

Herrn Hofrat
W. Hammer
zugeordnet
H. Verf. i.
25583

Sonderdruck

aus der „Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft“
Band 78, Jahrgang 1926, Monatsbericht Nr. 8—10.

Die Diploporen der deutschen Trias und die Frage der Gleichsetzung der deutschen und alpinen Triasstufen.

(Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung in Stuttgart am 12. August 1926.)

Von Herrn JULIUS PIA in Wien.

Vieljährige Untersuchungen in den Ostalpen haben mir gezeigt, daß die *Dasycladaceae*, *Siphoneae verticillatae* oder — wie der Aufnahmsgeologe die triadischen Formen am liebsten nennt — die Diploporen hier zu den besten Leitfossilien gehören. Sie gestatten nicht nur die Stufen sicher zu trennen, sondern in manchen Fällen auch sie noch weiter unterzuteilen. Es lag der Gedanke nahe, daß es möglich sein könnte, aus diesen Versteinerungen mehr als bisher Nutzen für den Vergleich der deutschen und der alpinen Trias zu ziehen. Doch stieß ich beim Durcharbeiten dieser Fragengruppe auf außerordentliche Schwierigkeiten und Wi-

dersprüche, die ich bisher nicht lösen konnte, weil es mir an Material und an der Möglichkeit, die entscheidenden Profile selbst zu begehen, gemangelt hat. Mein Vortrag hat den Zweck, diese Schwierigkeiten darzulegen und alle, die Beziehungen zu dem Gegenstand haben, um Rat und Unterstützung zu bitten.

Um den richtigen Standpunkt zu gewinnen, wird es notwendig sein, die wichtigeren paläontologischen Behelfe, über die wir für den Vergleich der alpinen und der germanischen Trias verfügen, kurz zu überblicken.

Brachiopoda. Die meisten sind langlebig und für eine genauere Zeitbestimmung nicht geeignet. Allerdings gibt es unter ihnen auch einige ganz gute Leitfossilien. So wies BITTNER scheinbar mit Recht wiederholt darauf hin, daß *Rhynchonella trinodosi* dem unteren Teil der anisischen Stufe fehlt, im oberen dagegen sehr verbreitet ist. Doch scheint diese Art im außeralpinen Gebiet nicht vorzukommen. Dagegen finden wir auch hier die *Rhynchonella decurtata*, die in den Alpen vielfach als Zonenfossil der mittleren anisischen Stufe angesehen wird. In Schlesien gilt sie als eine Leitform des oberen Wellenkalkes und geht nach ASSMANN von den Gorasdzser Schichten bis in den Diploporendolomit. Es sei jedoch darauf verwiesen, daß BITTNER, unzweifelhaft der erfahrenste Kenner der alpinen Triasbrachiopoden, die Zonenbeständigkeit der Art ausdrücklich bezweifelt (Brach. d. alp. Trias, S. 39). Auf die anisische Stufe beschränkt dürfte die typische Form in den Alpen allerdings sein. Der Umstand, daß sie in Schlesien in dem doch sicher ladinischen Himmelwitzer Dolomit auftritt, kann ihre stratigraphische Bedeutung nur noch herabsetzen.

Lamellibranchiata und Gastropoda. Noch mehr als bei den Brachiopoden scheint die Verteilung der Arten dieser Gruppen durch die Fazies, nicht durch das Alter bedingt zu sein. Ich erinnere nur daran, daß die Gastropodenfauna der anisischen Rifffalke Süddalmatiens durch KITTLE als ladinisch bestimmt wurde, einfach deshalb, weil anisische Gastropoden aus den Alpen bisher fast gar nicht beschrieben sind. Auch aus eigenen Aufsammlungen weiß ich, daß die Typen des Marmolatakalkes größtenteils schon im alpinen Muschelkalk vorkommen, freilich in schlechter Erhaltung. Ebenso sind die anisischen Bivalven der Alpen noch ganz ungenügend bekannt. Ich will mich bei diesen Gruppen also nicht weiter aufhalten.

Cephalopoda. Über ihren großen Wert als Leitfossilien braucht nichts gesagt zu werden. Bekanntlich gliedert man die alpine Mitteltrias meist in fünf Ammonitenzonen. Man darf sich allerdings nicht vorstellen, daß es sich dabei um scharf getrennte Faunen handelt. Sie sind vielmehr durch innige Übergänge verbunden. Bezüglich der beiden unteren, anisischen Zonen des *Ceratites binodosus* und des *Cer. trinodosus* sind aber noch weitere Einschränkungen zu machen. Zunächst ist zu betonen, daß die Zephalopoden erst weit oben in der anisischen Stufe einzusetzen pflegen, daß also die *Binodosus*-Schichten nicht etwa unteranisisch sind, sondern schon einem recht hohen Teil der Stufe entsprechen. Außerdem hat die Neuaufnahme ergeben, daß an vielen Stellen die Zurechnung der Fundorte zu einem tieferen Zephalopodenniveau stratigraphisch ganz unbegründet war, so besonders bei Prags und überhaupt in den östlichen Dolomiten. Nur in Judikarien wird es vielleicht möglich sein, im oberen Teil des alpinen Muschelkalkes zwei Zephalopodenlager auseinanderzuhalten. Ob allerdings Mojsisovics die einzelnen Arten diesen Bänken stets richtig zugewiesen hat, läßt sich heute schwer mehr beurteilen, zumal es sich vielfach um Funde von Lokalsammlern handelt. Es dürfte sich deshalb empfehlen, die anisische Zephalopodenfauna vorläufig als eine Einheit aufzufassen.

Von den Ammoniten der germanischen Trias sind für unsere Frage die durch RASSMUS aus Groß-Hartmannsdorf in Niederschlesien bekanntgemachten die wichtigsten. Sie beweisen, daß die dort als oberer Teil des unteren Wellenkalkes aufgefaßten Schichten den Zephalopodenkalcken, also wohl einem höheren Abschnitt, der anisischen Stufe gleichzusetzen sind. Es ist dabei zu berücksichtigen, daß die Zephalopoden nach Schlesien wohl zweifellos aus dem alpinen Gebiet eingewandert sind, also dort nicht gut früher als hier auftreten können.

Crinoidea. HILDEBRAND hat mit Recht jüngst hervorgehoben, daß diese Gruppe an stratigraphischem Wert die meisten Mollusken wesentlich übertrifft. Nach seinen Angaben kann man im germanischen Muschelkalk drei ziemlich scharf getrennte Zonen von Krinoiden unterscheiden:

1. im unteren Wellenkalk *Dadocrinus gracilis*, *Dad. Kunischi*, *Dad. Grundeyi*, *Holocrinus Wagneri*, *Moencrinus Deecke*;

2. im oberen Wellenkalk *Encrinus aculeatus*, *Encr. Carnalli*, *Encr. Brahli*, *Holocrinus Beyrichi*, *Chelocrinus pentactinus*;
3. im Hauptmuschelkalk (oberen Muschelkalk) *Encr. liliiformis*, *Encr. Greppini*, *Chelocrinus Schlotheimi*.

Leider sind Krinoidenkelche — und nur auf diese kommt es an — in der alpinen Trias ungemein selten. Aus dem alpinen Muschelkalk sind mir außer einigen Resten von Recoaro (vgl. ARTHABER S. 266) nur zwei Stücke bekannt, ein von ARTHABER in Judikarien gefundenes und ein eigener Fund bei Prags. Sie sind noch nicht beschrieben, dürften aber neuen Arten angehören. Die häufigeren Krinoiden der Cassianer Schichten haben mit den außer-alpinen keine näheren Beziehungen. Vorläufig scheint mir nur festzustehen, daß die Dadokrinen in den Alpen auf den tieferen Teil der anisischen Stufe beschränkt sind und daß *Encrinus liliiformis* (trotz der vielen auf Stielglieder begründeten Literaturangaben) in dieser Stufe und wohl überhaupt in den Alpen bisher nicht sicher nachgewiesen ist.

Landpflanzen. Sie sind hauptsächlich für die Frage der Obergrenze der Mitteltrias wichtig. Bekanntlich haben neue Untersuchungen (FRENTZEN) ergeben, daß die Flora der Lunzer Schichten viel näher mit der des Schilfsandsteines als mit der der Lettenkohle verwandt ist. Der Leitwert der Landpflanzen wird allerdings oft recht gering eingeschätzt. So weit sich darin eine grundsätzliche Beschränkung der Beweismittel für die Gleichzeitigkeit zweier Schichtgruppen ausspricht, scheint mir der Standpunkt unhaltbar. Ein richtiger Kern liegt ihm aber wohl zugrunde. Um aus der Übereinstimmung des Fossilgehaltes zweier Gesteinsmassen auf ihre Gleichzeitigkeit schließen zu können, ist es streng genommen immer notwendig zu zeigen, daß dieselben Arten weiter oben und unten in den verglichenen Profilen auch unter denselben faziellen Bedingungen nicht auftreten. Mit anderen Worten, es müssen hier Faunen oder Floren derselben allgemeinen Zusammensetzung, aber mit anderen Spezies nachgewiesen sein. Dies gelingt nun — wenigstens auf kleinen Umwegen — verhältnismäßig oft für gewisse marine Seichtwasserfazies, recht selten aber für Landpflanzenschichten, weil diese eben überhaupt viel weniger verbreitet sind. Die Unterschiede zwischen der Lettenkohlen- und der Schilfsandsteinflora dürften wohl nicht wesentlich durch einen Wechsel der örtlichen Lebensbedingungen verursacht sein. Dagegen

ist unsere Kenntnis der ladinischen und norischen Landflore des alpinen Gebietes viel zu gering, um sicher zu behaupten, daß die den Lunzer Schichten und dem Schilfsandstein gemeinsamen Arten in jenen nicht vorkamen. Mit diesem Vorbehalt werden wir die eben genannten beiden Absätze vorläufig als einander ungefähr entsprechend ansehen dürfen. Die Schlüsse, die LANG aus den Sedimentationsbedingungen zog, werden also auf diesem Weg bekräftigt.

Die Frage der Obergrenze der Mitteltrias unterliegt außerdem noch einer äußerlichen Schwierigkeit. Bekanntlich gehen die Meinungen darüber auseinander, ob man die Cassianer Schichten besser noch zur ladinischen oder schon zur karnischen Stufe zieht. Vom Standpunkt des Aufnahmegeologen scheint es mir zweckmäßig, die ladinische Stufe erst mit dem Erlöschen der *Diplopora annulata* abzuschließen. Diese kommt nun, so viel ich bisher feststellen konnte, noch in den kalkigen und dolomitischen Vertretern der Cassianer Schichten, nicht aber in denen der Raibler Schichten vor. Es scheint mir deshalb angezeigt, die Grenze zwischen Mittel- und Obertrias zwischen die Cassianer und Raibler Schichten zu legen.

Überblicken wir die bisherigen Ergebnisse, so erscheinen sie nicht allzu reichlich:

1. Die Untergrenze des deutschen Muschelkalkes fällt ziemlich genau mit der der anisischen Stufe zusammen (Verbreitung der Gattung *Dadocrinus*, faunistische Beziehungen zwischen Campiler Schichten und Röth).
2. Der hangende Teil des unteren Wellenkalkes von Niederschlesien gehört in die anisische Stufe, und zwar wohl schon in deren obere Hälfte (wobei ein leiser Zweifel an der Stellung dieses Schichtgliedes innerhalb der allgemeinen Einteilung des deutschen Muschelkalkes aber vielleicht nicht ganz unmöglich ist).
3. Die Obergrenze der Mitteltrias nach der allgemeinen Stufengliederung fällt wahrscheinlich ungefähr mit der Grenze zwischen Lettenkohलगruppe und eigentlichem Keuper zusammen.

Die wichtigste Frage, die noch zu lösen bleibt, ist die nach der Lage der Grenze zwischen Anis und Ladin

in der deutschen Trias. Die Anhaltspunkte dafür, die die Fauna des Himmelwitzer Dolomites liefert, sind zwar gewiß nicht ohne Wert, wurden aber aus den oben (S. 193) angedeuteten Gründen vorläufig beiseite gelassen.

Dasycladaceae. Wir überblicken zunächst die bis jetzt bekannten Fundgebiete von Diploporen in der deutschen Trias:

1. Oberschlesien und das Gebiet von Krakau. Die Art des Himmelwitzer Dolomites ist unzweifelhaft die echte *Diplopore annulata*. Besonders in der Krakauer Trias ist die Erhaltung vorzüglich und die Übereinstimmung mit nordalpinen Exemplaren vollkommen. Im Mediterrangebiet fällt die größte Massenentwicklung dieser Spezies (im Gegensatz zu manchen älteren Angaben) sicher schon in die *Reitzi*-Zone. Wir werden den Himmelwitzer Dolomit also etwa den südalpinen Buchensteiner Schichten gleichsetzen dürfen. Diploporen kommen auch schon in den ihn unterlagernden Karchowitzer Schichten und erzführenden Dolomiten vor. Ob es sich hier aber — wie im Schrifttum gelegentlich angegeben — ebenfalls um *Diplopore annulata* handelt, konnte ich noch nicht überprüfen. Nach RÓŻYCKI steigt die genannte Art in der Gegend von Bendzin in Polen bis in den mittleren Muschelkalk auf. Jedenfalls muß die Untergrenze der ladinischen Stufe in Oberschlesien irgendwo innerhalb des oberen Wellenkalkes angenommen werden.
2. Nach einer vereinzeltten Nachricht (LANGENHAN S. 7) kommen Diploporen auch „in einem hellgelben Dolomit bei Apolda“ in Thüringen vor. Ich vermute, daß es sich um mittleren Muschelkalk handelt. Näheres über diesen Fund, der außerordentlich wichtig sein könnte, ist scheinbar nicht bekannt.
3. Lothringen und Schwarzwaldhang. Hier tritt im oberen Teil des mittleren Muschelkalkes die sogenannte „*Diplopore*“ *lotharingica* auf (BENECKE, HOHENSTEIN; die Algennatur der von diesem als *Diplopore spec.* angeführten Fossilien scheint mir ganz ungewiß). Ich habe in einer früheren Arbeit („*Siphoneae verticillatae*“ S. 52) versucht, dieses Fossil als bloße Varietät der im alpinen Gebiet weit ver-

breiteten *Physoporella paucijorata* aufzufassen. Durch die Freundlichkeit Herrn Direktors E. DE MARGERIE erhielt ich jüngst einige Stücke der besprochenen Art aus Lothringen. Leider handelt es sich wieder nur um Abdrücke und Steinkerne, die für Schliffe nicht zu brauchen sind. Ich konnte deshalb nur feststellen, daß — wie nicht anders zu erwarten war — BENECKES Beschreibung vollkommen zutrifft. Es ist höchst wahrscheinlich, daß es sich wirklich um eine *Physoporella* handelt und diese Gattung ist bisher nur aus der anisischen Stufe bekannt. *Physoporella paucijorata* scheint stellenweise bis unmittelbar an die Grenze des Ladin heranzureichen. Wir kämen also hier in Südwestdeutschland zu dem Ergebnis, daß die Grenze zwischen Anis und Ladin etwa mit der zwischen dem mittleren und oberen Muschelkalk zusammenfällt. Die Fauna des mittleren Muschelkalkes würde dem wohl nicht widersprechen (vgl. das oben über die Mollusken Gesagte und HOHENSTEIN S. 93). Man könnte vielleicht daran denken, daß eine anisische Diplopore im deutschen Triasmeer länger als in den Alpen weitergelebt hat. Dem steht aber entgegen, daß in der unmittelbar vorhergehenden Zeit des Anhydritabsatzes das südwestdeutsche Muschelkalkmeer für Grünalgen wohl kaum bewohnbar war, daß die Fossilien des oberen Teiles des mittleren Muschelkalkes vielmehr allgemein für neue Einwanderer gehalten werden. Die folgende Tabelle zeigt deutlich den Widerspruch, der sich aus den bisherigen Versuchen ergibt.

Lothringen und Schwaben	Stufengliederung	Schlesien und Galizien
Lettenkohलगruppe	Ladinische Stufe mit <i>Diplopore annulata</i>	Lettenkohलगruppe
Oberer Muschelkalk		Oberer Muschelkalk
		Mittlerer Muschelkalk
<i>Physop. ? lotharingica</i>	Anisische Stufe mit <i>Physop. pauciforata</i>	<i>Diplopore annulata</i>
Mittlerer Muschelkalk		
Unterer Muschelkalk		Unterer Muschelkalk

Ich vermag diesen Widerspruch gegenwärtig nicht zu lösen, möchte aber abschließend auf die weiteren Untersuchungen hinweisen, durch die er vielleicht beseitigt werden kann. Man könnte sie in drei Gruppen bringen.

I. Algologische Untersuchungen an besseren Stücken der *Diplopora lotharingica*, an den Diploporen von Apolda und an denen im Liegenden des Himmelwitzer Dolomites. Wer mir dazu Material beschaffen könnte, würde meine Forschungen entscheidend fördern.

II. Untersuchungen in den Alpen. Genauere Bestimmung der erwähnten anisischen Krinoidenkelche, der anisischen Bivalven und Gastropoden, bankweise Aufsammlung von Brachiopoden, zu der nach meinen Erfahrungen besonders am Nordabfall des Hochalpenzuges in den nordöstlichen Dolomiten Gelegenheit wäre. Klärung der Frage der zwei anisischen Ammonitenzonen in Judikarien durch neue Aufsammlungen. Ich hoffe, in dieser Richtung Einiges beitragen zu können.

III. Untersuchungen in der deutschen Trias. Sollten die Widersprüche durch die vorher erwähnten weiteren Studien nicht aus der Welt geschafft werden, sondern sich bestätigen, dann müßte man sich meines Erachtens doch fragen, ob die Gliederung der schlesischen Trias mit der der westdeutschen wirklich zusammenstimmt, ob nicht vielleicht im E der untere Muschelkalk zu stark ausgedehnt wurde, wodurch auch die — an sich ja freilich durchaus mögliche — äußerst geringe Mächtigkeit des oberen Muschelkalkes eine nur scheinbare wäre. Das zu prüfen müßte freilich erfahrenen Kennern der deutschen Trias überlassen werden. Ich würde es überhaupt für verfrüht halten, darauf näher einzugehen, bevor wir nicht mit den unter I gestellten Fragen weiter gekommen sind.

Anhangsweise sei noch bemerkt, daß auch aus der Trias der Insel Mallorca und des gegenüberliegenden spanischen Festlandes bei Tarragona Diploporen angegeben werden (DARDELL PERICAS, VILASECA). Ähnlich, nur wohl in noch höherem Grad als in Schlesien, handelt es sich hier um ein Gebiet, wo alpine Formen in den Bereich der binnenmeerischen Trias eindringen. Leider fehlen nähere Beschreibungen der dortigen Algen, unter denen *Diplopora annulata* genannt wird.

Literaturverzeichnis.

- ARTHABER, G. v., Vorläufige Mitteilung über neue Aufsammlungen in Judicarien und Berichtigung, den „*Ceratites nodosus*“ aus dem Tretto betreffend. (Verh. d. Geol. Reichsanst. Wien 1896. S. 265.)
- ASSMANN, P., Beitrag zur Kenntnis der Stratigraphie des ober-schlesischen Muschelkalks. (Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1913, Bd. 34 I, S. 268, Berlin 1914.)
- , Die Brachiopoden und Lamellibranchiaten der ober-schlesischen Trias. (Ebenda f. 1915, Bd. 36 I, S. 586, 1916.)
- , Die Gastropoden der ober-schlesischen Trias. (Ebenda f. 1923, Bd. 44, S. 1, 1924.)
- BENECKE, E. W., *Diplopora* und einige andere Versteinerungen im elsäß-lothringischen Muschelkalk. (Mitt. d. Geol. Landesanst. Elsaß-Lothringen, Bd. 4, S. 277, Straßburg 1898.)
- BITTNER, A., Brachiopoden der alpinen Trias. (Abh. d. Geol. Reichsanst. Wien, Bd. 14, 1890.)
- BUKOWSKI, G. v., Erläuterungen zur geologischen Detailkarte von Süddalmatien (im Maßstabe 1:25 000). Blatt Budua (Zone 36, Col. XX SW). Wien, Geol. Reichsanst. 1904.
- DARDER PERICÁS, B., El Triásico de Mallorca. (Trabaj. Mus. Nacion. Cienc. Nat., Ser. Geol., Núm. 7, Madrid 1914.)
- FRENTZEN, K., Die Keuperflora Badens. (Verh. Naturw. Ver. Karlsruhe, Bd. 28, S. 1, 1922.)
- HILDEBRAND, E., Zur Stratigraphie der Muschelkalkcrinoiden. (Centralbl. f. Min. usw., Stuttgart 1926, Abt. B, S. 69.)
- , *Moenocrinos Deecke*, eine neue Crinoidengattung aus dem fränkischen Wellenkalk und ihre systematische Stellung. (Neues Jahrb. f. Min. usw., Beilagebd. 54, Abt. B, S. 259, Stuttgart 1926.)
- HOHENSTEIN, V., Beiträge zur Kenntnis des mittleren Muschelkalks und des unteren Trochitenkalks am östlichen Schwarzwaldrand. (Geol. u. Paläont. Abh., Bd. 16. H. 2, Jena 1913.)
- LANG, R., Das Vindelizische Gebirge zur mittleren Keuperzeit. Ein Beitrag zur Paläogeographie Süddeutschlands. (Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. Württemberg, Bd. 67, S. 218, Stuttgart 1911.)
- LANGENHAN, A., Versteinerungen der deutschen Trias (des Buntsandsteins, Muschelkalks und Keupers) auf Grund vierzigjähriger Sammeltätigkeit zusammengestellt und nach den Naturobjekten autographiert. Liegnitz 1903.
- MOJSISOVICS, E. v., Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz. (Abh. d. Geol. Reichsanst. Wien, Bd. X, 1882.)
- PIA, J., Die *Siphoneae verticillatae* vom Karbon bis zur Kreide. (Abh. d. Zool.-bot. Ges. Wien, Bd. 11, H. 2, 1920.)
- , Die Diploporen der Trias von Süddalmatien. (Sitzungsb. d. Ak. Wiss. Wien, Math.-nat. Kl., Abt. I, Bd. 133, 1924, S. 329, Wien 1925.)
- , Die Gliederung der alpinen Mitteltrias auf Grund der Diploporen. (Akad. Anzeig. Wien 1925, S. 214.)
- RASSMUS, H., Über die Parallelisierung des deutschen und alpinen Muschelkalkes. (Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges., Bd. 65, 1913, Monatsb. S. 229.)

- RÓZYCKI, F., Stratigraphie du Muschelkalk de la partie Nord du Bassin Houiller de Dąbrowa. (Bull. Serv. Géol. Pologne, Bd. 2, S. 431, Warschau 1923—24.)
- VILASECA, S., Contribució al estudi dels terrenys Triàsics de la Província de Tarragona. (Treballs Mus. Ciènc. Nat. Barcelona, Bd. 8, 1920.)
-