

Trias in Österreich

Von HELMUTH ZAPFE¹⁾

Mit 1 Tabelle

Die Stratigraphie der alpinen Trias in Österreich ist in den letzten Jahren weitgehend in Bewegung geraten. Es haben dazu neben den Stratotypus-Bearbeitungen besonders die vom „Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung“ subventionierten Untersuchungen beigetragen. Wenn hier der augenblickliche Kenntnisstand in Form einer möglichst übersichtlichen Tabelle vorgelegt wird, so geschieht das in dem Bewußtsein, daß schon die nächsten Monate und Jahre zu einer Modifikation und Verbesserung dieses Schemas führen werden. Das ist bemerkenswert, wenn man bedenkt, daß die bisher benützte Stratigraphie der alpinen Trias mit wenigen Abänderungen seit dem Ende des vorigen Jahrhunderts beibehalten worden war. Trotz ihrer Vorläufigkeit erscheint es zweckmäßig, diese Übersicht gewissermaßen als Zwischenbilanz zu veröffentlichen. Die beiliegende Tabelle mit ihrer Beschränkung auf das österreichische Staatsgebiet hat nicht den Umfang jener von ROSENBERG (1959) veröffentlichten. Es zeigt der Vergleich mit dieser noch nicht weit zurückliegenden Zusammenfassung aber den großen seither erreichten Wissensfortschritt in der Kenntnis der Trias-Stratigraphie in Österreich. Diese Übersichtstabelle kann nicht alle Schichtnamen enthalten, die in der nordalpinen Trias vorkommen. Manche Ausbildungen der östlichen Nordalpen haben erst in letzter Zeit durch interessante Übereinstimmungen mit den Karpaten an Bedeutung gewonnen (TOLLMANN, 1972a). So wird der als norisch geltende „Wandkalk“ (= „Hallstätter-Riffkalk“ bei PLÖCHINGER, 1967) in Niederösterreich dem „Furmanec-Kalk“ der Karpaten gleichgesetzt, während eine dem Dachsteinkalk ähnliche karnische riffnahe Fazies der Mürtzaler Alpen mit dem „Tisovec-Kalk“ verglichen wird.

In diesem Begleittext darf die Kenntnis der klassischen Stratigraphie der alpin-mediterranen Trias vorausgesetzt werden. Es wird deshalb nur auf die wesentlichen neuen Erkenntnisse und die noch offenen Fragen hingewiesen.

In der Untertrias ist noch immer die Altersfrage des „Haselgebirges“ teilweise offen. Die palynologischen Untersuchungen von KLAUS (1955, 1963) hatten zunächst ein eindeutig oberpermisches Alter für die nordalpinen Salzlagerstätten und ihr Muttergestein, das „Haselgebirge“ ergeben. Neuere Befunde desselben Autors in den randlichen Partien der Lagerstätte von Hallstatt, OÖ. („nördliches Grausalzgebirge“, KLAUS, 1965) ergaben eine oberskythische Sporenflora. Es müßte demnach das Haselgebirge vom Oberperm bis in das Oberskyth hinaufreichen (vgl. Tabelle). Zunächst wurde wieder von geologischer Seite für eine einheitlich oberpermisches Alter des Haselgebirges eingetreten und das Vorkommen oberskythischer Sporen durch tektonische Einschuppung aus den hangenden Werfener Schichten gedeutet (TOLLMANN, 1964 und 1972). Eine Entscheidung dieser Frage ist durch absolute Altersbestimmungen mit Schwefel-Isotopen aus dem Gips des Haselgebirges zu erwarten. HOLSER und KAPLAN (1966) haben bei Datierung verschiedener Gipse auch eine Probe aus Hallstatt untersucht und permisches Alter gefunden. Planmäßige derartige Untersuchungen im alpinen Haselgebirge sind von KLAUS beabsichtigt. — Die Armut des alpinen Skyth an Cephalopoden und der weitgehende Mangel profilmäßiger moderner Aufsammlungen verhindern eine über die klassische Zweiteilung hinausgehende Gliederung. Das Niveau des *Tirolites cassianus* wurde von TOZER (1971, S. 1016) mit den oberskythischen „*Subcolumbites* beds“ parallelisiert, was in der beiliegen-

¹⁾ Adresse: Prof. Dr. H. ZAPFE, Paläontologisches Institut der Universität, A-1010 Wien, Universitätsstraße 7.

den Tabelle berücksichtigt wurde²⁾. In seiner Gesamtheit kann das terrigene Skyth der Alpen, mit nur einem einzigen Ammoniten-Niveau, keinen grundsätzlichen Beitrag zur Gliederung der Untertrias liefern. Es bleibt abzuwarten, ob nicht mit Hilfe kennzeichnender Bivalven weitere Anhaltspunkte für eine Parallelisierung mit der internationalen Gliederung gefunden werden. Die Angaben der Tabelle über die stratigraphische Verbreitung einiger Bivalven entsprechen den profilmäßigen Angaben bei WITTENBURG (1908). Neueste Untersuchungen an profilmäßig aufgesammelten Ammoniten aus den Werfener Schichten von Muć (Dalmatien) und der Vergleich mit südalpinen Skyth-Profilen machen es wahrscheinlich, daß die Faunen der Oberen Werfener Schichten (Campiller Fauna) ausschließlich dem Spathian entsprechen und daß die Skyth-Anisgrenze im Sinne von TOZER (1971) in das bisherige Unteranis zu verlegen wäre (KRYSTYN, mündl. Mitt.). Die beiliegende Tabelle wäre demnach in diesem Teil bereits revisionsbedürftig.

In der Mitteltrias sind im Anis bedeutende Fortschritte erzielt worden. Wesentlich waren dafür die Untersuchungen von ASSERETO an südalpinen Profilen mit ihren nicht kondensierten Ammonitenfaunen und die Anwendung dieser Ergebnisse auf die Stratigraphie des Anis in den Nordalpen (ASSERETO, 1971). Dazu kam die Beschreibung des Stratotypus des Anis bei Großreifling, Stmk., durch SUMMESBERGER und WAGNER (1971). Das Profil von Großreifling enthält nach der neuen Gliederung zwei der von ASSERETO unterschiedenen Ammoniten-Horizonte des Pelson („*Binodosus*-Zone“), außerdem aber auch Vertretungen der oberanischen Ammonitenfaunen („*Trinodosus*- und *Avisianus*-Zone“). Parallel dazu geht die Erkenntnis, daß die anisischen Rotkalken (Schreyeralmkalk) entstammenden reichen Ammonitenfaunen kondensiert sind, mittel- und oberanische, bisweilen auch unterladinische Ammoniten führen. Sie galten bisher als typische „*Trinodosus*-Faunen“ und haben damit in der Stratigraphie des nordalpinen Anis viel Verwirrung gestiftet. Auch die Typlokalität des „Illyr“ bei Sarajevo, Bosnien, zeigt diesen Mangel und der Begriff des „Illyr“ bedarf daher einer neuen exakten Definition. Mit der Zweiteilung des Oberanis in *Trinodosus*- und *Avisianus*-Zone wurde in der Tabelle dem Vorschlag von ASSERETO (1969) gefolgt³⁾. — Zur Frage des „Hydas“, das als stratigraphischer Begriff nicht weiterbestehen kann (untertriadisches Alter der Typuslokalität) konnte der alpine, besonders der nordalpine Raum ohne Ammonitenfunde keinen Beitrag liefern. Über einen Vorschlag zur Neubenennung und Definition berichtet ASSERETO an anderer Stelle in diesem Band. — Im Anis des Drauzuges ist als neues Detail die Entdeckung reicher *Trinodosus*-Faunen in Partnachkalken (=Prezokalk) anzuführen (vgl. Beitrag BECHSTÄDT & MOSTLER, ds. Bd.). Im Ladin war in der Tabelle vor allem die Entdeckung langobardischer Hallstätter Kalke im Profil des Sommeraukogels am Hallstätter Salzberg (bzw. Bläningfäher) zu berücksichtigen (KRYSTYN und SCHÖLLNERBERGER, 1972, S. 67; KRYSTYN, 1973). Die Fazies der Hallstätter Kalke bzw. Schreyeralmkalk ist damit — abgesehen von kleinen Lücken im Fassan und unteren Tuval — vom Mittelanis bis Obenor durch Ammoniten belegt.

²⁾ Von TOZER in seinem Beitrag zu diesem Band (Definitions and limits of Triassic stages and substages: Suggestions prompted by comparisons between North America and the Alpine-Mediterranean region) wird auch eine Gleichalterigkeit mit den „*Tirolites*-beds“ in Erwägung gezogen (vgl. Tabelle).

³⁾ RIEBER lehnt neuerdings *Aplioceras avisianum* aus verschiedenen Gründen als Zonen-Leitfossil ab und benennt diese Zone im Grenzbitumen-Horizont des Monte San Giorgio „*Ticinities polymorphus*-Zone“. Vgl. den Beitrag von H. RIEBER in diesem Band (Ammoniten und Stratigraphie der Grenzbitumenzone [Mittlere Trias] der Tessiner Kalkalpen). KOZUR (1973) spricht sich für die Zuordnung der „*Avisianus*-Zone“ zum Ladin aus.

An der Basis der Obertrias steht die Problematik des „Cordevol“, dessen Stellung im Unterkarn derzeit von den meisten Trias-Stratigraphen bevorzugt wird. Nicht zuletzt haben die Dasycladaceen-Untersuchungen von OTT zu dieser Auffassung beigetragen (u. a. OTT, 1972). Er konnte nachweisen, daß *Diplopora annulata*, im Gegensatz zu der Auffassung von PIA, mit ihrer Lebenszeit nicht den Zeitabschnitt Fassan-, „Cordevol“ umfaßt, sondern bereits im obersten Anis einsetzt und im „Cordevol“ nicht mehr vorhanden ist. Immerhin fehlt eine moderne Definition des „Cordevol“ mit einer profilmäßigen Beziehung zum hangenden Jul. Die bisherige Begründung dieser Unterstufe auf die Lokalität St. Cassian, die mit ihrer berühmten Zwergfauna eindeutig einen ökologischen Sonderfall darstellt und keine Überlagerung durch fossilbelegtes Jul aufweist, ist in mancher Hinsicht unbefriedigend⁴). Dasselbe gilt für den systematischen Status des Leitfossils *Trachyceras aon.* — Im tiefsten Karn („Cordevol“) ergab das Profil des Sommeraukogels das Vorhandensein fossilführender Hallstätter Kalke (KRYSSTYN, 1973, S. 124), die schon MOJSISOVICs bekannt waren (1905, S. 22: „Gegend des Pleningfirt“). MOJSISOVICs (l. c.) vermutete in diesem Profil auch das Vorkommen tuvalischer Ammoniten, deren Wiederauffindung bisher noch nicht gelungen ist. — In der Obertrias hat die von KRYSSTYN vorgenommene Interpretation der manchmal sehr kompliziert gelagerten Hallstätter Kalk-Profile (z. B. Feuerkogel bei Aussee, N-Hang) nach dem nordamerikanischen Zonen-Schema viele Änderungen und neue stratigraphische Details gebracht (TOZER, 1967; TOZER & SILBERLING, 1968). Dazu kommt die Datierung vieler Hallstätter Kalke mittels Conodonten (KRYSSTYN in KRYSSTYN und SCHÖLLBERGER, 1972; KRYSSTYN, 1973). Außerdem hat die Erkenntnis, daß es sich bei zahlreichen Cephalopoden-Vorkommen der Hallstätter Kalke um submarine Spaltenfüllungen handelt, für die Beurteilung vieler Faunen ganz neue Gesichtspunkte gebracht (KRYSSTYN u. SCHLAGER, 1971; KRYSSTYN, SCHÄFFER u. SCHLAGER, 1968, 1971 u. 1971a; SCHLAGER, 1969). KRYSSTYN (l. c.) hat nunmehr zu allen nordamerikanischen Zonen der Obertrias auch Faunen der Hallstätter Obertrias mit vergleichbaren Vergesellschaftungen der Gattungen zugeordnet. Unbelegt bleibt vorläufig im Hallstätter Bereich die „Dilleri-Zone“ des Tuval (außer in Sizilien bisher nach KRYSSTYN, 1973, S. 126, auch in Glamoč, Bosnien, repräsentiert). Die alte „Patens-Zone“ des Nor bei MOJSISOVICs wird der nordamerikanischen „Magnus-Zone“ gleichgesetzt. Die „Paulckeii-Zone“ DIENERS (1921) wird aufgrund detaillierter Aufsammlungen auf der bisher einzigen Lokalität (N-Hang, Feuerkogel bei Aussee) aufgegliedert in „Paulckeii-Zone s. str.“ (DIENER, 1921) = „Dawsoni-Zone“ (TOZER, 1965) und „Kerri-Zone“ (TOZER, 1965). Der letztgenannten Zone wird die bisher in der ganzen Trias-Literatur als julisch angesehene *Halobia styriaca* zugeordnet. Die „Bicrenatus-Zone“ (MOJSISOVICs, 1892) wird der „Rutherfordi-Zone“ (TOZER, 1965) gleichgesetzt, für den „Haloriten-Horizont“ wird eine Parallelisierung mit der nordamerikanischen „Columbianus-Zone“ für wahrscheinlich gehalten. Im Obenor wird die „Rhabdoceras suessi-Zone“ (TOZER, 1967) anstelle von „Pinacoceras metternichi-Zone“ bevorzugt. Die Eignung von *Pinacoceras metternichi* als Leitfossil wurde auch wegen der praktischen Identität mit dem mittelnorischen *P. parma* bezweifelt (ZAPFE, 1968). Als sevatische Spaltenfüllungen erwiesen sich MOJSISOVICs' „Zone des *Cladiscites ruber*“ und „Zone des *Sagenites giebeli*“.

⁴) Man vergleiche dazu die Stellungnahme von TOZER in diesem Band (Definitions and limits of Triassic stages etc.). Er tritt für die Gleichalterigkeit und Vereinigung von „Cordevol“ und Jul ein. Auf der beiliegenden Tabelle wurde trotz der bereits verschiedentlich geäußerten Bedenken der Begriff des „Cordevol“ noch beibehalten und Änderungen bis zum Vorliegen unmittelbarer Untersuchungsergebnisse aufgeschoben. Die Problematik des durch die „spätladinische Hebung“ oft komplizierten ladinisch-karnischen Grenzbereichs (LEUCHS u. MOSEBACH, 1936) würde durch den Wegfall des „Cordevol“ entschärft werden.

Die „*Sirenites Argonautae*-Zone“ des Pötschenkalkes erkannte TOZER (1971, S. 1020) als mittelnorische Fauna. Der Gesamtumfang des Pötschenkalkes ist aber zweifellos größer (Funde von *Monotis salinaria*, *Halobia styriaca* usw.). — Völlig problematisch geworden ist durch neue Befunde die Stellung des Rhät als selbständige Hauptstufe der alpinen Trias.

Der Verfasser ist mit diesen Fragen schon vor längerer Zeit konfrontiert worden im Zusammenhang mit dem stratigraphischen Alter des Dachsteinriffkalkes, im speziellen Fall des Gosaukammes (Dachsteingebiet, OÖ.). An der Verzahnung des Riffkalkes mit den Zlambach-Mergeln als Beckenfazies möchte der Verfasser, trotz später entdeckter tektonischer Komplikationen in diesem Gebiet, weiterhin festhalten (ZAPPE, 1960; 1967, S. 27). Aufgrund des Fossilinhaltes (u. a. *Monotis salinaria*) und der Verzahnung mit den damals als rhätisch geltenden Korallen-Mergeln der Zlambach-Schichten wurde dem Riffkalk ein norisch-rhätisches Alter gegeben. Merkwürdig war dabei von Beginn an, daß typische obernorische Ammoniten (u. a. *Rhabdoceras suessi*) bis in hohe Lagen des Riffes gefunden wurden. Ganz ähnliche Beobachtungen machte ZANKL (1969) im Dachsteinkalk-Riff des Hohen Göll. Es schien zunächst, als ob norische Faunenelemente noch in das Rhät überleben würden. Das rhätische Alter des Riffkalkes hat bald Kritik gefunden. Zunächst hat PEARSON (1970) nachgewiesen, daß so gut wie alle „Rhät“-Brachiopoden auch im Nor vorkommen und daß somit den Brachiopoden des Riffkalkes (ZAPPE, 1965, 1967) für rhätisches Alter keine Beweiskraft zukommt. Schließlich hat KRZYSTYN (1972) im obersten Riffkalk des Gosaukammes norische Conodonten nachgewiesen (allerdings handelt es sich um dieselbe Conodonten-Fauna, die MOSHER [1968] aus dem Niveau des *Choristoceras marshi* beschrieben hat!). Damit wäre das Rhät aus dem Riffkalk, aber auch aus den Zlambach-Schichten verschwunden.

1967 hat TOZER das Rhät auf die „Zone des *Choristoceras marshi*“ beschränkt und damit in den alpinen Profilen auf einen ganz geringen Anteil des bisherigen Umfangs eingeeengt. Schon damit wäre dem Rhät als selbständige Hauptstufe der Trias weitgehend der Boden entzogen. Dazu kommt die von WIEDMANN (1972, S. 602) im Zuge einer Revision der Gattung *Choristoceras* geäußerte Vermutung, daß *Choristoceras marshi* und *Rhabdoceras suessi* in den Zlambach-Schichten gemeinsam vorkommen. Andererseits hat MOSHER (1968, S. 946) norische Conodonten im Niveau des *Choristoceras marshi* im klassischen Profil des Kendelbachgrabens (Osterhorngruppe) nachgewiesen. URlicHS (1972) hat *Rhabdoceras suessi* verhältnismäßig hoch im Rhätprofil der Weitloferklamm bei Kössen, Tirol, gefunden (höher als *Rhaetavicula contorta*!). Dazu kommen in letzter Zeit neue Funde in den Kössener Schichten Tirols⁵⁾. Wenngleich zu dieser Frage noch Detail-Untersuchungen ausstehen, so muß doch damit gerechnet werden, daß eine selbständige Hauptstufe „Rhät“ im bisherigen Sinn nicht aufrechterhalten werden kann⁶⁾. Es wird damit ein alter Gedanke von KITTL wieder aktuell (1903, S. 22): „Es entsteht dadurch die Frage, ob die Kössener Schichten nicht etwa nur eine besondere Facies der obersten norischen Schichten . . . darstellen.“⁶⁾

Die vom Verfasser (ZAPPE, 1967) diskutierte Möglichkeit, das Sevat mit dem Rhät zu vereinigen und den alten Namen Rhät so als Hauptstufen-Namen der Trias zu erhalten, hat abgesehen von WIEDMANN (1972) keine positive Aufnahme gefunden. Der Verfasser würde es auch jetzt noch für möglich halten, das Rhät als einen der ältesten stratigraphi-

⁵⁾ Vgl. den Beitrag von KRZYSTYN in diesem Band („Probleme der biostratigraphischen Gliederung der alpin-mediterranen Obertrias“).

⁶⁾ Vgl. den Beitrag von FABRICIUS in diesem Band („Die stratigraphische Stellung der Rät-Fazies“). Er wünscht nur den Begriff „Rätische Fazies des Obenor“ beizubehalten.

schen Begriffe der alpinen Trias durch Übereinkommen aufrechtzuerhalten. Ein wirkliches Hindernis würde sich nur ergeben, wenn die Kössener Schichten nicht nur das Sevat, sondern auch tiefere Unterstufen des Nor umfassen würden. Offen ist schließlich noch die Frage, ob es nicht gelingt, *Choristoceras marshi* auch in tieferen Lagen nachzuweisen als in dem bekannten Profil des Kendelbachgrabens.

Wie nun immer die Entscheidung fallen wird — wahrscheinlich ist der bedauerliche Verlust des Rhät als stratigraphischer Name —, so stellt die beiliegende Tabelle wohl nur einen ganz vorübergehenden Zustand dar. Das Rhät als „Zone des *Choristoceras marshi*“ im Sinne von TOZER (1967) ist noch beibehalten, obwohl bereits Vorschläge zu einer anderen Lösung des „Nor/Rhät-Problems“ in Diskussion stehen. Man wird erwarten dürfen, daß dieses, wie auch andere der oben skizzierten stratigraphischen Probleme der alpin-mediterranen Trias in den nächsten Jahren, vielleicht aber auch schon früher eine Klärung finden werden und damit eine Revision des auf der Tabelle dargestellten Schemas notwendig machen.

Literatur*)

- ASSERETO, R. (1969): Sul significato stratigraphico della „Zona ad Avisianus“ del Trias medio nelle Alpi. — Boll. Soc. geol. ital., 88 (1), pp. 123—145, 2 figg., 1 Tab., Roma.
- (1971): Die *Binodosus*-Zone. Ein Jahrhundert wissenschaftlicher Gegensätze. — Sber. Österr. Akad. Wiss., mathem.-nat. Kl., Abt. I, 179, S. 25—53, 5 Abb., Wien.
- DIENER, C. (1921): Die Faunen der Hallstätter Kalke des Feuerkogels bei Aussee. — Sber. Akad. Wiss. Wien, mathem.-nat. Kl., 135, S. 73—101, 1 Abb., Wien.
- HOLSER, W. T. & R. KAPLAN (1966): Isotope Geochemistry of Sedimentary Sulfates. — Chemical Geology, 1, pp. 93—135, 8 figs., Amsterdam.
- KITTL, E. (1903): Geologische Exkursionen im Salzkammergut (Umgebung von Ischl, Hallstatt und Aussee). — 9. Intern. Geol. Kongreß, Exkursionsführer IV, 118 S., 8 Abb., Wien.
- KLAUS, W. (1955): Über die Sporendiagnose des deutschen Zechsteinsalzes und des alpinen Salzgebirges. — Zeitschr. deutsch. Geol. Ges., 105 (1953), S. 776—788, 3 Abb., 2 Taf., Hannover.
- (1963): Sporen aus dem südalpinen Perm. Vergleichsstudie für die Gliederung nordalpiner Salzserien. — Jahrb. Geol. Bundesanst., 106, S. 229—361, 38 Abb., 20 Taf., Wien.
- (1965): Zur Einstufung alpiner Salztone mittels Sporen. — Verh. Geol. Bundesanst., Sonderheft G, S. 288—292, 1 Abb., Wien.
- KOZUR, H. (1973): Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie der Trias. — Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 3, S. 1—30, 3 Taf., 1 Abb., 2 Tab., Innsbruck.
- KRYSTYN, L. (1972): Conodonten im Dachstein-Riffkalk (Nor) des Gosaukamms (Salzburg). — Anz. Österr. Akad. Wiss., mathem.-nat. Kl., Jg. 1972, S. 51—54, 1 Abb. Wien.
- (1973): Zur Ammoniten- und Conodonten-Stratigraphie der Hallstätter Obertrias (Salzkammergut, Österreich). — Verh. Geol. Bundesanstalt., Jg. 1973, S. 113—153, 7 Abb., 5 Taf., Wien.

*) Umfassende Übersichten über die stratigraphische Trias-Literatur des letzten Jahrzehntes finden sich bei TOLLMANN (1972) und ZAPPE (1973).

- KRYSZYN, L., SCHÄFFER, G. & W. SCHLAGER (1968): Stratigraphie und Sedimentationsbild obertriadischer Hallstätter Kalke des Salzkammergutes. — Anz. Österr. Akad. Wiss., mathem.-nat. Kl., Jg. 1968, S. 329—332, Wien.
- (1971): Der Stratotypus des Nor. — Annal. Inst. Geol. Publ. Hung., 54, S. 607—629, 7 Abb., Budapest (1969).
- (1971a): Über die Fossil-Lagerstätten in den triadischen Hallstätter Kalken der Ostalpen. — Neues Jahrb. Geol. Paläont. Abh., 137, S. 284—304, 9 Abb., Stuttgart.
- KRYSZYN, L. & W. SCHLAGER (1971): Der Stratotypus des Tuval. — Annal. Inst. Geol. Publ. Hung., 54, S. 591—605, 5 Abb., Budapest (1969).
- KRYSZYN, L. & W. SCHÖLLNERBERGER (1972): Die Hallstätter Trias des Salzkammergutes. In: Exkursionsführer 42. Jahresversamm. Paläont. Ges. in Graz, S. 61—106, 7 Abb., 1 Tab., Graz.
- LEUCHS, K. & R. MOSEBACH (1936): Die spätladinische Hebung. — Zentralb. f. Min. etc., 1936, Abt. B, S. 1—12, Stuttgart.
- MOJSISOVICS, E. v. (1892): Die Hallstätter Entwicklung der Trias. — Sber. Akad. Wiss. Wien, mathem.-nat. Kl., 101, S. 769—779, Wien.
- (1905): Erläuterungen zur Geologischen Karte der Österr.-ungar. Monarchie. „Ischl und Hallstatt“. S. 1—60, Wien.
- MOSHER, C. (1968): Triassic Conodonts from Western North America and Europe and their Correlation. — J. Paleont., 42, pp. 895—946, 14 figs., 6 pls., Tulsa (Oklahoma).
- PEARSON, D. (1970): Problems of Rhaetian stratigraphy with special reference to the lower boundary of the stage. — Quart. Journ. Geol. Soc. London, 126, pp. 125—150, 3 figs., London.
- PLÖCHINGER, B. (1967): Erläuterungen zur Geologischen Karte des Hohe-Wand-Gebietes (Niederösterreich). — 142 S., 20 Abb., 4 Taf., Wien (Geol. Bundesanst.).
- SCHLAGER, W. (1969): Das Zusammenwirken von Sedimentation und Bruchtektonik in den triadischen Hallstätter Kalken der Ostalpen. — Geol. Rundschau, 59, S. 289—308, 8 Abb., Stuttgart.
- ROSENBERG, G. (1959): Geleitworte zu den Tabellen der Nord- und Südalpinen Trias der Ostalpen. — Jahrb. Geol. Bundesanst., 102, S. 477—479, 3 Tab., Wien.
- SUMMESBERGER, H. & L. WAGNER (1972): Der Stratotypus des Anis (Trias). Geologische Beschreibung des Profiles von Großreifling (Steiermark). — Annal. Naturhist. Mus. Wien, 76, S. 515—538, 4 Abb., 2 Taf., Wien.
- TOLLMANN, A. (1964): Das Permoskyth in den Ostalpen sowie Alter und Stellung des „Haselgebirges“. — Neues Jahrb. Geol. Paläont. Monatshefte, S. 270—299, 3 Abb., Stuttgart.
- (1972): Die Neuergebnisse über die Trias-Stratigraphie der Ostalpen. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 21, S. 65—113, Innsbruck.
- (1972a): Der karpatische Einfluß am Ostrand der Alpen. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 64, S. 173—208, 1 Abb., 1 Tab., Wien.
- TOZER, E. T. (1965): Upper Triassic ammonoid zones of the Peace River Foothills, British Columbia, and their bearing on the classification of the Norian stage. — Can. Journ. Earth Sci., 2, pp. 216—226, 1 fig., Nagoya.
- (1967): A standard for Triassic time. — Canada Geol. Surv. Bull., 146, pp. 103, 10 pls., 23 figs., Ottawa.
- (1971): Triassic time and ammonoids. Problems and proposals. — Canadian Journ. Earth Sci., 8, pp. 989—1031, 1 fig., Ottawa.

- SILBERLING, N. J. & E. T. TOZER (1968): Biostratigraphic classification of the marine Triassic in North America. — *Geol. Soc. America, Spec. Pap.*, 110, pp. 63, Boulder, Colorado.
- URLICHS, M. (1972): Ostracoden aus den Kössener Schichten und ihre Abhängigkeit von der Ökologie. — *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud.*, 21, S. 661—710, 8 Abb., 4 Taf., Innsbruck.
- WIEDMANN, J. (1972): Ammoniten-Nuklei aus Schlämmproben der nordalpinen Obertrias — ihre stammesgeschichtliche und stratigraphische Bedeutung. — *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud.*, 21, S. 561—622, 21 Abb., 6 Taf., Innsbruck.
- WITTENBURG, P. V. (1908): Beiträge zur Kenntnis der Werfener Schichten Südtirols. — *Geol. Palaeont. Abh.*, 12, S. 1—44, 15 Fig., 5 Taf., Jena.
- ZAPFE, H. (1960): Untersuchungen im obertriadischen Riff des Gosaukammes (Dachsteingebiet, Oberösterreich). I. Beobachtungen über das Verhältnis der Zlambach-Schichten zu den Riffkalken im Bereich des Großen Donnerkogels. — *Verh. Geol. Bundesanst.*, S. 236—241, Wien.
- ZAPFE, H. (1965): Beiträge zur Paläontologie der nordalpinen Riffe. Die Fauna der „erratischen Blöcke“ auf der Falmbergalm bei Gosau, Oberösterreich (Brachiopoda, Scaphopoda, Gastropoda, Cephalopoda). — *Annal. Naturhist. Mus. Wien*, 68, S. 279 bis 308, 1 Taf., Wien.
- (1967): Fragen und Befunde von allgemeiner Bedeutung für die Biostratigraphie der alpinen Obertrias. Untersuchungen im obertriadischen Riff des Gosaukammes (Dachsteingebiet, Oberösterreich) VIII. — *Verh. Geol. Bundesanst.*, S. 13—27, Wien.
- (1973): Mesozoikum in Österreich (Überblick über die stratigraphische Forschung 1963—1972). — *Mitt. Geol. Ges. Wien*, 65, S. 171—216, 9 Abb., Wien.