

- talen Tertiär im Niederrheinischen Tieflande, Zeitschr. D. g. G. 1911, **63**, S. 509.
- Fliegel, G., Über tiefgründige chemische Verwitterung und subaerische Abtragung, Zeitschr. D. g. G. 1913, **65**, S. 387.
- Aufnahmebericht zu Bl. Mülheim a. Rh. u. Hitdorf für 1911, Jahrb. Kgl. Pr. Geol. Landesanst. für 1911, **32**, II, S. 422.
- Die natürliche Grundlage und die wirtschaftliche Entwicklung der rheinischen Braunkohlen- und Brikettindustrie, Köln 1914.
- Frech, Fr., Lethaea palaeozoica, II, S. 160 ff.
- Holzappel, E., Das obere Mitteldevon im rheinischen Gebirge, Abh. Kgl. Pr. Geol. Landesanstalt, N. F., Heft **16**.
- Über das Alter des Kalkes von Paffrath, Zeitschr. D. Geol. Ges. 1895, **47**, S. 368.
- Kaiser, E., Erläuterungen zu Bl. Brühl der Geol. Karte von Preußen (Lieferung 142).
- Krause, P. G., Einige Beobachtungen im Tertiär und Diluvium des Niederrheingebietes, Jahrb. Kgl. Pr. Geol. Landesanstalt für 1911, **32**, II, S. 626.
- Meyer, G., Der mitteldevonische Kalk von Paffrath, Dissertation, Bonn 1879.
- Winterfeld, F., Über den mitteldevonischen Kalk von Paffrath, Zeitschr. D. Geol. Ges. 1894, **46**, S. 687.
- Über eine Caiqua-Schicht, das Hangende und Liegende des Paffrather Stringocephalenkalkes, Zeitschr. D. Geol. Ges. 1893, **47**, S. 645.
- Über das Alter des Kalkes von Paffrath, Zeitschr. D. Geol. Ges. 1896, **48**, S. 187.
- Der Lenneschiefer I, Zeitschr. D. Geol. Ges. 1898, **50**, S. 1.

Die faunistische Gliederung des Zechsteins¹⁾.

Von

H. L. F. Meyer-Gießen.

Schon Walther²⁾ hat vor längerer Zeit darauf hingewiesen, daß sich unter dem einen Begriffe der Leitfossilien zwei

1) Die ausführliche Arbeit ist in den Berichten der Oberh. Ges. f. Natur- u. Heilkunde zu Gießen, N. F., Naturw. Abteilung, 1915, Bd. 6 (1914), S. 109—138 erschienen.

2) Zeitschrift Deutsch. Geolog. Ges. **49**, 1897, 209—273.

ganz verschieden zu wertende Gruppen befinden. Wenn wir die Faunen zweier benachbarter Horizonte beobachten, so können wir mehr oder weniger gut zwei Teile unterscheiden. Einerseits die normale Fauna der Formation, die sich durch alle Horizonte weiter entwickelt und den faunistischen Charakter bestimmt. Andererseits finden sich Fremdlinge, die plötzlich erscheinen und wieder verschwinden, die keine Beziehungen zur übrigen Fauna aufweisen und nicht aus ihr hervorgegangen sind. Nur in dieser zweiten Gruppe finden sich die echten Leitfossilien, auf die die Definition angewendet werden kann, daß sie eine horizontal weite, vertikal aber enge Verbreitung haben. Sie allein kommen bei Untersuchungen über weite Strecken in Frage. Auch in der ersten Gruppe finden sich Leitfossilien, aber sie haben nur lokale Bedeutung. Sie werden von der Fazies beeinflußt und sind nur unter entsprechenden Verhältnissen als Leitformen brauchbar. Sie sind „Fazies-Leitfossilien“ oder kürzer gesagt „Faziesfossilien“. Nur ganz ausnahmsweise werden sie über weitere Strecken Bedeutung gewinnen. Ein bekanntes Beispiel ist das der *Avicula contorta* im Rät. Noch charakteristischer zeigt das Vorkommen der Fazies-Fossilien das Auftreten der Radiolarien in der Basis des Culm, die uns in der charakteristischen Fazies der radiolarienführenden Kieseliefer in Radiolariten entgegnetreten. Diese Fazies hat eine gesetzmäßige Verbreitung im Zusammenhang mit der Gebirgsbildung, die sich übrigens auch bei anderen Gebirgsbildungen feststellen läßt. Obgleich wir die Radiolarien dabei noch nicht einmal der Klasse nach zu trennen versuchen, haben sie doch für das unterste Culm leitende Bedeutung, so daß Steinmann¹⁾ wegen dieser weiten Verbreitung der leitenden Fazies das Vorkommen von Radiolariten aus Perm und Trias bestreiten konnte.

Die Fazies-Fossilien haben also ihre Verwendung nur in Gebieten gleichbleibender Fazies. Die Fazies verschieben sich aber häufig langsam im geologischen Profil und verschieben zugleich auch die Faziesfossilien. Wenn wir dann homotaxe Ablagerungen isochron setzen wollen, so begehen wir einen groben Fehler. Salfeld²⁾ hat dies vor kurzem noch für den Nordwestdeutschen Jura nachgewiesen. Der größte Teil unserer Formationsgliederungen ist ursprünglich ein fazieller gewesen, da die petrographische Fazies das zuerst deutlich brauchbare war. Nur dadurch, daß die intensivste Zonenein-

1) Geol. Rundschau I, 1910, S. 79.

2) N. Jahrb. f. Min. usw. B. B. 37, 1913, S. 125—246.

teilung in einem Gebiet aufgestellt werden konnte, wo häufiger Wechsel der petrographischen Fazies mit zahlreichen Leitfossilien verknüpft ist, wurde im schwäbischen Jura früher diese Tatsache nicht beachtet und die an einer Stelle begründete Gliederung wurde schematisch auf andere übertragen. In dem Auftreten von Leitformen aus der Gruppe der Faziesfossilien liegt darum jetzt kein Problem mehr.

Viel schwieriger wird es, eine Erklärung für die echten Leitfossilien zu geben, die eine bestimmte Zone charakterisieren. Auch die echten Leitfossilien sind häufig mit auffälligen Fazies-Verschiedenheiten verknüpft, doch bedeutet es keine Abhängigkeit von einander. Es liegt aber, wie wir gleich sehen werden, darin eine verschiedene Wirkung derselben Ursache vor. Früher hat man häufig versucht, die Leitfossilien auf homotropem Wege zu erklären, indem man von explosionsartiger Entwicklung sprach. Neuerdings hat man aber mehr und mehr erkannt, daß allotrope Erklärungen allein möglich sind. Äußere Ursachen ermöglichen, daß Leitfossilien im Wechsel geographischer Verschiedenheiten von den Weltmeeren her, wo keine Zonengliederung vorhanden ist, in die Nebenmeere eintreten können. Dieses Wandern ist infolge des Wechsels der verschiedenen äußeren Einflüsse ein ungleichmäßiges und dadurch kommt die Zonengliederung zustande. Die „Fremdlinge“ stammen wirklich aus einem anderen Gebiet. Einwirkungen tektonischer Art erhalten in der Hauptsache die Rolle von Regulatoren, die immer wieder neue Leitformen hineinlassen. Die tektonischen Beeinflussungen erstrecken sich auch auf die Sedimentation des betreffenden Nebenmeeres. Auf diese Weise werden Leitfossilien und Faziesfossilien verknüpft. Neben Steinmann¹⁾ hat dieser Ansicht in der neuesten Zeit vor allem Pompeckj²⁾ ausführlich Ausdruck gegeben.

Pompeckj hat auch auf den Weg hingewiesen, auf dem die weitere Klärung des Problems zu erreichen sein wird, indem eine genaue Untersuchung einzelner Formationen vorgenommen wird. In diesem Sinne soll auch die vorliegende Studie gewertet werden, die aber noch keine abschließende genannt werden kann, ehe nicht die beabsichtigte völlige Durcharbeitung des deutschen Zechsteins vollendet vorliegt.

Auch im Zechstein war die erste und jetzt noch herrschende Gliederung eine fazielle, die man in allen Gebieten

1) Geol. Rundschau I, 1910, S. 76/77.

2) Pompeckj, J. F., Die Bedeutung des Schwäbischen Jura für die Erdgeschichte, Akad. Antrittsvorlesung, Stuttgart 1914.

nachzuweisen versuchte. Erst die Erkenntnis, daß kein einheitliches Faziesgebiet vorliegt, zeigte, daß die üblichen Faziesfossilien wie z. B. *Productus horridus* nur einen ganz lokalen Wert haben. Immerhin vermuteten schon einige Autoren wie Eisel¹⁾, Holzapfel²⁾ und Frech³⁾, daß der Zonengliederung im Zechstein nur eine ganz untergeordnete Bedeutung zukam. Den rein faziellen Charakter der herrschenden Gliederung zeigte ohne weiteres das Zechsteinprofil im Spessart, wo die Grenzen des Oberen und Unteren Zechsteins sich gegen den Mittleren überhaupt nicht nachweisen lassen:

Spessart	Normal-Profil	
Schieferton mit Dolomitbänken und Salzlagern	Obere Letten	Oberer Zechstein
Bankige Sapropel-Dolomite	Plattendolomit	
	Untere Letten	
	Zechsteinkalk	Mittlerer Zechstein
	Kupferletten	Kupferschiefer
Konglomerat	Konglomerat	

Eingehender und mit Hilfe der Fauna konnte dies aber erst in der Wetterau gezeigt werden. Hier zeigt der Mittlere Zechstein vor allen Dingen eine normale klastische Ausbildung, die noch nichts von dem Beginn der Eindampfung, wie in Mitteldeutschland vermuten läßt. In einer Bucht des Zechsteinmeeres setzten sich die Gesteine ab, wo das Trockenklima die Sedimentation noch nicht veränderte. Der Untere Zechstein ist in der üblichen Ausbildung vorhanden. Er weist aber nur wenige Fossilien auf, während die Hauptmasse der Fossilien im Mittleren Zechstein vorkommt. Die Fauna lebt hier zu einer Zeit noch ungestört, wo sie in Mitteldeutschland schon ausstarb. So finden wir im Mittleren Zechstein der Wetterau viele Formen, die früher als Leitformen für den Unteren Zechstein bezeichnet wurden. Bis wenige Meter unter dem Oberen Buntsandstein lassen sich noch immer zahlreiche Fossilien nach-

1) Geinitz, Dyas 1861/62, S. 201.

2) Die Zechsteinformation am Ostrande des Rheinisch-Westfälischen Schiefergebirges, Diss., Marburg 1879, S. 37.

3) Lethaea geogn. II. Dyas, 1902, S. 554.

weisen, eine Erscheinung, die im völligen Gegensatz zu Mitteldeutschland steht. Daß hier ein Gebiet ganz anderer faunistischer Entwicklung vorliegt, zeigt vor allen Dingen *Productus horridus*. Bei Gera konnte Eisel¹⁾ verschiedene Variationen nachweisen, die dort in bestimmten Horizonten des Unteren Zechsteins auftraten. Auch im Mittleren Zechstein der Wetterau fanden sich zahlreiche Variationen des *Prod. horridus*, die sich in bezug auf die allgemeine Variationsbreite genau in dem Rahmen der auch bei Gera beobachteten Entwicklung bewegen. Aber nur ganz wenige Typen stimmen in beiden Gebieten überein. Vergleichbare Erscheinungen hat uns Williams²⁾ aus dem Nordamerikanischen Devon berichtet, wo ebenfalls bei Rekurrenzen derselben Fauna in höheren Schichten die Variationsbreite dieselbe blieb.

Es ist nun eine außerordentlich auffällige Tatsache, daß der Untere Zechstein der Wetterau sehr arm an Fossilien ist, trotzdem seine Fazies nur wenig von der normalen abweicht. Wenn wir aber daran denken, daß die Fauna von Osten hergekommen ist, so finden wir vielleicht eine Erklärung darin, daß sich der Zechstein der Wetterau in einer Bucht abgelagerte, die erst später besiedelt wurde; infolgedessen kommen die Formen hier erst in höheren Horizonten zur Entwicklung. Das Wandern der Fauna hat diesen Unterschied hervorgebracht.

Über derartige Wanderungen von Faunen kennen wir aus Europa nur wenig Beispiele, desto zahlreicher sind sie aber aus Amerika zu erwähnen, wo ja die Einwirkungen geographischer Verschiedenheiten auf die Formation in viel schärferer Weise beobachtet werden konnte. Ein Beispiel bietet das Verhalten der Hamilton-Fauna in Süd- und Nordamerika, oder das Auftreten devonischer Arten im Karbon des nördlichen Arkansas, worauf Williams³⁾ neuerdings aufmerksam machte. Aus Deutschland hat uns Quiring⁴⁾ vergleichbare Wanderungen aus dem Devon der Eifel kennen gelehrt. Das Wandern der Zechsteinafauna nach Süden läßt sich durch nebenstehendes Schema veranschaulichen.

Von den besprochenen Verhältnissen macht nur die allerunterste Schicht des Zechsteins eine Ausnahme. Meinecke⁵⁾

1) 49/50. Jahresber. Ges. f. Nat., Gera 1913, S. 31—37.

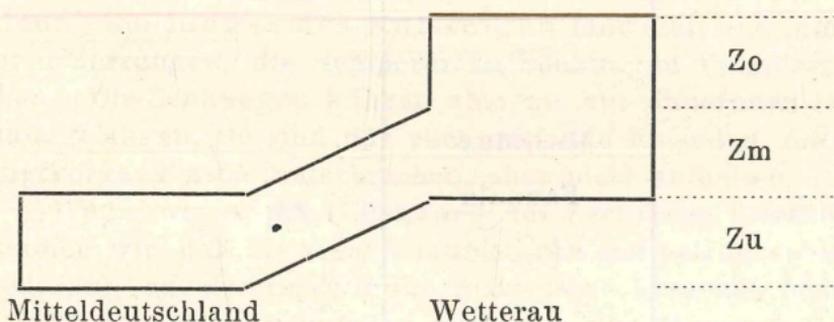
2) U. S. Prof. Pap. 73, 1903.

3) Am. Journ. of Sc. 49 (1895) S. 93—101.

4) N. Jahrb. f. Min. usw. 1914 I, S. 137 ff.

5) Jahrbuch der Kgl. Pr. Geol. L.-A. f. 1910, 31, T. I, S. 29.

hat neuerdings darauf aufmerksam gemacht, daß von der Fauna des Zechstein-Konglomerates, die im ganzen 10 Arten enthält, 5 nur auf diesen Horizont beschränkt sind. Die bekannteste Form ist *Productus Cancrini*. Der unterste Zechstein ist also durch diese 5 Formen paläontologisch charakterisiert. Man kann von einer Cancrini-Faunula sprechen. Über das Mutterflöz erstreckt sich diese Faunula bis in den Kupferschiefer, in dem keine rein marine Tierwelt mehr vorkommt. Dieses findet erst vom Zechsteinkalk an wieder statt. Die höhere Fauna ist selbst aber nicht weiter unterschieden, sondern den Einflüssen der Fazies und dem Aussterben unterlegen. Ich bezeichne diese Fauna im Gegensatz zu der Cancrini-Faunula an der Basis als Horridus-Faunula, nach dem



Figur 1. Das Aufsteigen der Brachiopoden nach Süden.

bekanntesten Brachiopoden, dessen Häufigkeit den höheren Unteren Zechstein an vielen Stellen bezeichnet. *Productus horridus* ist keine Leitform. Er kommt schon im Mutterflöz vor und geht bis in den Oberen Zechstein, sein Vorkommen ist durch die Fazies bestimmt. Sein Name ist darum charakteristisch, weil die gesamte Horridus-Faunula in ihrer Verteilung nur durch fazielle Verhältnisse beeinflusst wird.

Faunistisch zerfällt also der gesamte Zechstein in zwei Horizonte, entsprechend dem Schema auf S. 26.

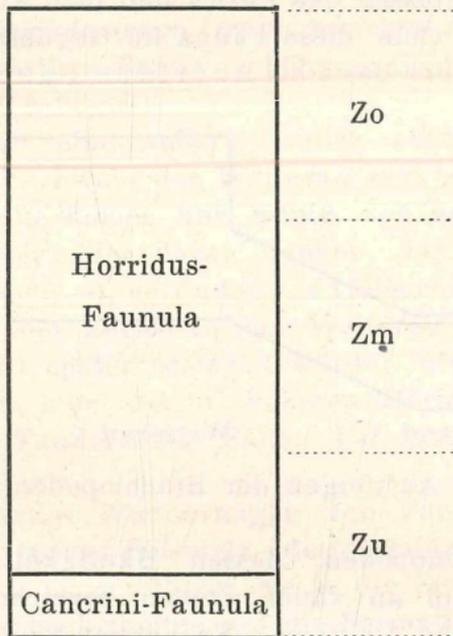
Die alte Einteilung des Zechsteins durch Eisel¹⁾ in acht Horizonte gibt das besprochene Ergebnis schon allgemein wieder. Zur Erklärung der Gliederung müssen wir an die zuletzt von Frech²⁾ und Meinecke³⁾ betonten Beziehungen der Zechstein-Fauna zu den russisch-arktischen Gebieten denken. Die deutschen Arten sind von dorther eingewandert,

1) Geinitz, Dyas 1861/62, S. 37.

2) Lethaea geogn. II. Dyas, 1902, S. 554.

3) Jahrbuch der Kgl. Pr. Geol. L.-A. f. 1910, 31, T. I, S. 29.

aber nicht stetig, sondern nur zu bestimmten Zeiten. Zwei Einwanderungen haben uns die Cancrini- und Horridus-Faunula geliefert. In allen übrigen Zeiten muß unser Gebiet faunistisch abgeschlossen gewesen sein. Wir erklären also die Einwanderung durch Öffnung und Schließung gewisser Pforten, also aus einem Gebiete, das zu dem deutschen nur einen Zugang bildet, und daher außerhalb von ihm liegt. Die Unselbständigkeit des deutschen Zechsteinmeeres, das nur den Anhang eines borealen Ozeans bildete, ist damit die Ursache für die Zonenbildung.



Figur 2.

Wir können nun noch weitergehen und die faunistische Gliederung auf allgemeinere Vorgänge zurückführen, als das Öffnen und Schließen der Zufuhrstraßen. Wir erkennen dies am besten aus einer stratigraphischen Betrachtung des Zechsteins. Bei der Gliederung des Zechsteins ist außerordentlich auffällig, daß zu Beginn der Formation ein lebhafter Fazies-Wechsel auftritt, der im völligen Gegensatz zu den höheren Abteilungen steht, die mit viel größeren Mächtigkeiten und größerem Gleichmaß erscheinen. Es fragt sich nun, ob das Eröffnen neuer Verbindungen, das uns die neuen Faunen brachten, auch für die Ausbildung der Schichten an sich verantwortlich zu machen ist, oder ob beide Tatsachen nur Ausdrucksformen einer größeren Erscheinung darstellen, ob — mit andern Worten — die Ursachen der faunistischen und petro-

graphischen Gliederung nur an den Grenzen des Gebietes oder innerhalb zu suchen sind.

Der Eintritt und die Entwicklung des Zechsteinmeeres wird nicht nur dadurch bedingt, daß eine russische Pforte geöffnet wird, sondern hängt davon ab, daß die Senkung des Saar-Saale-Grabens des Rotliegenden weiter um sich griff und dadurch den Eintritt des Zechsteinmeeres ermöglichte. Eine Abwechslung von Hebung und Senkungen verursachte dann die petrographischen Fazies-Verschiedenheiten des Zechsteins, eine Erscheinung, die sich nicht nur in dieser Zeit, sondern auch in der ganzen nachvaristischen Geschichte Deutschlands aufs schärfste widerspiegelt. Durch die karbonische Auffaltung war ein Festlandsgebiet geschaffen worden, das durchaus bestrebt war, seine Lage als Hochgebiet beizubehalten. Ein langsames Aufsteigen fand statt und infolgedessen Zerrungen, die temporär zu Senkungen Veranlassung gaben. Die Senkungen können aber nie zur dauernden Herrschaft gelangen, sie sind nur rückgreifende Episoden, die den Hauptvorgang zwar unterbrechen, aber nicht aufhalten.

Wenn wir so die Gliederung des Zechsteins betrachten, erkennen wir, daß die scharfe faunistische und petrographische Gliederung an der Basis durch tektonische Ursachen bedingt ist, beide Erscheinungen haben völlig dieselbe Wirkung. Pompeckj hat in seiner Arbeit über den schwäbischen Jura schon dasselbe gezeigt. Nicht die reine Einwanderung allein kann die charakteristische Zonengliederung bedingt haben, sondern „geologische tektonische Vorgänge in ihrem Einwirken auf topographisch so abgeschlossene Meeresräume wie die des Jura Mitteleuropas“. Die Einwanderung von dem offenen Ozean her geschah nicht „auf breiter hindernisloser Bahn“, sondern vielfach gestört durch wechselnde Bedingungen. Während die Jurameere aber immer unselbständige waren, in unregelmäßiger aber ständiger Verbindung mit dem Ozean, war dies mit dem Zechstein nicht der Fall. Nur im Beginn war er unselbständig, schnell gewann er aber durch Abschnürung eine selbständige Stellung. Selbständig geworden zeigt er aber keine besondere faunistische Gliederung außer einer faziellen. So ergibt sich hier eine merkwürdige Gleichheit zwischen dem selbständigen Binnenmeer und dem großen Ozean, die beide keine Zonengliederung aufweisen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande](#)

Jahr/Year: 1915

Band/Volume: [71](#)

Autor(en)/Author(s): Meyer Hermann L. F.

Artikel/Article: [Die faunistische Gliederung des Zechsteins C020-C027](#)

