

5. Notiz über *Rhynchonella pugnus* mit Farbenspuren aus dem Eifler Kalk.

VON HERRN EMANUEL KAYSER in Berlin.

In der neulich erschienenen zweiten Folge von QUENSTEDT'S „Petrefacten Deutschlands“, enthaltend die Brachiopoden, findet man unter dem Namen *Terebratula pugnoidea* SCHNUR eine Varietät der *Rhynchonella pugnus* aus dem Eifler Kalk abgebildet, welche durch Erhaltung der Schalenfärbung von Interesse ist. Auf der weissen Kalkspathschale nimmt man nämlich zahlreiche, fast stecknadelkopfgrosse, mehr oder weniger intensiv rostbraun gefärbte Flecke oder Tüpfel wahr (vergl. l. c. S. 191 t. 42. f. 12). Die gleichmässige Verbreitung der Flecke über das ganze Gehäuse, sowie namentlich ihre Anordnung in Reihen, welche die sogenannte Quincunxstellung zeigen, lassen keinen Zweifel, dass man es mit Resten alter Schalenfärbung und nicht etwa mit zufälligen späteren Gebilden zu thun habe.

Im Sommer 1870 mit geognostischen Untersuchungen in der Eifel beschäftigt, gelang es mir, in der Gegend von Gerolstein mehrere Exemplare der beschriebenen farbigen Muschel zu finden. Als grosse Seltenheit kommt dieselbe dort neben häufigeren ungefärbten Individuen vor und zwar, so weit mir bekannt, nur an einer einzigen Stelle der Gerolsteiner Kalkmulde, nämlich einem grabenartigen Wasserrisse neben dem vom Heidekopfe (südsüdöstlich Gerolstein) in nordöstlicher Richtung ins Geeser Thal hinabführenden grossen Fahrwege. Sie findet sich hier in ziemlich compacten Kalkbänken, die dort den weicheren Kalkmergeln eingelagert sind, welche ungefähr dem mittleren Niveau der unteren Abtheilung des Eifler Kalkes, der Calceola-Schichten, angehören.

Die Eifler *Rhynchonella* ist nun nicht allein deshalb von Interesse, weil durch sie die kleine Zahl von fossilen Conchylien und speciell Brachiopoden mit erhaltener Färbung vermehrt wird, sondern auch besonders wegen der Art ihrer

Farbenzeichnung. Die Schalen der lebenden Brachiopoden sind bekanntlich überwiegend ungefärbt oder nur blass gefärbt. Wo aber lebhaftere Färbung vorkommt, da pflegt dieselbe die Schale gleichmässig zu bedecken; nur selten — und zwar bei einer kleinen Anzahl von Terebratuliden — kennt man bestimmtere Farbenzeichnung, die dann entweder Radialstreifen oder Flecken bildet. Erstere beobachtet man z. B. bei *Terebratella rubella*, *Terebratella Zelandica* und *Boucardia tulipa*; letztere besonders bei *Waldheimia picta* und *Terebratella sanguinea*. Wo sich die ursprüngliche Färbung bei fossilen Brachiopoden erhalten hat, da besteht dieselbe zumeist in dunkler Radialstreifung, ähnlich der bei den genannten lebenden Terebratuliden zu beobachtenden. Eine solche Zeichnung findet man z. B. bei *Terebratula biplicata* aus der Kreide und *T. hastata* aus dem Kohlenkalk.*) In seltneren Fällen ist ein grösserer Theil des Gehäuses gefärbt, wie dies zuweilen bei *Waldheimia vulgaris* aus dem Muschelkalk vorkommt, bei der jedoch unregelmässige, etwas flammig oder wellig gestaltete Radialstreifung ebenfalls gewöhnlich zu sein pflegt.***) Neben der radialen Zeichnung beobachtet man aber in sehr seltenen Fällen auch eine gefleckte, entsprechend der bei der lebenden *Waldheimia picta* vorkommenden. Eine solche ist bei einer Terebratula aus den Nummuliten-Schichten vom Säntis und einer anderen aus dem Devon des arktischen Nord-Amerika bekannt.***)) Ihnen schliesst sich als drittes Beispiel die Eifler Rhynchonella an. Von keiner der beiden eben genannten fossilen Terebrateln aber und ebenso wenig von irgend einer lebenden Brachiopoden-Art finde ich erwähnt, dass die Flecke eine so regelmässige, einem bestimmten Gesetz folgende Anordnung zeigen. In dieser Beziehung also ist die Eifler Muschel sehr bemerkenswerth. Nicht minder aber in der anderen, dass nämlich bei keiner sonstigen, weder fossilen noch lebenden, dem Genus Rhynchonella angehörenden Species eine ähnliche Zeichnung

*) Vergl. ALBERTI's schöne, farbige Abbildungen aus dem Friedrichshaller Kalkstein von Villingen. Neues Jahrb. 1845, p. 672.

**) Abbildungen der letzteren aus irischem Kohlenkalk, wo sie nicht selten vorzukommen scheint, findet man zahlreich bei DAVIDSON, Monogr. Brit. Carb. Brachiop. t. I.

***)) Süß, Wohnsitze der Brachiopoden. Abh. der k. k. Akad. der Wiss. zu Wien, Bd. 37, p. 242.

bekannt ist. Denn während die lebenden *Rhynchonellen* vorherrschend schwärzlich sind und nie eine bestimmter ausgeprägte Farbenzeichnung besitzen, zeigt die einzige mir bekannte fossile gefärbte *Rhynchonella octoplicata* aus der Kreide nur 6 unregelmässige dunkle Flecke.

Es schien mir interessant, die Farbenflecke der in Rede stehenden Muschel einer näheren Prüfung zu unterziehen, um womöglich über die chemische Natur der färbenden Materie Aufschluss zu erlangen, welche, so viel ich weiss, bisher noch bei keiner fossilen Muschel untersucht worden ist. Ich theile im Folgenden die Ergebnisse der zu diesem Zwecke angestellten Versuche mit.

Betrachtet man kleine Stücke der Schale bei etwa 100facher Vergrösserung unter dem Mikroskop, so erscheint dieselbe aus langen, parallelen, durchsichtigen Fasern zusammengesetzt. Die Flecke dagegen lösen sich in eine Anzahl ziemlich tief unter der Oberfläche der Schale liegender, braunrother Blättchen auf, die in der Weise gruppirt sind, dass ein centrales grösseres von mehreren kleineren umgeben wird. Nur selten wird ein Fleck von einem einzigen Blättchen gebildet, welches sich dann durch seine Grösse auszuzeichnen pflegt. Die Ränder der Blättchen sind fein ausgezackt, mit zahlreichen Einschnitten und fingerförmigen Fortsätzen versehen. In ähnlicher Weise zeigt sich das Innere der Blättchen vielfach unterbrochen, manchmal wie maschenförmig durchlöchert; ja, an Blättchen, die noch unter der Oberfläche liegen, kann man sich oft deutlich überzeugen, dass ihre ganze Masse eine feinfaserige, der Kalkspathschale entsprechende Structur besitzt. Ausser diesen rothen Blättchen nimmt man zuweilen noch zwischen denselben liegende kleinere dunkle Körner wahr. Zwischen den Flecken erscheint die Schale von allen fremden Einschlüssen frei.

Glüht man nun kleine Stückchen der Schale, so färben sich die Flecke anfänglich schwärzlich, verschwinden aber bei fortgesetztem Glühen bald vollständig. Es geht daraus hervor, dass die Flecke aus kohlenstoffhaltiger Substanz bestehen, die sich bei beginnendem Erhitzen zersetzt, bei stärkerem verbrennt.

Löst man weiter etwas von der Schale in verdünnter Salzsäure, so scheiden sich alsbald die rothen Blättchen, sowie die etwa vorhandenen schwarzen Körner aus. Die letzteren

zerfallen während der Einwirkung der Säure auf die Kalkschale durch fortwährende Theilung rasch in so kleine Partikel, dass man bald selbst unter dem Mikroskop nichts mehr von ihnen wahrnehmen kann. Die rothen Blättchen dagegen bleiben ungetheilt zurück und schwimmen in zahlreichen kleineren und grösseren Stückchen in der Säure umher. Diese letztere bleibt dabei anfangs farblos. Nach Verlauf einiger Zeit sieht man jedoch, dass sich um die einzelnen Blättchen gelbliche Höfe zu bilden beginnen, die immer grösser werden, bis endlich die ganze Menge der Lösung eine gelbliche Färbung annimmt. In demselben Verhältniss nimmt die Grösse der Blättchen fortwährend ab, bis sie endlich ganz verschwinden. Bei gewöhnlicher Temperatur sind hierzu mehrere Stunden erforderlich; unterstützt man aber die Lösung durch gelindes Erwärmen, so erfolgt dieselbe in wenigen Minuten. Bringt man dann einige Tropfen Rhodankalium hinzu, so entsteht augenblicklich eine deutliche Rothfärbung. Die nämliche Reaction erhält man natürlich, wenn man die salzsaure Lösung geglühter Schalenstückchen mit Rhodankalium versetzt. Dieser Versuch zeigt, dass die rothen Blättchen Eisen enthalten. Dasselbe kann jedoch nicht als freies Oxyd oder Hydroxyd darin vorhanden sein, denn in diesem Falle wäre es nicht zu verstehen, woher sich die Flecke beim Glühen entfärben. Es ist vielmehr wahrscheinlich, dass dasselbe an der Zusammensetzung der kohlenstoffhaltigen Verbindung Theil nimmt, aus welcher die Blättchen dem ersten Versuche zufolge bestehen. Dieselbe löst sich in Salzsäure, das Eisen wird dabei frei und ertheilt der Säure die gelbe Eisenchloridfärbung. Unter dem Polarisationsapparat erweisen sich die rothen Blättchen als nicht doppelbrechend. Die schwärzlichen zerfallenden Körner müssen wohl als aus einer theilweisen Zersetzung der organischen Substanz hervorgegangene Kohle gedeutet werden.

Nach vollständiger Lösung der rothen Blättchen bleibt nun jedesmal noch ein sehr geringer Rückstand übrig, der auch bei fortgesetzter Digestion mit Salzsäure der Lösung widersteht. Derselbe besteht aus kleinen, eckig contourirten, zuweilen auch ästig verzweigten Körperchen. Dieselben sind farblos und unter dem Polarisationsapparat nicht doppelbrechend. Sie stellen möglicherweise ein amorphes, in kleinen Mengen

zwischen den rothen Blättchen liegendes oder von diesen eingeschlossenes Silicat dar.

Löst man endlich von Flecken freie Schalenstückchen in Salzsäure, so erhält man keinerlei Rückstand und ebenso wenig die charakteristische Rothfärbung mittelst Rhodankalium. Die fremdartigen Einschlüsse der Schale sind also bloss an den von den Flecken eingenommenen Stellen vorhanden.

Obige Versuche lehren, dass die Farbenflecke aus drei verschiedenen Substanzen bestehen:

1) Zum grössten Theil aus faserig zusammengesetzten Blättchen einer braunrothen eisenschüssigen, durch Glühen zerstörbaren, in Salzsäure mit gelber Eisenfärbung löslichen, nicht doppelbrechenden, wahrscheinlich amorphen, organischen Substanz.

2) aus farblosen, in heisser Salzsäure unlöslichen, wahrscheinlich amorphen, möglicherweise einem Silikate angehörigen, skelettförmigen Körperchen, die in sehr kleinen Mengen zwischen oder in den rothen Blättchen liegen.

3) aus geringen Mengen schwärzlicher Körner, welche wahrscheinlich Kohle darstellen, die aus einer theilweisen Zersetzung des ursprünglichen farbigen Pigmentes hervorgegangen ist.

Die Resultate obiger Versuche geben zu einigen Bemerkungen Anlass. Zunächst kann kaum ein Zweifel bestehen, dass die kohlenstoffhaltigen rothen Blättchen in der That Ueberreste des alten Farbstoffes der Schale darstellen. Bei dem hohen Alter der Muschel kann jedoch nicht wohl angenommen werden, dass die chemische Zusammensetzung der Blättchen noch ganz derjenigen des ursprünglichen Pigmentes entspricht. Es ist vielmehr wahrscheinlich, dass dies letztere im Laufe der Zeit wesentlich verändert worden sei, worauf auch die zwischen den rothen Blättchen liegenden kleinen Mengen Kohle hinzuweisen scheinen. Was den Eisengehalt der Blättchen betrifft, so erscheint es zweifelhaft, ob derselbe ursprünglich sei. Vielleicht ist er erst nachträglich in die Schale eingedrungen und mit der organischen Substanz des Pigments zu einer chemischen Verbindung zusammengetreten. Stellen die farblosen in Salz-

säure unlöslichen Rückstände wirklich kleine Silikatmengen dar, so wäre die Annahme einer späteren Bildung für diese nicht zu gewagt, da man das ursprüngliche Vorhandensein eines Silikates im Pigmente von Conchylienschalen nicht füglich annehmen darf. Und in dem Falle wäre auch ein späteres Eindringen des Eisens nicht unwahrscheinlich. Vielleicht ist aber der Eisengehalt dem Pigmente bereits ursprünglich eigenthümlich gewesen*). Es wäre bei Beurtheilung dieser Frage von Wichtigkeit, die Zusammensetzung des Schalenpigmentes lebender Brachiopoden zu kennen. Auffallender Weise aber besitzen wir bisjetzt überhaupt noch keine Untersuchungen über die chemische Natur der färbenden Stoffe der Conchylienschalen.

Ich habe daher selbst einige Versuche gemacht, im Schalenpigmente verschiedener lebender Conchylien Eisen nachzuweisen; leider haben dieselben jedoch zu keinem Resultate geführt. Ich untersuchte die bekannte *Mitra episcopalis* von Ceylon, *Natica millepunctata* und einige andere Gastropoden aus dem Mittelmeere. Bei *Mitra* und *Natica* löst sich die Schale mit den gelbrothen resp. rothbraunen Farbenflecken in Salzsäure ohne dieselbe zu färben und ohne einen Rückstand zu hinterlassen. In der Lösung lässt sich mittelst Rhodankalium kein Eisen nachweisen. Bei einer violettroth gefleckten Schnecke aus der Familie der Turbiniden von der nizzanischen Küste nimmt die salzsaure Lösung eine bräunliche Färbung an; es bleiben zahlreiche, in der Flüssigkeit umherschwimmende, dunkle Flocken und ausserdem schwere, auf dem Boden liegende, eckige, durchscheinende, nicht doppelbrechende Körner zurück, die sich gleich den Flocken selbst bei anhaltender Digestion in Salzsäure unlöslich erweisen. Die dunkle Färbung der Lösung würde das Auftreten einer schwachen Rothfärbung bei Zusatz von Rhodankalium verdecken; es lässt sich daher nicht sagen, ob nicht vielleicht eine Spur Eisen vorhanden sei; eine intensivere, einer grösseren auf dem genannten Wege nachweisbaren Menge Eisen entsprechende Rothfärbung würde sich jedoch haben erkennen lassen. Eine solche war aber nicht zu beobachtén. Der Umstand, dass es nicht gelang, durch das angewandte höchstempfindliche Reagens

*) Die Färbung der Flusskrebse soll von Eisen, Mangan und Pigment herrühren, zusammen 5,7 pCt. (GMELIN, Thierchemie).

Eisen nachzuweisen, beweist übrigens noch nicht, dass das Pigment in den untersuchten Fällen nicht eisenhaltig gewesen, da man ja eisenhaltige organische Verbindungen kennt, in denen das Eisen durch gewöhnliche Reagentien nicht nachweisbar ist. Durch Glühen jedoch werden derartige Verbindungen zerstört und das Eisen durch die gewöhnlichen Mittel erkennbar. Allein, auch wenn ich die Schalen der genannten Conchylien glühte, ehe ich sie auflöste, konnte ich kein Eisen finden. Ebenso wenig fand ich solches in den Schalen von *Natica millepunctata* und einer Trochusartigen Schnecke mit erhaltener Färbung aus jugendlichen italienischen (Tertiär?-) Bildungen der nizzanischen Küste, mochte ich dieselben vor dem Auflösen glühen oder nicht.

Ich möchte noch einen Punkt hervorheben, Es ist nämlich bemerkenswerth, dass die Farbenspuren fossiler Conchylien, wenn sie nicht ganz dunkel sind, immer mehr oder weniger roth erscheinen, andere Farben aber nicht vorkommen. Wo man nun, wie das bei Tertiärconchylien nicht selten ist, Muscheln, die in fossilem Zustande ihre Färbung zu erhalten pflegen, noch lebend kennt, da kann man sich überzeugen, dass die rothen Farben dieser Petrefacten auch ursprünglich rothen Farben entsprechen. Es scheint somit gerade der rothe Farbstoff eine besondere Dauerhaftigkeit zu besitzen. Man könnte sich zu der Annahme bewogen fühlen, dass die Farbenspuren sämmllicher fossilen Conchylien von ursprünglich rothen Farben herrühren. Erscheint diese Annahme gerechtfertigt, so würde für die Brachiopoden folgen, dass die rothe Schalenfärbung unter diesen in früheren geologischen Epochen allgemeiner verbreitet war als heutzutage, wo sie auf eine kleine Zahl von Terebratuliden beschränkt ist. Denn auch bei fossilen Rhynchonellen, Spiriferen und Orthiden kennt man Farbenspuren. Darin würde sich jedoch eine Analogie der früheren mit den heutigen Verhältnissen zeigen, dass rothe Farben auch damals schon vorzugsweise in der Familie der Terebratuliden vertreten waren. Denn, wie aus der unten folgenden Tabelle sich ergibt, gehört die überwiegende Zahl der fossilen Brachiopoden mit Farbenresten der letztgenannten Familie an.

Zu weiteren Untersuchungen über die Beschaffenheit der Farbenreste fossiler Conchylienschalen fehlte mir das nöthige Material. Ich würde mich freuen, wenn diese Mittheilung dazu

diente, die Aufmerksamkeit der Fachgenossen auf dieses Thema zu lenken und zu eingehenderen Untersuchungen der Farbstoffe der Schalen fossiler wie auch lebender Conchylien anzuregen.

Ich lasse zum Schluss eine Zusammenstellung der mir bekannt gewordenen fossilen Conchylien mit Farbenspuren folgen, muss jedoch bemerken, dass dieselbe sehr entfernt ist, einigermassen vollständig zu sein. Begreiflicher Weise sind Farbenüberbleibsel im Allgemeinen am häufigsten in den jüngeren Formationen, wie im Tertiär*). Doch kommt es hierbei wesentlich auf die der Erhaltung mehr oder weniger günstige Natur des einschliessenden Gesteins an, weshalb denn manche recht alte Bildungen, wie namentlich der Kohlen- und mitteldevonische Kalk, auffallend viele gefärbte Petrefacten liefern. Was die verschiedenen Molluskenklassen betrifft, so zeigen fossile Gastropoden am häufigsten Reste von Schalenfärbung, und unter ihnen wieder besonders die Gattungen *Natica*, *Neritina*, *Pleurotomaria* und verwandte; nächst ihnen *Brachiopoden* und *Conchiferen*. Bei *Cephalopoden* hat man meines Wissens nur einmal Farbenspuren zu erkennen geglaubt, nämlich bei *Orthoceras anguliferum* D'ARCH. VERN. (Transact. Geol. Soc. 2. ser. Vol. VI, pag. 345.)

*) Nach HÖRNES (Mollusk. Wien. Tertiärbeck. 2 D. pag. 113, 114, 129) kommen die Farben oft erst durch Behandlung mit Wasserglas zum Vorschein.

	Gastropoden.	Brachiopoden.	Conchi- feren.	Cephalo- poden.
Tertiär	Zahlreiche <i>Cassis</i> -, <i>Conus</i> -, <i>Neritina</i> -, <i>Natica</i> -, <i>Patella</i> - Arten. <i>Natica willepunctata</i> . <i>Bulimus terebellatus</i> .	<i>Terebratula</i> sp. ?)		
Kreide		<i>Rhynchonella octoplicata</i> . <i>Terebratula biplicata</i> .		
Jura	<i>Melania Heddingtonensis</i> . <i>Nerita lasina</i> .			
Trias		<i>Waldheimia vulgaris</i> .	<i>Pecten laevigatus</i> .	
Carbon	<i>Pleurotomaria carinata</i> . <i>Pleurotomaria rotunda</i> . <i>Pleurotomaria conica</i> . <i>Natica plicistria</i> . <i>Solarium pentagonum</i> . <i>Pileopsis pileus</i> . <i>Patella solaris</i> . „ <i>retrorsa</i> .	<i>Terebratula hastata</i> . „ <i>elongata</i> . <i>Spirifer decorus</i> ¹⁾ . (= <i>glaber</i> var.) <i>Orthis resupinata</i> ¹⁾ .	<i>Aviculopecten subcostatus</i> . <i>Aviculopecten intercostatus</i> .	
Devon	<i>Pleurotomaria Beaumonti</i> . <i>Pleurotomaria limbata</i> . <i>Natica subcostata</i> .	<i>Terebratula</i> sp. ³⁾ . <i>Rhynchonella pugnus</i> .		<i>Orthoceras anguliferum</i> .
Silur	<i>Turbo rupestris</i> ¹⁾			

1) FORBES, Ann. Magaz. nat. hist. 1854, XIV, 67.

2) Süss, l. c. pag. 243.

3) ibid. pag. 242.

Matériaux pour la carte géologique de la Suisse. 7e Livraison:
 AUGUSTE JACCARD, *Supplément à la description du Jura*
Vaudois et Neuchâtelois, avec une carte et quatre planches
de profils géologiques. Bern. 1870.

Matériaux pour la carte géologique de la Suisse. 8e Livraison:
 J. B^e GREPPIN, *Jura Bernois et districts adjacents, avec une*
carte, une planche de profils géologiques et sept de fossiles.
 Bern. 1870.

Geologische Karte des oberschlesisch-polnischen Bergdistricts,
 mit Hinweglässung des Diluviums, im Anschluss an die
 von F. ROEMER etc. ausgeführte geognostische Karte von
 Oberschlesien bearbeitet und dargestellt von O. DEGENHARDT.
 2 Bl. Berlin. 1871.

Sveriges geologiska undersökning. Blatt Wingersmann (36),
 Upperud (37), Degeberg (38), Rådanefors (39), Weners-
 borg (40), Wiskafors (41), nebst 6 Heften Text. Stock-
 holm. 1870.

Geologische Spezialkarte des Grossherzogthums Hessen, her-
 ausgegeben vom Mittelrheinischen geolog. Verein, Section
 Gladenbach. 1 Bl. mit 1 Heft Erläuterungen. Darmstadt.
 1870.

Verbesserungen für Band XXIII.

- S. 258 Z. 15 v. u. lies statt „gewöhnlich“: „gewöhnlicher.“
 - 259 - 16 v. u. - - „noch“: „nahe.“
 - 261 - 11 v. o. - - „eisenschüssigen“: „eisenhaltigen.“
 - 338 - 5 v. o. - - „nordwestlicher“: „nordöstlicher“,
 und - - „südlichem“: „nördlichem.“
 - 358 - 11 v. u. - - „einer“: „eines.“
 - 362 - 9 v. o. - - „über“: „unter.“
 - 363 - 3 v. u. in der Anmerkung lies statt „Goniatiten-Schiefer“:
 „Cuboides-Schichten.“
 - 495 - 13 v. u. lies statt „opercularis“: „circularis.“
 - 593 - 5 v. u. - - „so“: „sehr.“
 - 612. Die Anmerkung muss auf S. 614 stehen.
 - 620 Z. 16 v. o. lies statt „nur“: „auch.“
 - 660 - 5 v. u. - - „Tertiärschichten“: „Diluvialschichten.“

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1870-1871

Band/Volume: [23](#)

Autor(en)/Author(s): Kayser Emanuel

Artikel/Article: [Notiz u^lber Rhynchonella pugnus mit Farbenspuren aus dem Eifler Kalk. 257-265](#)