

## Die Ansichten Emanuel Kayser's über die hercynische Fauna und die Grenze zwischen Silur und Devon.

Von Dr. E. Tietze.

Vorgetragen in der Sitzung der geologischen Reichsanstalt am 19. November 1878.

Der Harz gehört zu den am frühesten von Geologen untersuchten Gebirgen und die Geschichte seiner Erforschung ist mit der Geschichte der Geologie fast seit den Anfängen dieser Wissenschaft aufs Innigste verknüpft. Wohl hat die Wissenschaft seit den Zeiten eines Liasius oder eines Freiesleben das Feld ihrer Thätigkeit räumlich ungeheuer erweitert und uns mit Gebieten und Gebirgen bekannt gemacht, deren Verhältnisse ungleich grossartiger sind, als die jenes kleinen von der norddeutschen Ebene umgebenen Gebirges und deren Studium den grossen und vielseitigen Verhältnissen entsprechend die Aneignung grösserer Gesichtspunkte und vielseitigerer Anschauungsweise jenen Zeiten gegenüber sehr erleichtert hat. Immer aber werden wir, ich möchte sagen, mit einer Art von Pietät auf ein Gebiet blicken, das wie der Harz zu den Wiegenländern unserer Wissenschaft gehört, und gern werden wir jede neue Kunde aus diesem Gebirge vernehmen.

Und die Kunde, die uns von Zeit zu Zeit von dort kommt, beschränkt sich nicht etwa bloss auf Details, welche einer schon fertigen geologischen Auffassung des Harzes noch hinzuzufügen wären, ohne diese Auffassung selbst zu alteriren. Man könnte das glauben, weil das Gebirge klein und der Zeitraum, seit welchem seine Untersuchung begonnen, ein grosser ist. Die Arbeiten der norddeutschen Geologen beweisen vielmehr, dass es noch jetzt gelingt, in Bezug auf die Geologie des Harzes Thatsachen ans Licht zu fördern und Folgerungen herzuleiten, welche den Grundlagen der geologischen Auffassung zu Gute kommen. Ich erinnere z. B. an die interessanten Arbeiten Lossens.

Soeben gelangen wir<sup>s</sup> zur Kenntniss einer neuen umfangreichen und schönen Arbeit, welche in den Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten (Bd. II, Heft 4) publicirt wurde und einen wichtigen Beitrag nicht allein zur

Kenntniss der paläozoischen Schichten des Harzes liefert, sondern in ihren vergleichenden Folgerungen Punkte berührt, deren Interesse sich auch auf andere Gebiete als den Harz ausdehnt.

Der Titel der Arbeit, die ich die Ehre habe, vorzulegen, lautet: Die Fauna der ältesten Devonablagerungen des Harzes, von Dr. Emanuel Kayser (Berl. 1878).

Es ist sicherlich ein grosses Verdienst des bereits durch zahlreiche Arbeiten über devonische Versteinerungen bekannten Verfassers, eine früher nur sehr unvollständig bekannte Fauna zu dem vorliegenden Gesamtbild vereinigt und dem geologischen Publicum zur Anschauung gebracht zu haben. Denn wenig Andere wären in der Lage gewesen, diese Aufgabe in ähnlicher Weise zu lösen.

Bei dem Interesse, welches diese Arbeit, wie wir sehen werden, auch in Bezug auf gewisse Ablagerungen im Bereich der österreichischen Monarchie besitzt, sei es mir gestattet, dieselbe etwas ausführlicher zu besprechen, als dies sonst der knapp bemessene Raum eines Literaturreferates zulässt.

Der Verfasser gibt zunächst eine Uebersicht der geschichtlichen Entwicklung unserer geologischen Kenntniss des Uebergangsgebirges des Harzes. Wir übergehen die Schilderungen der verschiedenen Wandlungen, welche die Auffassung der hierher gehörigen Bildungen nach und nach durchgemacht hat. Erst den bis in die neueste Zeit fortgesetzten Arbeiten der geologischen Landesanstalt in Berlin war es beschieden, die tektonischen Verhältnisse der älteren Schichten des Harzes so weit aufzuklären, dass sich für die unter dem Mitteldevon dieses Gebirges liegenden Bildungen, und auf diese kommt es Herrn Kayser bei seiner diesmaligen Auseinandersetzung hauptsächlich an, die relative Reihenfolge derselben ermitteln liess. Für die im Liegenden des Elbingeroder Stringocephalenkalkes befindliche älteste Schichtenfolge des mittleren und östlichen Harzes konnte nunmehr von oben nach unten folgendes Schema aufgestellt werden:

Elbingeroder Grauwacke  
Zorger-Schiefer  
Haupt-Kieselschiefer  
Oberer Wieder Schiefer  
Haupt-Quarzit  
Unterer Wieder Schiefer  
Tanner Grauwacke.

„Als ein wichtiger, paläontologisch sicher zu bestimmender Horizont hat sich in dieser Schichtenfolge der Hauptquarzit erwiesen. Derselbe schliesst nämlich an mehreren Stellen eine dem rheinischen Spiriferensandsteine entsprechende Fauna ein.“

Die Fauna nun, welche Kayser in der vorliegenden Abhandlung beschreibt und in einem grossen, aus 36 Tafeln bestehenden, der Arbeit beigegebenen Atlas zur bildlichen Anschauung bringt, liegt unter diesem Hauptquarzit und gehört dem System der „unteren Wieder Schiefer“ an. Die Tanner Grauwacke hat abgesehen von einem unbestimmbaren Zweischaaler bisher nur pflanzliche Reste geliefert.

Jenē untern Wieder Schiefer lassen sich nun abermals in zwei auch paläontologisch bezeichnete Stufen zerlegen. Die untere dieser Stufen enthält Grauwacken- und Kalkeinlagerungen, z. B. die Cephalopoden führenden Kalke von Wieda und Hasselfelde und die Brachiopodenkalke von Ilsenburg und Mägdesprung. Die obere Stufe enthält in nächster Nähe des Hauptquarzits Graptolithen, deren Gebundensein an diesen einen Horizont Lossen auf weite Erstreckung nachwies.

Die Gesamtheit der thierischen Versteinerungen, welche sich in den genannten Ablagerungen unter dem Hauptquarzit finden, fasst nun Herr Kayser unter dem Namen hercynische Fauna zusammen. Die Verschiedenheit der Einschlüsse in jenem Cephalopodenkalk und in jenem Brachiopodenkalk führt er auf Faciesunterschiede zurück. Brachiopoden spielen übrigens in dieser Fauna die erste Rolle, wobei namentlich das starke Vortreten der Spiriferen auffällt. Nächstdem sind Cephalopoden und unter diesen wieder Orthoceren gut vertreten, während Trilobiten, Gastropoden und Lamellibranchiaten schon weniger häufig sind und die anderen Versteinerungen, vielleicht abgesehen von den 8 Graptolithenarten, eine noch mindere Bedeutung haben.

Die Folgerungen, welche Kayser aus der Beschaffenheit der hercynischen Fauna zieht, sind nun im Wesentlichen von zweierlei Art; Einmal sucht der Verfasser den vorwiegend devonischen Charakter seiner hercynischen Fauna darzuthun, und zweitens deren Gleichhaltigkeit mit gewissen Faunen anderer Gebiete zu beweisen, deren Alter bisher für ein obersilurisches gegolten hat, namentlich um dies gleich hervorzuheben, weil uns dies in Oesterreich am nächsten angeht, mit den obersten Ablagerungen des böhmischen Silurs. Weil nun die hercynische Fauna dem Verfasser als devonisch gilt, so gelten ihm folgerichtig die von ihm damit als gleichaltrig angenommenen Faunen und die Schichten, in denen sich diese Faunen finden, ebenfalls als devonisch.

Zu diesen Schichten, welche nun von Kayser mit den die hercynische Fauna des Harzgebirges einschliessenden Ablagerungen parallelisirt werden, gehören gewisse Bildungen des thüringischen und des Fichtelgebirges, einschliesslich des dortigen oberen Graptolithenniveaus, dessen Graptolithen noch angezweifelt werden, ferner im rheinischen Schiefergebirge namentlich die Kalke von Greifenstein und Bicken, ausserdem gewisse Schichten im Unter-Devon Frankreichs, wo „hercynische Typen zusammen mit Arten des Spiriferensandsteins, und zwar immer an solchen Stellen, wo jene Ablagerungen kalkig werden,“ gefunden wurden. In Amerika lässt schon die über dem Niagara-Kalkstein und der Onondaga-Salzgruppe befindliche Fauna der unteren Helderberg-Gruppe nahe Beziehungen zu der hercynischen Fauna erkennen, in noch höherem Grade soll dies aber bei der Ober-Helderberg-Gruppe der Fall sein. Der zwischen den beiden Helderberg-Gruppen liegende Oriskany-Sandstein repräsentirt dagegen mehr den Typus des rheinischen Spiriferensandsteins.

Wie man sieht, muss die Auffassung Kayser's, wenn sie angenommen wird, vielfach umgestaltend auf unsere bisherigen Vorstellungen über die Natur und Grenze der unterdevonischen Ablagerungen einwirken. Es ist indessen kaum zu erwarten, dass jene Auffassung

ganz ohne Widerspruch passiren wird. (Vrgl. Verh. d. geol. R.-A. 1878. Nr. 10.)

Bei der Discussion über die Kayser'schen Ansichten möchte nun wohl zu bedenken sein, dass die ganze Frage zwei Seiten hat, eine essentielle und eine rein formale. Die essentielle Seite der Frage bezieht sich auf die vorausgesetzte Gleichaltrigkeit der hercynischen Bildungen mit den genannten Ablagerungen anderer Gegenden. In der Discussion dieser Gleichaltrigkeit liegt ein eminent positives Interesse. Von rein formalem Interesse würde dagegen ein Streit über die Art und Weise sein, in welcher am besten ein Schnitt zwischen der silurischen und der devonischen Formation zu machen sei.

Was nun die Gleichaltrigkeit der von Kayser verglichenen Faunen anlangt, so dürfte der Verfasser des vorliegenden Werkes den Nachweis dafür in den meisten Fällen hergestellt haben. Schon Beyrich hatte (Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. 1867 pag. 249) darauf hingewiesen, dass die betreffenden Kalke des Harzes in ihren Faunen die meisten Analogien mit den obersten Etagen des böhmischen Silurs zeigten. Die genauen Untersuchungen Kayser's haben ergeben, dass von einigen 200 Arten aus den hercynischen Schichten des Harzes über 50, also mehr als der vierte Theil mit solchen der obersten Barrande'schen Kalketagen identisch oder nächstverwandt sind, „ein Resultat, welches die Aequivalenz beider Faunen über allen Zweifel erhebt,“ obschon wie der Verfasser in objectivster Weise (pag. 263) selbst betont, die böhmische Fauna viel zahlreichere an das Silur erinnernde Züge besitzt als die Harzer Fauna.

In ähnlicher Weise ist Herrn Kayser wohl auch der Vergleich seiner hercynischen Fauna mit den betreffenden Bildungen Thüringens, des Fichtelgebirges, den dortigen Knollenkalken nämlich und mit den Einschlüssen der Kalke von Greifenstein und Bicken in dem rheinischen Schiefergebirge gelungen. Von den 18 Arten z. B., welche er bis jetzt aus letzterwähnten Kalken bestimmen konnte, sind 14 auch in den betreffenden Schichten Böhmens und des Harzes nachgewiesen worden. Ob auch die Fauna des Wissenbacher Schiefers mit Recht hier als eine der hercynischen äquivalente aufgeführt werden könne, bleibt indessen insolange fraglich, als über die Lagerung dieser Schiefer noch so viele Uneinigkeit herrscht wie heutzutage. Denn im Falle Dechen, Maurer und die Gebrüder Sandberger, welche diesen Schiefen ihren Platz über der Spirifer-Grauwacke anweisen, Recht behalten, stellen diese Schiefer unter allen Umständen ein höheres Niveau vor als das der hercynischen Fauna und dann würden die Aehnlichkeiten, welche die Fauna dieser Schiefer mit der hercynischen Fauna aufweist, eben nur beweisen, dass die betreffenden Ablagerungen der Zeit noch nicht allzuweit von einander entfernt, nicht aber, dass sie der Zeit nach gleichaltrig sind. Die Berufung des Herrn Verfassers auf die Goniatiten der hercynischen Fauna erscheint da vielleicht nicht völlig ausschlaggebend.

Solche Goniatiten, welche nur einen Dorsal-Lobus besitzen und im Uebrigen sehr einfach gekammert sind, bieten eben viel weniger Handhaben zu einer strengen Unterscheidung der Formveränderungen, welche sich in der verticalen Aufeinanderfolge der Generationen einfinden können, als andere Ammonitiden mit complicirterer Lobenzeichnung. Würde das

Auftreten des *G. latesptatus* des *G. subnautilus* oder des *G. evexus* die Gleichaltrigkeit aller der Schichten beweisen, in denen dieselben vorkommen, dann müsste man die verschiedenen mittel- oder oberdevonischen Ablagerungen, in denen diese Goniatiten ausserdem gefunden wurden, ebenfalls mit diesen hercynischen Kalken in Parallele bringen. Arten, welche in der zur Zeit adoptirten Begrenzung eine so grosse verticale Verbreitung besitzen, können kaum für den Altersbeweis benützt werden, wenn es sich um relativ so enge Horizonte handelt, wie hier. Es geht mit diesen Goniatiten vielleicht so wie mit den Arcesten, bei denen nach den Untersuchungen des Herrn v. Mojsisowics über Hallstadt zu urtheilen eine scharfe, für engere Niveaubegrenzungen brauchbare Bestimmung nicht möglich scheint, wenn nicht die vollständigen Mundöffnungen, sondern wenn nur, wie meistentheils die inneren Lobenkerne der betreffenden Exemplare erhalten sind, welche aber bei dem geologischen Alter nach verschiedenen Formen sich völlig gleichen können. Ich will damit übrigens nicht zur weiteren Artenspaltung bei den betreffenden Goniatiten ermuntern, sondern nur die Benützbarkeit oder Unbenützbarkeit mancher Arten für haarscharfe Altersvergleiche demonstrieren.

Wenn wir nun, abgesehen vielleicht von solchen Einzelheiten wie der Vergleich der hercynischen Fauna mit den Wissenbacher Schieferen, der möglicherweise minder sicher hergestellt erscheint, als die übrigen Parallelen des Verfassers, wenn wir nun den Beweis für erbracht halten, dass die hercynischen Ablagerungen ungefähr gleichaltrig seien mit den von Kayser in vorliegendem Werke besprochenen Bildungen am Rhein, im Fichtelgebirge und in Böhmen (die ferner liegenden Gebiete mögen hier vorläufig ausser Frage bleiben), wenn wir also in Bezug auf die essentielle Seite der Frage den Standpunkt des Verfassers im Wesentlichen theilen, dann erscheint doch die zweite, die formale Seite der Frage noch immer einer Prüfung zu bedürfen. Mit andern Worten man könnte fragen: hat Herr Kayser mit seiner Arbeit bewiesen, dass z. B. die obersten Silurbildungen Böhmens (die Etagen *F* *G* und *H*) unterdevonisch sind, wie er behauptet, oder hat er vielmehr bewiesen, dass seine unterdevonischen, hercynischen Bildungen des Harzes obersilurisch sind?

Man könnte das einen Streit um Kaisers Bart nennen, wie ihn die meisten derartigen Formfragen hervorrufen. Die Sache ist aber nicht so unwesentlich, denn es ist nicht gleichgiltig ob die Grenzen grosser Formationsabtheilungen fortwährend schwanken je nach den paläontologischen Untersuchungsergebnissen, welche bald in der einen, bald in der anderen Gegend gewonnen und dann zu Verallgemeinerungen für die Ablagerung von Formationen benützt werden. Man dürfte sich solche Schwankungen sehr wohl gefallen lassen, wenn überhaupt Aussicht vorhanden wäre, allgemein giltige natürliche Formationsgrenzen aufzufinden. Diese Aussicht besteht aber weder paläontologisch, noch petrographisch, noch tektonisch. So wenig wir eine Discordanz zwischen zwei Formationen gleichmässig über die ganze Erde werden verbreitet finden, so wenig wir annehmen können, dass eine Veränderung des Absatzmaterials, wie sie sich im Gesteinswechsel bekundet, zu irgend einer Zeit gleichzeitig in allen Meeren unseres Planeten vor sich gegangen

sei, eben so wenig dürfen wir, sobald wir auf dem Standpunkte der Descendenzlehre stehen, uns einbilden, dass zu irgend einer Zeit der Charakter des organischen Lebens von so plötzlichen allgemeinen Veränderungen erfasst worden sei, dass wir daraus eine für die ganze Erde gültige Abgrenzung von Faunen oder Floren ableiten könnten. Es können deshalb immer nur für einzelne grössere oder kleinere Gebiete sogenannte natürliche Formationsgrenzen gedacht werden. Darüber dürfte sich jeder Geologe klar sein.

Nichtsdestoweniger können wir, so willkürlich unsere Formationsabtheilungen im Allgemeinen betrachtet auch seien und so künstlich sie jederzeit auch bleiben werden, derselben nicht enttrathen, denn sie bilden das einzige Auskunftsmittel um uns in der langen Reihe von Ablagerungen, die wir zu übersehen haben, zu orientiren. Wir brauchen eben derartige Mittel zur Verständigung, so gut wie die Anhänger der Descendenzlehre, so sehr sie auch überzeugt sein mögen, dass es keine scharf begrenzten Arten gebe, doch den einzelnen Gestalten Namen geben um sie für das Gedächtniss und den Vergleich mit anderen Gestalten zu fixiren, anstatt, wie es streng genommen der Theorie conform wäre, dieselben in dem allgemeinen Chaos der Erscheinungen verschwimmen zu lassen, denn ob man nun etwas als *nova species* oder als *nova forma* beschreibt, kommt im Grund genommen auf eine Spitzfindigkeit heraus. Wir brauchen selbstgeschaffene, weil eben nicht aus der Natur herzuleitende Mittel zur Verständigung so gut wie die Historiker, welche von alter Geschichte, vom Mittelalter und von neuerer Zeit reden, ohne sich dabei einzubilden, dass das erste Decennium der neuern Geschichte ein wesentlich anderes Lebensbild dargeboten habe als das letzte des Mittelalters, nicht einmal in Europa, auf dessen Geschieke doch jene Eintheilungen basirt sind, geschweige denn in den räumlich ausgedehnteren Ländern Asiens, deren Geschieke ja doch in den Rahmen derselben Eintheilung fallen.

Bei Beurtheilung von formalen Fragen nun kommen rein formale Gesichtspunkte in Betracht und, wo es sich um derartige, von vorneherein künstliche Grenzen handelt, deren Etablirung aber ein nothwendiges Mittel gegenseitiger Verständigung ist, giebt es wohl nur einen Standpunkt, den man einnehmen kann, das ist der conventionelle oder traditionelle Standpunkt, denn eben weil es sich um gegenseitige Verständigung handelt, ist es wichtig, dass jeder ein und derselben Sprache sich bediene, dass man unter einer abstracten Formationsbezeichnung auch den Begriff jener Grenzen verbinde, welche historisch damit verbunden sind.

Wenn wir heute erst anfangen würden, geologische Formationsabtheilungen zu machen, dann wäre es gleichgiltig ob wir das Tithon zur Kreide oder zum Jura, oder ob wir das Râth zur Trias oder zum Lias bringen wollten. Man könnte das der Entscheidung des Looses überlassen. Warum stellt aber die überwiegende Mehrzahl der heutigen Geologen das Tithon zum Jura und das Râth zur Trias? Doch mit Recht wohl nur, weil sich herausgestellt hat, dass diese Bildungen der Zeit nach aequivalent sind mit solchen, die man bereits früher als obersten Jura, bezüglich als oberste Trias aufgefasst hat, denn der sogenannte Charakter einer Fauna, der nach der subjectiven Auffassung der Autoren bald mehr Beziehungen nach oben, bald nach unten ver-

räth, kann durch jeden neuen Fund zu Gunsten der einen oder der andern Ansicht verschoben werden.

Waagen und Abich glaubten sich aber z. B. nicht berechtigt, auf Grund des Vorkommens von Ceratiten, die sie, der Eine im Kohlenkalk Indiens, der Andere im Kohlenkalk Armeniens, beobachteten, nun diese Bildungen etwa als einen unteren Horizont des Muschelkalkes aufzufassen und die Begrenzung der paläozoischen Formation gegen die Trias demgemäss zu ändern. Wenn E. Weiss (Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. 1877 pag 257) es als Gesetz ausspricht, „dass überall in den grösseren Entwicklungsphasen des organischen Reichs die Umprägung der Pflanzen der der Thiere vorausging,“ so lässt er sich dadurch doch nicht bestimmen, beispielsweise den Zechstein, dessen Pflanzen (l. c. pag. 254) ein so jugendliches Gepräge besitzen, wie man es in Schichten mesozoischen Alters besonders der jüngeren Hälfte zu sehen gewohnt ist, zur Trias zu rechnen.

Abgesehen also davon, dass ein schroffer, allgemeiner Wechsel in der organischen Welt von vornherein undenkbar ist, kommt, wie dies zum Theil der von Weiss besprochene Fall illustriert, noch der Umstand in Betracht, dass gewisse Classen und Ordnungen von Organismen in ihren Formen einen andern Grad von Variabilität haben als andere Classen und Ordnungen, oder dass, um dies anders auszudrücken, kein Parallelismus in der allmäligen Umformung der Organismen besteht.

Mollusken z. B. besitzen eine grössere Constanz der Formen und demzufolge eine längere Lebensdauer ihrer Faunen als Vertebraten. In Sicilien sieht man in der Concha d'oro und andernorts marine, diluviale, resp. pleistocäne Absätze, deren Molluskenfauna fast ganz aus heute noch lebenden Arten besteht, während die in den benachbarten Höhlen in Resten aufbewahrte Säugethierfauna aus der Zeit, in der sich jene Absätze bildeten, längst verschwunden ist. Die Vertebratenfauna der Pampasformation Südamerikas ist von der heute dort lebenden sehr verschieden und doch stimmen die Muscheln, die sich stellenweise in dieser Formation finden, nach Darwin mit lebenden Arten überein. Dasselbe Verhältniss gilt in ähnlicher Weise wohl für die meisten diluvialen Vertebraten- und Molluskenfaunen, wie das ja auch durch die Lössschnecken und die Lösssäugethiere bewiesen wird.

Unter den Mollusken variiren die Cephalopoden augenscheinlich schneller als die Brachiopoden oder Lamellibranchiaten. Die Untersuchungen des Herrn v. Mojsisowics in der Trias der Alpen haben dafür eine gute Illustration geliefert. In den beiden Stufen des alpinen Muschelkalks sind die Cephalopodenfaunen verschieden, was für die niedrigeren Mollusken nicht gilt. Sogar bei den verschiedenen Abtheilungen der Cephalopoden selbst, also bei Geschlechtern, die ein und denselben Lebensbedingungen unterworfen sind, lässt sich eine Differenz für die Geschwindigkeiten ihrer Entwicklung in geologischem Sinne nachweisen. Die Formen der Gattungen *Lytoceras* und *Phylloceras* gehen in der Regel durch mehrere Zonen hindurch, die Formen der Gruppe des *Megaphyllites Jarbas*, gewisse Formen von *Pinacoceras*, *Nautilus* und *Orthoceras* haben nach mündlicher Mittheilung von Mojsisowics eine grössere, verticale Verbreitung als andere Cephalopoden, die z. B. zu den Gattungen *Trachyceras* und *Tropites* gehören. Dieser

Mangel an geologischem Parallelismus in der Umprägung der Lebewesen, diese ungleichmässige, bei der einen Gruppe von Formen rascher, bei der andern langsamer sich kundgebende Variabilität erscheint mir nebenbei bemerkt als ein Hauptbeweis gegen diejenige Form der Descendenztheorie, welche den Grund der Umprägung der Arten ausschliesslich in dem Wechsel physikalischer Lebensverhältnisse und in der Veränderung äusserer Einflüsse sucht. Doch ist hier nicht der Ort, dies weiter auszuführen und sich in eine Discussion der Theorie vom Kampfe ums Dasein einzulassen.

Bei jenem Mangel eines geologischen Parallelismus in der Aenderung der organischen Formen könnte es leicht geschehen, dass Jeder, der sich mit dieser oder jener Tierclassen oder der sich mit Pflanzen specieller beschäftigt, und der dem Gegenstand seiner besonderen Liebhaberei (eine leicht verzeihliche Schwäche) eine relativ grosse Wichtigkeit beilegt, auf eine ganz andere Formationseintheilung als die hergebrachte kommt, indem er den Eintheilungsgrund der ganzen Schichtenreihe einseitig aus den Ergebnissen solcher Specialstudien ableitet, und wir hätten dann schliesslich ebensoviele Eintheilungsgründe für Formationsgrenzen, als es Classen und Familien in der organischen Welt giebt oder, bringen wir noch das Moment subjectiv verschiedener Auffassungen in Rechnung, als es Autoren giebt, die sich mit deren Studium befasst haben.

Dass diese Willkür, der sich, wenn man sie nicht im Princip verwirft, kaum Grenzen ziehen lassen, nicht dazu beitragen kann, das System der Geologie übersichtlich zu machen, ist wohl ersichtlich. Uebersichtlichkeit ist aber doch der nächste Zweck eines Systems.

Von diesen Gesichtspunkten ausgehend möchte mir scheinen, dass der Versuch, den Herr Kayser macht, gewisse Typen seiner hercynischen Fauna als beweiskräftig für das devonische Alter derselben hinzustellen, während er anderen an das Silur erinnernden Typen eine geringere Beweiskraft zuerkennt, zur Lösung der formalen Frage: sind die hercynischen Ablagerungen silurisch oder devonisch, nicht vollkommen ausreicht.

Das Vorkommen von langflügeligen Spiriferen aus der Verwandtschaft des rheinischen *Sp. paradoxus* oder *macropterus* z. B. nennt der Verfasser für die devonische Natur der betreffenden Ablagerungen bezeichnend, das Vorkommen fein radial-gestreifter Spiriferen aber, wie sie sonst im Silur vorkommen, findet er nur „interessant“. Eine Menge andere Brachiopoden, wie *Rhynchonella pila*, *Orthis striatula*, *Strophomena interstitialis*, *Streptorhynchus umbraculum*, *Chonetes sarcinulata*, sind „echt devonische Typen“. Ein grosser stark gerippter *Pentamerus costatus* dagegen aus der Gruppe des *Knightii* verleiht der Fauna „einen silurischen Anstrich“. Unter den Trilobiten, welche in 10 Gattungen auftreten, findet man fast sämmtliche in devonischen Bildungen überhaupt vorkommende Genera mit Einschluss des eminent devonischen *Cryphaeus* vertreten. Die Gattung *Dalmanites* dagegen, die vorwiegend silurisch ist, obwohl ihre Existenz auch in devonischen Schichten Amerikas nachgewiesen wurde, wirft auf die hercynische Fauna „einen alterthümlichen Schein.“

Nun aber ist das blosse Vorkommen gewisser Gattungen wohl für die Altersdeutung von Formationen innerhalb eines grossen Rahmens zu benützen, für den Beweis der Identität zweier enger begrenzter, räumlich zudem von einander nicht sehr entfernter Ablagerungen, wie es die hercynischen Schichten Böhmens und des Harzes einerseits und beispielsweise die unterdevonischen Grauwacken von Coblenz andererseits sind, würde man einer Uebereinstimmung von Formen oder Arten bedürfen, und zwar von solchen Arten, die nicht ähnlich einigen der oben genannten Brachiopoden durch ihre grössere verticale Verbreitung einen für die Bestimmung engerer Niveaus sehr zweifelhaften Werth besitzen. Wenn sich Jemand auf den Standpunkt stellt, dass die hercynischen Schichten und die Spiriferensandsteine der Rheingegenden nicht zwei äquivalente, sondern zwei der Zeit nach unmittelbar aufeinanderfolgende Bildungen sind, dann darf er eine Aehnlichkeit von Formen, die in der einen Ablagerung auftreten, mit Formen derselben Geschlechter, die in der anderen Ablagerung vorkommen, ganz unbedenklich finden, und wenn dieser Jemand zugleich Anhänger der Descendenzlehre ist, so muss er diese Aehnlichkeit sogar a priori voraussetzen. Solche Aehnlichkeiten beweisen sicherlich, dass die verglichenen Ablagerungen der Zeit nach nicht weit von einander entfernt, nicht aber nothwendig, dass sie der Zeit nach parallel sind.

Von grosser Wichtigkeit für die Beurtheilung der hercynischen Fauna findet Herr Kayser die Cephalopoden. Unter den Orthoceren gibt es da auf der einen Seite eine Reihe devonischer Typen, so Arten aus der weitverbreiteten Gruppe des *O. triangulare*, *O. commutatum*, *lineare*, *obliqueseptatum*, *planicanaliculatum*, auf der anderen dagegen in Böhmen nur im Obersilur bekannte Formen, wie *O. dulce*. Nun aber könnte man der Uebereinstimmung einer kleineren Anzahl bestimmter Formen vielleicht dieselbe Wichtigkeit beilegen, als der einer grösseren Anzahl von blossen Typen. Zudem ist nach den Aeusserungen des Herrn Verfassers selbst der Erhaltungszustand seiner hercynischen Orthoceren wenig befriedigend. „Stücke mit noch vorhandener Schale gehören im Allgemeinen zu den Seltenheiten, in der Regel findet man nur Steinkerne, an denen sich oftmals kaum mehr eine Spur von Kammern oder Siphon beobachten lässt“. Seine Bestimmungen des *O. obliqueseptatum* und des *O. planicanaliculatum* versieht Kayser selbst mit einem Fragezeichen. *O. lineare* aber gehört zu den Formen von so grosser verticaler Verbreitung, dass es nicht darauf ankommt, ob er einmal eine Etage tiefer oder höher als gewöhnlich aufgefunden wird.

Von entscheidender Bedeutung nennt der Verfasser das Auftreten der Goniatiten, da solche bisher noch niemals in Bildungen höheren als devonischen Alters angetroffen wurden. Dem könnte man wieder das Auftreten von Graptolithen entgegenhalten und namentlich einzelliger Graptolithen, wie sie eben bisher als bezeichnende Leitfossilien des Silurs gegolten haben. Dazu kommt, dass diese Graptolithen, wie Kayser selbst hervorhebt, „noch über der hercynischen Kalkfauna liegen.“ Herr Kayser findet in dem „Auftreten jener merkwürdigen Fossilien einen der interessantesten Züge“ der von ihm beschriebenen Fauna. Für einen Andern könnte wieder das Vorkommen der Grapto-

lithen von entscheidender Bedeutung, das Vorkommen von Goniatiten dagegen sehr interessant sein.

Wenn wir übrigens das erste Auftreten der Goniatiten wirklich als wesentlich bezeichnend für den Beginn der devonischen Periode annehmen wollten, so könnte es leicht geschehen, dass wir mit der Zuziehung der hercynischen Schichten zum Devon noch nicht genug gethan hätten, und dass eines Tages in noch viel älteren Ablagerungen ein Goniatit gefunden würde. Das würde uns dann nöthigen die Grenze zwischen Silur und Devon abermals zu verrücken. Da nämlich der hercynischen Fauna bereits Goniatiten mit zwei deutlich entwickelten Lateralloben angehören, wie der Barrande'sche *G. praematurus* und der *G. Jugleri*, welche den einfachen, nautilinen Goniatiten gegenüber eine fortgeschrittene Entwicklung bekunden, so darf Niemand, der an eine gesetzmässige Entwicklung in der organischen Welt glaubt, die Möglichkeit des Vorkommens von einfacheren Vorläufern dieser relativ complicirter gestalteten Formen in echt silurischen Schichten bezweifeln.

Da kaum zu erwarten ist, dass die möglicherweise von anderer, nahebetheiligter Seite gegen die Kayser'sche Beweisführung zu erhebenden Einwände vom Standpunkte der Descendenzlehre ausgehen werden, so mag die so eben ausgesprochene Bemerkung beweisen, dass dieser meiner heutigen Darlegung eine vorgefasste, unbedingte Parteinahme für andere, in vorliegendem Falle interessirte Autoren, durchaus ferne liegt.

Es ist also auf diesem Wege, auf dem Wege des Abwägens der grösseren oder geringeren Bedeutung, welche die Gattungen und Arten der hercynischen Fauna für deren Zuzählung zur silurischen oder zur devonischen Formation besitzen, sehr schwer, sich von subjectiven Neigungen frei zu halten. Der einzige Weg, diese formale Seite der Frage zu lösen, wird in der Discussion der stratigraphischen Beweise bestehen, welche für die Gleichaltrigkeit der hercynischen Bildungen mit solchen Ablagerungen sprechen, wie sie ursprünglich als unterdevonisch andern Bildungen gegenübergestellt wurden. Das ist das, was wir früher unseren conventionellen oder traditionellen Standpunkt genannt haben.

Als Ablagerungen aber, die ein historisches Recht darauf haben, als tiefste Glieder des Devon zu gelten, müssen wir jedenfalls die sogenannte Gruppe von Linton in Devonshire, welche von den englischen Begründern der Devonformation an den untersten Platz des Devon gestellt wurde, sowie die derselben in Deutschland äquivalente Grauwacke von Coblenz ansehen. Die Beziehungen der hercynischen Schichten zu jenen Ablagerungen genau festzustellen wird also die Aufgabe sein, von deren Lösung der Ausgang des Streites über die Stellung dieser Schichten abhängt.

Von jenem traditionellen Standpunkte aus ist es natürlich für die Auffassung Kayser's nicht günstig, dass, wie er selbst sagt (p. 281), „die hercynischen Bildungen Europas bisher ganz allgemein zum Silur gestellt worden sind.“ Nun könnte allerdings das dabei von älteren Forschern beobachtete Verfahren ein irrthümliches gewesen sein. Herr Kayser geht nämlich neuerdings in dem vorliegenden Werke von der Ansicht aus, dass die hercynischen Bildungen nicht allein ihrer Fauna nach ein devonisches Gepräge besitzen, sondern dass sie nichts mehr und nichts weniger als

eine kalkige Facies der unterdevonischen Grauwacke seien, die sich zu der letzteren verhalte ähnlich wie der Kohlenkalk zum Culm. Der Kalkgehalt der Ablagerungen bringe natürlich einen andern Charakter der Fauna zur Geltung als die sandige und thonige Beschaffenheit der Grauwacke und deshalb habe die wahre Stellung der hercynischen Schichten verkannt werden können. Da die Kalkbildungen in der Regel Bildungen der tieferen See seien im Gegensatz zu den Thon- und Sandbildungen und da, wie neuere Untersuchungen gelehrt haben, die Bildungen der tiefen See einen conservativeren Charakter besäßen als solche des Seichtwassers oder in der Nähe der Küsten, so erkläre dieser Umstand die vielfachen silurischen Anklänge innerhalb der hercynischen Fauna.

Es ist nun nicht zu läugnen, dass die Meinung, es müsse irgendwo eine kalkige Facies der sandig-thonigen Grauwacke gegeben haben, durchaus berechtigt ist, und es liegt nahe die kalkigen Bildungen, in welchen Kayser's hercynische Fauna vorkommt, bei der Aufsuchung dieser Facies in Betracht zu ziehen. Es gibt auch keinen zwingenden Grund für die Annahme, der in der silurischen Zeit stattgehabte Absatz von Sediment in Böhmen habe just in dem Moment aufgehört, in welchem der Absatz der Grauwacken von Linton und Coblenz begonnen habe. Die Frage spitzt sich also für die hercynischen Schichten dahin zu, ob man sie als eigenartige Facies einer bereits etablirten oder als eine besondere Etage aufzufassen habe. Werden diese hercynischen Schichten als eine Etage unterhalb der Grauwacke von Coblenz erkannt, wie es einer früheren Ansicht Kayser's entspricht, dann ist ihre Zugehörigkeit zum Silur trotz aller verwandtschaftlichen Beziehungen ihrer Fauna zum Devon im Sinne der obigen Ausführungen entschieden, werden sie dagegen als Facies der Grauwacke von Coblenz erkannt, dann sind sie unbedenklich devonisch.

Leider geben gerade in dieser Richtung die Untersuchungen Kayser's keinen ganz genügenden Aufschluss, denn die Frage, ob Facies oder Etage, wird in erster Linie nicht durch eine paläontologische Discussion, in der Art, wie sie der Verfasser veranstaltet, sondern durch die Beurtheilung der Lagerungsverhältnisse entschieden.

In Böhmen lässt sich natürlich mit dem Studium der Lagerungsverhältnisse für diesen Fall nichts anfangen, weil eben dort solche Bildungen fehlen, die bisher mit Sicherheit als Aequivalente der Grauwacke von Coblenz betrachtet worden wären und die nun mit den Bildungen confrontirt werden könnten, von welchen neuerdings eine solche Aequivalenz behauptet wird.

Im Harz selbst sprechen die durch Lossen sicher festgestellten Lagerungsverhältnisse wenigstens auf den ersten Blick sogar gegen die Kayser'sche Ansicht, denn der Hauptquarzit, welcher dort, sei es nun ganz, sei es theilweise, die Grauwacke von Coblenz repräsentirt, liegt über den hercynischen Schichten.

Freilich könnte man bei dieser Ueberlagerung an zwei aufeinanderfolgende Facies einer und derselben Etage denken, denn wenn auch der Begriff äquivalenter Facies im strengsten Sinne nicht auf der Zeit nach hintereinander, sondern parallel der Zeit nach nebeneinander abgesetzte Bildungen sich bezieht, so lassen sich doch, wenn man nicht

kleinste Zeiträume, sondern einen grösseren geologischen Zeitrahmen ins Auge fasst, solche Ueberlagerungen von Facies einer und derselben Epoche nicht in Abrede stellen. Wenn auch jede überlagernde Schicht als einzelne Schicht selbstverständlich jünger ist als die unterteufende Schicht, so wird doch der Wechsel physikalischer Bedingungen innerhalb eines geologischen Zeitabschnittes an einer gegebenen Localität mitunter häufiger vor sich gegangen sein, als der Wechsel in der Gesamtheit der organischen Welt, durch welche dieser Zeitabschnitt charakterisirt wird. Um diesen abstracten Gedankengang zu verlassen und einen concreten Fall zu erwähnen, möchte ich an das Verhältniss des Badener Tegels zum Leithakalk erinnern, welche Bildungen nach Th. Fuchs ja doch nur Faciesverschiedenheiten einer und derselben Zeit repräsentiren, obwohl sie in manchen Profilen nicht neben-, sondern übereinander angetroffen werden.

Im Lichte einer solchen Betrachtung würde dann der Hauptquarzit des Harzes nicht der ganzen Grauwaacke von Coblenz oder von Linton entsprechen, sondern nur einem etwas höheren Theil derselben. Der Unterschied aber zwischen jenem als Beispiel angeführten Falle aus den österreichischen Tertiärlagerungen und diesem Falle, der uns im Harz beschäftigt, ist nur der, dass das Ineinandergreifen jener Kalk- und Tegelfacies der österreichischen Mediterranbildungen an anderen Orten als an solchen, wo bloss Ueberlagerung beobachtet wird, nach Fuchs und Anderen bewiesen erscheint, während für die besprochenen Bildungen des Harzes ein solcher Nachweis noch fehlt. Wir kennen dort nur die nackte Thatsache, dass der Coblenzer Grauwaacke entsprechende Hauptquarzit über den hercynischen Schichten liegt.

Nun aber hat ja Kayser nachgewiesen, dass in den Rheingegenden selbst inmitten des Bereiches der paläozoischen Schichten auch eine Fauna von evident hercynischem Charakter vorkommt. Vielleicht könnten uns die Lagerungsverhältnisse dieser Fauna über die schwebende Frage belehren. Leider hat der Verfasser uns gerade darüber keine Aufklärung gegeben, denn wenn er nach Aufzählung der betreffenden Versteinerungen sagt: „Die Existenz der hercynischen Fauna am Rhein kann nach diesen Funden nicht mehr in Frage gestellt werden“, so ist damit noch nicht dargethan, dass die betreffenden Kalke von Greifenstein und Bicken der Grauwaacke von Coblenz eingelagert sind oder dieselbe an der Stelle ihres Auftretens ersetzen. In einer Notiz, welche Kayser vor dem Erscheinen seiner hier besprochenen Arbeit veröffentlichte, sagte er sogar (*Zeitschr. der deutsch. geol. Ges.* 1877, p. 408): „dass diese Fauna am Rhein, ebenso wie im Harz ihr normales Lager unter dem typischen Unterdevon einnimmt, kann als sicher angenommen werden und diesem paläontologischen Resultate wird die Stratigraphie Rechnung zu tragen haben.“ Indessen, da hier nur von einem paläontologischen Resultate die Rede ist, über dessen Bedeutung Herr Kayser heute offenbar anderer Meinung ist, so wollen wir demselben für die Frage, wie steht es mit den Lagerungsverhältnissen bei Greifenstein, nicht weitere Wichtigkeit beilegen.

Ueber diese Lagerungsverhältnisse aber konnte uns Herr Kayser wohl deshalb keine Aufklärung geben, weil diese Aufklärung überhaupt

noch Niemandem gelungen zu sein scheint. Ich will mir erlauben, das kurz zu erläutern.

Im Jahre 1874 publicirte Ferdinand Roemer eine Notiz über die ältesten versteinierungsführenden Schichten in dem rheinisch-westfälischen Schiefergebirge (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1874, p. 752), in welcher er hervorhob, dass bei Greifenstein bei Herborn in Nassau Schichten „von entschieden höherem Alter als demjenigen der Coblenzer Grauwacke“ vorhanden sind. Roemer sprach einen dort vorkommenden, durch das gesellige Auftreten von *Pentamerus Rhenanus* bezeichneten Quarzit entschieden für silurisch an und meinte, die Lagerungsverhältnisse dieses Quarzits gegen die Grauwacke würden durch specielle Aufnahme an Ort und Stelle näher festzustellen sein. (l. c. p. 758.)

Nun aber war dieser Quarzit auf der geologischen Karte der Section Wetzlar dem Culm zugetheilt worden. Diese Karte war durch Herrn v. Dechen im Vereine mit den Herren C. Koch und Riemann bearbeitet worden. Ein so auffälliger Widerspruch der Ansichten veranlasste Herrn v. Dechen (Ueber den Quarzit bei Greifenstein im Kreise Wetzlar, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1875, p. 761) die Sache einer neueren Prüfung zu unterziehen. Diese Prüfung führte ihn unter Anderem zu dem Schluss, dass (l. c. p. 765) gewisse Schiefer, wie sie in jener Gegend, „ausschliesslich im Culm“ vorkommen, „entschieden in das Liegende des Quarzitlagers nördlich von Greifenstein“ gehören, Er hielt desshalb dafür (l. c. p. 767), dass Roemer mit seinen paläontologischen Ausführungen den Beweis, jener Quarzit sei silurisch nicht erbracht habe. Somit wurde derauf der Karte angenommene Standpunkt beibehalten.

Es scheint aber doch, dass in der Auffassung jener Gegend vor der Intervention Ferdinand Roemer's manche Unklarheiten bestanden haben. Herr v. Dechen sagt nämlich (p. 768), „das Ober-Devon ist in dieser Gegend zwischen Fleisbach, Edingen und Greifenstein sehr verbreitet und bildet die unmittelbare Unterlage der Culmschichten.“ Nun aber wurden gerade in einem Kalksteine, der nach allen Anhaltspunkten, die man früher darüber besass, „nur für Ober-Devon (Kramenzel-Kalkstein)“ gehalten werden konnte, Versteinerungen gefunden, welche zum Theil mit Arten von *Conjeprus* in Böhmen übereinstimmten, kurz hier fand sich die hercynische Fauna Kayser's. Der Punkt war „nahe südlich von der Stelle, wo sich die Quarzitblöcke mit *Pentamerus* finden.“

„Wenn nun auch,“ fährt v. Dechen fort, „kein entscheidendes Urtheil über die Stellung und das Alter dieses Kalksteins gefällt werden mag, so ist dessen Fauna doch von der Art, dass derselbe zunächst für obersilurisch zu halten wäre, und dass hierin eine dringende Aufforderung liegt, diese Gegend einer wiederholten, sehr genauen Untersuchung zu unterwerfen.“ Mehr hatte F. Roemer ja auch nicht verlangt.

Wenn nun das Ober-Devon jener Gegend theilweise Ober-Silur (oder sagen wir mehr im Sinne Kayser's Unter-Devon) ist, wenn die Stellung der den sogenannten Culm jener Gegend unterteufenden Schichten eine Zeit lang so verkannt werden konnte, dann gehört auch der Ort des Auftretens dieses Culm, der seinerseits den *Pentamerus-*

Quarzit unterteufen soll, vielleicht nicht zu den Localitäten, die man Einem gerne zeigt, der wissen möchte, wie Culm aussieht.

So schaut vorläufig die Gegend aus, welche für die Lösung der Frage, ob die hercynischen Schichten eine Facies der Grauwacke von Coblenz vorstellen, eben desshalb von grosser Bedeutung ist, weil wir uns hier mitten in dem classischen Gebiete des rheinischen Schiefergebirges befinden.

In den hier in Frage kommenden Gegenden Thüringens und des Fichtelgebirges nimmt die hercynische Fauna, welche wie Kayser bemerkt, hauptsächlich in der Zone des sogenannten Knollenkalks auftritt, ihren Platz unter den von Guembel als unterdevonisch bezeichneten Nereitenschichten ein. Jedenfalls kann das Beweisverfahren in vorliegendem Falle nur getrübt werden, wenn man die zwischen den mitteldevonischen Planschwitzer Tuffen und den sicher obersilurischen Interrupta-Kalken liegenden Bildungen vorläufig nicht streng auseinanderhält, denn wenn man diese Bildungen von vornherein als einen gemeinsamen Schichtencomplex auffasst, dann fällt es nicht schwer, unter der Voraussetzung, die Nereitenschichten seien unterdevonisch, auch den unter denselben liegenden Knollenkalk in derselben Etage unterzubringen.

Wenn man sich also zu der vorliegenden Frage, die, wie ich nochmals wiederholen will, eine Formfrage ist, möglichst unparteiisch verhält, dann muss man im Hinblick auf die besprochenen Verhältnisse in Böhmen und in verschiedenen Gegenden Deutschlands offen bekennen, es fehle den Argumenten Kayser's zu Gunsten der devonischen Stellung der hercynischen Bildungen vor der Hand noch an zwingender Kraft.

Den Verhältnissen aber in Deutschland und Böhmen gegenüber kommen die Vergleiche mit ferner liegenden paläozoischen Gebieten in Frankreich, Spanien, Amerika, dem Ural und der Türkei, welche der Verfasser anstellt, wohl erst in zweiter Linie in Betracht. Die Parallelen werden da immer schwieriger und beziehen sich wie in Amerika zum Theil nur auf allgemeine, durch das Vorkommen von Gattungen bedingte Aehnlichkeiten. Am meisten scheinen für die Ansichten Kayser's noch die Verhältnisse in Frankreich zu sprechen. Doch gibt es auch dort noch dunkle Punkte, welche zu Zweifeln berechtigen. Von den Schiefen mit Kalklinsen, welche über der Grauwacke von Le Faou liegen, heisst es nur, dass ihre Position derjenigen der Kalke von Néhou, in denen eine hercynische Fauna aufgefunden wurde, entsprechen soll, es scheint demnach, dass ein vollgiltiger Beweis dafür noch fehlt. Auch der Umstand, dass direct über den Schiefen mit Kalklinsen bei Le Faou Schichten auftreten, in denen *Productus subaculeatus* vorkommt, macht die Sache fraglich, da dieses Fossil bisher doch eher für die obere als für die untere Hälfte der Devonformation als bezeichnend angesehen wurde, und kaum unter die obere Abtheilung des Eifeler-Kalks, den Stringocephalenhorizont hinabgreift.

Ich muss gestehen, dass mir die Idee, es müsse irgendwo auch in Europa ein kalkiges Aequivalent des rheinischen Spiriferensandsteins aufgefunden werden können, von vornherein äusserst zugänglich war, und dass ich deshalb mit einiger Voreingenommenheit für die von Kayser

entwickelten Ideen sein Buch zur Hand genommen habe, denn gerade hier in Wien lebt man ja in einer Atmosphäre, die Einen besonders prädisponirt, sich über zu grosse Rücksicht auf die Gesteinsbeschaffenheit, sei es sedimentärer, sei es eruptiver Bildungen, bei geologischen Altersfragen hinwegzusetzen. Die Informationen jedoch, die ich aus der Arbeit meines Berliner Collegen schöpfte, liessen mich erkennen, dass eine Bestätigung jener Vermuthung zur Zeit noch nicht möglich ist, und dass Diejenigen, welche sich in der angeregten Frage noch nicht engagirt haben, vorläufig am besten thun, wenn sie die hercynischen Schichten, einschliesslich der Kalke von Conjeprus beim Silur lassen, als oberste Stufe desselben, welche der Zeit nach der Grauwacke von Coblenz unmittelbar vorausgeht.

---

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt](#)

Jahr/Year: 1878

Band/Volume: [028](#)

Autor(en)/Author(s): Tietze Emil

Artikel/Article: [Die Ansichten Emanuel Kayser's über die hercynische Fauna und die Grenze zwischen Silur und Devon. 743-757](#)