

Ueber den Charakter der alten Flora der Steinkohlen-Formation im Allgemeinen und die verwandtschaftliche Beziehung der Gattung *Noeggerathia* insbesondere,

von

Fr. Goldenberg.

(Mit Abbildungen Tab. II. III.)

Will man zwischen Pflanzen der Vor- und Jetztwelt rücksichtlich ihrer Verwandtschaft einen wohlbegründeten Vergleich anstellen; so stösst man bei dieser Untersuchung nicht selten auf sehr bedeutende Schwierigkeiten. Diese haben hauptsächlich darin ihren Grund, dass wir von fossilen Pflanzen meistens nur einzelne losgerissene Theile finden, die häufig nur solche Merkmale erkennen lassen, die mit den wesentlichern, worauf die Classification des jetzigen Pflanzenreichs basirt ist, in ihrer Entwicklung nicht gleichen Schritt halten, und daher auch in keinem innern Zusammenhang mit denselben stehen. Dazu kommt noch, dass diese Pflanzenreste nicht selten solchen Pflanzenformen angehört haben, die in der Jetztwelt kein Analogon finden.

Wenn man nämlich einen prüfenden Blick auf die verschiedenen Floren der Vorwelt wirft, so zeigen sich dieselben um so abweichender von der lebenden Pflanzenwelt, je älter das Gebirge ist, in dem dieselben ihr Grab gefunden haben. So können wir bei den fossilen Pflanzen der tertiären Formationen alle ohne Ausnahme auf Gattungen jetztlebender Pflanzen zurückführen, von deren Arten sie sich lediglich nur als besondere Species unterscheiden. Die Pflanzen der sekundären Formationen haben dagegen schon eigenthümliche Gattungen aufzuweisen, die jedoch noch unter bekannte Familien gebracht werden können. In der Flora des Kohlengebirges endlich treten mehrfach neue Gruppen von Pflanzen auf, die nicht einmal eine Familienverwandtschaft mit den Pflanzen der Jetztwelt haben. Man rechnet hierher die Calamiteen, einige Lepidodendreen, Sigillarieen, Asterophylleen u. a. m. Bei diesen räthselhaften Pflanzenformen vermögen wir nur die grossen,

vielumfassenden Kreise des Pflanzenreichs anzugeben, die sie, als eigenthümliche Familien in ihren Schooss aufnehmen. Doch selbst diese Bestimmung hat ihre eigenthümliche Schwierigkeit. In Ermangelung anderer sicherer Anhaltspunkte sind wir hier auf die innere Organisation dieser Pflanzenformen angewiesen. Es ist aber sehr selten der Fall, dass sich diese bei fossilen Pflanzenresten noch hinlänglich deutlich erhalten findet. Langjähriger und mühevoller Forschung hat es bedurft ehe man hier zu einigermaßen befriedigenden Resultaten gelangte. Man kennt jetzt in Folge dieser Untersuchungen den innern Bau der meisten jener Pflanzenformen. Es hat sich dabei herausgestellt, dass diese, ihrem habituellen Charakter nach, so eigenthümlichen Gebilde in ihrer innern morphologischen Entwicklung mit den Pflanzen der Jetztwelt gleiche Bildungsgesetze eingehalten haben, und dass sonach denselben auch ihre Stelle in einem System angewiesen werden kann, dessen Aufbau lediglich von der jetztlebenden Pflanzenwelt ausging. Man kann daher auch jetzt ein, in seinen Grundzügen ziemlich getreues, Bild von dieser Flora der Vorwelt entwerfen.

Von den 5 grossen Abtheilungen des Pflanzenreichs hat die Flora der Kohlenformation nur drei aufzuweisen gehabt: Zellencryptogamen, Gefässcryptogamen und gymnosperme Dicotyledonen. Wenigstens sind von den noch übrigen beiden Pflanzenkreisen, den Monocotyledonen und angiospermen Dicotyledonen bis jetzt noch keine zuverlässigen Spuren entdeckt worden. — Verleiht nun dieser beschränkte Umfang dieser Flora schon einen ganz eigenthümlichen Charakter, so tritt dieser noch viel deutlicher hervor, wenn man den bestimmten Cyclus von Formen in's Auge fasst, die in jeder der drei genannten Abtheilungen zur Entwicklung gekommen sind. Die Zellencryptogamen treten in dieser Flora in so geringer Zahl und Mannigfaltigkeit auf, dass sie, gegen die Pflanzen der beiden andern Abtheilungen gehalten, als verschwindende Grössen betrachtet werden müssen. Auch die Gefässcryptogamen stehen rücksichtlich ihrer Entfaltung in Familien und Gattungen den Verwandten der Jetztwelt nach; denn es werden von diesen nur kraut- und baumartige Farn Lycopodiaceen (Lycopodites, Sagenaria, Aspidiaria, Bergeria,

Lepidodendron)*) und Equisetaceen gefunden. Dagegen hat der in der lebenden Flora so engbegrenzte Formenkreis der gymnospermen Dicotyledonen in dieser vorweltlichen Flora einen vielumfassenden Umfang gehabt, und derselbe gerade in ihr das Maximum seiner Familien und Gattungen erreicht. Denn ausser Coniferen (Pinites, Walchia, Peuce, Sphenophyllum?) und Cycadeen (Noeggerathia), den einzigen Repräsentanten dieser Abtheilung in der Jetztwelt, erscheinen hier noch die ausgezeichneten Familien der Sigillarieen (Sigillaria, Stigmara und Lepidofloyos nach Brongniart), der Calamitaceen (Calamites), und wahrscheinlich müssen auch noch die Asterophylliteen (Asterophyllites, Annularia, Volkmania) hierher gestellt werden.

Die Vegetation der Kohlen-Formation bietet demnach fast nur Gefässcryptogamen und gymnosperme Dicotyledonen dar. Kraut- und baumartige Farn, Lepidodendreen, Sigillarien, Calamiten, Stigmarien, Asterophylliten und Noeggerathien waren die vorherrschenden Familien derselben. Doch herrscht eine grosse Verschiedenheit in der Art, wie diese Hauptformen in den einzelnen Floren dieser Epoche auftreten. Während einige, wie Farnkräuter, Calamiten, Noeggerathien und Stigmarien eine ziemlich allgemeine Verbreitung gefunden zu haben scheinen, werden andere nur einzeln oder gesellig in der Flora dieses oder jenes Flötzes angetroffen. Ebenso verhält es sich mit den Gattungen und Arten derselben Familie. Auch unter diesen sind einige, die fast überall gefunden werden, wo ihre Familie erscheint, während andere wieder nur in dem einen oder dem anderen Flötz angetroffen werden. Was aber hauptsächlich den Charakter dieser Specialfloren bestimmt, ist das Zusammenleben der Familien in bestimmten Gattungen und Arten. Dieses gesellige Zusammenleben bestimmter Pflanzenformen ist selbst noch in den Her-

*) Ich habe im Kohlengebirge bei Saarbrücken in grosser Vollständigkeit mehrere echte Lycopodiaceen der Vorwelt aufgefunden. Sie sind mit Ausschluss einer einzigen Art alle bandartig. Nach der Form der Blattnarben der Stämme gehören dieselben zu den oben angeführten Gattungen der Lepidodendreen. Im Uebrigen stimmen sie in allen wesentlichen Theilen vollkommen mit unsern krautartigen Lycopodiaceen überein.

barien dieser Floren, den Kohlenflötzen, deutlich zu erkennen. So sind mir viele Kohlenflötze bekannt, bei welchen fast in derselben Ebene immer dieselben Pflanzenreste beisammen gefunden werden, so dass das Erscheinen einer dieser Pflanzen mir ein sicherer Vorbote ist, dass auch die Gefährtinnen nicht mehr ferne sind.

Man war bis jetzt fast allgemein der Meinung, dass die Cycadeen in der Flora der Kohlen-Formation sehr schwach vertreten gewesen seien. Wir haben uns in dem Folgenden die Aufgabe gestellt, nachzuweisen, dass die Gattung *Noeggerathia* zu den Cycadeen gezählt werden muss, und dass demnach diese Familie unter den Pflanzen ihrer Zeit eine Hauptstelle eingenommen hat.

Die Charakteristik der Gattung *Noeggerathia* beruht lediglich auf der Configuration, Nervation und Stellung des Blattes. Man rechnet nämlich alle Blätter der fossilen Flora zu dieser Gattung, die nach der Basis zu sich allmählig verschmälern, nach der Spitze hin mehr oder weniger breiter werden, und so bald eine fächerförmige bald eine fast linienförmige Blattform bilden, die an der Spitze abgestutzt, ganz oder mehr oder weniger tief eingeschnitten erscheint. Der Umstand, dass alle diese Blätter nach der Spitze schief zulaufen (S. T. II. fig. 3.), lässt vermuthen, dass diese Blätter die Fiederstücke eines gefiederten Blattes gewesen sind. Manchmal findet man dieselben noch in diesem ihrem natürlichen Zusammenhange (S. T. II. fig. 1.); jedoch ist dieses im Ganzen selten der Fall. Meistens erscheinen sie losgerissen, liegen dann aber oft noch so nebeneinander in ein und derselben Ebene, wie die Blätter eines gefiederten Blattes sonst wohl angetroffen werden (S. T. II. fig. 2.). Wichtiger als die äussere Gestaltung des Blattes ist unstreitig die diesen Blättern eigenthümliche Beschaffenheit der Nerven und ihr Verlauf. Diese gehen alle von der ziemlich breiten Basis des Blattes aus, laufen, je nach der Form des Blattes, mehr oder weniger parallel mit einander fort, und bleiben in diesem Verlauf entweder einfach oder spalten sich fast unmerklich (S. T. II. fig. 4.), dadurch von den Farnkräutern abweichend, die immer eine deutlich gabelförmige Spaltung ihrer Nerven zeigen. Dabei ist noch besonders zu bemerken, dass alle diese Ner-

ven gleichmässig hervortreten, stärker an der Basis, feiner gegen die Mitte und Spitze hin, und dass daher ein solches Blatt weder einen dominirenden Mittelnerv noch einen solchen Seitennerv erblicken lässt*).

Man sieht aus dieser Auseinandersetzung der Gattungsmerkmale der *Noeggerathia*, dass sie einerseits die äussere Gestaltung, andererseits die mehr innere Structur in dem Bau der Nerven des Blattes festhalten. Bei der Vergleichung dieser Blätter mit jetzt lebenden Pflanzen hat man jedoch nur eines dieser Momente im Auge behalten. Graf Sternberg, der zuerst in der angegebenen Weise nach einer bis jetzt nur in Böhmen aufgefundenen Species, der *Noeggerathia foliosa*, den Gattungscharakter bestimmte, hielt, bei der Vergleichung nur die äussere Gestaltung des Blattes erfassend, diese Pflanzenreste für Palmenblätter aus der Gattung *Caryota*. Lindley und neuerdings Corda sind dieser Ansicht Sternberg's beigetreten.

Andere, wie Unger und Goepfert, mehr auf die Nervenbeschaffenheit, als auf das Aeussere dieser Blätter sehend, haben diese Pflanzengattung zu den Farnkräutern gerechnet. Doch weder die eine noch die andere Ansicht kann, wie sich nachweisen lässt, als richtig angesehen werden.

Bei allen Palmen mit keilförmigen, an der Spitze abgestutzten Blättern, wie sie bei den Palmengattungen der *Caryota*, *Harina*, *Martinezia* vorkommen, findet sich, nach Brongniart, in den Blättern ein merklich hervortretender Mittelnerv, feinere vorherrschende Secundärnerven und zwischen diesen noch feinere andere Nerven.

Die Farnkräuter, deren Blattformen äusserlich einige Aehnlichkeit mit den Blättern der *Noeggerathia* zeigen, haben einen ganz anderen Verlauf der Nerven; und diejenigen unter den Farn, die in dem Nervenbau einige Aehnlichkeit mit jenen Blättern haben, wie dieses bei *Schizea latifolia* und *elegans* der Fall ist, treten wieder in ganz andern Blattformen auf; so dass auch hier keine durchgreifende Analogie Statt findet.

*) Dieses gleichmässige Hervortreten der Nerven in den Blättern und der die fiederförmige Stellung verrathende unsymmetrische Bau derselben sind die Hauptmerkmale, wodurch sich die Gattung *Noeggerathia* von *Flabellaria* Sternb. unterscheidet.

Hält man bei der Vergleichung beide Seiten der angegebenen Charakteristik gleich fest im Auge, so findet man unter den lebenden Pflanzen keine, die in allen Beziehungen eine grössere Aehnlichkeit mit der Gattung *Noeggerathia* darböte, als die Zamien in der Familie der Cycadeen. Aber trotz dieser allseitigen Uebereinstimmung in der Blattbeschaffenheit dürfte es noch immer gewagt erscheinen, darauf hin, ohne andere Anhaltspunkte, die in Rede stehende Pflanzengattung für eine Cycadeengattung auszugeben. Die Umstände, unter welchen diese Pflanzenreste gefunden werden, haben uns indessen Mittel an die Hand gegeben, die diese Vermuthung zur Gewissheit erheben.

Schon seit einer Reihe von Jahren hatte ich, an verschiedenen Punkten des Saarbrücker Kohlengebirges, Blätter von *Noeggerathien* aufgefunden, die ihrem Aeussern nach wohl verschiedenen Arten angehören mögen; dabei war es mir nicht entgangen, dass diese Blätter fast immer von einer Frucht begleitet wurden, die auffallend den Früchten oder vielmehr den Samen der Cycadeen glich *). Ich hatte jedoch nicht gewagt, diese Blätter und Früchte für zusammengehörende Organe einer und derselben Pflanze zu erklären, weil es mir — bei dem bunten Gemisch, worin man oft die Pflanzenreste beisammen findet, — noch immer möglich schien, dass der Zufall hier mit im Spiel gewesen. Als ich im vorigen Herbst Gelegenheit hatte, Herrn Brongniart zu sprechen, versäumte ich nicht, ihm diese meine Beobachtung mitzutheilen. Ich erfuhr nun, dass von diesem Meister der fossilen Flora in Frankreich mehrfach dieselbe Art des Vorkommens beobachtet worden war und dass er deshalb keinen Anstand genommen hatte, die Gattung *Noeggerathia* mit dieser Fruchtform zu den Cycadeen zu zählen. Aus der Abhandlung, die Brongniart hierüber geschrieben, sah ich, dass derselbe ausser den erwähnten Früchten auch noch in Gesellschaft mit diesen und den Blättern eigenthümliche Blattgebilde gefunden hatte, die demselben Aehnlichkeit mit den umgewandelten,

*) Ich habe schon im Jahre 1835 in den Grundzügen der vorweltlichen Flora des Saarbrücker Steinkohlengebirges auf dieses Zusammenvorkommen jener Blätter und Früchte hingewiesen.

die Befruchtung tragenden Blättern der Cycadeen zu haben schienen. Was Herr Brongniart indessen in meiner Sammlung für ein solches metamorphosirtes Blatt ansah, war nicht geeignet, mich zu bestimmen, hierin seiner Ansicht beizutreten. Ich will hier nicht die Gründe auseinandersetzen, die es sehr unwahrscheinlich machen, dass die in Rede stehenden Blattgebilde *) die umgewandelten fruchttragenden Blätter von Cycadeen sind, sondern blos hier noch bemerken, dass, wenn solches wirklich der Fall wäre, es auffallend erscheinen muss, diese noch nicht mit irgend einer Andeutung von Frucht gefunden zu haben. Wenn daher es nun wohl keinem Zweifel unterliegt, dass die fast immer zusammen vorkommenden Blätter und Früchte nicht Theile derselben Pflanze sind, so schien mir doch die darauf gebaute Folgerung nicht den Grad der Gewissheit zu haben, welche man hier verlangen konnte. Cycadeen sind baumartige Pflanzen, welche männliche und weibliche Blüten tragen; man durfte daher wohl erwarten, dass, wenn die Gattung *Noeggerathia* wirklich zu den Cycadeen gehörte, sich dann auch bei ihren Blättern und Früchten in derselben Schicht Spuren von jenen Blüten mussten auffinden lassen. Diese Betrachtung war es, die mich veranlasste, diesen oft erwähnten Pflanzenresten von Neuem meine Aufmerksamkeit zuzuwenden, um zu sehen, ob sich auf dem angedeuteten Wege nicht wirklich noch andere Anhaltspunkte ergäben, die der von Brongniart aufgestellten Ansicht eine sichere Basis geben könnten. Der Erfolg dieser Nachforschung hat meine Erwartung übertroffen. Im vorigen Herbste wurde mit dem Saerstollen eine Schicht durchfahren, die einzig und allein aus zusammengehäuften Blättern von *Noeggerathien* gebildet zu sein schien. Als ich hier näher nachsah, fand ich nicht nur die stete Gefährtin dieser Blätter, die cycadeenartige Frucht in grosser Anzahl, sondern auch noch im Verein mit diesen die männlichen und weiblichen zapfenähnlichen Fruchtstände, die den Cycadeen eigenthümliche, spiralförmig eingerollten jungen Wedel, und

*) Ich gedenke in einer besondern Abhandlung über diese Blattgebilde den Ursprung und die verwandtschaftliche Beziehung derselben nachzuweisen.

endlich noch Bruchstücke von Stämmen mit deutlichen Spuren von Mark. Dass alle diese Theile zusammen gehörten, Organe einer und derselben Pflanze waren, konnte nicht bezweifelt werden. In dem erwähnten Lager waren keine andern Pflanzenreste als gerade diese anzutreffen. Dazu kommt, dass mehre dieser Organe Merkmale an sich tragen, die auf einen gemeinsamen Ursprung hinweisen. So stehen die männlichen Kätzchen an einer bandförmigen Blütenaxe, die durch ihre Nervenbeschaffenheit deutlich zeigt, dass man hier ein metamorphosirtes Blatt der *Noeggerathia* vor sich hat. (S. Taf. III. fig. 1 und 2.) Ferner zeigen sich in der Frucht Absonderungen, die mit denen der Stämme genau übereinstimmen. (S. Taf. III. fig. 4a.) Hält man alle die Merkmale zusammen und erwägt dabei, dass ähnliche Organe, wie die hier gefundenen, nur bei Cycadeen vorkommen, so kann man nicht umhin, die Gattung *Noeggerathia*, der diese Theile angehören, für eine Cycadeenform zu halten.

Welche Stelle diese Pflanze in der Familie der Cycadeen eingenommen hat, ergibt sich, wenn man die einzelnen Organe derselben etwas näher in's Auge fasst. Die weiblichen Zapfen der *Noeggerathia* sind cylindrisch, langgestreckt und scheinen eine bedeutende Grösse erreicht zu haben. Ihre verhältnissmässig kleinen Schuppen bilden an der Spitze hexagonale Scheiben, wodurch sie auffallend den amerikanischen Zamien gleichen, die nach Lehmann immer in dieser Gestalt erscheinen. (S. Taf. II. fig. 5.) Die männlichen Kätzchen sind klein, sitzen an einer flachen Längsaxe, die, wie schon bemerkt, von feinen, parallelen Nerven durchzogen wird. (S. Taf. III. fig. 1 u. 2.) Diese Kätzchen haben viele Aehnlichkeit mit den männlichen Kätzchen einiger *Pinus*-Arten und unter den fossilen Coniferen mit *Pinites microstachis* Pres. Die Frucht ist eiförmig, zusammengedrückt, symmetrisch. Wenn die Bruchfläche, was häufig der Fall ist, durch die Mitte derselben geht, und sie dadurch in zwei Theile zerfällt, so wird am Rande eine schalenartige Einfassung bemerkbar, innerhalb welcher nicht selten markartige Absonderungen und deutliche Andeutungen von einem Embryon wahrgenommen werden. (S. Taf. III. fig. 4a u. b.) Diese Früchte nähern sich demnach sehr den Früchten der sagu-artigen

Cycadeen. Man sieht hieraus, dass wir in der Gattung *Noeggerathia* ein merkwürdiges Zwischenglied einer untergegangenen organischen Entwicklungsstufe vor uns haben, das den Uebergang von den Cycadeen zu den Coniferen bildete und so eine Lücke ausfüllte, die zwischen diesen beiden Familien in der Jetztwelt offenbar vorhanden ist.

Diese Pflanze scheint bei der Kohlenbildung eine Hauptrolle gespielt zu haben. Es gibt wenige Kohlenflötze bei Saarbrücken, bei welchen dieselbe nicht angetroffen wird. In vielen ist sie die vorwaltende Pflanzenform. Andere scheinen einzig und allein aus den Resten ihrer Blätter gebildet worden zu sein *). Durch ihr reiches Laubwerk und ihren üppigen Wuchsthum war dieselbe mehr als jede andere Pflanze dazu geeignet, die damalige Atmosphäre von ihrem überflüssigen Kohlensäuregehalt zu reinigen, und dadurch die Erde geschickt zu machen, höheres animalisches Leben zu herbergen. So ist denn durch diese wunderbare Einrichtung das, was erst in jener Gestalt unserm Dasein hindernd im Wege stand, jetzt in Form der Kohle die Haupttriebfeder des vielbewegten Lebens unserer Tage geworden **).

*) Nicht blos bei der Bildung der Steinkohlen im Saarbrücken'schen dürften die *Nöggerathien* eine wichtige Rolle gespielt haben, sondern, wie sich nach der bedeutenden Verbreitung der Steinkohlenflora überhaupt annehmen lässt, auch in andern Gegenden. Für das Becken der Saare und Loire ist dieses bereits nachgewiesen, indem die streifige (schweifige) Steinkohle von Blanzky in dem einen Theile ihrer abwechselnden Streifen die Stengel und Blätter von *Nöggerathien* enthält. Vergl. Karsten's und von Dechen's Archiv für Mineralogie, Bergbau und Hüttenkunde. 19. Band. S. 766.
Die Redaction.

***) Die Ansicht, dass die Atmosphäre zur Zeit der Bildung des Steinkohlengebirges einen grösseren Kohlensäuregehalt gehabt habe, als dieselbe gegenwärtig besitzt, darf nicht als völlig erwiesen angesehen werden. Sehr ausführliche und lehrreiche Betrachtungen über diesen Gegenstand enthält G. Bischof, Lehrbuch der chem. und phys. Geologie B. II. Abth. 1. §. 38—41. Der gelehrte Herr Verf. zeigt die Möglichkeit, wie seit dem Erscheinen des organischen Reichs auf Erden — also seit einer viel früheren Periode, als die des Kohlengebirges — keine wesentliche Veränderung in der Atmosphäre stattgefunden haben

Das Vorkommen der Cycadeen in der alten Steinkohlen-Formation in so allgemeiner Verbreitung ist endlich auch noch in geologischer Beziehung von grosser Bedeutsamkeit. Es beweist uns, — da das Vorhandensein der Palmen in der Steinkohlenformation nach den neuesten Untersuchungen sehr zweifelhaft geworden ist, — hauptsächlich, dass zu jener Zeit fast auf der ganzen Erde ein mehr als tropisches Klima herrschte, unter dessen Begünstigung diese seltsame Pflanzenwelt aufwuchs, von deren frühern Leben ein schwaches Bild zu entwerfen, wir hier versucht haben.

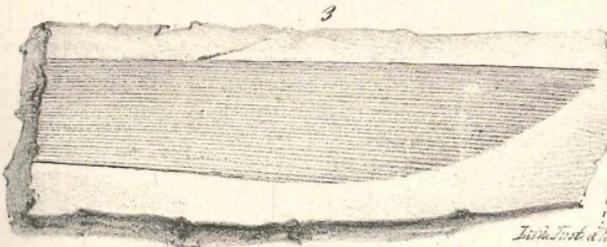
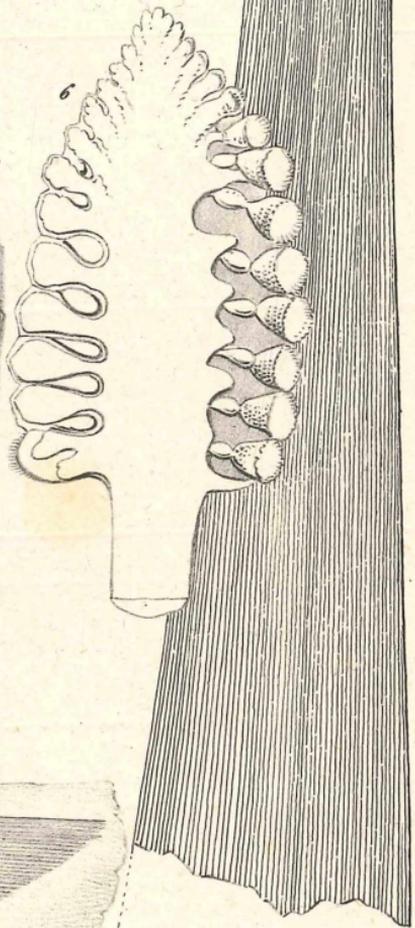
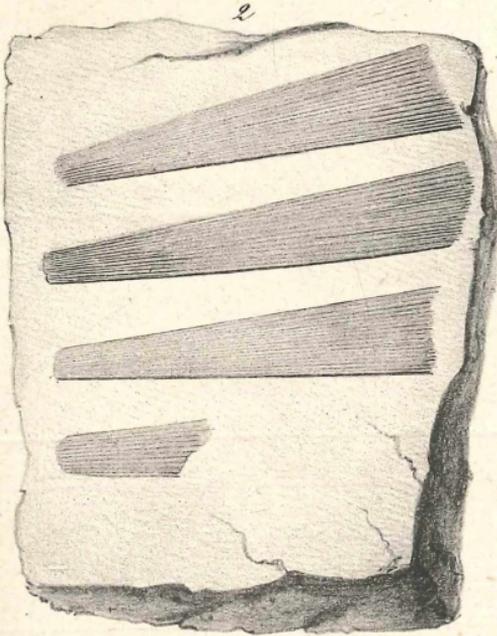
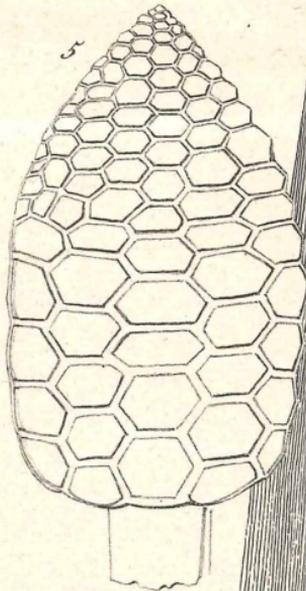
Erklärung der Abbildungen.

Taf. II. Fig. 1. Die Spitze eines jungen Blattes der N., dessen Fiederstücke spiralförmig aufgerollt waren. Fig. 2. Lage, in welcher die losgerissenen Blättchen dieser Pflanze oft angetroffen werden. Fig. 3. Schief zulaufende Spitze eines Fiederblättchens mit dem gewöhnlichen Nervenverlauf. Fig. 4. Ein Theil eines Blattes in natürlicher Grösse. Fig. 5. Weiblicher Blütenstand einer lebenden amerikanischen *Zamia*. Fig. 6. Vertikaler Durchschnitt desselben.

Taf. III. Fig. 1 u. 2. Männliche Blütenstände der N. An dem Fig. 1 abgebildeten Kätzchen sind keine Schuppen wahrzunehmen. Fig. 3. Weiblicher Blütenstand dieser Pflanze, welcher den Zapfen der amerikanischen *Zamien* nahe steht. Fig. 4 u. 5. Grössere und kleinere Früchte der N. Bei a Fig. 4 sieht man diese Frucht mit ihren markartigen Absonderungen, in Fig. 6 die Spur eines Embryons.

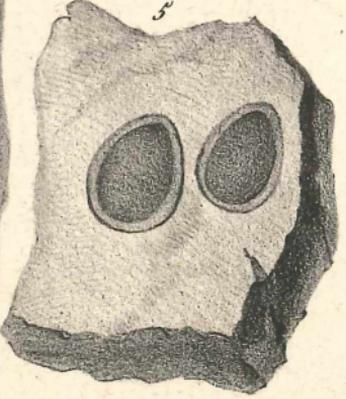
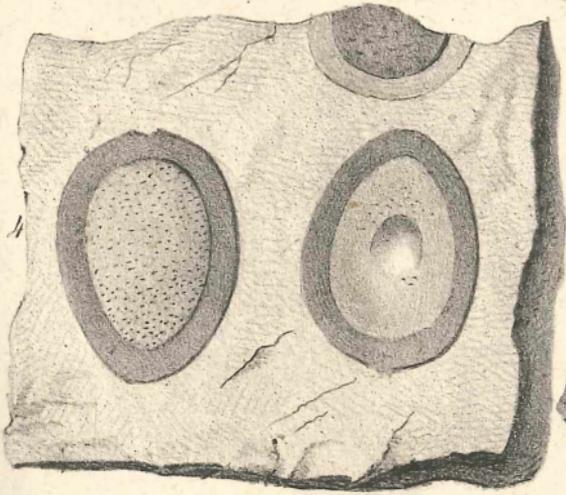
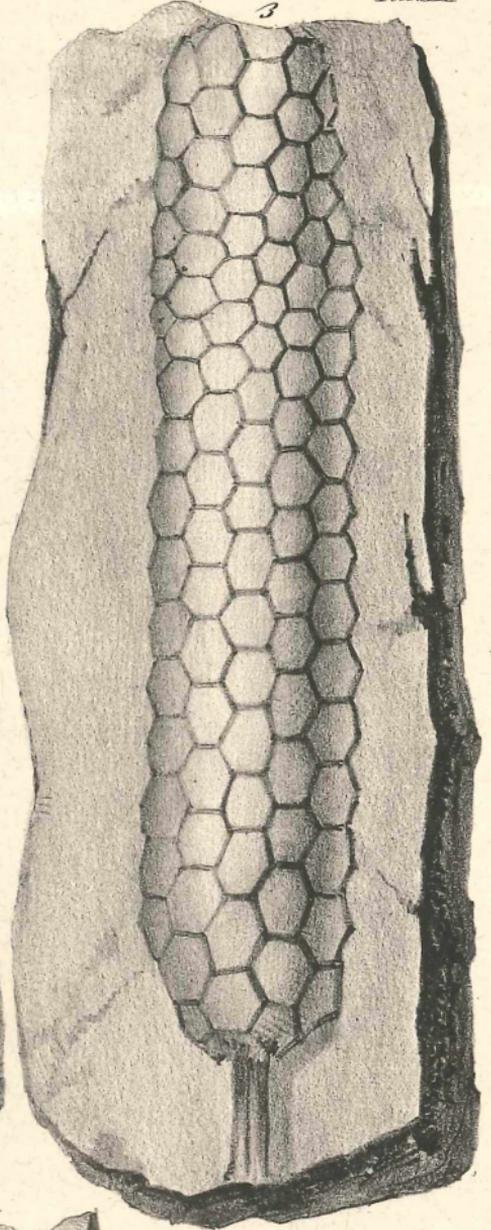
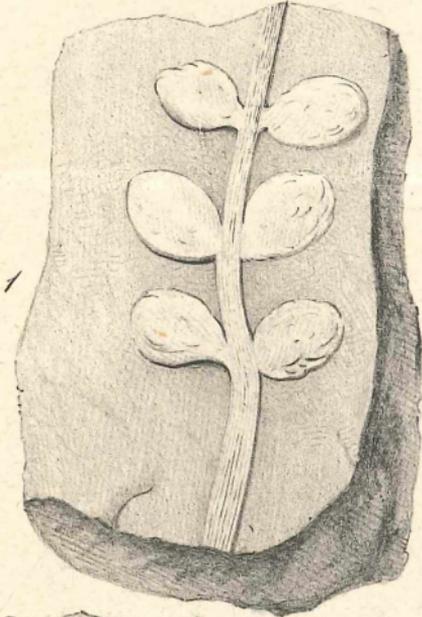
kann und wie also in jener Periode bereits in derselben die Bedingungen zur Entwicklung jedes organischen Wesens vorhanden sein konnten. Die Ursache der fortschreitenden Reihe in den Organismen der verschiedenen Periode ist wenigstens nicht nöthwendig in einer Veränderlichkeit der chemischen Beschaffenheit der Atmosphäre zu suchen, sie kann in anderen, vielleicht durch die abnehmende Temperatur der Erdoberfläche bedingten Verhältnissen beruhen.

Die Redaction.





3



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1848

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Goldenberg Carl Friedrich

Artikel/Article: [Steinkohlen-Formation im Allgemeinen und die verwandtschaftliche Beziehung der Gattung](#)

Noeggerathia insbesondere 17-26