

3. Ueber neuere Untersuchungen an Fructificationen der Steinkohlen-Calamarien.

Von Herrn E. WEISS in Berlin.

Mehrfache Mittheilungen über Calamarienfruchtstände der Steinkohlenformation, die vom Verfasser in dieser Zeitschrift sich finden, werden jetzt in einer besonderen diesem Gegenstande gewidmeten Abhandlung („Steinkohlen-Calamarien“, erschienen im II. Bande der Abhandl. zur geologischen Specialkarte von Preussen, 1. Heft, 1876, mit Atlas von 19 Tafeln, herausgegeben von der preuss. geologischen Landesanstalt) vollständig zusammengestellt und der Gegenstand ausführlicher behandelt. Schon während des Druckes derselben, sowie unmittelbar nachher wurden von anderen Autoren ebenfalls Untersuchungen hierüber publicirt, ein Beweis, dass diese Pflanzenfamilie ein grösseres Interesse hervorgerufen hat. Zwei Aufsätze von SCHENK (botanische Zeitung, herausgegeben von DE BARY und KRAUS, 1876 in No. 34 u. 40) sind dem Verfasser schon während des Druckes seiner Abhandlung zugegangen, so dass sie darin noch Berücksichtigung finden konnten; 3 andere Werke aber kamen erst nach dem Druck in seine Hände. Diese sind:

1. B. RENAULT, recherches sur la fructification de quelques végétaux provenant des gisements silicifiés d'Autun et de St. Etienne (Annales des sciences nat. VI. sér., Botanique t. III. 1876, S. 1—29, t. 1—4);
2. GRAND'EURY, flore carbonifère du départ. de la Loire et du centre de la France, 1877;
3. D. STUR, Ist das *Sphenophyllum* in der That eine Lycopodiaceae? (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1877, 27. Bd.).

Es sind also in kurzer Zeit fünf Autoren mit ihren Untersuchungen desselben Gegenstandes hervorgetreten, so dass es von Interesse sein möchte, sich ein Urtheil über die daraus resultirenden Ergebnisse zu verschaffen, umso mehr als sich hieran unmittelbar die allgemeinere Frage knüpft, was man in der Pflanzenpalaeontologie Gattungen zu nennen habe.

Zwar hat schon STUR in seiner citirten Abhandlung die obigen Arbeiten theilweise besprochen, allein da der verehrte

Autor darin einen ganz eigenen Standpunkt entwickelt, so ist noch die Berechtigung, von anderer Seite an sie heranzutreten, übrig gelassen, vielleicht wünschenswerth, dies zu thun und den Stand der wichtigeren Fragen hiermit zu erörtern.

Nur der grössere Umfang der Publication des Referenten selbst ist der Grund, weshalb die in seiner Arbeit befindlichen Schlussresultate hier vorangestellt werden sollen. Er gelangt dazu, nach den Fruchtfähren folgende Gattungen zu unterscheiden:

Stachannularia, Sporangialkreise etwa in der Mitte eines Internodiums, aus steil abstehenden Säulchen mit den daran befindlichen Sporangien gebildet, welche entweder zu zwei oben und unten auftreten, oder nur eins unterhalb und dann an der oberen Seite ein lamellarer Fortsatz des Trägers, der schmaler oder breiter ein rosendornförmiges Feld bildet. Axe hohl, Aehren wohl wirtelförmig um den Stamm gestellt, auf einem einzelnen Stielgliede.

Calamostachys, Sporangialkreise in der Mitte des Internodiums, aus steil abstehenden freien Säulchen mit Schild und 4 Sporangien gebildet. Axe solid, Aehren wohl rispenförmig, auf je einem einzelnen Stielgliede.

Macrostachya, Sporangialkreise nach den hinterlassenen Spuren wie bei *Calamostachys*, Aehren mit glockenförmig zusammenneigenden (verwachsenen?) Bracteen, gross, an belätterten, mehrgliedrigen Zweigen endständig.

Huttonia, Bracteenkreise wie bei *Macrostachya*, an der Basis unter denselben aber noch mit einer (zum Theil mit jenem verwachsenen?) Scheibe; Aebre auf einem einzelnen Stielgliede seitlich an der Gliederung des Stengels.

Cingularia, grosse Aehren, an der Gliederung je zwei Blattkreise, wovon der obere eine sterile, flach ausgebreitete, in viele Zähne auslaufende Scheide, der untere eine fertile, ebenso flache, zweimal zweispaltige Scheibe bildet, deren paarweise gestellte Abschnitte je 2 grosse Sporangien auf der Unterseite tragen.

Palaeostachya, Aehren vom Typus der *Calamostachys* oder *Macrostachya*, aber stielförmigen, aus den oberen Deckblattwinkeln hervorbrechenden Sporangioophoren.

Ausserdem wird fraglich gemacht, ob noch zu den Calamarien gezählt werden dürfe

Volkmannia, Aehren vom Typus der *Calamostachys*, aber mit sitzenden Sporangien, ohne besondere Sporangioophoren. Ganz ausgeschieden wurde *Sphenophyllum* und das Vorkommen von *Equisetum* dabingestellt.

Der Rest der Arbeit bezieht sich auf einige sterile Calamarietheile. Unter den auftretenden Gattungsnamen ist

Stachannularia und *Palaeostachya* neu, jener mit einem Theile von *Bruckmannia* STERNB. ident, dieser überhaupt ein neuer Begriff, auf die Stellung der Sporangioforen gegründet, enthält auch eine früher als *Macrostachya* beschriebene Art. Dadurch ist der Begriff von *Macrostachya* verändert, während die übrigen im bekannten Sinne verstanden werden.

Der Beitrag von RENAULT ist ein sehr wichtiger dadurch, dass ihm verkieselte Reste zu Gebote standen, welche durch Anfertigung von Schliffen eine eingehendere mikroskopische Untersuchung ermöglichten. Diese mit früheren ähnlichen Beobachtungen desselben Forschers zusammen (Ann. d. sc. nat. 1873) werden stets zu den grundlegenden gezählt werden müssen. Es sind die ausführlicheren Darstellungen schon zu Anfang 1876 in den Comptes rendus angekündigten Untersuchungen. Nach seiner Nomenclatur beziehen sie sich auf *Bruckmannia* (2 Arten), *Volkmannia* (2 Arten) und *Equisetites* (*Macrostachya*) *infundibuliformis*. Die beiden Bruckmannien (*Br. Grand'Euryi* REN. von Saint-Etienne und *Br. Decaisnei* REN. ebendaher?) sind wohl sicher als *Stachannularia* synonym zu bezeichnen, von *St. tuberculata* aber verschieden. Die Volkmannien würden obiger Gattung *Palaeostachya* entsprechen, während man gegen die Bestimmung der Species (*V. gracilis* PRESL und „*V. von Asterophyllites equisetiformis*“, beide von Autun) Bedenken tragen darf. Endlich, was den Rest anbelangt, den RENAULT *Equisetites* (oder *Macrostachya*) *infundibuliformis* (von Autun) nennt, so wird er jedenfalls besser zu einer anderen Gattung zu zählen sein.

Dies vorausgeschickt, können wir auf die Anatomie der genannten Reste eingehen. Von grossem Interesse sind die beiden Stachannularien (Bruckmannien). Die Axe ist ganz hohl oder zum Theil noch mit Mark erfüllt, Scheidewände an der Gliederung nirgends gesehen. Luftkanäle vorhanden; verlängerte Zellen nach aussen treppenförmig gestreift, die nach innen gelegenen nicht gestreift. Die sterilen und fertilen Blattkreise abwechselnd, entweder 36 Bracteen und 18 Sporangioforen (*St. Grand'Euryi*) oder 24 Bracteen und 12 Sporangioforen (*St. Decaisnei*). Bei der ersteren Art zeigten sich die unteren horizontal ausgebreiteten Theile der Deckblätter durch Zellgewebe scheidenförmig verbunden, Sporangioforen (Fruchtträger) etwa senkrecht abstehend, säulenförmig, an der Spitze zu einer fleischigen Scheibe (dem Schildchen in der Equisetumähre zu vergleichen) sich erweiternd, die nach aussen durch eine Art elastisches Band von auswärts gerichteten prismatischen Zellen gebildet, abgeschlossen wird, das 4 Zweige entwickelt und direct aus dem Fibrovasalstrange des Trägers hervorgeht. In diese scheibenförmigen Körper

sind die Sporangien theilweise versenkt gewesen. So weit ist die Organisation, wie man sieht, mit der von *Calamostachys* übereinstimmend. Nun tritt aber der eigenthümliche Umstand hinzu, dass sich vom Trägersäulchen aus, zwischen diesem, der Axe und dem senkrecht über dem Träger befindlichen Deckblatt eine Lamelle ausspannt, welche diesen Theil des Internodiums der Aehre wie eine Wand in Kammern theilt, auch ein wenig noch am unteren Theile des elastischen Bandes des Trägers herabsetzt. Dicht unter dem Gefässbündel des Deckblattes findet sich eine Zone kleinerer Zellen, manchmal losgetrennt von dem Fibrovasalbündel (f in RENAULT's Figuren), allein dies ist als der äussere Theil des Deckblattes selbst zu betrachten und daher die Verbindung des Deckblattes mit dem Träger in der geschilderten Weise nicht zweifelhaft, auch läuft das Band prismatischer Zellen als äussere Begrenzung der Lamelle von der Umbiegung der Bractee an nach dem Spitzentheile des Trägers herab.*) Dazu ist durch Querschnitte in verschiedener Höhe (durch den Trägerkreis selbst, sowie durch den Raum zwischen ihm und dem nächst höheren Bracteenkreis), durch axiale Längsschnitte, sowie durch Tangentialschnitte in verschiedener Entfernung von der Axe der Zusammenhang der Lamellen mit Axe und Bracteen sehr vollständig nachgewiesen, wie man es bei diesen Objecten kaum erwarten konnte. In jeder Kammer befanden sich 2 Sporangien, überhaupt um jeden Träger herum 4 Sporangien. Deren Sporen sind zu vier kuglig-tetraëdrisch verbunden. Am Fusse der Trägersäulchen ein kurze verbindende Membran, die horizontal herumläuft.

Man könnte geneigt sein, Aehren mit solchen Eigenthümlichkeiten als besondere Gattungen zu betrachten. Indessen scheint dies nicht nothwendig, wenn man die hier nachgewiesene Lamelle über jedem Trägersäulchen mit dem rosen-dornförmigen Fortsatz vergleicht, wie ich ihn bei *Stachannularia tuberculata* und *sarana* beschrieben habe. Dieser kann recht breit sich gestalten und den grösseren Theil der Raumes zwischen Trägersäulchen, Axe und Deckblatt darüber erfüllen, obschon ich nie eine wirkliche Verbindung mit dem Deckblatt, als höchstens am Grunde wahrgenommen habe. Er kann aber auch und wird wirklich bei den Funden von Ilmenau oft weit schmaler und sinkt zu einem wenig auffallenden Körper, der am Säulchen haftet, herab, ja fehlt zuletzt ganz und lässt nur freie Säulchen und damit die *Calamostachys*-Form übrig. Diese Darstellung scheint mir nun durch RENAULT's interessante

*) Diesem elastischen Bande könnte auch das Anhängsel a in Fig. 1 A. Taf. IV. meiner Abhandl. bei *Calamostachys mira* entsprechen.

Untersuchung eine grosse Stütze erhalten zu haben, und ich vermag nach Kenntnissnahme der obigen Arbeit um so weniger von meinen bereits früher und während des Druckes meiner Abhandlung von Anderen angezweifelte Beobachtungen abzustehen, als sich in den beiden RENAULT'schen Arten offenbar nur eine noch weiter gehende Entwicklung des rosendornförmigen Feldes bei *St. tuberculata* zu einer Kammerwand herausstellt. Auch STUR spricht sich (l. c. pag. 18) in ganz gleichem Sinne aus.

Es ergibt sich nun aber auch die weitere Möglichkeit zu untersuchen, ob nicht auch bei *Stachannularia* die Organisation im Uebrigen der von *Calamostachys* entsprechend gewesen sein könnte, dass also das Trägersäulchen ebenfalls an der Spitze in eine Scheibe sich erweitert habe, und dass 4 statt nur 2 oder gar 1 Sporangium vorhanden gewesen wären. RENAULT wurde bei seinen früheren Untersuchungen an verkieselten Aehren von *St. tuberculata* auf die Annahme geführt, dass 2 Sporangien an jedem Träger sich befunden haben. Seine Präparate lassen allenfalls die Interpretation von 4 Sporangien zu. Doch ist es nicht sicher und ebenso wenig darf man schliessen, dass dies bei allen Formen der Fall gewesen sein müsse, weil es jetzt bei *St. Grand' Euryi* so gefunden wurde. Alle übrigen Beobachtungen an *St. tuberculata* widersprechen der Annahme von 4 Sporangien, und es bedürfte dazu erst neuer Entdeckungen an dieser Art.

Nächst wichtig ist, was RENAULT in seiner sorgfältigen Arbeit von seiner *Volkmannia gracilis* mittheilt. Die Axe der Aehre ist innen hohl oder noch mit Mark erfüllt, Scheidewände nicht zu bemerken, Luftkanäle deutlich. Bracteen ziemlich lang, sie überragen noch den dritten nächst höheren Kreis der Deckblättchen, sind bis zum Grunde getrennt, wohl 20 an Zahl. Eine kleine Strecke stehen sie steil ab und richten sich dann schief nach oben. An der Umbiegung sind sie im Präparat meist der Länge nach zerspalten, so dass der äussere Theil nur oben noch mit dem übrigen Blatt zusammenhängt und unten die Stücke auseinander spreitzen. An derselben Stelle der Umbiegung bemerkt man aber auch einen mehr oder weniger deutlichen Vorsprung, der vom horizontalen Theile des Blattes schief nach unten fortsetzt und wie ein mit dem Deckblatt verwachsener Blattkreis erscheint, dessen Blättchen nur an ihrem äussersten Theile frei sich abtrennen (Fig. 5 bei RENAULT). Man könnte diesen Vorsprung als entstanden durch Aufreissen und Spalten der Bractee an der Umbiegung hervorgerufen ansehen; indessen, falls, wie es scheint, er ein selbstständiger Körper ist, nicht ein Bruchstück der losgesprungenen äusseren Blattschicht, so muss man ihn

mit der unter den Bracteen befindlichen eigenthümlichen Scheibe vergleichen, welche ich bei *Huttonia spicata* nachgewiesen habe, welche wieder ihrerseits, allein, wie sich später zeigen wird, wohl nicht ganz treffend, mit der Fruchtscheibe bei *Cingularia* verglichen wurde.

Aus den Blattachseln oder auch dicht über den Blattachseln an der Axe entspringen schief nach oben bis fast horizontal gerichtet die Sporangiphoren als kurze Säulchen, gehen an der Spitze in eine dicke fleischige Scheibe über (offenbar wieder ähnlich dem Schildchen bei *Equisetum*), in welche theilweise eingesenkt die Sporangien zu 4 liegen. Es sollen 10 Träger im Wirtel sein, doch deutet der unvollständige Querschnitt RENAULT's eine grössere Zahl an.

Die zweite Art, welche RENAULT als den Fruchtstand von *Asterophyllites equisetiformis* betrachtet, mit 2 Centim. Aehrendurchmesser bestätigte im Wesentlichen die Anatomie der vorigen Art: Bracteen sind kurz, aber ebenfalls mit dem Vorsprung am unteren horizontalen Theile derselben: es sind nach R. 28 Deckblätter und 14 Sporangienträger im Wirtel. Die letzteren entspringen in der Blattachsel und tragen 4 Sporangien, nur die Erweiterung zum Schild war nicht sichtbar.

Endlich theilt RENAULT einen dritten Typus von Fructification mit, den er zu *Equisetites infundibuliformis* stellt. Die Aehre misst 25—26 Millim. im Durchmesser, ihre Axe 5 Mm., letztere mit 10 Gefässbündeln und Luftkanälen. Der Bracteenkreis besteht aus wohl 20 unter sich am Grunde zu einer Scheibe verwachsenen Blättchen; auf ihrem horizontal ausgebreiteten Theile tragen dieselben grosse elliptische Sporangien mit Macrosporen, ein wenig von der Axe abgerückt, also nicht gerade in der Blattachsel. Weder Längs-, noch Quer-, noch Tangentialschnitte haben eine Spur von Sporangiphoren gezeigt, so dass die Sporangien direct auf den Blättern ruhen. Ausserdem soll von der Stelle der Umbiegung der Deckblätter aus nach unten, nach dem Internodium zu, eine Lamelle sich über die Sporangien schützend herabziehen. Obschon dies an die ähnliche Erscheinung bei *Calamostachys mira* erinnert, welche der Referent in seiner Arbeit Taf. III. Fig. 1 bei a gezeichnet hat, wo ebenfalls lappenförmige Anhängsel herabhängen, so ist doch die Erhaltung des RENAULT'schen Restes den Präparaten zufolge in dieser Beziehung weniger günstig, so dass man erst durch die angedeutete Vergleichung mit *C. mira* etwas nähere Einsicht gewinnt.

Nach Stellung der Sporangien in dieser Aehre ist es kein Zweifel, dass derselbe mit *Macrostachya* (SCHIMP.), in welchem Sinne hier *Equisetites* gebraucht ist, nicht identificirt werden

kann, wenn die übrigen Macrostachyen, bei denen Anheftungsweise der Sporangien bekannt geworden ist, zu der SCHIMPER'schen Gattung zählen. Allein grosse, Macrostachyen-ähnliche Aehren haben auch dem Referenten zwei verschiedene Modificationen der Sporangienbefestigung oder der Trägerstellung ergeben, nämlich entweder wie bei *Calamostachys* oder bei *Palaeostachya* (oder *Volkmania* REN., nicht STERNB.) Hier liegt nun ein ganz verschiedener dritter Typus vor, der offenbar sein einziges Analogon bei *Sphenophyllum* hat, indessen von diesem durch scheibenförmige Verwachsung der Bracteen, auch durch einen Kreis von Luftkanälen, überhaupt, wie es scheint, durch anderen anatomischen Bau der Axe verschieden ist. Hätte Herr RENAULT nicht den Namen *Volkmania* in ganz anderem Sinne verwendet, sondern wollte man denselben nach meinem Vorschlage nur auf solche Calamarien-ähnliche Aehren übertragen, bei denen kein Fruchträger vorhanden, so würde der zuletzt besprochene Rest zu *Volkmania* zu zählen sein. Ueber die sehr unzweckmässige Beibehaltung dieses Namens für echte Calamarienähren mit besonderen Fruchträgern habe ich mich schon früher ausgesprochen. Es ist aber sehr interessant, hier eine Pflanzenform kennen zu lernen, die eine Mittelstellung zwischen den eigentlichen Calamarien und *Sphenophyllum* beanspruchen würde, wie die zuletzt besprochene Aehre.

Wenn man die hier geschilderten Beobachtungen von RENAULT mit denen des Referenten vergleicht, so wird man deren Uebereinstimmung in den wesentlichsten Punkten der Organisation, wozu wir unsere Namengebung nicht rechnen dürfen, bemerken und es ist um so erfreulicher zu sehen, dass die eine Beobachtungsreihe die andere zu stützen im Stande ist, obschon dieselben an durchaus verschiedenem Materiale und bei gänzlich verschiedenen Erhaltungszuständen gemacht worden sind.

An obige schöne Arbeit schliesst sich das zweite genannte Werk von GRAND'EURY. In diesem umfangreichen Buche sind nur einige, im Ganzen wenige thatsächliche Beobachtungen über die Fructificationen der Calamarien, weit mehr über deren Stammtheile, Zweige, Wurzeln enthalten. Sofern sich Angaben über die Befestigungsweise der Sporangien finden, sind es die früher von RENAULT beschriebene bei *Bruckmannia* oder *Stachannularia tuberculata* (mit *Calamostachys*-Typus, Säulchen in der Mitte des Internodiums), während, was GR.'EURY *Volkmania* nennt, verschieden organisirt erscheint. Seine *Volkm. gracilis* nämlich soll die von RENAULT beschriebenen, schief aus den Blattachseln hervorstechenden Träger zeigen, während eine *Volkmania pseudosessilis* nach ihm

Träger besitzen würde, welche im Gegentheil dicht unter den Bracteen an der Spitze des Gliedes heraustreten. Endlich ist eine *Volkm. effoliata* aufgeführt, entblättert, nur mit Sporangien versehen, deren Insertion nicht näher fixirt werden kann. Der Begriff *Volkmannia* ist hier zum Theil wieder in anderer Weise gefasst worden, wenn die Beobachtungen richtig sind. Uebrigens stellt GRAND'EURY zusammen: *Bruckmannia tuberculata* mit *Annularia longifolia* und *Equisetites lingulatus*; *Volkmannia pseudosessilis* mit *Annularia sphenophylloides*; *Volkm. gracilis* mit einem Asterophylliten, sei es *equisetiformis* oder *hippuroides*. Von Stämmen unterscheidet er *Calamites* und *Calamophyllites*, nur letztere Gattung soll Asterophylliten als Zweige besitzen. Sie mag theilweise mit dem, was vom Referenten als *Calamitina* zu benennen vorgeschlagen wurde, zusammenfallen, wobei jedoch die Frage noch nicht geschlossen ist, ob wirklich Asterophylliten nur Zweige von Calamophylliten seien, was mit des Referenten Beobachtungen nicht in Uebereinstimmung sein würde, da z. B. auch *Cingularia* u. A. Asterophyllitenartige Zweige besessen hat. *Calamodendron* wird ganz ausgetrennt und den Gymnospermen einverleibt. Ausgezeichnet sind seine Beobachtungen über die Verbindung der Calamitenstämme unter sich. Die meist stark idealisirten Bilder seines Atlas gestatten oft nicht, aufsteigende Zweifel der Kritik in bestimmte Schranken zu verweisen, da die Figuren meistens nicht bloß das am Originale Sichtbare wiedergeben, sondern aus vielen Stücken ergänzte Bilder enthalten, an denen das Hinzugefügte sich nicht unterscheiden lässt.

Es bleibt nun die dritte aufgeführte Abhandlung von STUR zu besprechen übrig, der sich der fossilen Steinkohlenpflanzen bereits seit einer Reihe von Jahren so eifrig angenommen hat. Seine Untersuchung erstreckt sich in der angezogenen Arbeit nicht auf *Sphenophyllum* allein, das man bekanntlich in neuerer Zeit nach Bau des Stengels und Befestigung der Sporangien als ein den Calamarien nur genähertes Glied der Lepidophyten (Lycopodiaceen) betrachtet, sondern er lässt die sämtlichen Calamarien hier Revue passiren und betont hauptsächlich die Gliederung des Stammes und die Anordnung der dreierlei vom Stamm ausgehenden Organe: der Aeste, Blätter und Wurzeln. Er weist nach, dass diese an den Gliedern, wo sie vorhanden sind, verschiedene Ordnung einnehmen können und entwirft für jede Modification ein Schema, so dass beispielsweise B B bedeuten würde: „die Astknospe steht unterhalb und

A
W

zwischen 2 Scheidenblättern auf der Commissurallinie und unter der Astknospe die Wurzelknospe“ — so bei *Equisetum*.

Indem STUR dieses Princip bei allen bekannten Calamarien-Gattungen verfolgt, zieht er den Schluss, dass auch *Sphenophyllum* zu den echten Calamarien gehöre, bei ihm nur das Schema A gelte. Dieser Gesichtspunkt sei der allein aus-

B
W

schlaggebende.

Aber der Autor versucht es auch in den Aehren diese Anordnung von dreierlei vegetativen Wirteln wiederzufinden. Er betrachtet dabei die Bracteen als Blätter, die Sporangioophoren*) als Aeste (nach DUVAL-JOUVE und MEYER), und wo sich blattartige Anhängsel finden, wie oben bei *Volkmannia gracilis* (c bei REN.), *Brukmannia Grand' Euryi* (f bei REN.), bei *Calamostachys mira* (a bei WEISS), *Huttonia spicata* (t bei WEISS) etc., schlägt er vor, diese als Vertreter des Wurzelkreises anzusehen. Vermittelst dieser Interpretation ist es ihm möglich geworden, bei manchen Aehren ein ähnliches Schema für jedes Glied, wie bei den Stämmen zu construiren.**)

Neue Beobachtungen theilt STUR mit über seine *Macrostachya gracilis*, über *Huttonia spicata* und über eine neue Gattung *Eleutherophyllum*, über welche man indessen das in Aussicht gestellte Nähere erwarten muss, um ein Urtheil zu gewinnen. Sehr interessant und wichtig aber ist es zu erfahren, dass bei beiden Resten aus den Blattwinkeln stielartige Träger hervorbrechen, die ganz wie bei des Referenten *Palaeostachya Schimperiana* (früher *Macrost. Schimp.*) schief nach oben gerichtet sind. Bei *Huttonia spicata* ist ausserdem die vom Referenten beschriebene Scheibe unter dem Deckblattkreis vorhanden, nur nicht so gross wie an jenem Stück und diese Scheibe kann also nicht wie bei *Cingularia* als Fruchträgerscheibe gelten, sondern muss den blattartigen Anhängseln der Deckblätter wie bei *Volkmannia gracilis* REN. an die Seite gestellt werden, nur ist es hier eine

*) „Receptacula“ sagt STUR. Auch bei Annahme seiner Ansicht dürfte doch nur der Trägerstiel als Analogon des Astes, der übrige Theil als ein, meist kreisförmig ausgebildetes Blatt anzusehen sein. Dem *Sphenophyllum* aber würden eben die Träger fehlen.

**) Gleichwohl möchte man seinen schematischen Symbolen eine andere Form geben, da sie den Beschreibungen von STUR selbst nicht zu entsprechen scheinen, z. B. für *Brukmannia* möchte man statt

nB Bn setzen: BBB,

A
W

W
A

da die abwechselnden Deckblätter (B) unter sich erst den Anhang f (W, STUR) haben und vertical darunter den Fruchträger (A), u. s. f.

Scheibe, nicht getrennte Blätter, und diese lässt sich erst in einer gewissen Entfernung gänzlich von dem Deckblattkreise. Damit dürfte auch endgiltig entschieden sein, dass, soweit diese Scheibe reicht, eine scheidenförmige Verwachsung der Blätter stattgefunden habe, während im Uebrigen der Referent auf seine Angaben (l. c.) verweisen muss. Da die freundliche Gefälligkeit des Herrn STUR mir eine Ansicht der beiden Originale gewährte, so kann ich die Richtigkeit obiger Angaben von Trägern im Deckblattwinkel bestätigen und concedire in diesem wichtigen Punkte gern, anerkennend, dass erst damit die Organisation und Stellung von *Huttonia* klar gelegt worden ist.

Einige Differenzpunkte bestehen noch, die aber nicht die Wichtigkeit haben, wie der eben erwähnte. Es ist nicht zweifelhaft, dass unter dem Blattwirtel von *Huttonia* eine besondere Scheibe existirt, die nicht der Abdruck der unteren Fläche der zur Scheide verwachsenen Deckblätter ist, sondern den auch in anderen Fällen beobachteten Anhängseln entspricht. Man kann nicht einmal sagen, ob Scheibe und Deckblattkreis eine Strecke weit verwachsen oder nur dicht zusammengelegt waren; der Erhaltungszustand gestattet nicht, diese feine Frage giltig zu lösen. Auch das scheidenförmige Verwachsen der Blättchen ist zum Theil noch offene Frage; nach RENAULT's Beobachtungen an *Bruckm. Grand' Euryi*, wo am Grunde die Deckblätter scheidenförmig verbunden sind, bei anderen Arten nicht, kann man hierauf kein grosses Gewicht legen.

So weit die Thatsachen und der Antheil verschiedener Autoren an deren Kenntniss. Man wird bemerken, dass in den wichtigsten Punkten eine Klärung der Ansichten möglich ist, die Analogieen zu ziehen gestattet, wo der Bau der Aehren auf den ersten Blick sehr verschieden erscheint.

Folgendes ist wichtig für die Beurtheilung der verschiedenen Fälle von Steinkohlen-Calamarien. Mit Ausnahme von *Volkmania* (STERNB., nicht REN.) besitzen alle untersuchten Aehren besondere Träger der Sporangien, meist säulenförmige Sporangioophoren. Alle Aehren sind beblättert und am Blattquirl gegliedert, daher feht das echte *Equisetum* bis jetzt, nur der *Equisetites mirabilis* STERNB. besitzt in seinen sterilen Theilen grosse Aehnlichkeit mit jenem und eine Aehre von der Tunguska (s. SCHMALHAUSEN in WEISS, l. c. pag. 132) ist ihres Vorkommens wegen noch nicht sicher gestellt.

Was uns somit übrig bleibt, zeigt vor allen Dingen wesentliche Unterschiede in der Stellung und Befestigung der Sporangioophoren mit seinen Sporangien. Der Sporangienträger besitzt einen Fibrovasalstrang und dieser ihn enthaltende Theil allein kann hier als Träger in Betracht kommen.

Denn die zellige Membran, welche sich bisweilen daran heftet und den Rosendorn oder die Kammerwand herauszubilden beginnt, kommt nicht allen Arten, ja nicht allen Individuen derselben Art, nicht allen Ähren desselben Individuums, — vielleicht nicht allen fertilen Kreisen derselben Ähre zu. Es ist ein accessorisches Organ von schwer zu deutender Beziehung.*) Indessen wenn man die schönen Darstellungen von RENAULT, namentlich Taf. 4 Fig. 8, vergleicht, so sieht man, dass, soweit die Viertheilung des Fibrovasalstranges an der Spitze des Trägers reicht, sich ein dicker schildartiger Körper bildet, der wie das Schild von *Equisetum* die Sporangien trägt. Dieser aber setzt sich unmittelbar in jenen lamellenförmigen Zellkörper fort. Es erscheint danach die Lamelle selbst nur als eine eigenthümliche Ausbildung des Sporangialblattes.

Nur einmal hat ein Schnitt bei RENAULT's Stachannularien auch die Sporangien getroffen, ihre Anheftung ist nicht sichtbar geworden, aber dieselben wurden offenbar von dem verdickten Schildtheile des Sporangiphorums getragen, nicht von der Lamelle.

Ein zweiter Punkt ist, mindestens für jetzt, von keiner grösseren Bedeutung, vielleicht weil er nicht ohne Zweifel dasteht. Es ist dies das erwähnte Anhängsel bei *Volkmannia gracilis* REN. (sein c) oder bei den anderen oben erwähnten Beispielen. Nur hier und da scheint sich dasselbe zu finden und bei sonst ganz verschiedenem Bau der Ähren, dagegen bei viel verwandteren Ähren nicht. Auch kann man in manchen Fällen, selbst bei RENAULT (Taf. 2 Fig. 1, 4, 5), wie schon angedeutet, zweifelhaft sein, ob es nicht theilweise eine durch Zerspalten der Deckblätter hervorgerufene Erscheinung sei. Indessen giebt es unzweifelhafte Fälle, wohin *Calamostachys mira* WEISS, auch *Huttonia spicata* gehören, bei denen solche Anhängsel, und zwar scheidenförmig zusammenhängende (vergl Taf. III. Fig. 1 bei WEISS), gefunden werden. In ihnen sieht STUR wiederum seinen Wurzelknospenquirl; mir selbst fehlt ein befriedigendes Analogon, da der Vergleich der Erscheinung bei *Huttonia* mit der Fruchtscheibe bei *Cingularia* sich als trügerisch herausgestellt hat. — RENAULT zeigt, dass die Bracteen seiner *Brukmannia Grand' Euryi* im horizontalen unteren Theile scheidenförmig verwachsen seien, während bei

*) STUR's Wurzelknospen? Der Autor dieser Hypothese vom Wurzelknospenquirl in den Ähren spricht sich nicht ganz entschieden aus (pag. 18), ob er hierunter nur das Zellengewebe f der RENAULT'schen Figuren (Taf. 3 Fig. 1, 5 etc.) verstehe oder die damit verbundene Lamellen (o) zugleich mit.

anderen Arten es nicht der Fall ist; bei *Huttonia spicata* kann es wohl sein, dass die Scheibe unter dem Blattquirl mit diesem verwächst und nur an der Umbiegung der Blättchen frei wird; bei *Volkmania gracilis* REN. ist diese Scheibe vielleicht selbst in einzelne Blättchen aufgelöst: — es ist zu erwägen, ob nicht alle diese Erscheinungen auf dasselbe sich zurückführen lassen, nämlich auf 2 mehr oder weniger verschmolzene Blattkreise an der Stelle, wo der sterile Wirtel sich befindet.

Danach ist aber auch scheidenförmige Verwachsung der Bracteen nicht von hervorragender Bedeutung.

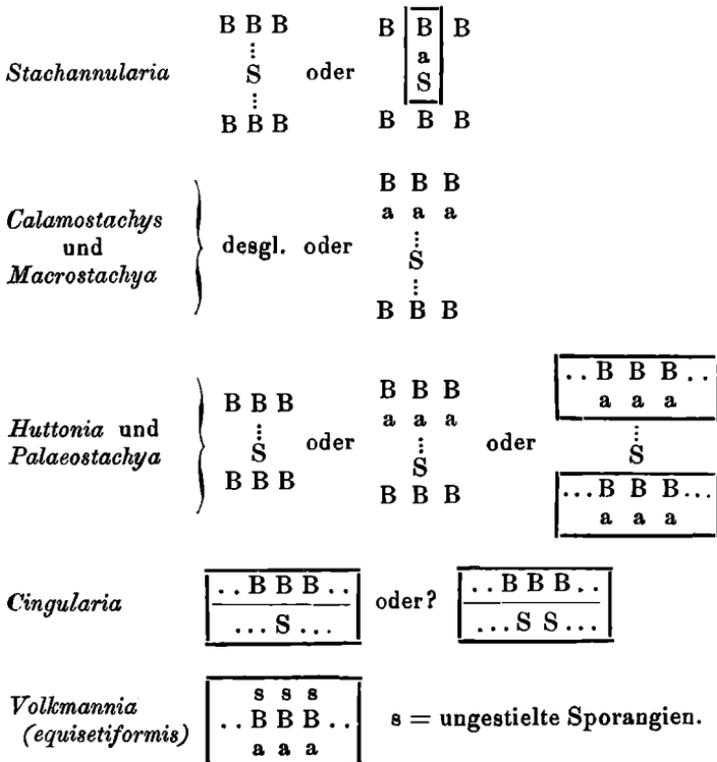
Dagegen wird, wie man sieht, die Stellung des Fruchträgers von erstem Rang, denn dieselbe ändert bei den verschiedenen Typen nur innerhalb enger Grenzen. Am häufigsten hat man bis jetzt beobachtet, dass der Fruchträgerkreis entweder mitten zwischen 2 Bracteenkreisen steht, oder dass sie sich so nahe stehen, dass der fertile aus dem oberen Winkel des sterilen Kreises sich erhebt. Der entgegengesetzte Fall, dass die Sporangioophoren am unteren Winkel des sterilen Blattkreises stehen, ist bei *Cingularia* vorhanden und hier mit einer Umformung der Träger zu einer eingeschnittenen Scheibe verbunden, während der von GRAND'EURY erwähnte Fall (*V. pseudosessilis* GR. mit angeblich aus dem äusseren Deckblattwinkel brechenden Trägern) wohl noch weiterer Bestätigung bedarf.

Wären unsere Beobachtungen zahlreicher, so würde die Stellung des ganzen Fruchtstandes vermuthlich einen weiteren wichtigen Platz bei der Beurtheilung der Gattungscharaktere einnehmen.

Auffallen kann, dass einige der unzweifelhaften Calamarien-Frucht-Gattungen im Bau der Axe nicht ganz unbedeutend differiren. So ergiebt sich nach RENAULT für *Stachannularia* die Aehrenaxe hohl oder doch nur mit Mark erfüllt, ebenso für *Palaeostachya*, während nach BINNEY die Axe von *Calamostachys* einen Fibrovasalstrang zeigt. Jene beiden Gattungen besitzen nach den RENAULT'schen Präparaten, ebenso wie sein dritter Typus mit sitzenden Sporangien, sehr deutlich einen Kranz von Luftkanälen, wovon die BINNEY'schen Figuren nichts enthalten. Wären dies nicht Erhaltungszustände, so würden hierin Annäherungen von *Calamostachys* an Lycopodiaceen liegen, wie SCHENK hervorhebt. Letzteres Merkmal der soliden, durch Gefässbündel erfüllten Zweigaxe nöthigte bekanntlich schon früher, *Sphenophyllum* zu den Lycopodiaceen zu stellen trotz der Gliederung und Wirtelstellung der Blattorgane. Indessen ist nicht zu vergessen, dass *Sphenophyllum*-Aehren von ähnlicher Erhaltung wie die verkieselten oder verkalkten von

Frankreich und England bisher allerdings nicht gefunden und untersucht wurden. Daher bleibt hier der wichtigste Unterschied die Befestigung der sitzenden Sporangien auf den Blättern der Aehre, worin sie mit jenem Reste RENAULT's, den wir *Volkmania equisetiformis* nennen könnten, übereinstimmen, während dieser wegen seiner equisetenartigen Axe mit Kanälen eine Mittelstellung zwischen Calamarien und Lycopodiaceen behauptet.

Hiernach könnte man die Resultate vorstehender Vergleichung in die nachfolgende Uebersicht zusammenstellen. Es bedeute B je ein Deckblatt der Aehre, S eine Sporangio-phore, a (wenn vorhanden) blattartigen Anhängsel (Vorsprung, Lappen, Scheibe auf der Unterseite des Blattes), so ergeben sich folgende leicht verständliche Formeln (wobei das Einrahmen den ununterbrochenen Zusammenhang der Theile anzeigen soll):



Ueber die Stellung der Aehren am Stamm oder Zweig wissen wir zur Zeit nur Folgendes.

Stachannularia tuberculata steht quirlförmig um den Stamm, ihre Aehren werden von nur einem Gliede getragen.

Mehrere Aehren, welche man ihrem Habitus nach zu *Calamostachys* rechnet, und wohl auch *Calamost. Ludwigi*, haben rispenförmige Stellung, die einzelnen Aehren nur mit einem Stielgliede. (Es wurde vorgeschlagen, die Aehren, deren Sporangien-Befestigung noch nicht direct erwiesen, *Paracalamostachys* zu nennen.)

Macrostachya infundibuliformis var. *Solmsi* steht einzeln und endständig an mehrgliedrigen Zweigen, ähnlich *Sphenophyllum*.

Huttonia spicata steht auf einfachem Stielgliede seitlich am Stamm an dessen Gliederung, wohl unregelmässig vertheilt.

Palaeostachya elongata steht zerstreut an den Gliederungen von Stamm und Zweigen der Pflanze auf einfachem Stielgliede.

Cingularia scheint theils ähnliche Stellung wie vorige, theils gegenständige Aehren gehabt zu haben; ein einfaches Stielglied.

In keinem der angeführten Fälle ist der die Aehren tragende Zweig oder Stamm mit den typischen Merkmalen eines Calamiten versehen gewesen.

Hiermit würde der Stand unserer Kenntnisse hinreichend gekennzeichnet sein, und es erscheint dem Referenten nicht zweifelhaft, dass die obigen Gattungen vollkommen begründet sind. Wollte man weniger mit grösserem Umfange annehmen, so würden als *Calamostachys* im erweiterten Sinne die jetzt *Calamostachys*, *Stachannularia* und *Macrostachya* genannten Pflanzen bezeichnet werden können; sodann wohl am besten als *Palaeostachya* (nicht *Macrostachya*, eher *Huttonia*) die obigen *Huttonia* und *Palaeostachya*, in der That kaum verschieden; endlich als dritte würde *Cingularia* bleiben. In diesen Typen wäre die Sporangiphorenstellung festgehalten, *Volkmania* würde einen anderen Kreis bilden.

Wie man aber auch die Classification vornehmen wolle, so sollte man doch meinen, dass Gattungen im botanischen Sinne ganz gewiss viel eher und mit besserem Recht durch die Fruchtbildung (um die Sporangienstände noch so zu bezeichnen) als durch Stamm- und Zweigbildung aufgestellt werden. Nur STUR scheint auch heute noch anderer Meinung und glaubt, dass die oben aufgezählten Gattungen alle zu *Calamites* gehören, kommt also nahezu auf die CARRUTHER'sche Ansicht zurück, welcher nur auch noch *Sphenophyllum* hinzuzieht, das STUR aussondern will. Man muss, um mit STUR zu gehen, die Vertheilung seiner 3 vegetativen Wirtel (Blätter, Zweige, Wur-

zeln) an jedem Internodium als die Hauptsache ansehen, darf nicht daraus Bedenken entnehmen, dass seine Gesetze bei derselben Pflanze nach ihm verschieden ausfallen, auch nicht, dass dasselbe Gesetz bei 2 nach ihm verschiedenen Gattungen ganz oder fast genau gleich auftreten kann, und muss auch von der Anschauung der meisten Botaniker abgehen und die Receptacula mit Sporangien als umgewandelte Aeste statt Blätter ansehen. Nimmt man aber dieser Princip nicht an, so bleibt *Calamites* was sie war, eine provisorische Gattung, deren Fruchtbildung wir entweder noch gar nicht kennen, oder deren Formen sich unter obige Gattungen wohl einst vertheilen werden. Nur weil *Equisetum* der heutigen Welt in allen Arten wesentlich dieselben Aehren zeigt, fügt es sich dass wir heute nur noch eine Calamariengattung besitzen. Es ist kein Zweifel, dass bei so verschiedener Organisation der Fruchtstände wie bei den fossilen Calamarien jeder Botaniker eine Reihe von Gattungen erkennen würde und schwerlich würde dabei auf Stamm und Aeste ein Werth gelegt werden. Durch Berücksichtigung der fossilen Calamarien zeigt sich, dass diese Familie eine weit weniger isolirte Stellung im System der Pflanzen einnimmt, als es bei *Equisetum* allein den Anschein hat.
