

## 50 Jahre nach Mojsisovics

Von Georg Rosenberg

Am 2. Oktober 1957 sind es fünfzig Jahre gewesen, seit EDMUND von MOJSISOVICS, beiseite geschoben und verbittert, die Augen für immer geschlossen hat.

Mit betonter Reserve entledigte sich TIETZE (1907) des Nachrufs. Er ist indes nicht unfreundlich geraten. Die übliche Prognose aber, ist auf „... Leistungen, welche die vorsichtig fortschreitende und kritisch sichtende Wissenschaft in geeigneten Fällen auch mit Vorteil zu verwerten in die Lage kommen kann...“ reduziert.

Ein halbes Jahrhundert ist eine lange Zeit in der Geologie, fast die Hälfte der, seit sie so ähnlich wie heute betrieben wird. Wollen wir einmal zusehen, was die vorsichtig fortschreitende und kritisch sichtende Wissenschaft mit Vorteil zu verwerten in die Lage gekommen ist.

Das paläontologische Gesamtwerk ist niemals in Frage gestanden. Nach wie vor muß man seinen MOJSISOVICS zur Hand nehmen, und hat die bei Bestimmungen so gefürchteten Kettenrevisionen nicht zu gewärtigen. Gebrauch beider bezüglichen Bände des Foss. Cat. (1915, 1932) ist aber unerlässlich<sup>1)</sup>.

Zu referieren ist auf diesem Gebiete über den Stand der Frage, ob die als „binodosus“ und „trinodosus“ bekannten Paraceratiten trennbar sind. Mit diesen Termini ist die Anis-Gliederung seit MOJSISOVICS' Zweizonenteilung assoziiert<sup>2)</sup>.

Unsicherheit bei den Bestimmungen hat schon frühzeitig zu den bekannten, sehr peinlichen Unzukömmlichkeiten von Großreifling geführt; sie erstrecken sich auch noch auf den Catalogus<sup>3)</sup>. In den dreißiger Jahren wird schließlich die Existenz zweier guter Arten von maßgebenden Autoren bezweifelt und ihre Zusammenziehung befürwortet<sup>4)</sup>.

1949 hat RIEDEL (Triest) eine formuliert.

Um die Variationsstreuung in diesem Formenkreis und damit die Unmöglichkeit der Artentrennung zu demonstrieren, führt RIEDEL u. a. ein Objekt vor (S. 13 und Tafel I, Fig. 4 und 5), das zwei Knotenspiralen, laterale und marginale trägt, also binodos ist, bei dem aber trotz mäßig starker Beknotung die bekannte Knotenformel „trinodos“ ergibt, worauf auch schlanker Sutrartypus deutet.

Diese Varianten zeigen, daß die von MOJSISOVICS gegebenen Definitionen nicht zureichen, sind aber ganz verschieden zu bewerten. Schlanke Suture bei zwei Knotenreihen ist an einem reicher beknoteten Objekt akzessorisch. Die Überschneidung „trinodos“/binodos aber, ist nicht entscheidend, weil sie auf einem Fehler im Verfahren selbst beruht.

Es ist kein und war nie ein Geheimnis, daß die Knotenformel suspekt sein muß. Selbstverständlich ist die Bereicherung des Knotenbesatzes ein genetisches Moment, das Erscheinen einer dritten Knotenspirale aber wahrscheinlich sogar das übergeordnete. Bi- oder trinodos, in diesem Sinne, ist wenigstens keine Frage. Der (statistischen), ob ein Konnex zwischen dieser Alternative und den Marginalknotenzahlen oder ihrem Verhältnis zu denen der Lateralknoten überhaupt besteht, hat MOJSISOVICS gar nicht Rechnung getragen, sondern durch ein Dekret entschieden, daß ein bestimmter Schnitt im Verhältnis Marginal/Lateralknoten die Arten zu trennen habe<sup>5</sup>).

Fällt mit dieser Überbestimmung das Ineinandergreifen von unterlegter Bedeutung und Wortsinn der historischen Distinktionen, so wird die Schwierigkeit ihrer Zusammenziehung<sup>6</sup>) greifbar. So ist auch die Formulierung, Variation aus Prioritätsgründen durch Subsumierung der trinodosen unter die binodose auszudrücken — „*Ceratites (Paraceratites) binodosus* Hau. cfr. var. *trinodosus* Moj.“ —, ganz abgesehen von der sehr ungünstigen Wertverlagerung gerade auf die seltenere und umstrittene Position, der Unerbittlichkeit sprachlicher Logik nicht entgangen<sup>7</sup>).

Bei Verzicht auf eine doktrinäre Fassung kann man unbedenklich weiterhin die sichtlich einfacher gestalteten, kleineren Formen mit nur zwei Knotenspiralen und deutlich bescheidener Knotenbesetzung als *Paraceratites binodosus* bezeichnen und vom häufigen *trinodosus* getrennt halten<sup>8</sup>). Die Differenzierung bleibt wichtig, wenn man „con assoluta certezza“ (RIEDEL, S. 20, Anmerkung 2) herausbringen will, ob ihr ein gewisser Zeitwert zukommt. Binodosi scheinen nämlich doch in einem etwas tieferen Niveau zu beginnen<sup>9</sup>), während *Paraceratites trinodosus* unzweifelhaft erst im „Hauptlager der anisischen Cephalopoden“ darüber auftritt. Er ist leitend für dieses, vielfach allein nachweisbare höhere Niveau, das man als „Trinodosuslage“ zu bezeichnen berechtigt ist. Gemeinsames Auftreten beider Formen ist von nirgends berichtet. Hingegen das von binodosi aus Horizonten, die man heute der Trinodosuslage zuschreibt.

Leitfossilcharakter zweier Faunenzone<sup>10</sup>) mit nur zwei gemeinsamen Ammonitenarten, wie MOJSISOVICS wahr haben wollte, kann man den beiden Ausbildungen heute ebensowenig mehr zuerkennen, wie sich die bizonare Aufteilung der übrigen Ammonoidea als haltbar erwiesen hat.

Das gehört bereits zur Besprechung der berühmten MOJSISOVICSSchen Gliederungen, die vielfach heute in Fassungen PIAs Lehrstoff sind.

Die der BELLEROPHONSCHICHTEN (1879, S. 35) hat sich bewährt (PIA, 1937, S. 9 und 10).

In der UNTERTRIAS-Skytische Hauptstufe<sup>11)</sup> hat MOJSISOVICS, obwohl ihm bekannt war, daß die Tiroliten, faziesgebunden, erst in der oberen Abteilung erscheinen, nur eine General-„Zone“, die des *Tirolites cassianus* und der *Naticella costata* ausgeschieden (1879, S. 43 und 80, Tabelle). Sie wurde schon bald auf das höhere, das Campiler Niveau beschränkt (DIENER und W. WAAGEN, 1895, Tabelle, S. 9, Text, S. 18 und 19), von ARTHABER (1906) des namensgebenden Ammoniten entkleidet und geteilt: der *Pseudomonotis Clarai* unten, der *Naticella costata* oben, während DIENER, 1925 (2, S. 8), seine höhere „Zone“ wieder nach dem Ammoniten benennt. Arbeitspraktischer Wert kommt den lokal zu beschränkten Tiroliten nur wenig zu; ob *Claraia clarai* auf die Seiserschichten beschränkt ist, ist nicht sicher.

Im UNTERANIS schienen DIENER und WAAGEN, 1895 (S. 5, Tabelle und S. 19), unter dem Einfluß von MOJSISOVICS (1893), aus stammesgeschichtlichen Gründen der Ammoniten, bereits Anzeichen für die Notwendigkeit der Einschiebung einer neuen „Zone“ an der Basis des Binodosushorizonts vorzuliegen, wo man eine „faunistische Lücke“ zu erblicken glaubte. Ihr entspricht ein bedeutendes reales Niveauspatium, das man heute mit PIA als Unteranis (Hydasp [WAAGEN-DIENER]) bezeichnet, und in dem (auch seither) in den Alpen keine Cephalopoden gefunden worden sind<sup>12)</sup>. Das ist mit „Fazies“ nicht abzutun. Denn es ist nicht einzusehen, warum der Gutensteiner-Reichenhallerkalk oder die Gracilisschichten der Südalpen keine Cephalopodenlagen haben. Vielleicht hat es in diesem Niveau der Ostalpen eine cephalopodenreiche Vor-Rifffazies von Becken an Riff-Außenseiten, die auch die Lagunen beschicken können, nicht gegeben, oder wir bekommen sie gar nicht zu Gesicht. Was wir im Hydasp der Nord- und Südalpen sehen, ist, wo diese noch erkennbar, Algenkalkbarre mit Crinoidensandhalde (der der so weit verbreitete *Dadoerinus*flitter entstammt) und strandnahe Hinter-Riff-Flachseefazies mit mehr oder weniger starkem terrigenem Einschlag; an der Basis, verbreitet Gipslagune. Die Wechsellagerung Anhydrit (Gips)/Kalk/(Dolomit) im Unterbau der Gutensteinerschichten (Saalfeldener-Reichenhaller-Gutensteiner Rauhacke) weist übrigens auf die genetische Stellung des Gutenstein-Reichenhaller-Komplexes in der Hinter-Rifffazies geringer, aber etwas größere Wassertiefe und küstenerntfernter als die unterlagernden Eindampfungspfannen, bei gleichmäßig rhythmischer Absenkung, für welche Position auch die für das „Back reef“ charakteristischen Gastropodenlagen sprechen; für bescheidene Wassertiefe, wenn nicht gelegentlichen Trockenfall zu Beginn des Stoßes, auch die wattenschlickartigen Kiel- und Wurstelbänke.

Die ärmliche Fauna des HYDASP (der Gracilisschichten) erlaubt wohl kaum, dem dann tatsächlich für die „Lücke“ geschaffenen Zonenbegriff

„der *Nat. stanensis* und des *Dadocrinus gracilis*“ (ARTHABER) eine bio-soziologische Bedeutung beizumessen, einem nur hydaspischen *Gracilis* nicht einmal eine biozonare, da er ja bis in das Pelson aufsteigt, wo gerade seine Verschneidung mit den Brachiopoden einen wichtigen arbeitspraktischen Horizont weithin zu erkennen gibt.

PIA hat das Hydasp in Unter- und Oberhydasp geteilt, gerade aber die Stanensis-Lage (wohl wegen der *Myophoria costata*) wieder, als eventuell tiefer, ausgeschlossen. Es ist aber zweifellos ARTHABER beizupflichten, und sich mit einem Aufsteigen dieser Muschel in das bereits echten (alpinen) Muschelkalkcharakter tragende Reichenhallerniveau abzufinden; die Reichenhaller Rauhwacke arbeitet ja auch bereits primärgenetisch Gutensteiner-schichten auf. Der vicentinische Landpflanzenhorizont (Oberhydasp) (*Voltzia recubariensis*) liegt unter der Pelsonischen Brachiopodenbank.

Die historischen Begriffe „Unterer“ und „Oberer“ (alpiner) „Muschelkalk“, 1874 von MOJSISOVICS geschaffen ([1873], 1874) und bei WAAGENDIENER 1895 den beiden Ceratitenzonen als Schichtbezeichnungen beigeordnet, sind noch in neueren Dolomitenmonographien im Gebrauch, werden aber von den italienischen Forschern nicht mehr angewendet. Der Untere (alpine) Muschelkalk (s. str.) umfaßte heute das Hydasp und das Pelson, der Obere (alpine) Muschelkalk (s. str.) das Unter- und das Oberillyr, so daß die alte Teilung auch als Schichtbezeichnung mitten durch das obere Stockwerk der heutigen Fassung, das Oberanis, geht. Sie ist aber für das Verständnis eines Großteils der deutschsprachigen neueren Dolomitenliteratur nicht entbehrlich. In den Nordalpen ist sie bedeutungslos.

Über den hydaspischen Bildungen setzen auf weiten Flächen der Süd- und Nordalpen jene Brachiopoden-Crinoiden-Cephalopodenlagen und die ersten Halobiidae ein, die MOJSISOVICS in zwei Faunenzone gruppierten zu können glaubte, die wir heute aber mit PIA zum OBERANIS zusammenfassen. Ein Reststück der klassischen Gliederung steht noch als Teilung dieses Oberanis in das tiefere PELSON und das höhere ILLYR (PIA). Ersteres ist kaum so selbständig, wie das Hydasp und das Illyr (was PIA wußte). Die Teilung des Illyrs in Unter- und Oberillyr (PIA) ist, von der Hervorhebung der Annulatissima-Lage als leitendes Pflanzenniveau abgesehen, nur in einer gewissen Sonderstellung, die diese als Grenzlage gegen das Ladin über dem Oberen Sarldolomit behauptet, begründet („Grenzbitumenzone“), ansonsten eine horizontale Aufspaltung des Trinodosusniveaus nicht Beobachtungbestand (ROSENBERG, 1952, S. 246).

Rückschauend, und von der Praxis her ist zu sagen, daß die von MOJSISOVICS als vornehmlich leitend angesehenen Ceratiten seltener sind als die Balatoniten, die man im Oberanis immer wieder zu Gesicht bekommt. Mit Recht spricht man daher auch von Balatonitschichten (TRAUTH,

1948); sie sind für die Beckensedimente des Oberanis, besonders auch in der Reiflingerfazies, charakteristisch, es spielen aber Balatoniten in den Südalpen ebenfalls eine wesentliche Rolle.

Im ganzen Anis der Nord- und Südalpen herrscht ständiger Fazieswechsel zwischen Riff und Becken. Merkwürdigerweise hat ihn MOJSISOVICs im Anis des südtirolisch-venezianischen Hochlandes, entgegen eigener ursprünglicher Einsicht, nicht gelten lassen wollen (PIA, 1937, S. 39). Seine starre Formel: „Binodosuszone“ = „Unterer Muschelkalk“ (= Donschichten [DIENER]<sup>13</sup>), Pragerschichten [PIA]) — „Trinodosuszone“ = „Oberer Muschelkalk“ = „Mendoldolomit“ (Oberer Sarldolomit [PIA]), die (wegen der für „tief“ gehaltenen Cephalopoden!) im Anis die Beckenfazies als liegend, die Rifffazies als hangend festlegt, ist dann für alle Dolomitenarbeiten — mit Ausnahme derer PIAs natürlich — Schema geblieben, und ist es bis zu einem gewissen Grade noch heute. Nicht etwa, daß niemand gewußt hätte, daß auch im Anis der Dolomiten die Rifffazies in verschiedenen Höhen auftritt (ARTHABER, OGILVIE-GORDON, HEISSEL-LADURNER, REITHOFER, MUTSCHLECHNER; erwägungsweise auch NOTH); selbst daß „die Heteropie der Faziesentwicklung in der anisischen Stufe ihren Anfang nimmt“, findet sich schon bei REITHOFER (1928), ebenso, daß „in der anisischen Stufe die ersten Anzeichen einer heteropischen Differenzierung einsetzen“, bei MUTSCHLECHNER (1932, S. 184), aber es herrscht, angesichts der in der Schichtstufenlandschaft der Dolomiten so stark hervortretenden Absetzung einer höheranisischen Riffplatte, dem Mendoldolomit der älteren Autoren, doch die Tendenz, im Anis von Südtirol-Venezien mehr nach diesem morphologischen Aspekt, als nach stratigraphischen Grundsätzen zu gliedern. Erst PIA hat in den Prager Dolomiten, die allerdings dafür prädestiniert sind, die Erkenntnis vom Fazieswechsel im Anis eindringlich demonstriert.

Da die Rifffazies, der Sarldolomit i. A., in verschiedenen anisischen Niveaus auftritt (Unterer, Hydraspischer, Oberer, Illyrischer und Oberster [oberillyrischer]), ferner unter „Mendoldolomit“ ein illyrischer gemeint war, ist es nun nicht mehr einfach damit getan, nur dessen Umbenennung mit „Sarldolomit“ zu quittieren, man muß ihn mit Oberer Sarldolomit (Dolomia del Serla superiore) bezeichnen und zumindest ungenau ist es, diese obere anisische Riffplatte, unter welchem Namen auch immer, einfach dem Trinodosusniveau bzw. dem Oberen Muschelkalk gleichzusetzen. Liegen doch über dem Oberen Sarldolomit noch die oberillyrischen Annulatisimaschichten, die Bituminöse Grenzzone (Grenzzonekalk) gegen das Ladin zu, mit ihrer typischen Trinodosusfauna<sup>14</sup>) und tritt schon in liegender Beckenfazies unter ihm *Rhynchonella trinodosi* auf, erscheinen also bereits Trinodosusschichten<sup>15</sup>).

Mit Recht sagte daher schon 1928 KLEBELSBERG (S. 33), daß der „Mendel“-, der Obere Sarldolomit, in wechselndem Niveau beginne.

In der neueren und neuesten italienischen Literatur, für deren stratigraphischen Dolomiten-Anteil LEONARDI (Ferrara) vornehmlich zeichnet, wird diesen Verhältnissen bereits mehr oder weniger Rechnung getragen. In seinem Zoldowerk, 1938, noch wenig vollkommen, erscheint auf der Tabelle in der „Breve sintesi“ der Verhältnisse in den westlichen Dolomiten, 1955, der Fazieswechsel zwischen der Dolomia del Serla und der Beckenfazies nun auch im Anisico inferiore. Im Text (S. 16—18) allerdings erscheint die Dolomia del Serla nur im Anisico medio-superiore, obwohl sie doch, als Unterer Sarldolomit, auch die Gracklisschichten vertreten kann<sup>16</sup>). Die Einstellung beckenfazieller Trinodosusäquivalente, von Strati a trinodosus, nur über dem Oberen Sarldolomit in Text (1955, S. 18) und Tabelle (l. c.), als ob der Trinodosushorizont erst über der oberanisischen Riffplatte läge, ist unzureichend, gehört doch diese, der Obere Sarldolomit, selbst auch in das Trinodosusniveau, in das er ja, als dessen alleiniger Vertreter, eben schon von MOJSISOVICS gestellt worden ist; in dieser Hinsicht wäre es besser gewesen, die Darstellungsweise des Zoldowerks mit einer seitlichen Begrenzung des oberanisischen Riffniveaus beizubehalten. Ferner sind, wie gezeigt, beckenfazielle Trinodosusschichten auch unter den Oberen Sarldolomit hineinzuziehen.

Im LADIN haben MOJSISOVICS' unermüdliche Bemühungen um die stratigraphische Gliederung der Alpinen Trias, in der Südalpinen ihren größten, heute völlig unbestrittenen Erfolg gezeitigt.

Gegenständliches und Opposition mögen zueinander in keinem rein sachlichen Verhältnis gestanden sein; richtete sie sich doch wohl gar nicht so sehr sachbemüht gegen die angezweifelte Erkenntnis der bekannten Erscheinungen im Ladin der Dolomiten, als, insgeheim, gegen den Autor der „Dolomitriffe“.

Das Wesen dieser Erscheinungen ist nämlich so offensichtlich, daß selbst der gängige Terminus Riff-„Theorie“ (unter dem sich übrigens die Lehre von der Entstehung der Riffe, und nicht eine Meinung über die Riffnatur eines bestimmten Gebildes versteht) unangebracht ist.

Was hat man nicht alles an diesem einzigartigen Beobachtungsbestand kleinlich — und großtuend herumgedeutet! Von der generell nicht entscheidenden Frage des Anteils der einzelnen Organismen am gesteinsbildenden Material angefangen, über den Böschungswinkel, die Riffsteine (den Tschipitkalk s. str.), die Übergußschichtung, bis zum Fazieswechsel selbst, dessen tektonische Umdeutung Absurdes produziert hat, und verschwinden lassen mußte<sup>17</sup>); in neuerer Zeit wieder, wurde dem Fazies-

wechselphasenhafte zeitliche Abfolge unterlegt (HUMMEL, 1928 und 1932<sup>18</sup>)).

All das hat das Wesen der Sache nicht getroffen. Zögernd zwar, aber mit immer unverhohlenerer Zustimmung, mußten so gut wie alle angefochtenen Daten als richtig gedeutet anerkannt werden. Man vergleiche etwa die Zusammenstellung DIENERs 1925/1 (S. 179 und 182), der noch der bekannte „Grüne Fleck“ bei Pion (Gröden), die weniger bekannten Verhältnisse am Cernerar-Riff (Ampezzo) und das große Sextener Riff angefügt seien, die konzise grundsätzliche Übersicht KLEBELSBERGs. 1928 (S. 40—47), zu der vielleicht noch an MOJSISOVICS' Deutung der geschichteten Lagen des Schlerndolomits als Bildungen der Lagune erinnert werden darf, sowie die letzten, und wohl letztlich entscheidenden Auseinandersetzungen bei PIA, 1937<sup>19</sup>), wo es heißt: „Blicke ich auf (meine) Beobachtungen zurück, so muß ich sagen, daß meiner Meinung nach ein Korallriff, das sich steil, aber aus nicht sehr großer Tiefe erhebt, in fossilem Zustand kein anderes Bild liefern könnte“...

Noch unentschieden ist die Frage der primären Riffsockelhöhe, noch nicht klar, die der „Übergußschichtung“-Hangschichtung — Biogenen Schrägschichtung.

MOJSISOVICS hat die Dolomitenriffregion als Wallriff angesprochen, das er sich allerdings einer „zentralalpinen Insel“ vorgelagert dachte. Auch PIA stellt fest, daß es sich nicht um der Tiefsee entragende Atolle, also um Hochseeriffe, sondern um Gebilde eines flachen küstennahen Meeres gehandelt hat (1937, S. 113), demnach um die Region Saum-Wallriffe. Immerhin ist die Mächtigkeit dieser ladinischen Riffkörper, in Vollenwicklung, so bedeutend (über 1000 m!), daß eustatische Spiegelschwankung (WERTH, 1952) als außenbürtige Bedingung des Riff-Höhenwachstums, wie als „Diktator“ (SANDER) der Sedimentation, nicht in Betracht kommt. Welche ausgehende Eiszeit ferner, sollte im Ladin die Schmelzwassermassen für die Meeresspiegelerhöhung geliefert haben? Etwa die permische? Da ist in der höheren Mitteltrias der Dolomiten die Korrelation Vulkanismus-Krustenbewegung wohl der entscheidende genetische Hinweis. In einem Wiener Referat über neuere Riff-Literatur wurde kürzlich, wenn auch sicher nicht im bewußten Gegensatz zu MOJSISOVICS und PIA, die Möglichkeit gestreift, Predazzo als vulkanischen Kern einer atollartigen Gruppierung der umliegenden Dolomiten-Riffstücke zu deuten. Diese sind aber nur ein bescheidener Westteil der Gesamtanordnung, von der man nicht den Großteil (mit Prags, Ampezzo und Sexten exzentrisch weitab liegend) ausschließen darf und bilden auch keinen geschlossenen Ring um Predazzo. Da ferner in den Dolomiten die mitteltriadische Riffbildung vor dem Vulkanismus einsetzt und dann mit ihm interferiert, kann

von einem vulkanischen oder vulkanisch versteiften Atollsockel keine Rede sein; von der Altersfrage der Schübe von Predazzo ganz abgesehen. Eher könnte man noch in einem Teilbereich der nördlichen Julier von einer eruptiven Sockelplatte des ladinischen erzführenden Riffkalks sprechen (Raibler Porphy). Und was die Krustenbewegung anbelangt, so wird man auch für das Dolomiten-Riffgebiet dem jüngst von WICHER und BETTENSTAEDT (1957) ausgesprochenen, allgemeinen Grundsatz beistimmen, daß Schichtmächtigkeiten, eine nicht unbegrenzt weite Entfernung von der Küste vorausgesetzt (was hier gegeben ist), in erster Linie Funktion der Absenkung sind; ob nun Korallen allein Riffe wirklich aufbauen, wie die Alten wohl meinten, oder Sedimentationsmaterialanteil bilden.

In erweiterter Form, als Schwellen- (Riff-) und Becken- bzw. Vor-, Riff- und Hinterrifffazies, sind heute die Begriffe, deren fossile Entsprechung MOJSISOVICS im kalkalpinen Bereich aufgezeigt hat, Allgemeingut der Sedimentforschung. Sie waren es schließlich, die viel später der neueren Rhätforschung in den Alpen<sup>20)</sup> den Weg aus der Enge eines „Normalprofils“ gewiesen haben.

Im Ladin der Nordalpen sei auf den Fazieswechsel Wettersteinkalk-Partnachsichten und seine Darstellungen durch GEYER (1909), sowie in neuester Zeit durch KRAUS (1951) verwiesen.

Von MOJSISOVICS' formallogischen Begriffen zur Fazieslehre (1879, S. 6 und 7)<sup>21)</sup> ist „Heteropisch“ (verschiedene Fazies zur gleichen Zeit im gleichen Raum) klassisch geworden, das recht brauchbare „Isopisch“ (für gleiche Fazies in verschiedenen Räumen und zu verschiedenen Zeiten) findet man kaum, die anderen haben sich nicht eingebürgert. Ob H. SCHMIDTs „Heterotop“(isch) (1957) (verschiedener Bildungsraum [MOJSISOVICS]) auf letzteren zurückgeht, ist nicht sicher. —

In einem neuen Werk über den permischen Riff-Komplex der Guadalupe Mountains in West-Texas, auch sonst von sehr großem Interesse für unsere kalkalpine Stratigraphie, zeigen sich die Verfasser, NEWELL und Mitarbeiter (San Francisco, 1953) als durchaus über MOJSISOVICS orientiert. Eine allerdings recht primitive zeichnerische Darstellung der Verhältnisse in den Dolomiten, „Upper-Triassic of the Tyrol“ (S. 13, Fig. 5 A), die „described by MOJSISOVICS“, viel gemeinsames mit denen der permischen Riffe in West-Texas haben sollen (S. 14), eröffnet eine Textfigurenreihe von Faziesverzahnungstypen. Die Beckenfazies des Ladins der Dolomiten wird, wegen der durch *Daonella* charakterisierten „black shales of the Tyrolian basin“, als in einem „stagnant (euxinic) basin“ entstanden, agnesprochen (S. 13). Das bezieht sich einmal ausschließlich nur auf die Wegenerschichten und läßt damit den ganzen übrigen ladinischen Beckenbestand außer acht und ist auch an sich nicht richtig. Submarine Aschenbeimengung



ist wohl schlammig, dennoch sind die Wengenerschichten keines der Faulschlamm-sedimente, sondern neritische Tuffite, deren dunkle Farbe von vulkanischen Bestandteilen kommt; ihre doch recht wechselhafte Schichtbeschaffenheit weist nicht auf die Tiefe und Bodenruhe eines „euxinic basin“, wenn auch ungenügender Lüftungszustand anzunehmen ist. — „Many large blocks of reef rock and consolidated forereef detritus occur in comparatively fine sediments at the foot of the reef talus in a relationship recalling the allochthonous Triassic reef blocks in basin deposits of the Tyrol described by MOJSISOVICS“, heißt es (S. 69) von den Riffsteinen dieses permischen Riffgebietes. „Riffsteine“, weil diese „transported boulders“ denjenigen „Tschipitkalken“ der Dolomitentrias entsprechen, die nach PIA „Riffblöcke“ oder „Riffsteine“ genannt werden sollen<sup>22)</sup>, jenen isoliert eingebetteten, von Beckensediment umzogenen Blöcken, die nun tatsächlich im Bereich der Brandung losgelöst wurden und entlang der Riffböschung bis in das Gebiet der Beckenfazies herunterrollten (PIA); sie sind von regelmäßig gelagerten Cassianerkalken genetisch getrennt zu halten.

Da MOJSISOVICS unter „Tschipitkalk“ verschiedenes gemeint hat und auch sonst in der Literatur keine einheitliche Auffassung dieses Begriffes besteht, hat es PIA für das beste gehalten, ihn aufzulassen. Wie bei solchen klassischen altbekannten Namen immer, hat das seine Nachteile; läßt man sie in Darstellungen und besonders bei Führungen weg, so wird sich, wie hier z. B. die Frage erheben, was es nun also mit dem „Tschipitkalk“ auf sich habe.

Wenn man sich aber darüber auseinandergesetzt hat, daß es sich eben um genetisch verschiedenartige Grenzerscheinungen der eigentlichen Riffbildung handelt, kann „Tschipitkalk“ als Sammelbegriff (der er ja war) beibehalten werden. Zunächst gerade für die Riffsteine, sodann aber doch auch für die vom Riff ausgehenden Bänke, sowie die bereits primär isoliert gelegenen, langgestreckten Riffkalklinsen in der Nachbarschaft der Riffe (Richthofenriff).

Vom eigentlichen Wallriff der Guadalupe Mountains halten die amerikanischen Autoren, als einen zweiten Riffotypus, die bis zu 100 m aufweisenden „Riffknollen“ getrennt<sup>23)</sup>, die „reef knolls“, „patsch reefs“, „coral heads“, „pinacles“, oder „reef mounds“<sup>24)</sup>; zumindest die Dimension dieser Bildungen verweist auch sie unter den Begriff Tschipitkalk.

Ob es im Beckensediment autochthon, das heißt in seinem Bereich „gewachsene“ Riffknollen in der Dolomitentrias gibt, scheint auch durch PIAs eingehende Forschungen nicht geklärt. —

Die in Nord- und Südkalkalpen so augenfällige Absetzung des tiefertriadischen Riff/Beckensystems unter dem „Raibler Band“ hat merkwürdigerweise gerade MOJSISOVICS, dem sie doch gewiß nichts weniger

als fremd gewesen sein kann, verstellt, indem er die Aon-„Zone“, seine Cordevolische Unterstufe, in das Karinth hob (1895); womit er die Schwellenfazies köpfte (bezeichnend, daß es in der Gliederungsentwurfstabelle weder einen Schlerndolomit noch einen Wettersteinkalk gibt, hingegen den Marmolatakalk) und die koordinierten Beckenlagen auf zwei der (damaligen) Stufen aufteilte.

Obwohl ARTHABER das in der Lethaea, im Anschluß an BITTNER, zurechtrückte, ist DIENER MOJSISOVICS gefolgt und trotz der sinnfälligen Einwände PIAs (1930, S. 98 und 99), in Nachfolge von OGILVIE-GORDON, auch die neuere italienische Literatur; Verfasser folgt ARTHABER und PIA. Daß sich bis heute kein einheitlicher Brauch einstellen konnte, zeigt die Schwäche des MOJSISOVICS-Ansatzes.

Die von MOJSISOVICS geschaffenen Unter- (heute Stufen-) Namen „Fassanisch“, „Longobardisch“ und „Cordevolisch“, wie die ebenfalls von ihm stammenden der höheren Stufen bis zur Rhätgrenze faßten nicht gleich Fuß und blieben lange verschollen. Erst 1930 hat PIA die ladinischen und die karnischen in hauptwörtlicher Form wieder eingeführt (1930, S. 96 ff.), wobei er auf den heftigsten Widerstand ARTHABERs stieß. Heute sind sie vollständig eingebürgert.

Die Gliederung des Ladins (Cordevol incl.) hat seit MOJSISOVICS mannigfache, wenn auch kaum grundsätzliche Änderungen erfahren, die vornehmlich die leitenden faunistischen Ereignisse in ihrer Repräsentanz durch die „Zonen“-Fossilien der Alten betreffen.

ARTHABER (Lethaea) änderte die Curionii-„Zone“ MOJSISOVICS' in eine des *Protrachyceras reitzi* und ließ MOJSISOVICS' höherfassanische „Zone des *Dinarites avisianus*“, die die Faunen der Marmolata, des Latemars, des Dosso Capello sowie der Kaltwasser-Tuffe repräsentieren sollte, auf. BUBNOFF (1921) stimmt dieser Streichung zu. Die Riffnesterfaunen der Kalkschwelfazies lagunären Einschlags, die übrigens gar nicht alle gleichalterig sind, Gliedern der aus Beckensedimenten erschlossenen faunistischen Horizontfolge einzuschieben, ist auch mit der von MOJSISOVICS gegebenen Begründung, ein Liegendteil der Riffe sei älter als gewisse Beckenbildungen, gerade aus Gründen der Heteropie nicht vertretbar; der damit verlorengegangene Anschluß der Buchensteiner- an die Wengenschichten zeigt das sofort (1895, Tabelle). Richtig ist, daß der Marmolatakalk (zur Hauptsache) im Fassan steht, wenn auch seine Beschränkung auf eine oberfassanische „Zone“, allein wegen „phylogenetischer Beziehungen“ seiner und der Buchensteinerschichten Cephalopoden (MOJSISOVICS) nicht überzeugend begründet erscheint, und daß *Dinarites avisianus* seine Akme tatsächlich etwa im heutigen Oberfassan hat (BUBNOFF)<sup>25</sup>). Mit MOJSISOVICS' Bezugnahme auf die Kaltwassertuffe von

Raibl (1895, S. 27), an sich durchaus nicht unrichtig, ist indessen nichts rechtes anzufangen, weil das tiefere Raibler Profil, der Abschnitt Tarvis-Kaltwasser, seit jeher ein Stiefkind der Forschung und ungewöhnlich schwer zu deuten, trotz neuer, auch kartenmäßiger Darstellungen des Raumes Tarvis—Raibl (Gortani, Colbertaldo), noch sehr kontrovers ist und einer Spezialuntersuchung bedürfte.

Eine Zweihorizonte-Gliederung des FASSANS, von PIA 1930 eingeführt, ist heute, in einer allerdings gegen MOJSISOVICS völlig veränderten Form, wieder in Geltung. Jetzt eine in Unter- und Oberfissan geteilte Stufe, charakterisiert nun, neben dem Erscheinen der *Diplopora annulata*, *Protrachyceras reitzi* die tiefere, *Protrachyceras recubariense* die höhere Lage. Nach langen Schwankungen in den Ansichten über die Buchensteinerschichten (Referat bei PIA, 1937, S. 62 ff.), die im wesentlichen durch einen Eingriff HUMMELS (1932, S. 425 ff.) zum Stillstand kamen, gibt man ihnen heute den Umfang: Oberillyr-Unter-Oberfissan<sup>26)</sup>. Die Riffe stehen daneben.

*Protrachyceras archelaus*, MOJSISOVICS' „Zonen“-Fossil des LANGO-BARD, ist als solches von ARTHABER in der Lethaea aufgelassen<sup>27)</sup> und durch *Daonella lommeli* ersetzt worden. PIA bemerkte in „Prager Dolomiten“, es sei „uns noch unbekannt, ob die Biozone des *Protrachyceras archelaus* mit der der *Daonella lommeli* wirklich, wie bisher wohl meist angenommen wurde, vollständig zusammenfällt“. Schon KOKEN hat gewußt, daß *Protrachyceras archelaus* in den Schlernplateauschichten wieder erscheint, was DIENER bestritt, FRECH aber bestätigte. Verfasser kann das neuerdings, denn ein glücklicher Fund eines großen, tadellos erhaltenen, ganzen, einwandfrei bestimmbar Exemplares von *Protrachyceras archelaus* Lbe. in den Schlernplateauschichten des Schlerns<sup>28)</sup> beseitigt selbst die alten Zweifel, ob bei der karnischen Form nicht etwa doch eine Mutation vorliege. Unter diesen Umständen kann von einer geschlossenen Biozone dieser Art natürlich nicht gesprochen werden.

Das CORDEVOL, bei MOJSISOVICS mit der Aon-„Zone“ identisch, ist nun ebenfalls zweigeteilt. Durch die Unterscheidung zweier Cassianer Faunen, einer tieferen von Stuaors-Pralongia und einer höheren von Falzarego und der Seelandalpe, angebahnt (OGILVIE-GORDON, VOLZ), die in bescheidener Form auch in den Partnachkalken und -mergeln erscheinen, unterscheidet man heute nach PIA (1930) ein Untercordevol mit dem *Trachyceras aon* und ein Obercordevol mit der *Pachycardia rugosa* der Parhycardientuffe, die dem Falzarego-Seelandniveau entsprechen.

Die von MOJSISOVICS eingeführten Namen Buchensteiner-, Wengener- und Cassianer Dolomit (1879) für die korrelaten Stockwerke des Schlerndolomits, sind bis heute umstritten. PIA lehnt den Ersatz von „Schlerndolomit“ durch diese Namen ab (1937, S. 54). Von einem solchen ist

aber durch die Praxis nicht ernstlich die Rede. PIAs Unterer, Mittlerer und Oberer Schlerndolomit sind genau so durch ihr Alter definiert wie MOJSISOVICS' Stockwerke, diese aber begriffsdeutlicher. Im fugenfreien Schlerndolomit ohne Anhaltspunkte gibt es eben keine Unterteilung, vielfach ist aber Beobachtungsbestand, welchem Niveau eine Riff-Flage entspricht; die Frage der kartographischen Ausscheidungsmöglichkeit ist keine nomenklatorische. Im Profil der Einsler-Norwand (Sextener Riff, N-Seite), wo vom anisischen Sarl- bis zum karnischen Dürrensteindolomit alles in Riff- und Hinterriffzonen entwickelt ist, kann man keine Unterabteilungen erkennen, aber z. B. am Heerstein-Nordhang in den Pragsern, ist die Riff-Schwellenlage zwischen Buchensteiner-Wengenerschichten und Dürrensteindolomit-Plätzwiesschichten eben sicherer Cassianerdolomit. Namen, wie der (fassanische) Nonsberg- und der (fassanisch-langobardische) Cislondolomit sind hingegen ortsgebunden.

MOJSISOVICS' KARINTH-Gliederung (1895) hat sich bewährt. Daß PIA in hauptwörtlicher Form auch die karnischen Unterstufennamen MOJSISOVICS' als Stufenbezeichnungen wieder eingeführt hat, wurde ja bereits erwähnt. Stellt man, wie hier vertreten wird, das Cordevol in das Ladin, so ist das Jul natürlich unter-, das Tuval oberkarnisch. Beide Bezeichnungen haben sich ebenfalls eingebürgert. Die Julische Stufe kann man unterteilen (ROSENBERG, 1957): In ein Unterjul, der karnischen Basalgruppe, mit den Aonoidesschichten („Aon“-Schiefern), den (einsetzenden) Reingrabenschiefern, sowie den Fischschiefern von Raibl und in ein Oberjul, mit dem Lunzersandstein und dem Carditaoolith.

Als Leitereignis der JULISCHEN STUFE führt PIA (1930, Tabelle S. 97) *Trachyceras austriacum* an. DIENER war aber, trotz seiner (nicht ganz klaren) Angabe, diese Art sei „in den karnischen Hallstätter Kalken viel häufiger als das ‚im gleichen Niveau vorkommende‘ T. *Aonoides*“, bei der bekannten Aonoides-„Zone“ MOJSISOVICS' geblieben (1925/2).

Raiblerschichten entsprechen bei MOJSISOVICS nur dem Jul. Das ist ebenso untunlich, wie PIAs Diktum, den Namen ganz aufzulassen, und ihn durch „Lunzer Schichten“ zu ersetzen (1923), bzw. ihn auf die von FOETTERLE (1856) gemeinten Gesteine von Raibl zu beschränken (1937, S. 125). PIAs Argumente sind aber nicht stichhältig. Ein Schichtname kann einem Einteilungsbegriff nicht synonym sein. Dann müßte man auch „Wengenerschichten“ streichen, die nur dem Langobard entsprechen. Daß die Bedeutung des Namens Raiblerschichten nicht hinlänglich geklärt sei, hat, da dem Begriff kein Ansatzfehler (wie etwa falsches Alter [„Mendel-dolomit“]) innewohnt, hinter seiner Anwendungspraxis zurückzutreten, wobei die Fassung s. I. als „gemeinsamer Name für alle Gesteinskomplexe karnischen Alters“ (PIA) genau das gegebene ist; „Lunzerschichten“, unter-

karnischen Gebrauchs und regional beschränkter, ist der untergeordnete Begriff. Daß man ihm, z. B., den Opponitzerkalk nicht subsumieren kann, ist PIA ja gleich selbst aufgefallen.

MOJSISOVICS' einziges Schichtbeispiel für seine Subbullatus-, „Zone“, mit dem verschollenen Namen Sandlingschichten, unter dem sich niemand mehr etwas vorstellen kann, ist die Subbullatus-, „Fasselschicht“ der Hallstätterkalke des Millibrunnkogels im Raschberg-Gebiet bei Goisern — Alt-Aussee, W nahe gegenüber dem Sandling.

Im Karinth in Hallstätterfazies hat DIENER die Ammoniten und einige Angehörige anderer Klassen tatsächlich zu einem großen Teil auf den Aonoides- und den Subbullatushorizont MOJSISOVICS' aufteilen können (1925/2), im Nor aber eine derartige Gruppierung unterlassen.

„Was ist ‚NORISCH‘?“ hat seine Schrecken eingebüßt; was norisch ist, Gliederung, Stratigraphie und reale Schichtumfänge, sieht uns weiter vor Fragen. Von der nicht von MOJSISOVICS stammenden Megalodontiden-Gliederung des Nors<sup>29)</sup> abgesehen, beruht seine zonare in dieser Hauptstufe völlig auf der (so oft umgeänderten) Linsen-Koppelung der Hallstätterserie unter „Berücksichtigung faunistischer Beziehungen“ (1892, S. 8), ohne profilmäßigen Nachweis eines Übereinanders (DIENER, 1925/1, S. 201), der in ihrer faunenzonaren Bedeutung überschätzten namensgebenden Fossilnester, ein Status, in welchem sich die vorsichtig fortschreitende, wie die kritisch sichtende Wissenschaft im besonderen, in einer sehr heiklen Lage befindet.

ARTHABER (Lethaea) hat diese norische Gliederung aus der allgemeinen „Zonen“-Kolonie der Alpenen Trias verbannt und verwahrt sich selbst dagegen, das Übereinander der Linsen in der Spalte Hallstätter Entwicklung als stratigraphische Folge gedeutet wissen zu wollen. 1921 legte DIENER an die norische Hallstätterbasis seine Paulcke-, „Zone“, die aber Verband auch nur mit liegendem Karinth hat und deren systematische Einstufung auf der Zusammensetzung der Fauna beruht. Die Patens-, die Ruber- und die Argonautae-, „Zonen“ MOJSISOVICS', erstere als solche nur in der letzten seiner vielen Tabellen aufscheinend, die zweite auf die „Gastropodenschicht des Vordersandling“ (Millibrunnkogels) begründet, die letztgenannte wohl wegen der ungeklärten Stellung des Pötschenkalks, scheinen bei DIENER nicht mehr auf (1925/2). Sein Bericht über die Fossilagerstätten in den Hallstätterkalken des Salzkammergutes (1926), ein Kompendium des Standes und der Auffassung der Zeit, ist unter anderem deshalb von besonderem Wert, weil der Autor 1882 bis 1885 E. v. MOJSISOVICS auf zahlreichen Exkursionen begleiten durfte. Es enthält auch Geschichtliches und eine Stellungnahme KITTLs. Diese Übersicht, wenn gleich natürlich noch ganz in der Überzeugung von der Möglichkeit faunen-

zonarer Gliederung der Alpenen Trias abgefaßt, ergibt ein wesentlich anderes Bild von MOJSISOVICS' Arbeitsmethoden, als das der einseitig geformten geläufigen Meinung und vermittelt eindringlich, welch wertvolles Forschungsgut imponderablen Feingefühlgehaltes unter anderem auch dieser norische Erbanteil darstellt, über dessen Verwertung wir uns nur nicht im klaren sind. Mag sein, daß eine künftige Foraminiferen-Ostracoden- und Conodontenstratigraphie (HUCKRIEDE, 1955) der Hallstätterserie neue Maßstäbe an die alten Gliederungselemente anzulegen in der Lage sein wird. — SCHWARZACHER (1946) erscheint es wahrscheinlich, daß viele von MOJSISOVICS' Linsen Füllungen von Spalten senkrecht zur Schichtfläche sind, und setzt hinzu, daß man mit Fossilmaterial aus tiefen Klüften keine subtile Horizontierung erreichen könne. Damit ist die Frage der biostratigraphischen Bewertung dieser Thaphocöenosen (Grabgemeinschaften) wieder angeschnitten, wohl aber nicht so leicht abzutun. Eine solche Falle ist ja geradezu eine spezifische Sammelstelle, die, wenn sie über eine noch günstig gelagerte Spanne als Zeitraffer wirkt, besseren Querschnitt bietet, als Flachbodenstreuungen mit langen verlorenen Intervallen. — An die Hallstätter Gliederung des Nors gebunden und zufälligerweise zwei von drei Wortbildungen aufweisend, die hauptwörtlich nicht gut klingen, haben MOJSISOVICS' norische Unterstufennamen keinen allgemeinen Gebrauch gefunden.

In der Frage des heteropischen Verbandes der Hallstätterserie i. A. stehen die „verpönten Kanäle von Mojsisovics“ für eine völlig veraltete Anschauung, wie für ihre Wiederaufnahme (SCHWINNER, 1915). MOJSISOVICS selbst, bezeichnete an der Originalstelle (in DIENER, 1903) „Kanal“ als „unpräjudizierlichen Ausdruck“. An was er wirklich dachte, waren Lagunen (l. c.). Schon 1914 hat HERITSCH die „Kanal“-Vorstellung wieder aufgegriffen, ein Jahr später, SCHWINNER an vorzitiertem Stelle. Zur selben Zeit (1915) und 1925/1 deklarierte sich DIENER auch in dieser Sache für MOJSISOVICS. LEUCHS (1927) und TRAUTH (1936) sind ihm gefolgt, neuerdings findet sich gleichsinniges auch bei KRAUS (1951, S. 139, 162 und 168), bei BRINKMANN sogar im Lehrbuch (1954). Aber das ist nicht, wie im Ladin, Unbestreitbares im Durchbruch, sondern dünne Substanz in Mehraufgabe, zu der sich die Stratigraphen vom Deckentheoretiker, 1939, sagen lassen mußten, daß nördlich vom Dachstein standtektonisch gebundene oder relativ autochthone Rinnen, Kanäle (DIENER) oder Straßen (wie später BRINKMANN) zwischen Riffen unhaltbar seien, weil dort die Hallstätterkalke gar nicht zwischen Riffen lägen (SPENGLER, 1939). MOJSISOVICS allerdings, berichtet von einigen wenigen Stellen, wo die Korallenriffazies in das Gebiet der Hallstätter Entwicklung eingreife und dort im Hangenden des Unternors, im Mittelnor aufträte (1892, S. 4, und 1896); leider wieder einmal ohne Ortsangaben. In der höheren Ober-

trias wird, wegen unserer geringen Kenntnis realer norischer Schichtumfänge, auch noch die Gleichzeitigkeit Dachsteinkalk-Riffkalk (Hochgebirgskorallenkalk) — Hallstätterkalkserie fraglich. MOJSISOVICS läßt diese, unter Verzicht auf den Nachweis von Rhät, bis an den untersten Lias reichen (1892 und 1896, S. 4). Das ist nicht anerkannt worden: die Lethaea kennt zuhöchst nur einen norischen Hallstätterkalk. Hingegen ist ein höherer Anteil des Dachstein-Dachsteinriffkalks nicht nur rhätisch, sondern gerade die Lagen mit der „Dachsteinbivalve“, dem *Conchodus infraliasicus*, sogar sicheres Oberrhät<sup>30)</sup> ([GUMBEL], MOJSISOVICS, ARTHABER, KUMEL [1954], ZAPFE [1957]). Im Fels ist ein norischer Anteil niemals auch nur annäherungsweise abzutrennen versucht worden. Daher ist die Dachstein-Dachsteinriffkalk- der Hallstätterkalkserie nicht ohne weiteres zur Gänze gleichzusetzen. Und unter anderem auch daher nicht 1400 Meter Dachsteinkalk, 350 Metern Hallstätter Kalk (SCHWARZACHER).

Blatt Ischl und Hallstatt (MOJSISOVICS), vergriffenes Objekt klassischer Kartierungskunst, und die Dachsteinkarte (SPENGLER und Mitarbeiter) mußten auf eine Trennung norischer und rhätischer Anteile bei den Ausscheidungen Dachsteinkalk-Dachsteinriffkalk schon deshalb verzichten, weil sie sonst niemals fertig geworden wären. Aber die Vorstellung vom Alter dieser Bildungen wird damit in Richtung norisch gefälscht. Bedenkt man, daß in der Dachsteingruppe ein norischer Liegendanteil Hauptdolomit ist, so bleibt für den Typus des norischen Gesteins, den Dachsteinkalk des Dachsteins, die unbekannte Rest-Spanne Hauptdolomitoberkante-Rhätbeginn.

An der oberen Nor-Grenze läßt uns auch das Südtirolisch-Venezianische Hochland im Stich, da in der Venezianischen oder Norigliofazies wiederum das Rhät so gut wie ganz ausläßt.

Daß die Faziesgrenzen tektonisch bedeutungsvoll werden, hat MOJSISOVICS bereits gewußt (1892, S. 2). Die standtektonisch gebundene Anordnung ist aber eben auch stratigraphisch anfechtbar. Man wird die primäre Lage der geschlossenen Hallstätterserien, trotz der entstehungsgeschichtlich nicht leicht zu vereinbarenden bionomischen Beobachtungstatsachen in den bunten Kalken (DIENER, 1925/1, S. 200 und 201), an die Region der Ausfüllungen von Spalten und Lücken in den Riffen (WALTHER) als Vorriffazies anschließen, wofür auch die heute vertretbare geringere Meerestiefe und die Beobachtung sprechen, daß die Conodonten die Riff- und Flachseebildungen meiden (HUCKRIEDE, 1955, S. 263). Vom Gleichzeitigkeitsfaktor jetzt abgesehen, sind es also die „Hochgebirgskorallen“-Riffreststücke an der Südfront der Nördlichen Kalkalpen, an die diese Vorriffazies angeschlossen gehört, womit „südlich vom Dachstein“ die Richtung angäbe und bestätigte, die der gegenwärtigen Konfiguration ent-

spricht. Die Reihung in Richtung Westen: Westende des Gosaukamm-Riffs am Donnerkogel-Zlambachschichten Törlleck-Hallstätterserie Lammergebiet (TRAUTH, 1936, S. 548 und 549), SPENGLER<sup>31)</sup> ergänzt das auf westlich und südlich um den Dachstein.

Diese Richtungsangaben mögen nur in Beziehung auf die gegenwärtigen Lagerungsverhältnisse verstanden werden, weil das, auf MOJSISOVICS zurückgehende, große Wallriff Hochkönig—Wiener Schneeberg (an sich ja nicht falsch gesehen) als autochthone Stranganlage<sup>32)</sup>, mit Vorstellungen von größerer Mobilität der Kruste nicht zu vereinbaren ist. Gerade von den riesigen lagunären Hauptdolomit<sup>33)</sup>-Dachsteinkalk- der Nord- wie auch den Dachsteindolomit-Dachstein-Verenakalkgebieten der Südalpen wissen wir zum guten Teil gar nicht, wo die Hauptmassen der zugehörigen Riffe (vielleicht weit) außerhalb des heute Sichtbaren überhaupt gelegen gewesen sind. Räumliche Reduktion im Rhät rückt, vornehmlich in den Nordalpen, das Spiel der Heteropie wieder in unseren Blickbereich.

Mit der „Zone der *Avicula contorta*“ beginnt die Zonenfolge OPPELS, an die glücklich angeschlossen zu haben, angesichts der kontroversen norischen Situation, sowie der besonderen Schwäche des höchsten Stockwerks mit *Sirenites argonautae*, MOJSISOVICS nicht zugebilligt werden kann.

Lassen so der bei ihm stehengebliebene Versuch zu einer subtileren Gliederung des höheren Nors und die auch heute noch nicht wesentlich durchsichtigere Heteropie Berchtesgadener-Hallstätterfazies im Oberrhät, eine arbeitspraktische Bedeutung dieses Stoffes kaum in Erscheinung treten, so wäre er darum nicht weniger aktuell; wie, jetzt wieder, die im Fluß befindlichen neueren Arbeiten der Wiener Schule im Bereich Salzach-Hallstatt-Ausse-Mitterndorf, Mürz-Gebiet und Hohe Wand<sup>34)</sup>, mit den Fragen Pötschenkalk, Mürz-Aflenzfazies, Zlambachschichten, „Wandkalk“<sup>35)</sup> und Wand-Rhät, zeigen.

Im RHÄT selbst, ist die klassische Normalprofilgliederung bekanntlich Gemeinschaftswerk zwischen E. SUESS und MOJSISOVICS. Daß es sich um einen wohl vollständigen aber nur schmalen Ausschnitt aus der rhätischen Heteropie handelt, hat MOJSISOVICS, zumindest damals, nicht erkannt. Die bald hundert Jahre alte Arbeit, Standard stratigraphischer Beobachtung, hat ihren hohen Wert beibehalten.

Sie enthält in dem von MOJSISOVICS allein stammenden Absatz (1868) einen ersten Versuch, Beobachtungen im alpinen LIAS, und zwar des  $\alpha$  und unteren  $\beta$ , tabellenmäßig nach der außeralpinen Zonenfolge zu ordnen und an die triadische anzuschließen. Die vor allem durch ihre Genauigkeit noch heute wertvolle Aufstellung ist durch die alpine Zonengliederung WAHNERs



in  $\alpha$  wohl nicht direkt überholt, aber diese hat als der außeralpinen übergeordnet zu gelten. —

Zu MOJSISOVICS' Tektonik (in den „Dolomitriffen“) sagte PIA, 1935<sup>36</sup>), und es kann pars pro toto stehen: „Daß gerade die tektonischen Angaben bei MOJSISOVICS vielfach verbesserungsbedürftig sind, wissen wir alle. Es wäre auch traurig, wenn die Methoden geologischer Beobachtung innerhalb von 60 Jahren sich so wenig vervollkommen hätten, daß eine heutige Detailaufnahme keine Fortschritte brächte.“

Und wenn MOJSISOVICS Schichtwiederholungen als senkrechte Staffelbrüche zeichnete (was sich zweifellos in der Tiefe nicht ausgehen kann) und bei basalen Schoppungen am wenigsten angebracht erscheint, so deuten wir das heute nicht unberechtigt wohl anders, aber unsere Auffassung ist, wie so manches tektonische sonst, eben auch Deutung.

Die „senkrechten Schlote“, an denen etwa Werfenerschichten „Hunderte von Metern aufgepreßt worden sein müßten“, wird man heute auch nicht mehr so überlegen abtun und jeden Basalschichtenbestand auf jüngerem Block oben als Deckschollenrest oder Reliefplombe gedeutet haben wollen. In den steilstehenden Schichtungen und an den zahllosen Zerschneidungen der Kalkalpen kann sehr viel „senkrecht“ tief verklemmt sein, wobei nicht „Aufpressung“ am Bruch, sondern Lage an den Zerlegungsflächen<sup>37</sup>) im Linsenbau, unstarrer Bewegungsmechanik entspricht. —

An gleicher Stelle, wie vorstehend zitiert, nennt PIA die „Dolomitriffe“ eines der größten Meisterwerke beschreibender Geologie, von überragender Stellung.

Die feine historische Patina, die das Buch, mit seinen wie nachgedunkelten alten Phototypen und gestochen-noblen Strichzeichnungen, angenommen hat, ist nicht die Zinnpest unaufhaltsamer Veralterung, die so manchen Großen dieser Erdgeschichte auf den Regalen verdämmern läßt. Mit dem riesigen Torso des „Gebirges um Hallstatt“ und all dem andern, ist es lebendiges Zeugnis für EDMUND von MOJSISOVICS, eine der interessantesten Erscheinungen, von internationaler Bedeutung, die Österreichs reiche Geologie mit Vorteil zu besitzen in die Lage gekommen ist.

### Anmerkungen

1) Ihre vertikalen Verbreitungsangaben sind allerdings so weit gefaßt, daß sie zwar unanfechtbar, aber für feinere Gliederungsansprüche unbrauchbar sind; nicht ausreichend auch, geographische Verbreitungsangaben, die den Tatsachen nicht voll gerecht werden (1a). Auch fehlt jetzt schon die neueste italienische Literatur.

1a) Wie „Nordalpen, Griechenland...“ für *Ptychites acutus* Mojs. in Pars 56, S. 632, zu einem Zeitpunkt, als aus den Südalpen eine „cf.“ — und drei, wenn auch nicht absolut einwandfreie Bestimmungen dieser Form vorlagen. So begleitete ich, über alleinigen Nachschlag in Pars 56, dessen Angaben schließlich als letztlich bindend angesehen werden müssen, aber in Kenntnis der

- südalpinen cf.-Bestimmung, die Mitteilung vom Fund eines *Ptychites acutus* an der Lokalität Gstattl in Innerprags (Pragser Dolomiten) (1956) mit der Bemerkung, daß vorher diese Art „aus den gesamten Südlichen Kalkalpen nur in Form“ eben dieser cf.-Bestimmung aufscheine. Indessen hat Horn, schon 1914 drei seiner Ptychiten aus dem unteren Teil der Knollenkalke von Aleno in der Val Trompia („Knollenkalke von Aleno“ s. str., „Ptychitenkalke von Aleno“) zu *Ptychites acutus* gestellt, wobei er eben die Bestimmungen allerdings „nicht als absolut einwandfrei“ bezeichnete. Hummel (1932, S. 426) hat das dann besprochen. — Meine Angaben (1955, S. 176) „*Ptychites acutus*“ sei „bisher“ (bevor er in Gstattl auftauchte) „nur in Lagen gefunden worden, die Mojsisovics seiner Trinodosuszone zugeschrieben hat“, ist dadurch auch betroffen und wäre in Kenntnis der Hornschen Funde sicher unterblieben. Wenn, was eher anzunehmen ist, Horns Bestimmungen zutreffen, dann tritt die Form auch in Schichten — den Knollenkalken von Aleno s. str., Ptychitenkalken von Aleno — auf, die als „Übergangshorizont“ Anis-Ladin angesprochen werden (Horn [1914], Hummel [1932]: „anisisch-ladinische Grenzschichten“), doch ist das für die Einstufung der Cephalopodenlage von Gstattl nicht ausschlaggebend. In Pars 8 des Cat. (1915) ist auf S. 238 a. a. „Alpen“ als Verbreitungsgebiet angegeben, S. 360 unter den Literaturnachträgen die Arbeit Horns angeführt, S. 366 unter „Pt. acutus“ aber nicht verwertet.
- 2) So unverwüstlich sind die Begriffe „Binodosus“- und „Trinodosuszone“, daß selbst ein Beherrscher der Materie wie Pia noch 1930, als man ja schon längst von einer „Decurtata“- statt einer Binodosuszone sprach, über die zwei Zonen referiert, sie seien „... jetzt aber als Zone des *Ceratites binodosus* und des *Cer. trinodosus* bekannt...“ (1930, S. 28). Auch 1937 wird mit einer Zone des *Ceratites binodosus* operiert (S. 36 und 41).
  - 3) Rosenberg, 1952, S. 245.
  - 4) Diener, 1925/2, S. 86, verschleiert die Sache, wenn er nur für „*Ceratites trinodosus*“ die Bestimmungsdaten angibt, beim „binodosus“ aber lediglich vielsagend bemerkt, er sei von ersterem „kaum verschieden“. Ferner: Pia, 1930, S. 28, 29 und 103.
  - 5) Die Knotenformel hat auch noch den Nachteil, daß sie sich nur an Objekten, auf denen die Knoten eines ganzen Umganges abzählbar sind, exerzieren läßt (wobei man unsicher wird, welche Knoten auf den „ganzen Umfang“ fallen) und zwingt zur Ausscheidung sonst gut erhaltener Bruchstücke.
  - 6) Bei „studeriflexuosus“, wo sich die Bezeichnungen nicht ausschlossen, war sie möglich, als man zur Überzeugung gelangte, identische Formen vor sich zu haben.
  - 7) Ein „cfr.“ ferner, das ja nur bei einem gegenständlich vorliegenden Objekt in der Bestimmungsangabe auf die Spezies verweisen kann, ist als Einschaltung in der Art- und Varietätsdeklaration nicht am Platz.
  - 8) Auf Großreifling (Arthaber) angewendet, sind die beiden Exemplare aus der klassischen Rahnbauerkogel-Lage als *Paraceratites trinodosus* Mojs., das aus dem Tiefengraben-Niveau als *Paraceratites cf. trinodosus* Mojs. zu bestimmen. Letzteres (um das es seinerzeit ging) ist tatsächlich etwas einfacher gestaltet.
  - 9) Ponte di Cimego, Dosso Alto (Judikarien).
  - 10) Für unsere beiden Ceratiten geradezu Artzonen.
  - 11) Hier und im folgenden werden jetzt geltende Begriffe angewendet, historische in Anführungszeichen gesetzt.
  - 12) Der Balatonit im Hydasp (Almtal, O.-Ö.) mußte bezweifelt werden (Rosenberg, 1952, S. 236 und 237).
  - 13) Non „Dontkalk“ (Leonardi).
  - 14) Deren Versetzung in das basale Ladin (Bemerkung Leonardis, 1955, S. 18) eben schon aus faunistischen Gründen abzulehnen ist.
  - 15) Beides, Liegendes wie Hangendes, mit dem Oberen Sarldolomit dazwischen, im von Mutschlechner, 1932, S. 185 und 186, beschriebenen, von Pia (1935) und Rosenberg (1952, S. 242 und 1955) besprochenen Profil der SO/S-Seite der Rugialdbach-Schlucht unter der Kreuzspitze (St. Vigiler Dolomiten) entwickelt.

Wie ich mich an Ort und Stelle zu überzeugen Gelegenheit hatte, tritt dort *Rhynchonella trinodosi*, die ja schon Mutschlechner in seiner Zusammenfassungsliste der beiden Kreuzspitz-Profile, von denen er berichtet, anführt, in Schicht 7, der roten konglomeratischen Lage, auf, die schon Pia (l. c.) zu seinen Oberen Pereschichten, also in das Trinodosusniveau gestellt hat, und die somit, wie natürlich auch ihre Hangendglieder 8, 9, 10 und 11 unter dem Oberen Sarldolomit, bereits zu den Trinodosusschichten gehören, also in keinem Sinne „Unterer Muschelkalk“ mehr sind.

- 16) Beispiele: Badmeisterkofl bei Alt- und Kühwiesenkopf bei Neuprags.
- 17) Was Leonardi, 1955, S. 45 und 46, unter „Fenomeni di torsione“ bringt, ist scheinbar tektonische Interferenz, ohne rechte Beziehung auf Ogilvie-Gordon.
- 18) Hummels Ansicht findet sich übrigens, in einfacherer Form, schon bei Diener, 1925/1, S. 179 und 182.
- 19) 1937, unter „Cassianer Schichten“, S. 112 und 113; hiezu auch S. 53 bis 62, „Schlerndolomit“.
- 20) Kühn, Sickenberg, Sieber, Vortisch, Zapfe.
- 21) Van Houten (1930) hat sie völlig mißverstanden. „Heteropisch“ ist kein Name für die Becken- und „Isopisch“ keiner für die Riffazies. Das sind wechselseitig kategorisierende Begriffe unter Einbeziehung von Raum und Zeit. Gerade diese geniale Subsumierung macht ihren Wert aus. Sie beziehen sich auf je zwei oder mehr Dinge und ihre Zustände im Raum und in der Zeit. Es hat daher z. B. zu heißen: Schlerndolomit und Cassianerschichten stehen zueinander im Verhältnis der Heteropie, es sind heteropische Bildungen, sie sind heteropisch und; Wettersteinkalk und Plassenkalk (s.l.) stehen zueinander im Verhältnis der Isopie, es sind isopische Bildungen, sie sind isopisch.
- 22) 1937, S. 87 bzw. 85 und 86; auf letzteren auch historisches Referat über den Tschipitkalkbegriff.
- 23) Die nicht mit Seitenzahlen des amerikanischen Werkes belegten Mitteilungen sind dem unter „Seibold, 1956“ zitierten deutschen Referat entnommen.
- 24) Newell und Mitarbeiter, 1953, S. 95 ff.; Fig. 48, S. 96, Fig. 49, S. 98, Fig. 50, S. 101.
- 25) Weshalb er auch, was hiemit richtiggestellt wird, in den Triastabellen des Verfassers eine Spalte tiefer einzustellen ist.
- 26) Weitere Einzelheiten in den Triastabellen des Verfassers, l. c.
- 27) Begründung: S. 275, Anmerkung 2.
- 28) Exemplar in der Geol.-pal. Abteilung des Naturhistorischen Museums, Wien.
- 29) Hoernes, Frech, Kober, Zapfe.
- 30) Zum Bestand des rhätischen Dachsteinkalks und der Kössener Serie gehören auch die Starhembergerschichten, die Oxycolpos-Bank des unteren Oberrhätis in Starhembergerfazies, und es ist daher kein Anlaß gegeben, ihre Fauna als „typisches Beispiel einer echten Kolonialfauna“ anzusprechen (Diener, 1925/1, S. 150, Anmerkung 89 a).
- 31) 1954, S. 29; dort die Vorgeschichte zum Fazieswechsel eines Teilabschnittes.
- 32) 1874, S. 116, 122 und 123; dort nicht expressis verbis so bezeichnet. Ferner: Diener, 1903, S. 594 und 595.
- 33) Zur Ergänzung unserer Kenntnisse vom Wesen des Hauptdolomits, der karnischen Rauhwacken und der Plätzwiesschichten des Oberkarinth (der Südalpen) sei hier (nach dem unter Seibold [1956] zitierten Referat) die Charakterisierung der Lagunensedimente aus dem Texaswerk (1953) angeführt: In diesen herrscht der Dolomit vor, in den Gips und rote Sandsteine eingelagert sind. Sehr verarmte Fauna. In der Lagune ist alles dolomitisiert, die Dolomitisierung nimmt über das Riff beckenwärts ab. Die lagunären Eindampfungssedimente erklärten sich aus warmem, trockenem Klima und der Nachlieferung von Oberflächenwasser aus dem Becken durch flache Passagen im Riff.
- 34) Kober, Clar; Medwenitsch, Plöchinger, Sabata, Tollmann, Kristan.
- 35) Der Hohen Wand am Alpenstrand bei Wien.
- 36) 1935, Referat, S. 390; Zitiertes auf S. 391.

- 37) Den Auseinandersetzungen mit der Physik über die „Scherflächen“ (Schubflächen) weicht man zunächst aus, indem man für geologische Verständigung von Zerlegungsflächen, Zerlegungsbahnen, spricht.

### Literatur

- Arthaber, G. v.: Die alpine Trias des Mediterrangebietes; *Lethaea geognostica*, 1906 II. Teil, Das Mesozoikum, 1. Bd., Stuttgart, 1906.
- Brinkmann, R.: Abriß der Geologie, II. Bd.; Stuttgart, 1954, S. 158.
- 1954
- Bubnoff, S. v.: Die ladinische Fauna von Forno; *Verh. Nat. Med. Ver. Heidelberg*, XIV. Bd., 1921, S. 257 bzw. S. 418.
- Diener, C.: Bau und Bild der Ostalpen und des Karstgebietes; *Wien-Leipzig*, 1903, 1903 S. 386.
- 1915 Die marinen Reiche der Triasperiode; *Denkschr. Ak. d. Wiss., Wien, Math. natw. Kl.*, Bd. 92, 1915, S. 23.
- 1925 (1) Grundzüge der Biostratigraphie; *Leipzig und Wien*, 1925.
- 1925 (2) Leitfossilien der Trias, Wirbellose Tiere und Kalkalgen; G. Gürich, *Leitfossilien*, Berlin, Liefg. 4, 1925.
- 1926 Die Fossilagerstätten in den Hallstätter Kalken des Salzkammergutes; *Sitzber. Ak. d. Wiss., Wien, M.-n. Kl., Abt. I*, 135. Bd., 1926, S. 73.
- Fossilium Catalogus, Pars 8, *Ceph. triad.*, Diener, 1915; Pars 56, *Ceph. triad. II*, Kutassy, 1932.
- 1932
- Geyer, G.: Über die Schichtfolge und den Bau der Kalkalpen im unteren Enns- und Ybbstale; *Jahrb. Geol. R.-Anst.*, 1909, S. 33 und 34, letztere mit Fig. 1.
- Heritsch, F.: Die Anwendung der Deckentheorie auf die Ostalpen; *Geol. Rundschau*, V. Bd., Leipzig und Berlin, 1914, S. 102.
- Horn, M.: Über die ladinischen Knollenkalke der Südalpen; *Jahresber. Schles. Ges. f. vaterl. Kult.*, 92. Bd., I. Sekt. f. Geol. usw., Breslau, 1914, S. 69; Über die ladinische Knollenkalkstufe der Südalpen; *Diss., Königsberg*, 1914 (Sonderdruck), S. 30, 31 und 58.
- Huckriede, R.: Conodonten in der mediterranen Trias; *Verh. Geol. B.-Anst.*, 1955 S. 260, speziell auch S. 263.
- Hummel, K.: Das Problem des Fazieswechsels in der Mitteltrias der Südtiroler Dolomiten; *Geol. Rundschau*, XIX. Bd., Berlin, 1928, S. 223.
- 1932 Zur Stratigraphie und Faziesentwicklung der südalpinen Mitteltrias; *Neues Jahrb. f. Min. usw., Beil.-Bd. 68. Abt. B.*, Stuttgart, 1932, S. 403.
- Kleibelsberg, R. v.: Geologischer Führer durch die Südtiroler Dolomiten; Berlin, 1928 1928.
- Kraus, E.: Die Baugeschichte der Alpen, I. Teil, Berlin, 1951, S. 156 bis 161, besonders Abb. 22, S. 159.
- Kümel, F.: Der mittlere Abschnitt der Südwände; in: Spengler, 1954, S. 35. 1954
- Leonardi, P.: Geologia dei Monti di Zoldo e territori circostanti (Dolomiti orientali); *Mem. Ist. Geol. d. R. Univ. di Padova*, Vol. XII, Padova, 1938, *Strat. Tabelle*, S. 35.
- 1955 Breve sintesi geologica delle Dolomiti occidentali; LVIII Riunione Estiva della Soc. Geol. It., Rom, 1955, S. 33, Fig. 3.
- Leuchs, K.: Geologie von Bayern, II. Teil: Bayrische Alpen, Berlin, 1927, S. 48, 1927 168 und 278.
- Mojsisovics, E. v.: 7. Bemerkungen über den Jura; in Sueß, E. und Mojsisovics 1868 E. v., 1868, S. 194.
- 1873 Zur Unterscheidung und Parallelisierung der zwei alpinen Muschelkalk- Etagen; *Verh. Geol. R.-Anst.* 1873, S. 296.
- 1874 Faunengebiete und Faciesgebilde der Trias-Periode in den Ost-Alpen; *Jahrb. Geol. R.-Anst.* 1874, S. 86, 88, *Tabelle u. S. 112, Tabelle*.
- 1879 Die Dolomit-Riffe von Südtirol und Venetien, Beiträge zur Bildungsgeschichte der Alpen, Wien, 1879.
- 1892 Die Hallstätter Entwicklung der Trias; *Sitzber. Ak. d. Wiss., Wien, Math.-natw. Cl.*, Bd. Cl., Abth. I., 1892.

- 1893 Das Gebirge um Hallstatt, I., Abtheilung, Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke, II. Bd.; Abh. Geol. R.-Anst., VI. Bd., II. Hälfte, 1893, S. 811 u. 812.
- 1896 Über den chronologischen Umfang des Dachsteinkalkes; Sitzber. Ak. d. Wiss., Wien, Math.-natw. Cl., Bd. CV., Abth. I., 1896, S. 29.
- Mojsisovics, E. v., Waagen, W., u. Diener, C.: Entwurf einer Gliederung der pelagischen Sedimente des Trias-Systems; Sitzber. Ak. d. Wiss., Wien, Math.-natw. Cl., Bd. 104, Abth. I., 1895, S. 1271.
- Mutschlechner, G.: Geologie der St. Vigiler Dolomiten; Jahrb. Geol. B.-Anst., 1932, S. 163.
- Newell, D. u. Mitarbeiter: The Permian Reef Complex of the Guadalupe Mountains Region, Texas and New Mexico; San Francisco, 1953.
- Pia, J.: Geologische Skizze der Südwestecke des Steinernen Meeres bei Saalfelden mit besonderer Rückicht auf die Diploporengesteine; Sitzber. Ak. d. Wiss., Wien, Math.-natw. Kl., Abt. I, 132. Bd., 1923, S. 50 u. 51.
- 1930 Grundbegriffe der Stratigraphie mit ausführlicher Anwendung auf die europäische Mitteltrias; Leipzig u. Wien, 1930.
- 1935 Referat über Mutschlechner (1932); Neues Jahrb. f. Min. usw., Referatband III, 1935, S. 381.
- 1937 Stratigraphie und Tektonik der Prager Dolomiten in Südtirol; Wien, 1937.
- Reithofer, O.: Geologie der Puezgruppe (Südtiroler Dolomiten); Jahrb. Geol. B.-Anst., 1928, S. 272.
- Riedel, A.: I cefalopodi anisici delle alpi meridionali ed il loro significato stratigrafico; Centro Studi di Petrografia e Geologia del Consiglio Nazionale delle Ricerche presso l'Università di Padova, Mem. dell'Istituto Geologico dell'Università di Padova, Vol. XVI., Padova, 1949, S. 12 u. 13.
- Rosenberg, G.: Vorlage einer Schichtennamentabelle der Nord- und Südalpinen Mitteltrias der Ostalpen; Mtlg. Geol. Ges. Wien, 42.—43. Bd., 1950, Wien, 1952.
- 1955 Einige Ergebnisse aus Begehungen in den Nördlichen Kalkalpen, B. Südwestecke des Steinernen Meeres bei Saalfelden (Salzburg); Verh. Geol. B.-Anst., 1955, S. 211.
- 1956 Berichte aus den Nördlichen und Südlichen Kalkalpen, C. Aus den Prager Dolomiten; Verh. Geol. B.-Anst., 1956, S. 175.
- 1957 Tabelle der Alpenen Trias, Komplette Ausgabe; Vervielfältigt durch das Geologische Institut der Wiener Universität.
- Seibold, E.: Referat über „Newell u. Mitarbeiter, 1953“; Zentralbl. f. Min. usw., 1956 Heft 3, Teil II, Stuttgart, 1956, S. 198.
- Spengler, E.: Bemerkungen zu der Arbeit F. Trauths: „Über die tektonische Gliederung der östlichen Nordalpen“. (Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, 29. Band); Verh. Zweigst. Wien, Reichsst. Bodenforschung, 1939, S. 139.
- 1954 Erläuterungen zur geologischen Karte der Dachsteingruppe; Wiss. Alpenvereinshefte 15, Innsbruck, 1954.
- Sueß, E., u. Mojsisovics, E. v.: Studien über die Gliederung der Trias- und 1868 Jurabildungen in den östlichen Alpen, Nr. II. Die Gebirgsgruppe des Osterhornes; Jahrb. Geol. R.-Anst., 1868, S. 167.
- Schwarzacher, W.: Sedimentpetrographische Untersuchungen kalkalpiner Gesteine, Hallstätterkalke von Hallstatt und Ischl; Jahrb. Geol. B.-Anst., 1946, S. 1 u. 8.
- Schwinner, R.: Dinariden und Alpen; Geol. Rundschau, VI. Bd., Stuttgart 1915, S. 14.
- Tietze, E.: † Edmund von Mojsisovics; Verh. Geol. R.-Anst. 1907, S. 321; 331. 1907
- Trauth, F.: Über die tektonische Gliederung der östlichen Nordalpen; Mtlg. Geol. 1936 Ges. Wien, XXIX. Bd., F. E. Sueß-Festschrift, 1936, S. 515, 516, 517, 533 u. 548.
- 1948 Geologie des Kalkalpenbereiches der Zweiten Wiener Hochquellenleitung; Abh. Geol. B.-Anst., XXVI. Bd., Heft 1, 1948, S. 74.
- Van Houten, L.: Geologie des Pelmo-Gebietes in den Dolomiten von Cadore; 1930 Jahrb. Geol. B.-Anst., 1930, S. 178 u. 197.
- Werth, E.: Die eustatischen Bewegungen des Meeresspiegels während der Eiszeit

1952 und die Bildung der Korallenriffe; Abh. d. math.-natw. Kl. d. Ak. d. Wiss. u. d. Lit. in Mainz, Jahrg. 1952, Nr. 8, S. 477.

Wicher, C. A. u. Bettenstaedt, F.: Zur Oberkreide-Gliederung der bayerischen Innviertel-Bohrungen; Geol. bav., Nr. 30, München, 1957, S. 22 u. 23.

Zapfe, H.: Dachsteinkalk und „Dachsteinmuscheln“; Natur u. Volk, 87. Bd., 1957 Frankfurt, 1957, S. 87.

Nach Abschluß des Manuskriptes:

Schmidt, H.: Zur Rangordnung der Faziesbegriffe; Mtlg. Geol. Ges. Wien, 1958 49. Bd., 1956, Wien, 1958 S. 342.

Einblick in die unter „Newell u. Mitarbeiter, 1953“ und „Werth, 1952“ zitierten Werke gewährte in liebenswürdigster Weise Herr Prof. H. Zapfe.

Bei der Schriftleitung eingegangen am 23. September 1957