

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

3. Heft (Juli, August und September 1880).

A. Aufsätze.

1. Radiolarien, Diatomaceen und Sphärosomatiten im silurischen Kieselschiefer von Langenstriegis in Sachsen.

Von Herrn ROTHPLETZ in Zürich.

Hierzu Tafel XXI.

Von Nieder-Wiesa bei Chemnitz bis zum Zellaer Walde bei Nossen zieht sich ein silurischer Schichtenzug auf eine Erstreckung von ungefähr 3 geogr. Meilen hin, welcher aus Thonschiefern, Grauwacken, Kieselschiefern, Sandsteinen, Diabaslagern und Diabastuffen besteht, von denen bisher jedoch nur die Kieselschiefer sich als versteinierungsführend erwiesen haben. Bereits FREIESLEBEN¹⁾ erwähnte 1828 den *Graptolithus scalaris* von Langenstriegis und GEINITZ²⁾ gab 1852 eine ausführliche Beschreibung und Abbildung der damals von da bekannten Arten, denen ich³⁾ neuerdings noch einige Arten hinzufügen konnte. In nachstehender Tabelle sind dieselben zusammengestellt zugleich mit Angaben über das Vorkommen derselben Arten in den 2 Graptolithenhorizonten Frankens, wie solches von GÜMBEL⁴⁾ angegeben wird.

¹⁾ Magazin der Oryktognosie von Sachsen Heft 2. pag. 204. 1828.

²⁾ Versteineringen der Grauwackenformation in Sachsen 1852.

³⁾ Erläuterungen zu Section Frankenberg der geolog. Spezialkarte Sachsens.

⁴⁾ GÜMBEL, Das Fichtelgebirge 1879.

Die Graptoliten des Silurs von Langenstriegis.	Graptolithenhorizont Frankens:	
	unterer.	oberer.
<i>Monograptus Priodon</i> BRONN	—	.
„ <i>Proteus</i> BARRANDE	—	.
„ <i>colonus</i> BARRANDE	—	—
„ <i>sagittarius</i> HISINGER	—	—
„ <i>triangulatus</i> HARKNESS	—	.
„ <i>Becki</i> BARRANDE	—	—
„ <i>spiralis</i> GEINITZ	—	.
<i>Diplograptus palmeus</i> BARRANDE	—	—
<i>Rastrites Linnaei</i> BARRANDE	—	.
„ <i>peregrinus</i> BARRANDE	—	.
<i>Retiolites Geinitzianus</i> BARRANDE	—	—

Hiernach kann es keinem Zweifel unterworfen sein, dass die Graptoliten - führenden Kieselschiefer von Langenstriegis dem unteren und nicht dem oberen Graptolithenhorizonte Frankens entsprechen, somit auch wie dieser der untersten Etage des Obersilurs, resp. dem Mittelsilur angehören. Zu bemerken ist nur, dass der im unteren Horizonte Frankens verhältnissmässig seltene *Monograptus sagittarius* hier sehr häufig ist.

Da bei meiner früheren Thätigkeit als Geologe der sächsischen Landesuntersuchung zwischen 1877 und 1880 auch dieser silurische Schichtenzug in das Bereich meiner Aufnahmen fiel, so liess ich im Frühjahr 1878 eine Anzahl von Dünnschliffen aus dem Kieselschiefer von Langenstriegis behufs petrographischer Untersuchungen anfertigen. Schon bei einer damals vorgenommenen, vorläufigen Durchmusterung dieser Schliffe war die grosse Menge mikroskopisch kleiner, rundlicher Gebilde mit verschiedenartiger Zeichnung und Gestalt in diesem fast ausschliesslich aus Quarz und Kohle bestehenden Gesteine auffallend, und es mussten dieselben an die ähnlichen, rundlichen Körperchen von 0,1 bis 0,3 Millim. Durchmesser erinnern, welche RICHTER in den Graptolithen-führenden Gesteinen Thüringens gefunden und als Ovarialkapseln von Graptolithen gedeutet hatte. Im Winter 1878 auf 1879 fand Herr MANN in einem Dünnschliffe, welchen er aus einem von Herrn A. JENTZSCH gesammelten und in der Sammlung der geolog. Landesuntersuchung zu Leipzig befindlichen Kieselschieferfragment von Langenstriegis anfertigte, höchst auffällige

Gebilde, welche zu der weiterhin zu beschreibenden *Spongosphaera* gehören. Ein zweites Präparat, das ich darauf hin von jenem Stücke machen liess, zeigte dieselben Gebilde, von welchen einige, nachdem Herr MANN sich mit dieser Sache nicht weiter beschäftigt zu haben scheint, auf Tafel XXI. zur Abbildung gekommen sind. Weitere von anderen Kiesel-schieferstücken angefertigte Dünnschliffe haben zwar derartige Radiolarienreste nicht wieder gezeigt, aber sie sind alle voll von jenen rundlichen Körperchen und von anderen Formen, welche theils auf Diatomaceen, theils auf Tange schliessen lassen. Da makroskopisch von all' diesen Resten im Gesteine nichts zu bemerken ist, so hängt es lediglich vom Zufall ab, ob solche im Präparate vorhanden sind. Im Allgemeinen hat sich jedoch ergeben, dass in dem dicht erscheinenden, schwarzen Kieselschiefer, welcher häufig als Lydit entwickelt ist, jene rundlichen Körperchen, die nachstehend unter der Bezeichnung *Sphaerosomatiten* zusammengefasst sind, und Tangreste nie fehlen, meist sogar in geradezu gesteinsbildender Menge vorkommen, während die als Radiolarien und Diatomaceen deutbaren Reste nur vereinzelt vorhanden sind.

I. Beschreibung der organischen Reste.

A. Radiolaria.

Spongosphaera tritestacea nov. spec.

Taf. XXI. Fig. 9, 10, 13, 14.

Sind Bestimmungen organischer Reste nur nach in Dünnschliffen sichtbaren Exemplaren überhaupt schon sehr schwierig durchzuführen, so war in unserem Falle noch deshalb besondere Vorsicht vonnöthen, weil derartige kleine Wesen bisher in so alten Formationen noch gar nicht beobachtet worden sind. Ich habe daher meine Präparate nachträglich Herrn STEINMANN in Strassburg, der sich mit fossilen Radiolarien viel beschäftigt hat, vorgelegt. Derselbe hatte die dankenswerthe Gefälligkeit, Einsicht von denselben zu nehmen, und erklärte darnach, zwar derartige Radiolarienformen im versteinerten Zustande noch nicht gefunden zu haben, dass aber ihre Deutung als solche wohl richtig sein dürfte.

Fig. 13 stellt einen Querschnitt durch drei concentrische Gitterkugeln dar, welche unter einander durch unregelmässig angeordnete Querstäbchen verbunden sind. Der Erhaltungszustand dieser Skelettheile ist ein höchst zierlicher. Die durch eine dunkle, gekreuzte Strichlage auf der Abbildung bezeich-

neten Felder bestehen aus einer mehr oder weniger dichten Anhäufung kleinster, undurchsichtiger, schwarzer Kohlenpartikel, während die weiss gelassenen Felder von bei durchfallendem, gewöhnlichem Lichte wasserhellem Quarz gebildet werden, der bei polarisirtem Lichte eine feinfaserige Chalcedon-structur zeigt, indem die dünnen Fasern alle büschelförmig zusammengruppirt sind. Die dritte — äusserste Gitterschale ist gegen das umgebende Gestein nicht scharf begrenzt und erscheint nach aussen wie zerfressen. Auf der rechten Seite sieht man deutlich einen abgebrochenen Stachelstummel in die angrenzende Gesteinsmasse vordringen. Ein noch deutlicherer und längerer ist bei einem anderen Exemplare sichtbar, welches in dem Präparate des Herrn MANN liegt. Man darf hieraus wohl schliessen, dass von der äussersten Gitterschale aus Stacheln nach aussen ausstrahlten, die aber jetzt mehr oder minder weit abgebrochen sind. In demselben Präparate, welchem Fig. 13 entnommen ist, befinden sich zahlreiche grössere und kleinere, isolirte Stacheln, welche wohl diese äusseren, abgebrochenen Stacheln darstellen. Fig. 14 giebt ein Bild des grössten Exemplares. An den kleineren von Fig. 9 und 10 sitzen eigenthümliche, schwammige Netzwerke an. Man kann daraus folgern, dass die drei Gitterschalen nach aussen von einem schwammigen Skeletkörper umgeben wurden, welcher von grösseren, auf der äussersten Gitterschale aufsitzenden Stacheln durchbrochen war. Letztere, sowie auch der spongiöse Skelettheil sind jedoch zumeist bei unseren versteinerten Exemplaren abgebrochen und in einzelnen isolirten Fragmenten erhalten. Aus alledem erhalten wir für unsere Radiolarie folgende Definition:

Skelet besteht aus einer rundlichen, schwammigen Rinde, welche die concentrisch kugeligen, gegitterten Markschalen umgiebt und von radialen, an der äussersten Gitterschale anhaftenden Stacheln durchbrochen wird. Bis jetzt beobachteter Maximal-Durchmesser der äussersten Markschale 0,5 Mm.; Maximallänge und -breite der Stacheln 1,9 und 0,075 Mm.

Stellung im Systeme.

Radiolarien mit drei concentrischen, kugeligen Gitterschalen kommen nur bei den Arachnosphaeriden, Actinommatiden und Spongosphaeriden vor. Bei den ersteren zwei Familien sind die einzelnen Gitterschalen jedoch durch durchgehende Radialstäbe mit einander verbunden, welche unseren silurischen Radiolarien durchaus fehlen. Somit können

zum Vergleich mit letzteren unter den lebenden Radiolarien nur die Spongospaeriden herangezogen werden, unter denen in der That Formen mit drei concentrischen Sphaeroidkugeln ohne durchgehende Radialstäbe vorkommen. Da für dieselben aber auch zugleich die spongiöse Rinde charakteristisch ist, so wird eine noch grössere Uebereinstimmung mit den silurischen Formen erzielt, falls unsere Vermuthung richtig ist, dass die im Kieselschiefer isolirt vorkommenden, schwammigen Skeletfragmente als zur äusseren Rinde der drei Gitterschalen gehörig anzusehen seien. Unter den recenten Spongospaeriden hat zwar, mit Sicherheit nachgewiesen, nur *Spongodictyum* drei concentrische Sphäroidschalen, allein der Mangel hervortretender Radialstacheln innerhalb der schwammigen Rinde unterscheidet dieses Genus von unseren silurischen Radiolarien deutlich. Aber auch unter den Spongospaeriden, welche innerhalb der Rinde Radialstacheln haben, kommen neben den gewöhnlichen Formen mit nur zwei Gitterkugeln solche mit drei concentrischen Sphäroidkugeln höchst wahrscheinlich vor. HAECKEL ¹⁾ bemerkt hierüber: „Ich nehme die Gattung *Spongospaera* EHRENBURG's in diesem von MÜLLER erweiterten Sinne hier auf (nämlich = Schwammradiolarien mit Markschale und zwei oder mehreren, regelmässig oder unregelmässig vertheilten Radialstacheln), beschränke dieselbe jedoch auf diejenigen Arten, die eine doppelte, aus zwei concentrischen Gitterkugeln zusammengesetzte Markschale besitzen. Sollten sich dagegen andere Arten finden, bei denen nur eine einfache Markschale vorhanden ist, oder bei denen dieselbe aus mehr als zwei Gitterkugeln zusammengesetzt ist, so würden diese besondere Gattungen darstellen. Eine vielstachelige Species mit scheinbar dreifacher Markschale begegnete mir ein einziges Mal in Messina, ging aber leider während der Untersuchung verloren.“ Demnach darf vermuthet werden, dass in diesem Exemplar die mit unseren silurischen Radiolarien am nächsten verwandte, recente Form vorlag, und ich stelle daher letztere zu *Spongospaera* MÜLLER, indem mir die Nothwendigkeit der engeren Genusbegrenzung, wie sie HAECKEL vorgeschlagen hat, vorläufig wenigstens noch nicht erwiesen zu sein scheint. Da sich nun aber unsere silurische Art von den recenten Arten dieses Geschlechtes durch die Dreizahl der Gitterschalen wesentlich unterscheidet, so kann man sie als *Spongospaera tritestacea* bezeichnen.

Die Untersuchung der fossilen Radiolarien hat bisher ergeben, dass „eine Entwicklung im Sinne des Fortschrittes vom Niederen zum Höheren sich bei den Radiolarien bis jetzt

¹⁾ Die Radiolarien 1862. pag. 455.

nicht nachweisen lässt.“¹⁾ Dieser Satz wird durch das Vorkommen einer so complicirten Form im Silur von Neuem erhärtet, und jedenfalls erscheint die Vermuthung HAECKEL's, wonach *Heliosphaera* als Urform der Radiolarien anzusehen wäre, sehr unwahrscheinlich, nachdem wir bereits in den ältesten versteinерungsführenden Formationen Spongosphaeriden haben auftreten sehen.

B. Diatomaceae.

Navicula. Taf. XXI. Fig. 1.

Mit einiger Sicherheit liess sich unter den zahllosen, runden bis eckigen Formen nur eine auf ein Diatomaceengenus und zwar auf *Navicula* zurückführen. Das besterhaltene Exemplar ist Fig. 1 abgebildet. Es ist jedoch an der einen Spitze seiner kahnförmigen Gestalt offenbar verletzt und etwas eingedrückt. Von den Zeichnungen auf den Schalen ist nichts mehr zu sehen. Sichtbar sind die Schalen und beide Längsmedianen. Die Maximallänge beträgt 0,135, Breite 0,066 Mm. Nach Herrn E. PRITZER, dessen Urtheil ich hierüber eingeholt habe, für welches ich ihm auch an dieser Stelle meinen Dank ausdrücke, lässt sich nur soviel darüber mit Sicherheit sagen, dass diesen Gebilden trotz fehlender Sculpturen wegen der theilweise noch vorhandenen, scharfen Begrenzung eine *Navicula* zu Grunde gelegen haben kann.

C. Algae incertae sedis.

In den schwarzen, stark kohligen Kieselschiefern lässt das Mikroskop sehr zahlreiche, meist aber auch sehr dünne, blattähnliche Gebilde erkennen, welche deutlich parallel den Schichtflächen dem Gestein eingelagert sind. Sie bestehen aus organischer, schwärzlicher Substanz, welche jedoch im Dünnschliff mit bräunlichen Farben schwach durchscheinend ist und das durchfallende Licht doppelt bricht. Die Substanz kann somit nicht aus reinem Kohlenstoff bestehen und wird wohl eine harzähnliche Zusammensetzung haben. Wo diese Gebilde im Dünnschliff quergeschnitten sind, beträgt ihre Breite gewöhnlich nur einige Tausendstel Millimeter. Jedoch sind nicht selten mehrere solcher aufeinander geschichtet, wie dies Fig. 17 zeigt, wobei dieselben jedoch durch eingedrungenen Quarz etwas von einander abgehoben und getrennt erscheinen.

¹⁾ ZITTEL, Handbuch der Palaeontologie I. pag. 126.

Die eigenthümliche beiderseitige Verdrückung auf Fig. 17 ist eine zufällige, nachträglich erst entstandene Erscheinung, welche durch zwei kleine Quarzgänge bewirkt wird, die das Gestein und hier auch die organischen Reste durchsetzen.

Nicht selten lassen diese dünnen, blattartigen Gebilde noch eine zellenartige Structur erkennen, indem sie im Querschnitt sich als aus einer einfachen Reihe länglicher, viereckiger Zellen zusammengesetzt zeigen. Hierdurch wird ihre pflanzliche Natur sehr wahrscheinlich, und man darf vielleicht auf tangartige Algen schliessen, deren Vorkommen in silurischen Schichten anderweitig häufig festgestellt ist. Durch sie erklären sich dann wohl auch die oft bis centimeterstarken Häute von anthracitischer Kohle, welche nicht selten zwischen den einzelnen Kieselstieferbänken angetroffen werden und nur zu oft den Glauben wachgerufen haben, dass sie die Nähe von abbauwürdigen Steinkohlenlagern anzeigten.

D. Petrefacta incertae sedis.

Sphaerosomatites nov. gen.

Weitaus die Mehrzahl der organischen Reste unserer silurischen Kieselstiefer bilden rundliche und z. Th. stachelige Körper, über deren Zugehörigkeit zum Pflanzen- oder Thierreiche indessen nichts Sicheres festzustellen war, wenn schon für einige Formen nicht unwahrscheinlich ist, dass sie Spongien skeletkörper darstellen. Da dieselben einerseits für die genetische Erklärung unserer Kieselstiefer eine bedeutende Rolle spielen und das Vorhandensein ähnlicher Gebilde in gleichalterigen Gesteinen Thüringens und Frankens, sowie in devonischem Hornstein Amerikas auf eine allgemeinere Verbreitung und Bedeutung derselben schliessen lässt, andererseits aber ihr Vorkommen in nächst jüngeren Formationen noch nicht erwiesen und somit eine Anknüpfung derselben an bekannte organische Formen nicht möglich ist, so schien es am besten, sie vorläufig unter einem gemeinsamen Namen zusammenzufassen, welcher eine bestimmte Stellung im botanischen oder zoologischen Systeme nicht zur Voraussetzung hat. Ich habe zu diesem Zwecke die Bezeichnung *Sphaerosomatites* gewählt, um dadurch auszudrücken, dass es rundliche Körperchen sind, und unterscheide unter den silurischen Gebilden dieser Art: *Sphaerosomatites mesocenoïdes*, *spinosus*, *spiculosus*, *verrucosus* und *reticulatus*.

1. *Sphaerosomatites mesocenooides*. Fig. 2—4.

Diese Gebilde erinnern auf den ersten Blick lebhaft an gewisse Dictyochenformen, insbesondere an EHRENBURG's *Mesocena* oder Dornenring. Indessen ist es wahrscheinlich, dass Fig. 3 und 4 nicht einen wirklichen Ring, sondern den Querschnitt einer bedornten Kugelschale darstellen, wofür besonders Fig. 2 spricht, bei welcher links ein Theil der Schale sichtbar zu sein scheint. Doch muss zugegeben werden, dass, obwohl ein Dutzend solcher Gebilde beobachtet wurden, es doch noch nicht gelungen ist, ganz sicher festzustellen, ob sie eine völlig geschlossene Kugelschale darstellen. Herr STEINMANN ist geneigt, in ihnen gestachelte Spongien-Skeletkörper zu sehen. Gegen diese Auffassung scheint jedoch die scharfe innere Begrenzung der ringförmig erscheinenden Querschnitte zu sprechen. Grösster Durchmesser dieser Gebilde beträgt 0,03 Mm.

2. *Sphaerosomatites spinosus*. Fig. 5, 6.

Diese sehr kleinen, 0,01 bis 0,015 Mm. im Durchmesser messenden, rundlichen, aber meist in einer Richtung etwas in die Länge gezogenen und in Folge dessen ovalen Körper sind durch eine eigenthümlich chagrinirte Oberfläche ausgezeichnet, die durch schwarze, zu unregelmässig netzförmigen Geflechten gruppirte Kohlenpartikel erzeugt wird. Zwischen den Maschen dieser Geflechte sieht man in das Innere der meist von feinkörnigem Quarzaggregat erfüllten Kugeln hinein. Ausserdem ist es für diese Formen durchaus charakteristisch und wurde der Speciesbezeichnung zu Grunde gelegt (spina, der Dorn), dass von dem kohligen Netzwerk kleine, kurze, spitze Dornen in grosser Anzahl auf der nach aussen gewendeten Seite entspringen. Nicht selten finden sich allerdings an ihrer Stelle nur kurze, stumpfe Stummel; dieselben scheinen aber nur die Basaltheile der abgebrochenen, längeren Dornen zu sein. Zuweilen sind auch die netzförmig gezeichneten Kugeln selbst nur bruchstückweise erhalten.

3. *Sphaerosomatites spiculosus*. Fig. 7, 8.

Diese Formen unterscheiden sich von den vorher beschriebenen hauptsächlich durch die längeren Stacheln (daher der Speciesname abgeleitet von spiculum, der Stachel). Ihr Durchmesser, ebenfalls meist etwas bedeutender, erreicht zuweilen die Grösse von 0,033 Mm. Das Netzwerk der rundlichen Körper scheint auch weitmaschiger zu sein, und die langen, dünnen Stacheln laufen, allerdings nur selten, zuweilen in zwei

kurze Spitzen aus. Die Stacheln bestehen wie die Dornen der vorhergehenden Art und wie das Netzwerk der Kugeloberfläche aus Kohle.

4. *Sphaerosomatites verrucosus* Fig. 10.

Diesen bis zu 0,015 Mm. grossen Kugeln fehlt zum Unterschied von denjenigen der vorhergehenden Arten die netzförmige, oberflächliche Zeichnung. Statt dessen ist die Oberfläche durch kleine, ziemlich regelmässig angeordnete Wärzchen (*verruca*, die Warze) ausgezeichnet, die sich als dunklere Punkte recht deutlich auf dem hellfarbigen Körper abheben.

5. *Sphaerosomatites reticulatus*. Fig. 15, 16.

Diese häufigsten, meist völlig kugeligen, zuweilen aber auch wie verdrückt und zerbrochen erscheinenden Körper haben gewöhnlich auf ihrer Oberfläche eine mehr oder minder regelmässige, kohlige, netzförmige Zeichnung mit breiten Maschen. Das Innere ist mit Quarz und Kohle erfüllt, welch' letztere häufig zu eisblumenartigen, zierlichen Figuren angeschossen ist. Der Durchmesser dieser Körper steigt bis zu 0,05 und 0,09 Mm.

6. Anhangsweise sind hier auch die Fig. 11 und 12 abgebildeten, im Durchmesser 0,1 bis 0,13 Mm. grossen Formen zu erwähnen, deren Natur völlig unaufgeklärt blieb, obwohl ihre hufeisenförmige und wohlbegrenzte Gestalt jedenfalls den organischen Ursprung ausser Zweifel stellt. Sie schienen an gewisse, ebenfalls annähernd hufeisenförmige *Campylo-discus*-Formen zu erinnern, aber nach Herrn PFITZER können dieselben wegen der unsymmetrischen Begrenzung mit Diatomeen-Formen nicht verglichen werden. Wollte man in Fig. 11 die innere, wurmförmige Quarzanhäufung für den Querschnitt einer inneren Wandung halten, so könnte man vielleicht an eine gekammerte Foraminifere denken. Bei Fig. 12 fehlt jedoch eine solche Andeutung. Herr P. RICHTER in Leipzig machte mich auf *Campylo-discus humilis* GREVILLE aus dem Stillen Ocean aufmerksam. Nach den gegebenen Abbildungen¹⁾ der sehr kleinen, im Durchmesser 0,36 Millim. grossen, marinen Formen mit ebenfalls ausgeprägt hufeisenförmiger Gestalt ist allerdings eine gewisse Ähnlichkeit besonders mit unserer Figur 12 unverkennbar.

¹⁾ Transactions of the Botanical Soc. Edinburgh Vol. VIII. Pl. III. Fig. 1.

Die Natur der Sphaerosomatiten ist zwar unsicher, jedoch lassen sich folgende Vermuthungen darüber aufstellen: *Sphaerosomatites mesocenoides* kann entweder als ein Spongienskelettkörper oder als eine Dictyochenform aufgefasst werden. In letzterem Falle wäre es aber jedenfalls wahrscheinlicher, dass diese Formen nicht, wie HAECKEL will, zu den Radiolarien, sondern eher zu den Diatomaceen zu stellen sein würden. Dahingegen hat die Spongienskelettnatur für *Sphaerosomatites verrucosus* die grösste Wahrscheinlichkeit für sich. Ueber die drei übrigen Sphaerosomatiten-Arten hat sich Herr PFITZER dahin ausgesprochen, dass, wenn sie pflanzlichen Ursprungs sind, sie am ehesten auf Sporen verweisen, während Herr SCHENK, welcher diese Gebilde einzusehen die Güte hatte, die Aehnlichkeit derselben hervorhob mit gewissen Formen, welche er in früherer Zeit in einer an Diatomaceen reichen Schlammprobe aus dem indischen Ocean beobachtet hat, deren systematische Stellung indessen ebenfalls zweifelhaft blieb. Von Sporen könnten etwa diejenigen der Desmidiaceen oder höherer Gefässkryptogamen in Betracht kommen. Allein in einem Gestein mariner Entstehung, als welches sich der graptolithenreiche Kieselschiefer unzweifelhaft erweist, können solche, besonders in dieser Häufigkeit, kaum erwartet werden; auch sind sowohl im sächsischen als auch im Silur überhaupt höhere Gefässkryptogamen bis jetzt mit Sicherheit nicht nachgewiesen worden. Zwar beschreibt SAPORTA zwei *Eopteris*-Arten aus dem Untersilur bei Angers, aber Herr HEER vermuthet, wie ich dessen mündlicher Mittheilung verdanke, dass die organische Natur dieser Gebilde noch sehr zweifelhaft sei, da dieselben nicht auf den Schicht-, sondern auf den Schieferungsflächen liegen sollen. Auch der Umstand, dass diese Sphaerosomatiten gewöhnlich mit netzförmig gezeichneter und stacheliger Oberfläche gut erhalten sind, scheint gegen ihre Sporennatur zu sprechen, da es in der That kaum möglich sein dürfte, dass die wenig widerstandsfähigen Sporen sich so unverletzt erhalten haben sollten. Als Spongienskelettkörper lassen sie sich aber wohl noch weniger leicht deuten denn als Radiolarien. Vielleicht gelingt es später über ihre Natur etwas Genaueres ausfindig zu machen. Einstweilen kann als auf ähnliche Bildungen nur auf von WHITE aufgefundene und von DANA¹⁾ beschriebene und abgebildete, 0,006 bis 0,0006 Mm. grosse organische Reste aus dem Hornstein des unterdevonischen corniferous limestone hingewiesen werden, welche rundliche und stachelige Gebilde sind, jedoch als Xanthidien beschrieben werden. Die ebendasselbst abgebildeten, mit oben kurzgegabelten

¹⁾ DANA, Manual of Geology 1875. pag. 257.

Stacheln versehenen Formen gehören aber wohl, wie auch EHRENBURG's Xanthidien aus diluvialen Feuersteingeschieben Norddeutschlands zu den Spongienskeletkörpern.

II. Entstehung dieses silurischen Kieselschiefers.

Die Entstehung der Kieselschiefer überhaupt ist noch jetzt sehr in Dunkel gehüllt. NAUMANN ¹⁾ sagte 1858 hierüber: „Was den Lydit und Kieselschiefer betrifft, so kann an seiner hydatogenen Bildung gar nicht gezweifelt werden. Es scheint fast, dass er ursprünglich in Schichten amorpher (porodiner) Kieselerde abgesetzt worden ist.“ Zwar war damit jedwede pyrogene Entstehungsweise ausgeschlossen, aber räthselhaft blieb doch immer der grosse Kieselsäuregehalt dieser Gesteine. Ihn zu erklären, hat man ziemlich allgemein seine Zuflucht zu kieselsäurereichen Quellen genommen, welche entweder zur Zeit der Ablagerung der betreffenden Schichten vorhanden gewesen oder aber erst nachträglich vorhandene Thonschiefer oder Schieferthonlager imprägnirt und in Kieselschiefer umgewandelt haben sollen, wodurch auch das angeblich gangartige Vorkommen mancher Kieselschieferlager erklärt würde. Im Allgemeinen muss man nun sagen, dass diese Erklärungsversuche mehr auf Speculationen beruhten und darum auch ziemlich in's Allgemeine gingen, weniger aber sich auf einzelne, einschlägliche Beobachtungen stützten. So hat man zwar Quellen als vorhanden angenommen, deren wirkliches Vorhandengewesensein aber nirgends durch zurückgelassene Spuren bewiesen. Und doch liegen, wenigstens für sehr viele Kieselschieferlager, eine Reihe von Beobachtungen vor, welche durchaus mit einer directen Ableitung des Kieselsäuregehaltes aus Quellen unvereinbar sind. Gewöhnlich nämlich wechsellagern die Kieselschiefer in oft nur centimeterstarken Lagen mit anderen kieselsäureärmeren Thonschiefern und Alaunschiefern. Für mit ihrer Ablagerung gleichzeitig thätige Quellen müsste also eine höchst eigenthümliche, periodische Intermittenz angenommen werden, welche mit den Beobachtungen an recenten Mineralquellen durchaus nicht im Einklang steht. Für nachträgliche Verkieselung bildet diese Thatsache eine ebenso grosse Schwierigkeit der Erklärung, wozu noch die Fragen kommen, warum haben diese Quelleninfiltrationen nur gewisse Schichtencomplexe betroffen, und warum sind so viele silurische

¹⁾ NAUMANN, Lehrbuch der Geognosie Bd. I. pag. 11.

Graptolithen gerade nur in den von solchen Infiltrationen betroffenen Schichten vorhanden?

Erst neuerdings hat GÜMBEL¹⁾ für die silurischen Kiesel-schiefer Frankens eine andere Entstehungsauffassung mitgetheilt. Er sagt: „Der Lydit besteht der Hauptsache nach aus einer wasserhellen, z. Th. amorphen, z. Th. krystallinischen Kiesel-substanz als Grundmasse, in welcher die amorphe Substanz und in sehr wechselnder Häufigkeit kleine Körnchen oder Häufchen von polarisirendem Quarz immer von unbestimmten Umrissen, daneben eine erstaunliche Menge kohlgiger Theilchen, theils in feinen, wolkenähnlichen Flecken, theils in wie durch Gerinnen entstandenen Häufchen, zackigen Streifchen und zusammengeballten Körnchen oder in organische Formen nachahmenden Ringen und geschwungenen Linien oft so dicht eingestreut liegen, dass nur an sehr vereinzeltten Stellen die wasserhelle Grundmasse zum Vorschein kommt. In vielen Lyditen kommen einzelne, schon mit unbewaffnetem Auge sichtbare und sehr zahlreiche kleine, kreisrunde und in grösserer Menge ovale, in die Länge gezogene, meist kugelige und mehr oder weniger regelmässig abgerundete Ausscheidungen oder Streifchen und Fläserchen vor, die aus weisser Kieselmasse oder Kohlensubstanz mit kieseliger Umsäumung bestehen. Es ist nicht zweifelhaft, dass sie organischen Einschlüssen kleinster Formen (etwa wie in der Kieselguhr) angehören; da ihre innere Structur aber vollständig zerstört ist, lässt sich nichts Näheres über dieselben bestimmen. Man darf deshalb den Lydit als eine Art Polirschiefer der ältesten Zeit ansehen.“

Es ist augenscheinlich, dass GÜMBEL hiermit zu demselben Resultate gekommen ist, zu welchem auch unsere Untersuchung der Kiesel-schiefer von Langenstriegis führen muss, dass nämlich die betreffenden Kiesel-schiefer wesentlich zoo-phytogener Entstehung sind. Und offenbar haben seine „organischen Einschlüsse kleinster Formen“ mit unseren Sphaerosomatiten die grösste Aehnlichkeit.

Der obersilurische Kiesel-schiefer von Langenstriegis stellt in der Hauptsache eine Anhäufung resp. einen schichtenweisen Absatz von Graptolithen, Radiolarien, Diatomaceen, Tangalgen und Sphaerosomatiten dar, von denen letztere wenigstens zum Theil Spongienskeletttheile zu sein scheinen. Er ist somit jedenfalls mariner und zwar zoo-phytogener Entstehung, und der grosse Gehalt an Kieselsäure ist auch hier wie in den Polir-

¹⁾ GÜMBEL, Geognostische Beschreibung des Fichtelgebirges 1879. pag. 263.

schiefern organischen Ursprungs, so dass zu seiner Erklärung die Zuhülfenahme kieselsäurereicher Quellen unnöthig wird.

III. Umwandlungen der ursprünglichen Gesteinszusammensetzung.

Neben der schichtenweise erfolgten Ablagerung organischer Gebilde hat aber auch zugleich diejenige rein anorganischen Materiales stattgefunden, welcher die quarzigen Sandsteine, die sandigen Schiefer, Thon- und Alaunschiefer ihre Entstehung verdanken. Da diese Gesteine mit den Kieselschiefern durch vielfache Wechsellagerung verbunden sind, so ist eine Vermischung organischen und anorganischen Materiales in Voraus zu erwarten, und sie lässt sich auch in der That beobachten. Nicht immer besteht der Kieselschiefer so vorwiegend aus organischen Resten, und andererseits findet sich organisches Material häufig auch in den Thonschiefern und Sandsteinen. Stets aber ist die ursprüngliche Substanz der organischen Reste gänzlich verschwunden und durch andere mineralische Substanzen ersetzt. Von der amorphen Kieselsäure, aus welcher jedenfalls die Radiolarien, Diatomaceen und Sphaerosomatitenskelete bestanden haben, ist gar nichts mehr vorhanden, und die organische Substanz dieser und der übrigen Organismen ist theils in undurchsichtige, schwarze Kohle, theils in eine wahrscheinlich harzähnliche Substanz umgewandelt. Die Skelettheile selbst sind in körnige Quarz- oder faserige Chalcedonaggregate umgewandelt, welche unregelmässig begrenzte, rundliche bis eckige Kohlenpartikel einschliessen. Dieser Umwandlungsprocess war ein allmählicher. So sehen wir z. B. die Radiolarienschalen (Fig. 13) im Innersten aus kleinen, reihenförmig aneinandergerückten Kohlenpartikel bestehen, um welche als Centren sich faseriger Chalcedon angesiedelt hat, so dass jedes Kohlenpartikel von mehr oder minder vollständigen Chalcedonsphaerolithen umgeben wird. Letztere sind wiederum perlschnurartig zu Ringen und Stäben zusammengefügt, welche nach aussen von schmalen, kohligen Rändern umsäumt werden. Auf letztere folgen dann stellenweise nochmals je ein quergefasertes Chalcedon- und ein kohliges Bändchen. Der innerste Raum zwischen den einzelnen Gitterschalen ist dann endlich ebenfalls von zu radialfaserigen Büscheln gruppirtem Chalcedon erfüllt. Chalcedon wie Kohle spielen somit hier nur die Rolle von Versteinerungsmaterial, dessen Ausscheidung in dem geschilderten Einzelfalle jedenfalls in der

angegebenen Aufeinanderfolge stattgefunden hat. Dieses Versteinerungsmaterial stammt zwar unmittelbar von der organischen Substanz der betreffenden Thiere und Pflanzen und von der amorphen Kieselsäure ihrer Skelettheile ab, hat aber im Gesteine selbst, ehe es zur Ausscheidung kam, zuweilen Wanderungen angetreten. In Folge dessen finden wir häufig Kohlenpartikel in den zahlreichen Quarzgängen eingeschlossen und im Innern der Sphaerosomatiten ist Kohle oft zu eisblumenartigen Aggregaten an der Innenseite der Schale angeschossen. Man muss sich darum auch wohl hüten, zufällige Zeichnungen, welche durch solche kohlige Parteen gebildet werden, für organischen Ursprungs zu halten. Wo allerdings bestimmte Figuren sich regelmässig und ziemlich gleichförmig wiederholen, die mit bekannten mineralischen Structurformen nichts gemein haben, wie z. B. die kleinen Stacheln oder die netzförmige Zeichnung der Sphaerosomatiten, da kann wohl auf organischen Ursprung derselben geschlossen werden. Andererseits erklärt sich aus diesen Wanderungen auch, warum gewisse höchst zarte Skelettheile gänzlich in Kohle umgewandelt sind, indem in solchen Fällen ihre ursprüngliche Substanz durch eingewanderte Kohle verdrängt worden ist. Da es bekannt ist, dass die Skelettheile der Radiolarien und Diatomaceen gewöhnlich nicht nur aus Kieselsäure, sondern auch aus einem mehr oder minder bedeutenden Gehalt organischen Stoffes bestehen, so könnte man zwar die kohligen Bestandtheile der versteinerten Skelete als lediglich aus der Reduction dieses organischen Gehaltes zu Kohle sich entstanden denken. Allein eine solche Auffassung würde zu dem Schluss führen, dass die feinen Stacheln z. B. von *Sphaerosomatites spinosus* und *spiculosus*, ferner die Fig. 9 abgebildeten Stacheln von *Spongosphaera tritestacea*, welche alle nur in kohlige Substanz umgewandelt sind, schon ursprünglich lediglich aus organischer Substanz bestanden hätten. Dies würde aber für die betreffenden Gebilde eine so grosse Weichheit und so geringe Widerstandsfähigkeit gegen äussere, mechanische Einwirkungen zur Voraussetzung haben, dass es ganz unerklärlich erscheinen müsste, warum dieselben dennoch mit so guter Erhaltung ihrer Form petrificirt worden sind. Bei der vollständigen Umwandlung der meist mikroskopisch kleinen Organismen in Kohle, körnigen Quarz und Chalcedon sind natürlich die feineren Schalenzeichnungen, wie sie z. B. den Diatomaceen eigen sind, verloren gegangen und diesem Umstande ist wohl auch die Unbestimmbarkeit der Sphaerosomatiten zuzuschreiben.

Bedenkt man nun, dass unsere Kieselschiefer grösstentheils aus einer Anhäufung solcher organischer Reste bestehen, so ergiebt sich hieraus, dass diese Gesteine im Lauf der Zeiten

fast eine vollständige Umwandlung in ihrer mineralogischen Zusammensetzung erlitten haben müssen. Dies wird durch die mikroskopische Untersuchung bestätigt, welche lehrt, dass unser Kieseliefer weitaus vorwiegend aus mikrokrystallinischem Quarz und Kohle zusammengesetzt wird. Der Quarz, von grösseren, klastischen, vereinzelt Sandkörnern abgesehen, besteht zumeist aus 0,01 bis 0,002 Mm. grossen Körnern oder dünnsten Chalcedonfasern. Amorphe Kieselsäure konnte in keinem Präparate mit Sicherheit nachgewiesen werden. Wo freilich die Korngrösse zu winziger Kleinheit herabsinkt und beigemengte kohlige Bestandtheile an sich schon optische Untersuchungen erschweren, ist es kaum mehr möglich, optische Prüfungen vorzunehmen. An sich aber ist es nicht sehr wahrscheinlich, dass in einem Gestein, in welchem grössere Opalmassen noch nie aufzufinden waren, solche von nur Tausendstel Millimetergrösse vorkommen sollen. Neben der Kohle kommt ferner noch jene bereits erwähnte harzähnliche Substanz, winzigste, nur bis 0,02 Millim. lange Glimmerblättchen, welche bei gekreuzten Nicols in hellen Farben aufleuchten, und etwas Eisenerz vor. Letzteres besteht entweder aus kleinen, meist schon umgewandelten Eisenkieswürfeln oder aus Hämatitblättchen und -Körnchen oder nur aus unregelmässigen Parteen von Brauneisenerz.

Der mikroskopische Befund bestätigt somit durchaus die durch die zoo-phytogene Entstehung bedingte Thatsache, dass unser Kieseliefer seine gegenwärtige Beschaffenheit wesentlich nachträglichen Umwandlungen zu verdanken hat.

IV. Gangbildungen.

• Mit den zuletzt erwähnten Umwandlungen stehen jedenfalls auch die Gangbildungen im Zusammenhang, welche bei unserem Gestein eine recht auffallende Erscheinung sind. In enormer Häufigkeit durchziehen von mikroskopischer Düntheit bis zu einigen Zoll Mächtigkeit anschwellend Quarzgänge-adern und -trümer netzförmig das ganze Gestein, so dass ihr Gesamtvolumen häufig fast dem des Gesteines selbst gleichkommt. Nach Art ihrer Ausbildung gehören sie unzweifelhaft zu den „Ausscheidungs-Gängen“ NAUMANN's, der darüber bemerkt¹⁾: „Die in den Grauwacken und Grauwackenschiefern, im Thonschiefer, Kieseliefer, Lydite und Quarzite so häufig

¹⁾ NAUMANN, Lehrbuch der Geognosie Bd. III. pag. 517.

vorkommenden, sogenannten Quarzadern werden gleichfalls als Ausscheidungstrümer betrachtet, indem die sie bildende Kieselsäure unmittelbar aus dem Nebengestein geliefert sein dürfte.“

Die Ausscheidungsgänge unterscheidet NAUMANN von den eigentlichen Gängen, welch' letztere er als Spalten im Gebirgs-
gesteine von bedeutender aber indefinirter Ausdehnung, welche mit irgend welchen, von diesem Gesteine mehr oder weniger verschiedenen Mineralmassen erfüllt sind, definirt „Eine scharfe Grenze zwischen den Ausscheidungstrümmern und den grösseren Spaltengängen lässt sich freilich nicht ziehen; beide sind sehr nahe mit einander verwandt und werden durch stetige Uebergänge mit einander in Verbindung gebracht.“ Ueber die Entstehung der Ausscheidungsgänge äussert sich NAUMANN folgendermaassen: „Manche sehr achtbare Geologen hatten freilich die Ansicht, dass alle Gänge gleichzeitig mit dem sie einschliessenden Nebengestein gebildet worden seien; welche Ansicht jedoch vor einer genaueren Prüfung nicht bestehen kann, weshalb wir sie auch nicht weiter beachten werden. Dennoch aber finden wir, dass andere Geologen, welche die meisten Gänge als spätere Spalten - Ausfüllungen betrachten, noch gewisse gangartige Gebilde unter dem Namen von gleichzeitigen Gängen aufführen. Indessen dürfte es richtiger sein, dieselben als Ausscheidungs-Trümer zu bezeichnen, weil für sie eine vorausgegangene Spaltenbildung mit Recht angenommen werden kann, während sie sich durch die Kleinheit ihrer Dimensionen von den eigentlichen Gängen unterscheiden.“ NAUMANN fasst also seine Ausscheidungsgänge nicht als völlig identisch mit den gleichzeitigen (contemporaneous) Gängen auf und bemerkt noch ausdrücklich: „Es gehören hierher diejenigen gangartigen Gebilde, welche sich in Contractions-spalten. und zwar theils während, theils bald nach der Festwerdung der sie umschliessenden Gesteine durch Ausscheidung oder Ausschwitzung aus der Masse gebildet haben.“ Die Spaltenbildung überhaupt führt NAUMANN auf drei Ursachen zurück: erstens Dislocation durch Erdbeben, zweitens Expansion, welche nur auf bedeutende Distancen fortsetzende Spalten verursacht haben sollen, und drittens auf Contraction zurück. Letztere „entstand und entsteht noch gegenwärtig durch ein inneres Schwinden, eine Volumverminderung der Gesteinsmasse, welche eine innere Zerberstung derselben zur Folge hatte, und entweder in der allmählichen Austrocknung, wie bei sedimentären Gesteinen oder in der Abkühlung und Erstarrung, wie bei den eruptiven Gesteinen, begründet war.“ „Auf diese Weise sind die zahlreichen aber in der Regel wieder ausgefüllten und gleichsam zugeheilten Risse und Klüfte entstanden, welche die körnigen Grauwacken und andere Sandsteinarten,

die Kieselschiefer und Quarzite, die Kalksteine, die Serpentine und so viele andere Gesteine so häufig nach allen Richtungen durchschwärmen.“ Demnach darf als sicher hingestellt werden, dass NAUMANN auch die zahlreichen Quarzgänge in den Kieselschiefern von Langenstriegis als Ausscheidungsgänge ansah, welche Ausfüllungen von Contractionsspalten darstellen sollen. Diese Auffassung bedarf jedoch in zweifacher Beziehung einer Berichtigung. Die erste ist, dass die Quarzgängchen und -trümer keineswegs auf die einzelnen Gesteinsschichten beschränkt sind, sondern sehr häufig ungestört quer durch die mit einander wechsellagernden Kiesel- und Thonschieferlagen setzen und am häufigsten da auftreten, wo die Gesteinsschichten am stärksten zusammengefaltete sind, und innerhalb der einzelnen Falten an den Stellen stärkster Biegung. Hieraus muss geschlossen werden, dass sie wenigstens zum grössten Theil nicht Contractionsspalten sind, sondern ihre Entstehung Gesteinszerreissungen, welche bei den Schichtendislocationen, hier insbesondere den Zusammenfaltungen, sich gebildet haben, verdanken, also „Faltungsgänge“ im Sinne GRODDECK's sind. Letzterer sagt¹⁾: „Man bemerkt in manchen dünnen Schichten, und zwar nur auf diese selbst beschränkt und nicht in die benachbarten übersetzend, senkrecht gegen die Schichtflächen stehende, parallel verlaufende und mit Quarz und Kalkspath erfüllte Trümchen; — das sind wahrscheinlich, wenigstens zum Theil Austrocknungsspalten. Ob die Quarztrümer in Grauwacken, Thonschiefern und Kieselschiefern, die Kalkspathadern in Kalksteinen etc. sämmtlich Austrocknungsstrümer sind, ist mindestens zweifelhaft; einige gehören wohl dazu, andere aber gewiss zu den Dislocationsspalten.“ Dasselbe gilt auch von den Quarzgängen unseres silurischen Kieselschiefers, welche jedenfalls vorwiegend Dislocationsspalten ihre Entstehung verdanken, wenn schon stattgehabten Contractionen dabei auch eine gewisse Rolle zugestanden werden muss. Mit der Umwandlung der organischen Substanz in Kohle und der amorphen Kieselsäure in krystallinische müssen nothwendig auch Volumveränderungen stattgefunden haben, besonders da die Quarzausfüllungen der kleinen und kleinsten Gänge im Gestein auf Auslaugungen des Nebengesteins zurückzuführen sind. Aber die Ursache jener Auslaugungen war zunächst die Spaltenbildung und nicht umgekehrt die Spaltenbildung Folge der Auslaugungen.

Der zweite Punkt, welcher neben der Entstehungsursache

¹⁾ v. GRODDECK, Die Lehre von den Lagerstätten der Erze 1879 pag. 314.

in der Definition der NAUMANN'schen Ausscheidungsgänge der Berichtigung bedarf, ist die Entstehungszeit. NAUMANN giebt an, dass die Ausscheidungsgänge „theils während, theils bald nach der Festwerdung der sie einschliessenden Gesteine“ entstanden sind. Zunächst ist bei dieser Angabe auffallend, dass obwohl NAUMANN ausdrücklich die „gleichzeitigen Gänge“ mit zu seinen Ausscheidungsgängen rechnet, er dieselben durch seine Definition dennoch ausschliesst, sofern man nämlich darunter „gangartige Gebilde, welche während der Bildung des Nebengesteins durch direct aus diesem stammende Substanzen gebildet wurden“, versteht. Denn offenbar sind Bildung und Festwerdung eines Gesteins zwei verschiedenartige Vorgänge und bei den meisten sedimentären Gesteinen tritt, sofern überhaupt, die Festwerdung erst nach der Bildung ein. Die lockeren Sande und Kiese z. B., welche man so häufig im Diluvium und Tertiär antrifft, sind glaubwürdige Zeugen hierfür.

Um die Entstehung gleichzeitiger Gänge begreiflich zu machen, hat man darauf hingewiesen, „dass sich aus dem nassen Erdboden beim Gefrieren Platten von faserigem Eise ausscheiden, welche dünne Erdlagen vor sich in die Höhe treiben, oft zu mehreren über einander vorkommen, so dass immer abwechselnd Eisplatten und dünne Erdlagen mit einander verbunden sind“ etc., oder aber dass beim Gefrieren lehmigen Wassers sich in der gefrorenen Masse Eis gangförmig ausscheidet.¹⁾ Denkt man sich also irgend einen lockeren Sand oder lehmigen Schlamm mit einer mineralischen Solution getränkt, so ist die Möglichkeit allerdings vorhanden, dass bei eintretenden Ausscheidungen mineralischer Substanzen aus dieser Solution 1. durch dieselben die lockeren Theile des Sandes oder Schlammes, als durch ein Bindemittel, mit einander verbunden, also die betreffenden Steine verfestigt werden, und 2. dass die sich ausscheidenden Substanzen innerhalb der Gesteinsmasse sich auch zu gangförmigen Aggregaten, d. h. in die Schichtflächen mehr oder minder regellos kreuzenden Richtungen, ansiedeln. Sofern man nun solche gangartigen Bildungen als gleichzeitige Gänge bezeichnen will, ist es allerdings richtiger zu sagen, dass sie während der Festwerdung als dass sie während der Bildung des Nebengesteins entstanden seien. LOSSEN²⁾, der sich neuerdings eingehender mit derartigen Gängen beschäftigt hat, nennt sie Primärtrümer im Gegensatz zu den Secundärtrümmern, welche zu NAUMANN's Gängen im engeren Sinne gehören würden.

¹⁾ HESSEL, N. Jahrb. 1830. pag. 221.

²⁾ K. LOSSEN, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1875. pag. 255.

GRODDECK¹⁾ meint hierzu, dass man die während der Verfestigung des Gesteins entstandenen Primärtrümer LOSSEN's auch Ausscheidungstrümer und die „nachträglich ausgeheilten Spalten“ oder LOSSEN's Secundärtrümer auch Imprägnations-trümer nennen könnte. Gegen die von LOSSEN vorgeschlagene Nomenclatur ist jedenfalls einzuwenden, dass vielfach schon vor der Verfestigung der Gesteine sich Gänge in denselben bilden (z. B. eisenschüssige Gänge in den lockeren tertiären und diluvialen Sanden und Kiesen), dass somit Secundärtrümer unter Umständen älter als Primärtrümer sind, dass also Primärtrümer nicht immer auch zeitlich primär sein können.

Die Bildung der Gesteine bedingt nicht auch deren Verfestigung, denn wir kennen nicht nur in mehreren jüngeren, sondern auch in ältesten Formationen, als Silur und Devon, noch unverfestigte, lockere Gesteine. Die Verfestigung scheint, von nur lokalen, untergeordneten Ursachen abgesehen, hauptsächlich durch chemische Umwandlungen innerhalb der Gesteinsschichten selbst bedingt zu sein. Letztere sind zwar in erster Instanz von der chemischen Natur der betreffenden Gesteine abhängig, aber besonders in neuerer Zeit ist von mehreren Seiten, und wie es scheint mit gutem Grund, darauf hingewiesen worden, dass mit dem Grade der mechanischen Einwirkungen, welche ein Gestein erlitten hat, auch der Grad der chemischen Umwandlungen zunimmt. Da mechanische Einwirkungen jedoch zumeist und am stärksten durch Gebirgsdislocationen ausgeübt werden, so steht zu erwarten, dass stark dislocirte Gesteine verhältnissmässig auch am stärksten chemisch umgewandelt sind — ein Satz, der durch die Erfahrung völlig bestätigt wird. Mit als eine Ursache der Gesteinsverfestigung dürfen daher wohl die Gebirgsdislocationen angesehen werden. Da zugleich mit letzteren auch Spaltenbildungen (Dislocations-spalten) Hand in Hand zu gehen pflegen, so kann unter Umständen somit durch Dislocationen gleichzeitig chemische Umwandlung und Zerreissung der Gesteine, sowie Gangbildungen auf den so entstandenen Spalten bedingt sein. Diese chemischen Umwandlungen können ihrerseits die Verfestigung des Gesteines zur Wirkung haben, aber es ist dies nicht nothwendig, insofern einerseits denselben die Verfestigung bereits vorausgegangen sein und andererseits die chemische Umwandlung auch wesentlich in Zersetzung und Auflösung bestehen kann. Um auf unsere silurischen Kieselschiefer, als auf einen speciellen Fall, zurückzukommen, so haben wir gesehen, dass er ursprünglich wesentlich als ein mit Sand und Schlamm vermischter Absatz von Thier- und Pflanzenresten gedacht werden

¹⁾ l. c. pag. 74.

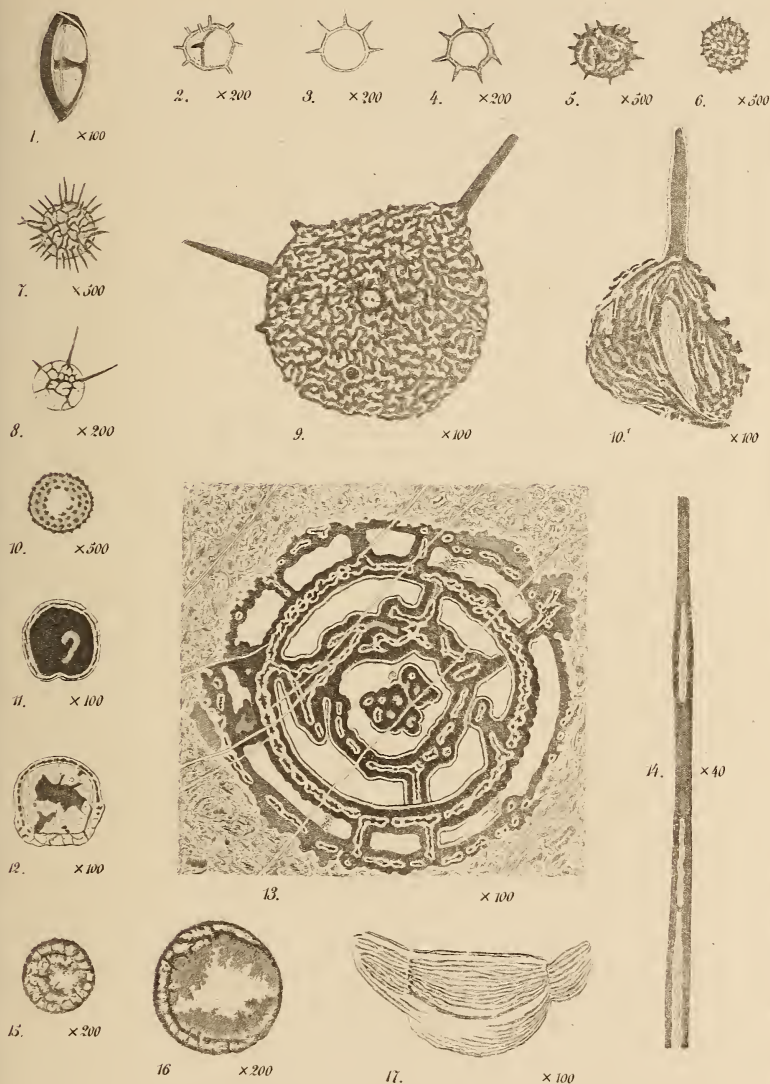
muss. Diese an sich weiche, unfeste Masse hat mit der Zeit chemische und physikalische Veränderungen erlitten, in Folge dessen sich die organische Substanz in Kohle umwandelte, während die amorphe Kieselsäure der Sklettheile sich in krystallinischen Quarz verwandelte, dabei aber zugleich alles gleichsam versinterte und verfestigte. Wir wissen ferner, dass nach Ablagerung der Silurformation bedeutende Schichtenstörungen — Verwerfungen, Aufrichtungen und Zusammenfaltungen — stattgefunden haben, über welche Eingehenderes sich in den im Druck begriffenen Erläuterungen zu Section Frankenberg findet, und wir müssen den Wirkungen dieser die zahlreichen Zerreibungen — Spaltenbildungen — zuschreiben, die unsere Kieselschiefer wie überhaupt sämtliche Gesteine des Silurs betroffen haben. Da wir nun aber als Ausfüllungsminerale dieser Spalten und Risse in der Hauptsache durchaus dieselben Mineralien — nämlich Quarz und Kohle — finden, welche auch sonst als Umwandlungsproducte die Gesteinsmasse gegenwärtig constituiren, so sind wir wohl berechtigt, auch für diese dieselbe Entstehungsursache anzunehmen. Mit der vollständigen Umwandlung aller organischen Substanz in Kohle und aller amorphen Kieselsäure in Quarz war natürlich auch für die Gangminerale die Entstehungsquelle versiegt. Uebrigens sind hier die quantitativ zurücktretenden übrigen Gangminerale, nämlich Wavellit, Peganit, Steinmark und allerhand bräunlichgelbliche Ueberzüge von Eisenoxydsulfat noch beachtenswerth, sofern der Phosphorgehalt der beiden ersten deutlich auf ihren Ursprung aus der Zersetzung organischer Substanzen hindeutet, während die Sulfate jedenfalls aus der Zersetzung des Eisenkieses hergeleitet werden müssen, der sich häufig in kleinen Würfeln im Kieselschiefer eingesprengt findet, woselbst sein Vorhandensein aus der reducirenden Kraft der organischen Substanzen leicht erklärlich ist.

Was nun die Dauer dieser Gangbildung betrifft, so habe ich an anderer Stelle gezeigt, dass Dislocationen und damit in Verbindung stehende Gesteinszerreibungen in dieser Gegend bis in die jüngste Zeit angedauert haben, aber die Bildung von Gangmineralien musste natürlich mit Versiegun ihrer Entstehungsquelle aufhören, und diese trat höchstwahrscheinlich schon vor längerer Zeit ein. Wenigstens deutet darauf der Umstand, dass neben vielen Gängen, welche gänzlich mit Quarz erfüllt sind, auch solche vorkommen, die nur theilweise ausgefüllt sind. Es konnten keinerlei Beobachtungen gemacht werden, welche gegen die Annahme sprächen, dass die zum Theil noch klaffenden Spalten, Klüfte und Risse jünger

als die andren und somit erst während oder nach Versiegung jener Mineralquellen entstanden sind.

Demnach kommen wir zu dem Schlusse, dass die Quarzgänge und -trümer im silurischen Kiesel-schiefer von Langenstriegis wesentlich Dislocationsspalten ihre Entstehung verdanken, welche von Mineralien ausgefüllt worden sind, die sich bei der allgemeinen Umwandlung erzeugt haben, von welcher dieser Kiesel-schiefer überhaupt nach seiner Ablagerung während langer Zeit betroffen war und der er seine gegenwärtige mineralische Beschaffenheit verdankt.

Anmerkung. Nachdem Obiges bereits dem Drucke übergeben war, schrieb mir Herr GRUNOW in Berndorf, welchem ich meine Präparate übersandt habe, dass er gewisse rundliche Formen, welche nach der von ihm gegebenen Beschreibung zu meinen Sphaerosomatiten gehören, für einzellige Algen, z. Th. geradezu für Protococcen hält. Ich theile diese jedenfalls beachtenswerthe Deutung hier mit, obwohl mir dieselbe noch in mancher Beziehung bezweifelbar erscheint.



1. *Navicula*. 2-4. *Sphaerosomatites mesocenioides*. 5, 6. *Sphaeros. spinosus*. 7, 8. *Sphaeros. spiculosus*. 10. *Sphaeros. verrucosus*. 15, 16. *Sphaeros. reticulatus*. 9, 10', 13, 14. *Spongosphaera trilostocca*. 11, 12. *Petrifactu. incertae sedis*. 17. *Alga incertae sedis*.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1880

Band/Volume: [32](#)

Autor(en)/Author(s): Rothpletz August

Artikel/Article: [Radiolarien, Diatomaccen und Sphärosomatiten im silurischen Kieselschiefer von Langenstriegis in Sachsen. 447-467](#)