ausbildung des hier in Rede stehenden Gebietes allerdings ebenso südalpin sei wie seine geographische Lage“, so denkt er vielleicht an den in seinen Faziesverhältnissen einigermaßen abweichenden Drauzug. Es darf aber nicht vergessen werden, daß die Unterlagerung der *Tropites*-Schichten von San Stefano durch typische Buchensteiner, Wengener und Cassianer Schichten sowie auch deren Überlagerung durch kalkigen Hauptdolomit typisch südalpin sind, daß sonach diese Gesamtentwicklung, abgesehen von jenem geringmächtigen Niveau mit *Tropites subbullatus*, durchaus nicht im Widerspruche steht mit ihrer geographischen Position.

V. Norische Stufe. Zu derselben werden die Bildungen zwischen der karnischen und der rhätischen Stufe gestellt; es sind dies also zunächst der Hauptdolomit und der Dachsteinkalk, letzterer teils in geschichteter Form als Dachsteinkalk im engeren und eigentlichen Sinne, teils in der Form des annähernd schichtungslosen Hochgebirgskorallenkalkes. Eine faunistisch begründete Unterabteilung dieser Stufe ist innerhalb jener fossilarmen oberen Hallstätter Kalken denkbar und wäre daher wohl nur in den fossilreichen oberen Hallstätter Kalken denkbar. Leider zeigt sich aber die Fossilführung der letzteren so sporadisch, und zwar meist nur in der Form von lenticularen Anhäufungen von Cephalopodengehäusen, daß daraus ebensowenig durchgreifende, stratigraphisch begründete Schichtgruppen abgeleitet werden können. Der Verfasser begnügt sich daher, mit E. Kittl eine tiefere und eine höhere Abteilung der norischen Stufe zu unterscheiden. Hier versucht es F. Frech, eine zonenweise Unterabteilung der großen Dachsteinkalkmassen mit Hilfe der Megalodontiden vorzunehmen und widmet diesem von ihm schon früher (Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees I. Paläont. Anhang, pag. 51—134, Budapest 1905) behandelten Gegenstande einen eigenen Abschnitt, worin mit Hilfe jener Zweischaler fünf Zonen ausgeschieden werden. Spätere Erfahrungen haben erst zu beweisen, daß diese in wenigen Profilen beobachtete Anordnung gewisser Megalodontiden sich allgemein bewähre und praktisch verwertbar sei.

Es scheint, daß sich der Herausgeber der „Lethaea“ in diesem Abschnitte weder sachlich noch formell ganz auf demselben Boden befindet wie der Autor des vorliegenden Bandes, sonst würde er es nicht für notwendig crachten (pag. 331 Mitte), darauf hinzuweisen, daß die Aufrechterhaltung der norischen Stufe nicht ohne eine gewisse Inkonsistenz möglich sei. Er leitet diese Inkonsistenz von dem Umstande ab, daß die norischen Schichtgruppen, nach Cephalopoden zonen gemessen, den doppelten bis dreifachen Umfang annehmen als eine „normale“ Triasstufe, das heißt wohl genauer gesagt, als die anderen älteren Triasstufen eben zufällig aufweisen.

Konsequenterweise müßte man sonach eine Unterabteilung dieser Stufe in mindestens zwei faunistisch etwa gleichwertige Stufen vornehmen, was aber, wie einige Zeilen tiefer zugegeben wird, in der Regel undurchführbar ist: „Zur allgemeinen Bezeichnung des zwischen Raibler Schichten und Rhät liegenden Schichtenkomplexes wird man wie bisher die gut begründeten Namen Hauptdolomit, Dachsteinkalk oder Salzburger Korallenkalk (respektive Hochgebirgskorallenkalk) anwenden. Nur dort, wo subtilere Unterscheidungen möglich sind, sind die Zonenbezeichnungen der Ammoniten- oder Megalodontenzonen am Platze.“

Ein formeller Unterschied der Auffassungen liegt auch in der Fußnote zu pag. 331, woselbst noch einmal Bedenken gegen die Zweckmäßigkeit des vom Autor des Bandes konsequent gebrauchten Terminus „norisch“ erhoben werden, da dieser Ausdruck vor 1892 nie für Dachsteinkalk oder Hauptdolomit verwendet

worden sei. Als ob nicht gerade die Verkennung des Parallelismus zwischen den norischen Hallstätter Kalken und dem Hauptdolomit — den man aus diesem Grunde selbstverständlich gar nie als norisch bezeichnen konnte — einen springenden Punkt in der Frage der Hallstätter Kalke gebildet hätte!

Die Ablagerungen der norischen Stufe scheiden sich in den Nordalpen regional in die fossilarme Hauptdolomitzfazies und in eine kalkige Ausbildung, welche wieder teils in der Form klotziger Korallenkalke (Hochgebirgskorallenkalk), teils in Gestalt wohlgebankter Megalodontenkalke (Dachsteinkalk) entwickelt sind. Mergelige Zwischenlagen mit rhätischen Fossilien zeigen, daß die oberen Partien der letzteren stellenweise in gleicher Fazies auch noch in die nächst jüngere Stufe emporreichen können. In den Südalpen wird diese Stufe vielfach durch dolomitische Kalke vertreten, welche also petrographisch eine Art Mittelstellung einnehmen und in der Regel durch ihre Fossilführung hinreichend gekennzeichnet werden.

VI. Rhätische Stufe. Im Gebiete der Nordalpen werden drei verschiedene Ausbildungszonen unterschieden: eine südliche kalkige (obere Dachsteinkalke), eine nördliche mergelige (Kössener Schichten), endlich eine mittlere Übergangszone, welche ein vielfaches Eingreifen von Kalken in Mergeln erkennen läßt.

Die typische Kössener Entwicklung erläutert der Verfasser an einigen bekannten Beispielen, wie an dem Osterhornprofil, an den von E. Fraas beschriebenen Profilen aus dem Karwendel und dem Wendelstein und an dem von F. Wähner studierten Sonnwendjoch, wo zum Teil auch noch lichte, in den Lias emporreichende Hangendkalke ausgebildet sind.

In der erwähnten Übergangszone ergeben sich mehrfache Kombinationen der Megalodontenkalke mit den Kössener Mergeln oder mit den bunten, durch rhätische Brachiopoden ausgezeichneten Starhemberger Kalken, wie an einigen den niederösterreichischen Voralpen entlehnten Profilen erläutert wird.

In den Südalpen ist das Rhät zumeist einförmiger entwickelt, vorherrschend ist hier die Kalkfazies, an deren Basis stellenweise Mergelschiefer erscheinen. Der Verfasser nimmt an, daß die Verbreitung des Rhätmeeres ungefähr jenem der norischen Zeit entsprechen und daß erst gegen Ende des Rhät die Anzeichen einer Regression sich bemerkbar gemacht hätten. Dies ließe sich wohl aus Profilen erschließen, in denen eine sicher aus der norischen Stufe emporreichende gleichmäßige Kalkentwicklung vorliegt, welche in ihren hangenden Partien Rhätfossilien einschließt, läßt sich aber schwer in Einklang bringen mit jenen zahlreichen Beobachtungen, aus denen hervorgeht, daß anderwärts schlammig mergelige Absätze mit einer Zweischalerfauna auch im Liegenden reiner Rhätkalke vorkommen und unmittelbar auf dem älteren Dolomit ruhen können.

Ein eigenes Kapitel ist der Besprechung der Fazies der Hallstätter Kalke gewidmet, eine der normalen Schichtfolge gegenüber wenig mächtige Entwicklung meist bunter, dichter, etwas toniger Kalke, welche nach v. Mojsisovics verschiedene Stufen der mittleren und oberen Trias vertreten kann. Ihr Verbreitungsgebiet zieht sich als verhältnismäßig schmale, vielfach unterbrochene Zone mitten durch die Breiten der Nordkalkalpen hin, und zwar in der Regel entlang gewisser, von hohen Dachsteinkalkplateaus begrenzter Depressionen, worin die Werfener Schichten im Vereine mit gipsführendem Haselgebirge zutage treten.

Diese Fazies erscheint zuerst in der anisischen Stufe und charakterisiert die bunten Schreyeralmkalke. Die nächst jüngeren Schichtgruppen werden wohl zumeist durch dunkle Kalke und durch Dolomite vertreten. Ihre Hauptverbreitung und den größten, zumeist allerdings nur in linsenförmigen Anhäufungen vorhandenen Fossilreichtum erreicht diese Fazies aber in den karnischen und norischen Hallstätter Kalken des Salzkammergutes. Der Verfasser hält sich bezüglich der Lagerungsverhältnisse und Gliederung dieser Kalke an die von E. Kittl im Exkursionsführer des IX. Internationalen Geologenkongresses zu Wien 1903 niedergelegten und durch Profile erläuterten Darstellungen und veranschaulicht die von E. v. Mojsisovics angenommene Spezialgliederung in Unterstufen und Zonen nur auf pag. 385 mittels einer Übersichtstabelle.

G. v. Arthaber gliedert demnach bezüglich der Hallstätter Fazies die karnische Stufe in die *Aonoides*-Schichten und die zumeist nur sporadisch in einzelnen Linsen nachweisbaren *Subbillatus*-Schichten, während innerhalb der

norischen Stufe mit E. Kittl wieder nur ein unternorischer und ein obernorischer Anteil der Hallstätter Kalke unterschieden werden.

Letzteren gesellen sich vielfach wechsellagernd die durch *Cochloceras div. sp.* ausgezeichneten älteren Zlambachschichten zu, während die jüngeren Partien jener tonreichen Ablagerungen, worunter namentlich die sogenannten *Choristoceras-Mergel* und die Korallenschichten der Fischerwiese bei Altaussee, nach dem Verfasser wohl schon dem Rhät angehören dürften, eine Auffassung, die sich auch mit dem Charakter der seinerzeit von F. Frech bearbeiteten Korallenfauna in Einklang bringen läßt.

Mit Zugrundelegung der hier kurz erörterten Triasgliederung trägt G. v. Arthaber zum Schlusse noch ein reiches Material über die Entwicklung dieser Formation und ihrer oft recht abweichend ausgebildeten Stufen in Kärnten, in den Karpathen- und Balkanländern, in Süddalmatien sowie endlich auch in Mittel- und Süditalien zusammen.

Ein die zentralalpine Ausbildung der Trias behandelnder Aufsatz, worin vergleichsweise die lombardische Trias herangezogen und sodann die triadischen Ablagerungen des Ortler, der Ötztaler und Zillertaler Alpen, ferner der Radstädter Tauern besprochen werden, ist von dem Herausgeber¹⁾ verfaßt und hebt unter anderem die lückenhafte Entwicklung der Trias in einem großen Teile jenes Gebietes als Beweis gegen die in neuerer Zeit aufgestellte Hypothese einer Überschiebung der gesamten östlichen Zentralalpen hervor.

Bezüglich der Tafeln, für deren Ausführung übrigens in erster Linie nicht der Autor verantwortlich gemacht werden kann, ist eine gewisse Ungleichmäßigkeit zu bemängeln, die zum Beispiel bei dem Vergleiche der vier ersten mit den folgenden Tafeln hervortritt. Die Auswahl an charakteristischen und häufiger vorkommenden Formen für das Material der Abbildungen dürfte dem Bedürfnis angepaßt sein, wenn auch ein Mehr in dieser Hinsicht die Branchbarkeit des Werkes als Hand- und Nachschlagebuch nur erhöht hätte.

Ohne Zweifel wird der vorliegende Band für längere Zeit in weiten Kreisen als Orientierungshilf dienen und es mag diesbezüglich nochmals auf die sorgsame Art hingewiesen werden, mit welcher dessen Verfasser aus der verwirrenden Fülle der in der Literatur aufgestapelten Beobachtungen jenes Material entnahm, das ihm gerade hinreichend erschien, um den Leser über die Hauptentwicklungen der alpinen und mediterranen Trias zu informieren, ohne ihm durch ein Übermaß die Übersicht zu erschweren. Trotz chronologischer und fazieller Gliederung und trotz der Unterscheidung einzelner lokaler Ausbildungen ist ja immerhin die Materie so kompliziert, daß der Wunsch nach einer reicheren Ausgestaltung des Sachregisters nicht unterdrückt werden kann. (G. Geyer.)

¹⁾ Vgl. auch F. Frech: Über den Gebirgsbau der Tiroler Zentralalpen. Wissensch. Ergänz.-Hefte der Zeitschr. d. Deutsch. und Österr. Alpenvereines, Bd. II, Hft. 1, Innsbruck 1906.