

**D. Stur.** Zur Kenntniss der Fructification der *Noeggerathia foliosa* St. aus den Radnitzer Schichten des oberen Carbon in Mittel-Böhmen.

Eben erhalte ich durch die freundliche Güte des Herrn Grafen Gaston de Saporta eine sehr interessante Abhandlung betitelt: *Observations sur la nature des végétaux réunis dans le groupe des Noeggerathia* (Extrait des Comptes rendu des seances de l'Academie des Sciences, tom. LXXXVI seances des 25 mars, 1. et 8. avril 1878).

Der Autor zeigt im Verlaufe dieser Abhandlung, wie man nach und nach zu der typischen *Noeggerathia foliosa* St. von Radnitz andere sehr verschiedene Pflanzenreste hinzugestellt hat, die von dem erwähnten Typus ganz verschieden seien. Es werden von den, zu den Noeggerathien gerechneten Pflanzenresten einige als *Farne*, einige als *Salisburiae*, und eine Art als eine „*Subconiferae*“ bezeichnet, während die typische *Noeggerathia foliosa*, die lange vor dem schon Brongniart (Tableau p. 65) mit *Zamia* verglichen hatte, geradezu als eine *Cycadeae* angesprochen wird.

Es ist nicht möglich die interessante Auseinandersetzung hier dem Wortlaute nach wiederzugeben; dieselbe wird jeder, den sie betrifft, mit Vergnügen lesen können.

Betreffend die Zuweisung der *Noeggerathia foliosa* zu den Cycadeen erwähnt der Autor, dass bisher zwar diese Zuweisung von keinem Verfasser angezweifelt worden ist, dass aber auch die Charaktere, deren Vorhandensein für eine Cycadee spricht, bisher nicht hinreichend präcisirt worden seien.

Dem Autor lagen zwei schöne Exemplare der *Noeggerathia* von Radnitz vor, wovon nach seiner Meinung das eine die echte *N. foliosa* St. darstellt (Syn. *N. Haidingeri* Vis. et *N. Sennoneri* Vis.), während das andere mit der *N. rhomboidalis* Vis.<sup>1)</sup> identificirt werden müsse.

„An diesen beiden Arten sind alle die Charaktere der Gestalt, der Nervation und der Insertion der Abschnitte exact gleich jenen, die man an den entsprechenden Theilen fossiler und lebender Cycadeen beobachtet. Unter den fossilen sind die Sphenozamiten diejenigen, die vorzüglich mit einer bemerkenswerthen Treue die Züge der *Noeggerathia* wiedergeben. Es ist nicht richtig dass die Abschnitte der *N. foliosa* und der andern Arten vom gleichen Typus horizontal auf der Rhachis inserirt seien: die Insertion ist lateral, d. h. sie findet statt an beiden Rändern des Blattstiels und in Hinsicht auf dessen Länge genau so wie bei lebenden *Zamia*- et *Ceratozamia*-Arten; nur sind die fossilen Abschnitte, die eine gewisse Geschmeidigkeit verrathen, und deren Stellung eine mehr schiefe ist, ziemlich regelmässig eingefaltet an der Basis, wodurch sie eine von der Wirklichkeit verschiedene Insertion simuliren. Die Abschnitte der *N. foliosa*

<sup>1)</sup> Prof. Roberto de Visiani: di alcuni generi di piante fossili, studii. Venezia 1875. Estr. dal Vol. XVIII delle Memorie dell'Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti. Taf. I-VIII.

Visiani hat von den ihm mitgetheilten Resten der *Noeggerathia foliosa* von Radnitz, eben so viele Arten gemacht als ihm Bruchstücke vorgelegen sind.

sind an ihrer Oberfläche glatt und durchzogen von feinen, zahlreichen, gleich dicken, parallelen Nerven, die trotzdem schwach divergiren, indem sie sich gabeln; aber die Aeste der Nervengabel bleiben parallel oder fast parallel wie bei *Zamia*, deren Arten sich am meisten dem palaeozoischen Typus nähern. Die Nerven der *Noeggerathia* enden etwas verdickt und gestutzt am Rande der Abschnitte, wodurch dieser etwas gefranst erscheint, wie bei *Zamia* und *Sphenozamites*. Die Nervation ähnelt jener bei *Macrozamia*. Und so verbindet sich alles dahin, die Noeggerathien vom Typus der *N. foliosa* von Radnitz als Repräsentanten der wahren Cycadeen zur Zeit der mittleren Steinkohlenperiode zu betrachten.“

So glatt wie die Zuweisung der *Noeggerathia foliosa* zu den Cycadeen vom Autor dargestellt wurde, ist sie es durchaus nicht. Es ist sehr zu bedauern, dass der geehrte Autor nur die Publicationen von Sternberg, Goepfert, Schimper und Visiani über *Noeggerathia foliosa* zu kennen scheint, und ihm eine wichtige Abhandlung über die Fructification der Noeggerathien entgangen ist, wohl aus dem Grunde, weil diese auch bei Schimper in seinem *Traité* unberücksichtigt geblieben ist.

Diese wichtige Abhandlung: über *Noeggerathia foliosa* St. hat Hofrath Geinitz schon im Jahre 1865, im „Neuen Jahrbuch“ p. 391 einrücken lassen. Ein kurzgefasster Text erklärt die auf Taf. III in Fig. 1 u. 2 gegebene Abbildung. Hier handelt es sich vorzüglich um die Fig. 1, die den Fruchtstand der *Noeggerathia foliosa* darstellt.

Geinitz sagt l. c. wörtlich: „Dieser Fruchtstand entspricht ganz den Erwartungen, die man sich nach den Untersuchungen Brongniart's über die Familie der Noeggerathien und nach der Stellung, die er derselben unter den nacktsamigen Dicotyledonen angewiesen hat, davon machen konnte.“

„Breite blattartige Fruchtblätter, deren oberes freies Ende zerschlitzt, befestigen sich mit einer keilförmig zusammengeschnürten Basis an einer gemeinschaftlichen Axe und dienen auf ihrer inneren Seite als Träger einer grossen Anzahl elliptischer Früchte, deren unteres Ende in einen dünnen Stiel verläuft, wie dies an der Fruchtgattung *Rhabdocarpus*, die wir schon früher auf *Noeggerathia* zurückgeführt haben, längst bekannt ist.“

„Diese Fruchtkapseln lassen eine etwas unregelmässige halbkreisförmige Anordnung wahrnehmen, welche im Allgemeinen dem äusseren Umfange des Fruchtblattes entspricht. Im vorgerückten Alter sind sie rundlich oder verkehrt eiförmig mit etwa 4<sup>mm</sup> Durchmesser nach ihrer Breite.“

„Man wird durch Lage und Ausbildung dieser Früchte sehr an die Coniferen erinnert, insbesondere an *Voltzia*, bei welcher indess nur 2 Samen unter jeder Fruchtschuppe vorhanden sind, während bei *Noeggerathia* eine weit grössere Anzahl zur Entwicklung gelangt.“

Die Kenntniss von dieser, allerdings sehr kurzgefassten, trotzdem aber sehr verdienstvollen Abhandlung, die die Grundzüge der Fructification der *Noeggerathia* zum erstenmale feststellt, hätte den Autor der in Sprache stehenden Publication in seinen Schlüssen vor-

sichtiger gemacht, namentlich noch dann, wenn derselbe den so abgebildeten Fruchtstand, mit der Stellung der Samenknospen an der Fruchtschuppe von *Cupressus sempervirens* verglichen hätte.

In unserem Museum hatte ich schon im Jahre 1863 ein weit vollständigeres Materiale über den Fruchtstand von *Noeggerathia foliosa* (Geschenk des Herrn Zupónský) zusammengebracht, als jenes ist, welches Hofrath Geinitz zu der obigen Abhandlung benützen konnte.

Trotzdem habe ich die in der oben citirten Abhandlung ausgesprochene Ansicht, die hie und da wie das Material unvollständig ist, gelten lassen. Sie befriedigte ja vorläufig, und machte dem von mir hochgeachteten Veteranen Brongniart viel Freude. Auch sah ich kein Periculum in mora vor uns einerseits — und konnte ja auch ich kein endgiltig entscheidendes Resultat andererseits bieten.

Heute, im Angesichte der neuesten Publication über die *Noeggerathia foliosa*, und in Erwartung ausführlicher Arbeiten über *Dolero-phyllae*, die Graf Saporta in Verbindung mit B. Renault und Gr. Eury (Sur le nouveau groupe palaeozoique des Dolérophylées: Comptes rendus des seances de l'Academie des Sciences, t. LXXXVII, seance du 9 sept. 1878) zu publiciren im Begriffe steht, darf ich die mir vorliegenden Thatsachen über die Blattreste und den Fruchtstand von *Noeggerathia foliosa* nicht länger unpublicirt lassen.

Es hat bisher noch niemand das untere Ende des Blattes von *Noeggerathia foliosa* kennen gelehrt. Nur die Kenntniss von der Anheftungsstelle des Blattes berechtigt zur Behauptung, dass man ein Blatt vor sich hat. Auch ich habe nur einen einzigen derartigen Rest bisher, der eben zeigt: dass der eigentliche Blattstiel, also das untere Ende der bisher gekannten Reste von *N. foliosa* ca. 5<sup>mm</sup>. breit und ca. 8<sup>cm</sup>. lang, und die Anheftungsstelle bis auf 10—12<sup>mm</sup>. erweitert sei.

Die vorliegenden Reste der *N. foliosa* sind also wahre fiedertheilige Blätter.

Die Abschnitte erster Ordnung sind zu unterst am Blattstiel kleiner und oval, in der Mitte grösser, mehr oder minder auffällig keilförmig, in die Basis verengt, zu oberst abermals kleiner und oval, so dass sie je nach ihrer Stellung verschieden gestaltet erscheinen.

Die Nervation ist nur in seltenen Fällen gut sichtbar, da die Nerven in der Masse des Blattes versteckt verlaufen.

Noch seltener ist das äussere Ende der Nerven zu entnehmen, die etwas verdickt und abgestutzt, vor dem äussersten Rande des Abschnittes enden.

Die Insertion der Abschnitte am Blattstiele ist allerdings etwas schief und lateral, so dass man an der Oberseite des Blattes den Blattstiel kaum bemerken kann, während derselbe auf der Unterseite deutlich hervortritt. Diese Erscheinung wird veranlasst durch die Eigenthümlichkeit der Abschnitte, dass sie mit dem Aussenrande am Blattstiele herablaufen. Gegen die Spitze des Blattes ist das Herablaufen des äusseren Blattabschnittsrandes an der Rhachis deutlicher; im unteren Theile des Blattes ist diese Erscheinung kaum merklich. Die Insertion der Blattabschnitte der *N. foliosa* mit dem deutlich am Blattstiel herablaufenden äusseren Blattabschnittsrande

scheint mir daher wesentlich verschieden zu sein von der Insertion bei *Zamia* und *Ceratozamia*, während sie analog ist der Insertion insbesondere bei *Cycas gracilis* Miq., *Cycas celebica* Miq., ferner bei *Bowenia spectabilis* Hook., dann bei *Macrozamia spiralis* Miq. und *Macrozamia Miquellii* F. Muell.

Die Gestalt der Fruchtblätter des ährenförmigen Fruchtstandes der *Noeggerathia foliosa* hat Geinitz schon richtig beschrieben: sie sind bis 2<sup>cm</sup>. breit, ca. 13—15<sup>mm</sup>. hoch, also queroval, am oberen Rande zerschlitzt, und in eine ca. 2<sup>mm</sup>. breite Basis keilförmig zusammengezogen und zeigen eine ähnliche Nervation wie die Primärabschnitte.



Fruchtblatt der Fruchtähre der *Noeggerathia foliosa* St. von Radnitz.

An ihrer äusseren, unteren Fläche zeigen sie die Anheftungsstellen für die „Früchte“, die Geinitz mit *Rhabdocarpus* vergleicht. Es überrascht nicht wenig, wenn man die ziemlich grosse Anzahl der Insertionen dieser Früchte, die in der Regel 17 beträgt, genau entblösst wahrnehmen kann. Noch überraschender ist die Regelmässigkeit ihrer Position, wenn man von diesen 17 Insertionen die 5 innersten die Eckpunkte eines Fünfeckes einnehmen, und neben dem Fünfeck rechts und links noch je 3 Paare solcher Insertionen postirt sieht, indem 2 und 2 davon im Radius der Nervation des Fruchtblattes übereinander stehen.

Die „Früchte“ selbst sind trotz colossaler Compression nahezu 1<sup>mm</sup>. dick in fester bituminöser Kohle versteint, 3<sup>mm</sup>. breit, ca. 4<sup>mm</sup>. lang. Dass die Compression in der That eine starke war, das beweist die Thatsache, dass sehr oft die Früchte tief in die Fruchtblätter eingedrückt erscheinen.

Der Fruchtstand im comprimierten Zustande ist eine ca. 2<sup>cm</sup>. breite, dichte Ähre, es liegen mir mehrere davon vor, und das längste Stück dieser Fruchtähre, dessen oberes Ende erhalten, unteres abgebrochen ist, misst 13<sup>cm</sup>.

An der Axe dieser Fruchtähre dürften die querovalen Fruchtblätter ebenfalls, wie die Abschnitte am Blattstiel zweizeilig, abwechselnd, aber so gegeneinander gekehrt also in opponirter Stellung verharret haben, dass daraus eine zusammengedrückte zweizeilige Ähre (*Spica compressa et disticha*) entstand mit in jeder Zeile sich ziegeldachartig deckenden Fruchtblättern. In je einen Hohlraum, der zwischen zwei untereinander folgenden Fruchtblättern entstand, ragten die „Früchte“ von der Unterfläche des oberen Fruchtblattes herein.

Zu diesen merkwürdigen Daten über die Fructification der *Noeggerathia foliosa* habe ich auch noch die am allerwenigsten erwartete Nachricht über die Position der Fruchtähre zuzufügen. Die Fruchtähre der *Noeggerathia foliosa* nimmt die Spitze des Blattes ein.

Unter dem mir vorliegenden Materiale besitze ich einen Rest, der den Blattstiel der *Noeggerathia foliosa* darstellt und ist derselbe in der Länge von ca. 8<sup>cm</sup>. erhalten.

Am unteren Theile dieses Blattstiels haften kleine ovale Abschnitte, wie sie diese Art am oberen Ende des Blattstiels gewöhnlich trägt, in der Zahl 6 und von einem siebenten ist die Anhaftungsstelle

erhalten. Von unten nach oben nimmt der Abstand der Blätter von einander nach und nach ab, bis über dem siebenten Blatte das erste Fruchtblatt auftritt, und noch höher oben die Basis der Fruchtlähre ganz normal entwickelt ist, mit deutlichen Anheftungsstellen für die Früchte, deren Eindrücke in die Fruchtblätter ebenso wie an den bisher besprochenen Aehren zu sehen sind.

Die Fructification der *N. foliosa* ist somit eine blattständige die Spitze der Blätter einnehmende Aehre; die Fruchtblätter sind metamorphosirte Blattabschnitte erster Ordnung; sie tragen auf ihren äusseren, unteren Flächen die „Früchte“, die in der Zahl 17 gewöhnlich vorhanden, eine merkwürdig regelmässig symmetrische Anordnung auf den Fruchtblättern wahrnehmen lassen; die „Früchte“ sind eiförmige Körper von ca. 4<sup>mm</sup> Länge und 3<sup>mm</sup> Dicke, die nach unten in einen kurzen Stiel verjüngt, an den Fruchtblättern haften.

Diese von Geinitz für Früchte genommenen, eiförmigen, ziemlich grossen Körper, sind in allen mir vorliegenden Fällen, wo sie sich als unzweifelhaft zu der Fruchtlähre gehörig documentiren, dick, in bituminöser glänzender Kohle erhalten, und ich halte dafür, dass deren Deutung die grösste Schwierigkeit für die richtige Auffassung der *Noeggerathia foliosa* involvirt.

Wenn man diese Körper unbefangen betrachtet, so zeigen sie die grösste Aehnlichkeit mit den Sporangien von *Botrychium* und *Helminthostachys*, weniger mit jenen von *Ophioglossum*; kurz sie ähneln dem Sporangium der Ophioglossaceen. Für mich ist speciell die Aehnlichkeit mit dem Sporangium von *Helminthostachys* deswegen eine grössere, als ich in den Hohlrücken, die diese Körper in den Fruchtblättern zurücklassen, mehrfach einen vertikalen Riss abgedrückt bemerke, der etwa als der Riss des reifen Sporangiums der *N. foliosa* zu gelten hätte.

Für den Fall, dass die auf dem Fruchtblatte haftenden Körper als Sporangien aufzufassen seien, in Folge davon die *Noeggerathia* ein Farn und zwar eine *Ophioglossaceae* wäre, ist das Blatt ein Analogon des Blattes von *Botrychium*, oder von *Rhacopteris paniculifera* Stur, deren Sporangium überdiess fast dieselbe Gestalt und Grösse besitzt; und da bei den Ophioglossaceen die Stellung des Fruchtstandes wandelbar erscheint, (siehe Culmfl. Heft I. p. 721 das über *Botrychium lanuginosum* Wallr. gesagte) auch bei den Osmudaceen die Früchte bald an der Basis, bald in der Mitte, bald endlich auf der Spitze des Blattes auftreten, so hätte die Stellung der Fruchtlähre der *Noeggerathia* an der Spitze des Blattes, nichts Unpassendes an sich, namentlich wenn man die Fruchtlähre von *Helminthostachys* und zwar ihre Gestalt im allgemeinen und ihre Position ins Auge fasst.

Ja selbst auch die so regelmässig symmetrische Position der einzelnen Sporangien auf dem Fruchtblatte und die zweizeilige opposite Stellung der Fruchtblätter würde ein einigermassen vermittelndes Analogon in der zweizeiligen Fruchtlähre des *Botrychium* aufzuweisen haben.

Will man diese Körper an den Fruchtblättern der *Noeggerathia foliosa* mit Geinitz für Samen erklären, dann ist allerdings möglich ein Versuch die *Noeggerathia foliosa* St. mit den lebenden Cycadeen zu vergleichen. Doch stösst der Vergleich des Fruchtstandes der Cycadeen mit der Fruchttähre der *Noeggerathia*, die auf der Spitze des Blattes situirt ist, allsogleich auf grosse Schwierigkeiten.

Die Fruchtblätter der *Noeggerathia* müssten die Carpophyllen darstellen. Nun sind aber die Carpophyllen bei den lebenden Cycadeen direct am Stamme, d. h. an der Axe des Fruchtzapfens angeheftet, und stellen einfache metamorphosirte Blätter (Spadix) dar, an deren Rande (*Cycas*) oder unteren Fläche (*Macrozamia*, *Dioon*.) die Samen stets in sehr geringer Zahl inserirt sind. Bei *Noeggerathia* sind aber die Fruchtblätter Primärabschnitte des Blattes, und tragen zahlreiche Samen in regelmässig symmetrischer Position. Ueberdies steht diesem Vergleiche sehr schwierig der Umstand entgegen, dass auf dem fruchttragenden Blatte der *Noeggerathia foliosa* die unteren Primärabschnitte nicht metamorphosirt, und nur die obersten zu Carpophyllen verändert erscheinen.

Dieselbe Schwierigkeit bleibt zu bewältigen, wenn man die „Früchte“ der *N. foliosa* für Pollensäcke und die Fruchtblätter für Androphyllen erklären wollte. Die Pollensäcke der lebenden Cycadeen sind überdies viel kleiner und viel zahlreicher, und ganz unregelmässig postirt.

Der eben gelieferte Nachweis, dass die gewöhnlich vorkommenden Reste der *Noeggerathia foliosa* die fiedertheiligen Blätter dieser Pflanze darstellen, macht deren Vergleich mit den Coniferen unmöglich, und bliebe nur die Analogie der mit mehreren „Früchten“ bedeckten Fruchtblätter mit der Fruchtschuppe von *Cupressus sempervirens* etwa hervorzuheben.

Ueberblickt man die hier mitgetheilten Daten über die *N. foliosa* so wird man gestehen müssen, dass heute deren Vergleich mit den Farn, speciell mit den Ophioglossaceen, im Falle man die „Früchte“ für Sporangien erklärt, am glattesten sei.

Wäre andererseits heute erwiesen, dass die „Früchte“ der *N. foliosa* Samen seien, was nicht der Fall ist, dann wird man in dieser Pflanze allerdings einen Vorgänger der heutigen Cycadeen erblicken können, der aber im Detail so ganz und gar von den lebenden Cycadeen verschieden ist, dass man denselben in einer eigenen Familie, am besten: *Noeggerathiae Bgt.*, zwischen die Farn und Cycadeen stellen müsste.

Diese Details werden genügen, bis es mir möglich sein wird sie ausführlicher und von Abbildungen begleitet zu publiciren, und dürften überdies ausreichend sein zu zeigen, wie die Bestimmung fossiler Pflanzenreste, nur nach deren Blattorganen, den Beobachter zu falschen Annahmen leicht verführen kann; und wie es sehr nothwendig ist, alle unsere Bestimmung der versteinerten Pflanzen auf deren Früchte zu basiren.