

Beiträge zur Flora der Vorwelt.

IV.

Die Flora der nordwestdeutschen Wealdenformation

von

Professor Dr. Schenk zu Leipzig.

Die ersten Mittheilungen über die Vegetation der Wealdenperiode verdanken wir den Untersuchungen Mantell's und den etwas späteren Fitton's, durch welche die in der Wealdenformation Englands vorkommenden Pflanzenreste theilweise wenigstens bekannt wurden. Theilweise, da kaum anzunehmen ist, dass die Zahl der Arten eine soleh' beschränkte ist, wie sie aus den Untersuchungen der beiden genannten Forscher sich ergibt.

Eine bei Weitem reichere Flora wurde durch die Untersuchungen Römer's und Dunker's aus der Wealdenformation Nordwestdeutschlands bekannt. Namentlich Dunker's „Monographie der norddeutschen Wealdenbildung“ gewährt zuerst einen tieferen Einblick in die Zusammensetzung dieser Vegetation, sie ist zugleich so erschöpfend, dass spätere Untersuchungen das Bild derselben zwar vervollständigen, in seinen charakteristischen Eigenthümlichkeiten aber nicht verändern können. Von geringer Bedeutung für die Kenntniss der Flora der Wealdenperiode ist Eittingshausen's „Beitrag zur näheren Kenntniss der Flora der Wealdenperiode“ aus den Abhandlungen der geologischen Reichsanstalt. Der Wealdenformation gehören nur jene Arten an, welche aus dem deutschen, englischen und französischen Wealden stammen; dagegen sind alle jene Arten anzuschliessen, welche von den Fundorten Krems in Niederösterreich, von Grodischt, Wernsdorf, Murk und Neutitschein stammen. Erstere gehören der permischen Formation, letztere, von mir in dem neunzehnten Bande der Palaeontographica näher besprochen, der älteren Kreideformation an.

Unternehme ich es, nach den Untersuchungen Dunker's die Pflanzenreste der norddeutschen Wealdenformation einer erneuten Untersuchung zu unterziehen, so hoffe ich dies einerseits durch die sich ergebende Erweiterung unserer Kenntnisse hinsichtlich der Zusammensetzung der Wealdenflora des nord-

westlichen Deutschlands, andererseits durch eine schärfere, kritische Sichtung ihrer Bestandtheile rechtfertigen zu können. Gerne würde ich auch die Pflanzenreste der englischen und französischen Wealdenformation in das Bereich meiner Untersuchungen gezogen haben. Allein die von mir benutzten Sammlungen enthielten ausser einigen Pflanzeuresten des englischen Wealden kein Material, während die Benutzung englischer und französischer Sammlungen durch die Verhältnisse ausgeschlossen war.

Die Sammlungen zu Berlin und Göttingen, jene zu München, Witzsburg, Breslau, Wien, Halle, Dresden, der polytechnischen Schule zu Hannover, der Bergakademie zu Clausthal und des Herrn Obergerichtsdirectors Witte zu Hannover haben das Material zu den nachfolgenden Untersuchungen geliefert. Den Vorständen und Besitzern dieser Sammlungen bin ich zu lebhaftestem Danke verpflichtet.

CRYPTOGAMAE.

Algae.

Algenreste sind bis jetzt weder in der Wealdenformation des nordwestlichen Deutschlands, noch in jener Englands und Frankreichs nachgewiesen. Zwar werden nach den bisherigen Untersuchungen über die Zusammensetzung der Wealdenflora Arten dieser Familie angeführt, allein entweder gehören diese, wie *Confervites fissus* Dunker zwar der Wealdenformation, aber einer andern Pflanzenfamilie an, oder aber sie gehören, wie die von Etingshausen in seinen Beiträgen zur Wealdenflora beschriebenen Arten, weder dieser Formation noch den Algen an. Sämmtliche vom Verfasser a. a. O. beschriebenen Algenarten gehören der permischen Formation an; von ihnen ist *Confervites setaceus* (tab. 3. fig. 3) als Pflanzenrest sehr problematisch, *Sphaerococcites chondriaeformis* (tab. 3. fig. 1. 2) dürften die Fragmente eines mit *Schizopteris trichomanoides* verwandten oder identischen Farnen sein, *Sargassites Partschii* (tab. 3. fig. 12) ist mit *Walchia* zu vereinigen.

Characeae.

Chara L.

1) *Chara Jaccardi* Heer, fructus parvulus ovalis basi apiceque obtusus, spirae glabrae sex. Taf. XXV. fig. 1.

Chara Jaccardi Heer, Urw. der Schweiz, p. 218. fig. 134. Schimper, traité. p. 231.

Bei Brenéts in der Nähe von Locle, Canton Neuenburg (A. Br. S!).

Sehr kleine, 0,60—0,72 Mm. lange, 0,40—0,50 breite, an beiden Enden stumpfe Sporenknospen

mit sechs glatten, wenig gewölbten Windungen, deren Mittheilung ich Herrn Professor A. Braun verdanke. Ob dieselben wirklich der Wealdenformation angehören, ist noch zu entscheiden, da die Schichten, in welchen sie sich finden, hinsichtlich ihres Alters zweifelhaft sind.

Equisetaceae.

Equisetum L.

2) *Equisetum Burchardti* Schimper, rami rhizomatum internodiis tuberosis, tubera ovalia moniliformia vel solitaria apice vagina tridentata coronata, caulis epigaeus herbaceus ramosus articulatus striatus, internodia $1-1\frac{1}{2}$ centim. longa, 3 millim. in diametro, striae distinctae, rami tenues, folia sterilia vaginata, vaginae dentatae tumidae, 4—5 millim. longae, dentes quinque vel sex, in ramis tres vel quatuor, lanceolati acuti persistentes.

Taf. XXII. fig. 1—5.

Equisetum Burchardti Schimper, traité. I. p. 264.

Equisetites Burchardti Dunker, Monogr. p. 2. tab. 5. fig. 7. Brongniart, tableau. p. 107. Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 59. Ettingshausen, Beitr. zur Flora der Vorw. p. 92. Beitr. zur Wealdenfl. p. 10 ex parte.

Carpolithus sertum Dunker, Monogr. p. 22. tab. 7. fig. 3. *Carpolithus cordatus* Dunker, l. c. p. 22. tab. 2. fig. 7. 10. *Carpolithus Lindleyanus* Dkr., l. c. p. 22. tab. 2. fig. 7 (fig. med.). *Carpolithus Huttoni* Dkr., l. c. p. 22. tab. 2. fig. 8. *Carpolithus Mantelli* Dkr., p. 21. tab. 2. fig. 9.

Cycadinocarpus? Huttoni, C. Lindleyanus, C. Mantelli Schimper, traité. II. p. 210.

Cycadinocarpus? cordatus Schimper, traité. II. p. 211.

Im Hastingssandsteine des Harrel bei Bückeberg, bei Rehburg, Obernkirchen, Stemmen, des Osterwaldes, bei Kloster Lossum (Dunker! Witte! Gött. Berl. Hall. Hannov. S!)

Internodien der Rhizomäste knollig verdickt, die Knollen einzeln oder perlschnurartig aneinander gereiht, eiförmig, an der Spitze mit einer dreizähligen Scheide versehen, die Aeste opponirt und wirtelig gestellt, die knolligen Internodien in der Regel losgetrennt vorkommend. Oberirdische Stengel krautartig, aufrecht, ästig, gestreift, gegliedert, die Internodien 3 Mm. im Durchmesser, $1-1\frac{1}{2}$ Centim. lang, die Aeste dünn, gestreift, Streifen an den Stengeln und Aesten deutlich hervortretend, sterile Blätter scheidenartig, die Scheiden an den Stengeln fünf- bis sechszählige, an den Aesten drei- bis vierzählige, abstehtend, 4—5 Mm. lang, Zähne lanzettlich, spitz, stehenbleibend.

Die Mehrzahl der von mir untersuchten Exemplare dieser im Hastingssandsteine, wie es scheint, sehr häufigen Art spricht dafür, dass sie an dem Orte ihres Vorkommens in senkrechter Stellung eingeschlossen wurde, wobei jedoch der Erhaltungszustand zugleich schliessen lässt, dass die Stengel durch äussere

Einflüsse vor dem Einschlusse ziemliche Zerstörungen erfuhren. Das Fehlen der Fructificationen bei dem häufigen Vorkommen der Stengel würde die Ansicht unterstützen, dass die Art am Schlusse ihrer Vegetation ihren Untergang fand und die Sporenfrüchte tragenden Stengel sich wie jene des *Equisetum arvense*, *E. Telmateja* verhielten. Die zahlreich vorkommenden, knollig verdickten Internodien der Rhizome, gemengt mit anderen Pflanzenresten, welche auch die Stengel begleiten, sprechen dafür, dass Naturereignisse andere Pflanzentheile an den Standort der Equiseten geführt haben. Der hohle Stengel ist durch das einschliessende Material ausgefüllt, das Gewebe in structurlose Kohle umgewandelt.

Die vereinzelt vorkommenden knollig verdickten Internodien der Rhizomäste, von Dunker unter den oben erwähnten Bezeichnungen als *Carpolithen* beschrieben, von Schimper mit Ausnahme einer Dunker'schen Art zum Theile mit ? zu *Cycadinocarpus* gebracht, gehören unzweifelhaft hieher. Ist ihr Zusammenhang mit oberirdischen Stengeln auch nicht nachgewiesen, so beweisen doch die Tafel XXII. fig. 1 und Tafel XXX. fig. 1 aus den Sammlungen zu Göttingen und Berlin abgebildeten Exemplare, andererseits besser erhaltene isolirte Knollen, wie sie die Sammlung des Herrn Obergerichtsdirectors Witte besitzt, welche an der Spitze eine dreizählige Scheide tragen (Tafel XXII. fig. 5 a.), sodann die perlsehnurartige Aneinanderreihung, welche den *Carpolithus sertum* Dkr. charakterisirt und auch an dem Tafel XXX. fig. 1 abgebildeten Exemplare wahrzunehmen ist, endlich die Uebereinstimmung mit den gleichen Organen der Equiseten der Jetztwelt und den gleichen Erhaltungszuständen des *Equisetum Parlatorii* Schimper (*Physagenia Parlatorii* Heer, flor. tert. helv. I. tab. 42. fig. 2—47, tab. 145. fig. 17. 18. Unger, sylloge. pl. foss. tab. 1. fig. 5. 6), dass sie zu *Equisetum* gehören. Ihr Vorkommen mit den Resten des *E. Burchardti* spricht neben der Grösse für die Abstammung von dieser Art. Die verschiedenen von Dunker abgebildeten Formen erklären sich leicht, wenn man die Veränderungen, welche der Druck hervorrief, und zugleich die Erhaltung berücksichtigt.

Auszuschliessen sind die von Ettingshausen a. a. O. auf Tafel XXII. fig. 3. 4 als *Equisetites Burchardti* und auf Tafel XXIV. fig. 10 als *Carpolithus Lindleyanus* abgebildeten, von Zöbing bei Krems stammenden Exemplare. Erstere sind die Aeste eines Calamiten, mit welchem auch die auf Tafel XXIV. fig. 4—8 als *Culmites priscus* abgebildeten Exemplare zu vereinigen sind, *Carpolithus Lindleyanus* gehört zu *Walchia*. Eben so wenig gehört *Carpolithus rostellatus* Ettingshausen (tab. 3. fig. 9. 11) hieher.

Die Art gehörte zu den kleineren ihrer Gattung und sie darf wohl mit dem auch in den Tropen vorkommenden *Equisetum ramosissimum* L. verglichen werden.

- 3) *Equisetum Phillipsii* Schimper, caulis epigeae obsolete striatus, cylindricus articulatus, internodia 2 centim. in diametro, 15 millim. longa, folia sterilia vaginata, vaginae breves dentatae 2—2½ millim. longae, dentium basis persistens truncata.

Tafel XXII. fig. 6—9.

Equisetum Phillipsii Schimper, traité. I. p. 265.

Equisetites Phillipsii Dunker, Monogr. p. 2. tab. 1. fig. 2. Brongniart, tableau p. 107.

Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 59. Ettingshausen, Beitr. zur Flora der Vorw. p. 92. Beitr. zur Wealdenfl. p. 10.

Im Hastingssandsteine von Obernkirchen (Berl. S!)

Zur Untersuchung lag mir das gegenwärtig in der paläontologischen Sammlung zu Berlin befindliche Original Dunker's vor, welches, ungeachtet seiner unvollständigen Erhaltung, so wenig wie die Abbildung Dunker's einen Zweifel über seine Abstammung von einem *Equisetum* zulässt, so dass das von Ettingshausen erhobene Bedenken nicht gegründet ist. Das Stammfragment besteht aus drei Internodien, welche undeutliche Längsstreifen zeigen; das mittlere, vollständige Internodium misst 15 Mm., die Breite der ziemlich stark zusammengedrückten Internodien beträgt 2 Centim. An den kurzen Scheiden ist die Basis der Zähne allein erhalten, sie sind deshalb mit kurzen, an der Spitze abgestutzten Fortsätzen versehen. Tafel XXII. fig. 6. 7. 8 stellen das Fragment von verschiedenen Seiten dar, fig. 9 giebt eine vergrößerte Darstellung des mittleren Internodiums.

Unter den bisher aus der Wealdenformation bekannt gewordenen Arten zeichnet sie sich durch ihre Grösse aus. Unter den *Equiseten* der Jetztwelt schliesst sie sich, insofern die unvollständige Erhaltung eine Vergleichung zulässt, an die grossen tropischen Arten an, unter den fossilen an die Arten der rhätischen Formation und des Oolithes.

4) *Equisetum Lyelli* Mantell, caulis epigaeus cylindricus articulatus ramosus, internodia 2 centim. longa, 10–13 millim. in diametro, rami 5 millim. in diametro, folia sterilia vaginata, vaginae 1 centim. longae, dentes lineares acuminati persistentes.

Tafel XXII. fig. 10–13.

Equisetum Lyelli Mantell. Brongniart, tableau, p. 107. Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 60. Ettingshausen, Beitr. zur Wealdenfl. p. 11. Schimper, traité I. p. 265.

Im Wealdenthon von Pounceford, Tunbridge Wells, Sussex, England (Berl. S!).

Diese bisher unbeschriebene Art lag mir in zwei von Morris an Dunker mitgetheilten Fragmenten aus der paläontologischen Sammlung zu Berlin zur Untersuchung vor. Es sind gegliederte, cylindrische Stengelstücke von ungleicher Stärke, von 10–13 Mm. Durchmesser, daher ohne Zweifel von verschiedenen, den unteren und oberen Theilen des Stengels oder Theilen von Aesten herrührend. Die Internodien, 2 Centim. lang, sind sehr undeutlich gestreift, die Scheiden, 10 Mm. lang, gezähnt, an den Stengel angedrückt, die Zähne linear, zugespitzt, stehen bleibend (Tafel XXII. fig. 10–13). Eines der Internodien trägt die Basis eines abgebrochenen Seitenastes (Tafel XXII. fig. 13). Die Figuren 10–13 stellen die Fragmente von verschiedenen Seiten dar.

Unter den fossilen Arten steht sie hinsichtlich der Grösse den Arten des Lias und Oolith, z. B. dem *Equisetum austriacum*, *E. laterale* nahe, unter den lebenden Arten dem tropischen *Equisetum xylochaetum* Mett.

Filices.**Sphenopterideae.**

- 5) *Sphenopteris Mantelli* Brongniart, folia tripinnata, segmenta primaria bipinnata apice pinnata, ambitu ovato-lanceolata acuminata, ultra 26 centim. longa, secundaria alterna approximata erecta fastigiata apice pinnatifida 1—8 centim. longa, inferiora longiora, superiora breviora, laciniae liuceres integrae acutae alternae, segmenta tertiaria linearia acuta integra alterna approximata basi attenuata decurrente sessilia 4 millim. longa uninervia, nervi angulo acuto egredientes, rhachis anguste alata.

Tafel XXIII. IV. 5. 6a—c.

- Sphenopteris Mantelli* Brongniart, hist. veget. foss. I. p. 170. tab. 45. fig. 3—7. Presl in Sternberg, Flora der Vorw. II. p. 56. Dunker, Monogr. p. 2. tab. 1. fig. 4a. Brongniart, tableau p. 107. Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 105. Ettlingshausen, Beitr. zur Wealdenfl. p. 14. fig. 3. 4. Schimper, traité. I. p. 393. tab. 34. fig. 1.

- Sphenopteris gracilis* Fitton, Transact. of Geolog. Soc. Ser. II. Bd. IV. p. 181. fig. 1. 2. p. 349.

- Hymenopteris psilotoides* Mantell, Transact. of Geolog. Soc. Ser. II. Bd. I. p. 424. tab. 46. fig. 7. tab. 47. fig. 2. Bd. IV. p. 213. Tilgate foss. tab. 3. fig. 7. tab. 20. fig. 1. 2. Sternberg, Flora der Vorw. I. p. 22.

- Cheilanthis Mantelli* Göppert, syst. filic. foss. p. 231.

- Cheilanthis denticulatus* Römer, Nachtr. p. 9. tab. 17. fig. 1a.

- Sphenopteris Römeri* Dunker, Monogr. p. 3. t. 1. fig. 3. 4. 5. Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 110. Brongniart, tableau. p. 107.

- Sphenopteris tenera* Dunker, Monogr. p. 3. tab. 8. fig. 5. Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 109. Brongniart, tableau. p. 107.

- Confervites fissus* Dunker, Monogr. p. 1. tab. 1. fig. 1. Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 2. Brongniart, tableau. p. 107.

- Pachypteris gracilis* Brongniart, tableau. p. 107.

Im Hastingssandsteine von Stemmen bei Hannover, des Harrel bei Bückeberg, am Bückeberge, von Hohenbostel, Barsinghausen, des Suersser Brink und an der hohen Warte bei Eggestorf im Deister, Duingen, im grauen schieferigen Sandsteine des Osterwaldes, im schwarzen Schieferthon von Borgloh und Oesede bei Osnabrück (Berl. Gött. Münch. Hannov. Clausthal. Bresl. S! Witte! Credner!); Tilgate Forest, Tunbrigde Wells, Ponceford, Sussex, England, (Mantell, Fitton), Beauvais (Brongniart).

Blätter dreifach gefiedert, primäre Segmente doppelt gefiedert, an der Spitze einfach gefiedert, über 26 Centim. lang, eiförmig-lanzettlich, zugespitzt, secundäre Segmente gefiedert, an der Spitze gezähnt,

linear, zugespitzt, alternirend, aufrecht, genähert, gegen die Spitze fiedertheilig, die unteren länger, die oberen kürzer, 1—8 Centim. lang, die Lappen der Spitze linear, ganzrandig, spitz, alternirend, tertiäre Segmente linear, spitz, 4 Mm. lang, ganzrandig, genähert, mit verschmälerter herablaufender Basis sitzend, einnervig, die Nerven unter spitzem Winkel austretend, die Rhachis geflügelt.

Diese für die Wealdenformation sehr bezeichnende, im Wealden Nordwestdeutschlands, Englands und Frankreichs sehr verbreitete Art wurde bisher hinsichtlich der sie charakterisirenden Merkmale, wie ich glaube, nicht ganz richtig aufgefasst. Sämmtliche Autoren bezeichnen die tertiären Segmente schief abgestutzt, ausgerandet, den äusseren Zahn verlängert. Ein grosser Theil der Exemplare, namentlich jene aus dem Hastingssandsteine, scheint auch für die Richtigkeit dieser Angabe zu sprechen. Allein eine nähere Untersuchung zeigt, dass in diesem Falle die Spitzen der tertiären Segmente entweder verdeckt oder unvollständig sind und neben ihnen wohlerhaltene vorkommen. Auch die von Ettingshausen a. a. O. auf Tafel XXV. fig. 3 abgebildeten Exemplare sind unvollständig erhalten. Gut erhaltene Exemplare aus dem Hastingssandsteine sowohl, wie aus dem schwarzen Schieferthone des Deister und Osterwaldes zeigen stets das von mir angegebene Verhältniss, wie es auch Fitton's Abbildung richtig angiebt, welcher seine vollständigen Exemplare im Gegensatz zu den unvollständig erhaltenen Mantell's als eigene Art betrachtet. Tafel XXIII. fig. 1—4 giebt die Darstellung eines beinahe vollständigen primären Segmentes aus der Sammlung des Herrn Obergerichtsdirectors Witte, dessen Spitze einfach gefiedert ist (Tafel XXIII. fig. 4), die äusserste, leider fehlende Spitze war ohne Zweifel, wie bei den secundären Segmenten, fiedertheilig und endlich gezähnt (Tafel XXV. fig. 6c). *Sphenopteris Römeri* und *Sph. tenera* Dker. wurden schon von Ettingshausen mit der vorliegenden Art vereinigt; es sind einerseits gut erhaltene Exemplare derselben, andererseits gehören sie verschiedenen Theilen des primären Segmentes an. Brongniart vereinigt die oben erwähnte *Sphenopteris gracilis* Fitton mit *Pachypteris*. Ich kann diese Ansicht nicht theilen und überhaupt keinen wesentlichen Unterschied zwischen der im englischen und deutschen Wealden vorkommenden Pflanze finden.

Mit dieser Art ist auch Dunker's *Confervites fissus* zu vereinigen. Schou Schimper äussert die Vermuthung (traité, I. p. 156), dass die unter diesem Namen beschriebenen Pflanzenreste den Farnen angehören dürften. Die Untersuchung des in der paläontologischen Sammlung zu Berlin befindlichen Dunker'schen Originals (Tafel XXIII. fig. 7. S) setzt es ausser Zweifel, dass dasselbe ein Fragment der Rhachis von *Sphenopteris Mantelli* Brongn. ist.

Unter den lebenden Farnen lässt sich die Art mit dem *Asplenium nodulosum* Rlfs., *A. Belangeri* Kze. vergleichen.

- 6) *Sphenopteris Göpperti* Dunker, rhachis anguste alata flexuosa, folia tripinnata, apice pinnata, segmenta primaria alterna patentia petiolata per paria approximata, secundaria approximata pinnatifida ambitu cuneata alterna basi decurrente sessilia, laciniae lineari-cuneatae acutae integrae, nervi angulo acuto egredientes simplices.

Tafel XXV. fig. 2—5. Tafel XXX. fig. 2.

Sphenopteris Göpperti Dunker, Monogr. p. 4. tab. 1. fig. 6. tab. 9. fig. 1—3. Brongniart,

tableau. p. 107. Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 109. Ettingshausen, Beitr. zur Wealdenfl. p. 14.

Sphenopteris Hartlebeni Dunker, Monogr. p. 4. tab. 9. fig. 9. Brongniart, tableau. p. 107. Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 109. Schimper, traité. I. p. 383. tab. 31. fig. 2. 3.

Sphenopteris longifolia Dunker, Monogr. p. 4. tab. 8. fig. 6. Brongniart, tableau. p. 107. Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 110. Ettingshausen, Beitr. zur Wealdenfl. p. 15. Schimper, traité. I. p. 394.

Sphenopteris Jugleri Ettingshausen, Beitr. zur Wealdenfl. p. 15. tab. 4. fig. 5. Schimper, traité. I. p. 394.

Im Hastingssandsteine von Stemmen bei Hannover, des Harrel bei Bückeberg, des Bückeberges, bei Obernkirchen, von Rehburg, bei Duingen; im Schieferthon von Rehburg, im Deister und Osterwalde (Berl. Gött. Clausthal. S! Witte!)

Die Rhachis ist bei dieser Art schmal durch die herablaufende Basis der Segmente geflügelt, namentlich im oberen Theile hin und her gebogen, die Blattspreite dreifach fiedertheilig, an der Spitze gefiedert, die primären Segmente gestielt, alternirend, abstehend, paarweise genähert, die secundären genähert, sich deckend, fiedertheilig, alternirend, im Umriss keilig, mit herablaufender Basis sitzend, die Lappen linear keilförmig, spitz, ganzrandig, die Nerven unter spitzem Winkel austretend, einfach, alternirend.

Auch diese Art ist, wie die vorausgehende, von den Autoren nicht ganz richtig aufgefasst worden. Zwar liegen mir keine vollständig erhaltenen Blätter vor, indess glaube ich aus den mir vorliegenden Exemplaren den Schluss ziehen zu dürfen, dass auch bei dieser Art Erhaltungszustände und verschiedene Theile des Blattes als besondere Arten angesehen wurden. Von Ettingshausen und Schimper wurden bereits *Sphenopteris Göpperti* und *Sph. Hartlebeni* vereinigt. Es sind diese beiden Arten Theile des Blattes, den oberen Regionen desselben angehörend, deren Segmente nicht ganz vollständig erhalten sind. Aber auch *Sphenopteris longifolia* (Tafel XXX. fig. 2) ist nicht zu trennen; es sind zwar die Segmente vollständiger erhalten; während an den beiden zuerst erwähnten Dunker'schen Arten hauptsächlich nur die Basis vorhanden ist, ist bei der letzteren ein grösserer Theil des Segmentes erhalten und sie stammen, wie es scheint, vom unteren Theile des Blattes. *Sph. Jugleri* ist ein Erhaltungszustand, der mehr oder weniger gut erhaltene Segmente mit ihren Lappen zeigt, die Segmente liegen zahlreich im Kohlenschiefer übereinander und geben das von Ettingshausen dargestellte Bild. Eine genaue Durchmusterung solcher Exemplare lässt bald die verschiedenen Dunker'schen Arten erkennen.

Durch die zarte Structur, welche ich bei keinem der von mir untersuchten Exemplare vermisste, nähert sie sich den Hymenophyllum- und Trichomanes-Arten der Jetztwelt. Unter den fossilen Arten ist sie mit *Sphenopteris Stenstrupi* Heer und *S. Hinslopi* Oldh. verwandt.

- 7) *Sphenopteris Cordai* Schenk, folia bipinnata, segmenta primaria et secundaria patetissima, primaria pinnata, secundaria approximata contigua alterna pinnatifida basi con-

tracta decurrente sessilia apice crenata obtusa, laciniae ovatae obtusae crenatae, nervi primarii flexuosi, secundarii angulo acuto egredientes ramosi, ramuli simplices.

Tafel XXVII. fig. 1. 2. 2a.

Pecopteris Cordai Dunker, Monogr. p. 6. tab. 8. fig. 4. Brongniart, tableau. p. 107.

Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 177. Ettingshausen, Beitr. zur Wealdenfl. p. 18. Schimper, traité. I. p. 538.

Im grauen Sandsteine von Borgloh und Oesede bei Osnabrück (Dunker, Credner!)

Blätter doppelt gefiedert, die primären und secundären Segmente horizontal abstehend, die primären gefiedert, die secundären fiedertheilig, alternirend, sich berührend, mit zusammengezogener, herablaufender Basis sitzend, an der Spitze gekerbt, stumpf, die Lappen eiförmig, stumpf, am Rande gekerbt, die Hauptnerven hin und her gebogen, Seitennerven unter spitzem Winkel austretend, ästig, Aeste einfach.

Die Vermuthung Dunker's, dass seine *Pecopteris Cordai* zu *Sphenopteris* gehöre, hat sich bei der näheren Untersuchung vollkommen bestätigt. Alle von mir untersuchten Exemplare lassen zwar hinsichtlich der Vollständigkeit viel zu wünschen übrig, sie geben aber sicheren Aufschluss über die Form der Segmente. Bei dem Tafel XXVII. fig. 2. abgebildeten Exemplare ist die eine Hälfte der Segmente nach abwärts gebogen und im Gesteine eingeschlossen, dies erklärt die Form derselben. Ist dies allgemein der Fall, so entsteht das Ansehen, welches das der Dunker'schen Abbildung zu Grunde liegende Exemplar zeigt.

Verwandt ist sie mit *Sphenopteris hymenophylloides* Brongniart aus dem Oolithe von Scarborough.

S) *Sphenopteris delicatissima* Schenk, folia? segmenta pinnatifida, laciniae ovatae vel ovato-rotundatae integrae alternae, nervi in ramulos simplices soluti.

Tafel XXVII. fig. 3.

Im Hastingsandsteine des Osterwaldes (Berl. S!).

Blätter? Segmente fiedertheilig, die Lappen eiförmig oder eiförmig rundlich, ganzrandig, alternirend, die Nerven gleich nach ihrem unter spitzem Winkel stattfindenden Austritte in einfache Aeste aufgelöst.

Diese bisher nicht beschriebene Art liegt mir nur in sehr kleinen, der Spitze der Segmente oder Blätter angehörenden Fragmenten vor. Da die Lappen des sehr zierlichen Blattes ganzrandig sind, ist sie wohl nicht mit der vorausgehenden Art zu vereinigen.

Die beiden anderen, ausserdem noch aus der Wealdenformation erwähnten Arten: *Sphenopteris Sillimani* Mantell und *Sph. Phillipsii* Mantell sind mir unbekannt geblieben. Letztere ist nach Brongniart (tableau. p. 108) nicht von *Sph. Göpperti* verschieden.

Neuropterideae.

Baiera Fr. Braun emend.

9) *Baiera pluripartita* Schimper, folia petiolata, petiolus validus, lamina flabellato-pinnata, segmenta oblongo-obovata 2—3½ centim. longa, ½—1½ centim. lata basi attenuata margine integra usque ad medium partita, rarius impartita, laciniae apice obtusae integrae vel emarginatae, nervi repetito-dichotomi flabellati creberrimi validi subparalleli. Tafel XXIV. fig. 1—8. XXV. fig. 7.

Baiera pluripartita Schimper, traité I. p. 423. tab. 21. fig. 12.

Cyclopteris digitata Dunker, Monogr. p. 9. tab. 1. fig. 8. 10. tab. 5. fig. 5. 6. tab. 6. fig. 11. excl. synon. Ettingshausen, Beitr. zur Wealdenfl. p. 13. tab. 4. fig. 2. excl. synon.

Baiera Huttoni Brongniart, tableau. p. 107. ex parte.

Im schwarzen Schieferthon des Osterwaldes, bei Rehburg; im Hastingssandsteine des Osterwaldes, des Bückeberges, des Harrel bei Bückeberg, Duingen, Rodenberg im Deister (Gött. Würtz. Münch. Hall. Hannov. Clausth. Berl. S!)

Die Blätter gestielt, die Blattstiele stark, ziemlich lang, die Blattfläche fächerförmig gefiedert, die Segmente länglich oder länglich verkehrt eiförmig, gegen die Basis verschmälert, ganzrandig, meist bis zur Mitte eingeschnitten, seltener ungetheilt, die Lappen an der Spitze ausgerandet oder ganz, stumpf, die Nerven aus dem Blattstiele fächerförmig austretend, nach kurzem Verlaufe dichotom, sodann im weiteren Verlaufe wiederholt dichotom, ziemlich stark, beinahe parallel, an der Spitze etwas bogig genähert.

Von allen Autoren mit der dem Oolith angehörigen *Baiera digitata* Fr. Braun verwechselt, zuerst von mir und später von Schimper als eine von dieser verschiedene Art erkannt. Sie gehört zu den häufigsten Pflanzenresten der norddeutschen Wealdenformation und findet sich in mehr oder weniger vollständigen Exemplaren gesellschaftlich mit *Sphenopteris Göpperti*, *Matonidium Göpperti*, *L. Laecopecteris Dunkeri* in nicht selten zahlreichen Exemplaren. Das auf Taf. XXIV. 5. 7. 8. abgebildete Exemplar zeigt die von Dunker erwähnten Querlinien: Risse in der Kohle, welche bald fehlen, bald vorhanden oder auch, wie in Fig. 8, in der einen Region des Blattes vorhanden sind, in einer anderen fehlen.

Die Blätter sind in der Regel in schwarze Kohle umgewandelt, seltener nur mehr oder weniger gebräunt. In beiden Fällen lassen sich durch Behandlung mit chlorsauerem Kali und Salpetersäure Präparate gewinnen, welche über den Bau der Epidermis Aufschluss geben. Wie in den meisten Fällen sind auch hier nur die äusseren Membranschichten der Zellhaut erhalten, und die verhältnissmässig bedeutende Dicke der Zellwände erklärt die gute Erhaltung der meisten Exemplare. Die Epidermiszellen sind isodiametrisch polygonal, über den Nerven gestreckt länglich viereckig, auf der Oberseite des Blattes fehlen die Spaltöffnungen, auf der Unterseite sind sie zwischen den Nerven vorhanden und mit concentrisch geordneten Wallzellen umgeben (Tafel XXV. fig. 7). Diese Structur der Epidermis ist mit jener von *Baiera taeniata* Fr. Braun aus der rhätischen Formation nahe verwandt, und wie in vielen anderen Fällen steht

auch bei dieser Art die Form der Epidermiszellen jener der lebenden Cycadeen näher, als jener der Farne. Unter den Farnen der Jetztwelt ist der Bau der Epidermis von *Baiera* mit jenem von *Schizaea*, abgesehen von der Lage der Spaltöffnungen, verwandt. *Acrostichum peltatum* besitzt wellig gebogene Seitenwände der Epidermiszellen.

Cyclopteris squamata Ettingshausen (Beitr. zur Wealdenfl. p. 13. tab. 4. fig. 1.) sieht einem abgerissenen Lappen der *Baiera pluripartita* sehr ähnlich. Dass sie keine selbstständige Art sei, habe ich in der Abhandlung über die Pflanzen der Wernsdorfschichten hervorgehoben, und ist der Fundort Murk richtig angegeben, so kann sie der im Wealden vorkommenden Art nicht angehören. Hat dagegen eine Verwechslung der Fundorte stattgefunden, so ist wohl Schimper's Vermuthung, dass sie zu *Baiera pluripartita* gehöre, richtig.

Von der im englischen Oolithe vorkommenden Art unterscheidet sich *Baiera pluripartita* durch die gefiederte Blattfläche. Unter den lebenden Farnen ist sie den sterilen Blättern einiger Schizaeen, wie *Schizaea dichotoma* Sw., *Sch. elegans*, ferner jenen von *Acrostichum peltatum* Sw. analog.

Aneimidium Schimper.

- 10) *Aneimidium Klipsteinii* Schimper, folia pinnata (?), segmenta obovato-oblonga vel oblonga integra apice rotundata basi contracta sessilia, $2\frac{1}{2}$ centim. longa, 1 centim. lata, nervi tennes flabellatim egredientes creberrimi aequales dichotomi.

Tafel XXVII. fig. 8.

Aneimidium Klipsteinii Schimper, traité. I. p. 486.

Cyclopteris Klipsteinii Dunker, Monogr. p. 11. tab. 9. fig. 6. 7. Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 95.

Cyclopteris Mantelli Ettingshausen, Beitr. zur Wealdenfl. p. 13. excl. icon. et deser. part.

Adiantites (?) *Klipsteinii* Brongniart, tablean. p. 107.

Im schwarzen Schieferthou von Obernkirchen, im eisenschüssigen Thonsandsteine von Duingen (Berl. S!).

Blätter gefiedert (?), Segmente länglich, länglich verkehrteiförmig, ganzrandig, an der Spitze abgerundet, mit zusammengezogener Basis sitzend, $2\frac{1}{2}$ Centim. lang, 1 Centim. breit, Nerven zart, zahlreich, gleich stark, fächerförmig aus der Basis austretend, dichotom.

Das auf Taf. XXVII. fig. 8. abgebildete Exemplar ist das von Dunker erwähnte, aus dem eisenschüssigen Thonsandsteine von Duingen stammende Exemplar, dessen zusammengezogene Basis, an einem kleinen Fragmente des Blattstieles ansitzend, sehr gut sichtbar ist, da die Basis der Segmente nicht wie bei den vollständiger erhaltenen Exemplaren, deren eines Dunker abbildet, durch senkrecht wirkenden Druck auf die Anheftungsstellen der Segmente gepresst ist und diese verdeckt. An der Identität beider ist nicht zu zweifeln. Die Nerven dieser Art sind sehr zart und lassen nur an einzelnen Stellen die Dichotomie er-

kennen; dass sie allgemein vorhanden sein muss, geht schon aus ihrer grossen Anzahl in dem oberen Theile des Segmentes gegenüber der geringeren in dem unteren hervor. Die beiden Hälften des Segmentes sind etwas ungleich, wodurch und durch die Aehnlichkeit der Segmente im Allgemeinen Schimper's Bezeichnung sich rechtfertigt, welche indess der Nervatur weniger entspricht, da jede Andeutung eines Mittelnerven fehlt, welcher bei den von mir untersuchten Aneimien mehr oder weniger deutlich wahrzunehmen ist. Jedenfalls ist es gerechtfertigt, sie von *Cyclopteris* zu trennen.

Ettingshausen vereinigt diese Art und Dunker's *Cyclopteris Mantelli* zu einer einzigen Art und verbindet mit ihr bei Zöbing in Niederösterreich gefundene Blattreste. *Cyclopteris Mantelli* Dker. ist eine *Sagenopteris*, die Blattreste von Zöbing stammen nicht aus dem Wealden und gehören zu *Odontopteris* oder *Neuropteris*.

Pecopteridae.

Pecopteris Brongniart.

- 11) *Pecopteris Dunkeri* Schimper, folia bipinnata (tripinnata?), segmenta primaria et secundaria patentissima alterna approximata contigua, primaria versus apicem breviora, 1—2 centim. longa, inferiora longiora, 5—6 centim. longa, summo apice pinnatifida, secundaria pinnatifida brevissime petiolata lineares 5—15 millim. longa, apice crenata, lacinae oblongae patentissimae obtusae integrae alternae vel oppositae, rhachis supra sulcata.

Tafel XXVI. fig. 1. 1a. b. Tafel XXXI. fig. 1.

Pecopteris Dunkeri Schimper, traité. I. p. 539.

Pecopteris Unger Dunker, Monogr. p. 6. tab. 9. fig. 10. Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 177. Brongniart, tableau. p. 107. Ettingshausen, Beitr. zur Wealdenfl. p. 18. Schimper, traité. I. p. 538.

Pecopteris polymorpha Dunker, Monogr. p. 6. tab. 7. fig. 5. Brongniart, tableau. p. 107. Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 177. Ettingshausen, Beitr. zur Wealdenfl. p. 19.

Im Hastingssandsteine von Stemmen bei Hannover, im grauen sandigen Schieferthone des grossen Stüntel bei Borgloh bei Osnabrück, im Schieferthon von Obernkirchen, des Osterwaldes (Witte! Hannov. S!)

Blätter doppelt gefiedert (ob dreifach gefiedert?), sämtliche Segmente horizontal abgehend, genähert oder sich berührend, alternirend, die primären gegen die Spitze verkürzt, 1—2 Centim. lang, die äusserste Spitze fiedertheilig, die untere länger, 5—6 Centim. lang, die secundären Segmente fiedertheilig, kurzgestielt, linear, zugespitzt, an der Spitze gekerbt, von der Basis nach der Spitze hin an Grösse abnehmend, 5—15 Mm. lang, die Lappen länglich, ganzrandig, stumpf, alternirend oder opponirt, untere länger, obere kürzer, die Rhachis oberseits gefurcht.

Ein sehr zierlicher Farn, dessen Blätter vielleicht dreifach gefiedert waren. Es liegen mir von ihm vollständigere Exemplare vor, als sie Dunker kannte, welche ohne Zweifel sämtlich den oberen Theil-

len des Blattes angehören. Von Dunker's *Pecopteris polymorpha* bin ich nicht im Stande, dessen *Pecopteris Unger*i zu unterscheiden; die Segmente stehen etwas weiter ab, als bei den von mir untersuchten Exemplaren. Bei den im Hastingssandsteine vorkommenden Exemplaren sind die Segmente zuweilen scheinbar gekerbt, indem die Zwischenräume derselben durch organische Substanz gefärbt sind. Die gekerbten Ränder kommen an den Fiederlappen der secundären Segmente vor, wie die in Kohle umgewandelten Exemplare zeigen (Tafel XXXI. fig. 1.).

Unter den Farnen der Jetztwelt lässt sich diese Art mit *Aspidium uliginosum* Kze., einer in der Tropenregion der östlichen Hemisphäre vorkommenden Art vergleichen.

- 12) *Pecopteris Geinitzii* Dunker, folia tripinnata, segmenta primaria patentissima petiolata, secundaria lineari-lanceolata acuminata patentissima subopposita apice incisa inferiora longiora, superiora breviora, tertiaria ovata acuta subfalcata integra sessilia, inferiora opposita, superiora alterna, nervi primarii apice in ramulos soluti, ramuli dichotomi, rachis supra sulcata.

Tafel XXIX. fig. 2. 2a.

Pecopteris Geinitzii Dunker, Monogr. p. 6. tab. 8. fig. 3. 3a b. Brongniart, tableau. p. 107. Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 177. Ettingshausen, Beitr. zur Wealdenfl. p. 18. Schimper, traité. I. p. 538. tab. 31. fig. 4. 4b.

Im Hastingssandsteine von Stemmen bei Hannover, im grauen, schieferigen Sandsteine und im Koblenschiefer des Osterwaldes (Witte! Berl. S!)

Blätter dreifach gefiedert, die primären Segmente horizontal abstehend, gestielt, secundäre Segmente linear-lanzettlich, zugespitzt, die unteren länger, horizontal abstehend, die oberen kürzer, schief aufrecht stehend, alternirend, an der Spitze eingeschnitten, zuletzt gezähnt, tertiäre Segmente eiförmig, spitz, etwas sichelförmig, ganzrandig, sitzend, die unteren gegenständig, die oberen alternirend, Nerven sehr bald nach dem Austritte in einzelne Aeste aufgelöst, die Aeste dichotom, der Blattstiel oberseits gefurcht.

Von dieser Art liegen mir ebenfalls nur unvollständig erhaltene Blätter vor, darunter das abgebildete, welches ohne Zweifel der Spitze eines Blattes angehört und das von Dunker abgebildete Exemplar ergänzt. Der Nervenverlauf steht jenem von *Neuropteris* sehr nahe, welcher sie auch im Habitus nahe kommt. Sie gehört zu jenen Arten, deren nähere Feststellung erst dann erfolgen kann, wenn gut erhaltene Fructificationen beobachtet sind.

Unter den Farnen der Jetztwelt steht sie einigen *Alsophila*-Arten, z. B. *Alsophila Loddigesii* Kze. nahe.

- 13) *Pecopteris Browniana* Dkr., petiolus validus, folia bipinnata petiolata, segmenta primaria patentissima, secundaria profunde pinnatifida alterna approximata contigua breviter petiolata patentissima, laciniae oblongae subfalcatae integrae obtusae contiguae alternae paten-

tissimae apicem versus breviora, nervi primarii summo apice in ramulos soluti, secundarii angulo acuto egredientes dichotomi, ramuli simplices.

Tafel XXVI. fig. 2. 2a.

Pecopteris Browniana Dunker, Monogr. p. 7. tab. 8. fig. 7. Brongniart, tableau. p. 107. Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 176.

Alethopteris Browniana Schimper, traité. I. p. 569 ex parte.

Alethopteris Reichiana Ettingshausen, Beitr. zur Wealdenfl. p. 17 ex parte.

Im dunkelgrauen Sandsteine von Oesede bei Osnabrück (Credner!), Bredenbeck im Deister (Hannov. S.).

Blätter gestielt, der Blattstiel stark, Blattfläche doppelt gefiedert, primäre Segmente abstehend, sekundäre Segmente beinahe 4 Centim. lang, horizontal abstehend, tief fiedertheilig, genähert oder sich berührend, kurz gestielt, die Lappen länglich, ganzrandig, etwas sichelförmig, abstehend, alternirend, gegen die Spitze kürzer und weniger genähert, die Hauptnerven an der Spitze in Aestchen aufgelöst, Secundärnerven unter spitzem Winkel austretend, dichotom, Aeste einfach.

Ich vereinige diesen von mir abgebildeten Farnen mit der von Dunker beschriebenen Art, weil ich vermüthe, dass die von Dunker abgebildeten Fragmente nur die äussersten Spitzen des Blattes sind, an welchen die doppelte Fiederung in eine einfache übergeht und zugleich die Richtung der Segmente sich ändert. Das von mir abgebildete Fragment gehört dem oberen Theile des Blattes an, welches eine ziemliche Grösse gehabt haben muss, wie aus dem Durchmesser des unteren Theiles des Blattstieles geschlossen werden kann.

Ettingshausen und Schimper vereinigen die Dunker'sche Art mit der der oberen Kreide angehörigen *Alethopteris Reichiana*. Es ist wenig wahrscheinlich, dass die Wealdenformation mit der jüngeren Kreide gemeinsame Arten besitzt, ausserdem unterscheidet sich aber auch die in der Kreide vorkommende Art durch die viel längeren, sekundären und gefiederten, nicht tief fiedertheiligen, primären Segmente.

Pecopteris linearis Dunker, Monogr. p. 5. tab. 3. fig. 11, aus dem Kohlensandsteine des Deisters ist nach dem in der Sammlung des Polytechnikums zu Hannover befindlichen Originalen Exemplare weder eine *Pecopteris*, noch überhaupt ein Farn, sondern gehört zu *Pterophyllum Göppertianum* Dker. Nerven sind an dem Exemplare keine sichtbar.

Unter den lebenden Farnen steht sie einigen *Aspidium*- und *Phegopteris*-Arten, z. B. *Aspidium javanicum* Mett., *Phegopteris rudis* Mett., nahe.

14) *Pecopteris Murchisoni* Dunker, folia bipinnata, segmenta primaria alterna ambitu lineari-lanceolata acuminata patentia petiolata, secundaria approximata sessilia alterna ovata obtusa integra apicem versus deescentia, nervi primarii apice in ramulos soluti, secundarii angulo acuto egredientes dichotomi, ramuli simplices.

Tafel XXXI. fig. 4. 4a.

Pecopteris Murchisoni Dunker, Monogr. p. 7. tab. 8. fig. 2. 2a. Brongniart, tableau. p. 107. Unger, gen. et. spec. pl. foss. p. 178. Schimper, traité. I. p. 538.

Neuropteris Murchisoni Ettingshausen, Beitr. zur Wealdenfl. p. 11.

Im grauen Sandsteine und im Schieferthone des Osterwaldes (Dunker).

Blätter doppelt gefiedert, primäre Segmente alternirend, im Umriss linearlanzettlich, zugespitzt, gestielt, abstehend, secundäre Segmente genähert, sitzend, alternirend, eiförmig, stumpf, ganzrandig, gegen die Spitze kleiner werdend, primäre Nerven an der Spitze in Aeste aufgelöst, die Secundärnerven unter spitzem Winkel austretend, dichotom, Aeste einfach.

Mit Rücksicht auf den Nervenverlauf wurde diese Art von Ettingshausen mit *Neuropteris* vereinigt, indess wird sie schon hinsichtlich der mit ihr verwandten Arten bei *Pecopteris* richtiger ihre Stelle finden. Unter den fossilen Farnen steht sie den in der Steinkohle vorkommenden *Pecopteris Oreopteridis*, *P. Candolleana* nahe.

Alethopteris Sternb. em.

- 15) *Alethopteris Huttoni* Schimper, petiolus validus supra sulcatus, folia pinnata, segmenta pinnatifida approximata ovato-lanceolata acuta breviter petiolata 5—5½ centim. longa, 5—25 millim. lata, lacinae oblongae vel obovato-oblongae obtusae approximatae vel contiguous alternae apicem versus decrescentes margine dentatae vel incisae, 8—15 millim. longae, 3—6 millim. latae, nervi primarii validi excurrentes, secundarii angulo acuto egredientes dichotomi marginem attingentes.

Tafel XXIX. fig. 1. 1 a.

Alethopteris Huttoni Schimper, traité. I. p. 570. tab. 34. fig. 10.

Pecopteris Huttoni Brongniart, tableau. p. 107.

Neuropteris Huttoni Dunker, Monogr. p. 9. tab. 8. fig. 1. Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 86. Ettingshausen, Beitr. zur Wealdenfl. p. 11.

Im rötlichen thonigen Sphärosiderit des Portagebirges (Berl. S!)

Blattstiele sehr stark, auf der Oberseite gefurcht, Blätter gefiedert, die Segmente tief fiedertheilig, lanzettlich, spitz, kurzgestielt, alternirend, horizontal abstehend, genähert oder sich berührend, 5—5½ Centim. lang, 5—25 Mm. breit, die Lappen länglich oder verkehrt eiförmig länglich, spitz, 8—15 Mm. lang, 3—6 Mm. breit, genähert oder sich berührend, alternirend, gegen die Spitze an Grösse abnehmend, am Rande gezähnt oder eingeschnitten, die Hauptnerven stark, auslaufend, Secundärnerven unter spitzem Winkel austretend, dichotom, den Rand erreichend.

Mit Recht vereinigt Schimper diese Art mit *Alethopteris*, welcher Gattung sie durch den Nervenverlauf, wie auch den abwärts gebogenen Rand der Lappen, welcher deshalb nicht immer die Zähne und Einschnitte zeigt, näher steht, als der Gattung *Neuropteris*. Die Spitze der Lappen erscheint meist stumpf, weil sie ebenfalls nach abwärts gebogen ist. Die Art ist jedenfalls eine der grössten zur Zeit der Wealdenperiode gewesen, dafür spricht der bedeutende Durchmesser des Blattstieles an dem

von mir untersuchten Exemplare, dem Originale Dunker's, welches meines Erachtens dem oberen Theile eines Blattes angehört hat.

Unter den fossilen Farnen steht sie durch ihren Habitus *Alethopteris muricata* Göppert nahe.

- 16) *Alethopteris Albertsii* Schimper, rhachis supra sulcata, folia bipinnata, segmenta profunde pinnatifida, laciniae oblongae contiguae vel approximatae falcatae acutae integrae alternae patentissimae, nervi primarii excurrentes, secundarii angulo acuto egredientes dichotomi, summi simplices, ramuli simplices.

Tafel XXVII. fig. 4. 4a.

Alethopteris Albertsii Schimper, traité. I. p. 570.

Neuropteris Albertsii Dunker, Monogr. p. 8. tab. 7. fig. 6. Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 83. Ettingshausen, Beitr. zur Wealdenfl. p. 12.

Cladophlebis Albertsii Brongniart, tableau. p. 107.

Im grauen Thonschiefer von Oesede bei Osnabrück (Credner!), Dornberg bei Bielefeld (Dunker).

Blattstiel oberseits gefurcht, die Blätter doppelt gefiedert, die Segmente tief fiedertheilig, die Lappen länglich, sichelförmig, spitz, ganzrandig, mit den Rändern sich berührend oder genähert, horizontal abstehend, alternirend, Mittelnerven auslaufend, Secundärnerven unter spitzem Winkel austretend, dichotom, an der Spitze einfach, Aeste einfach.

Von dieser Art stehen mir nur die abgebildeten Fragmente zu Gebote, welche, nach ihrer Grösse zu schliessen, einem doppeltgefiederten Blatte angehört haben. Von Dunker's Abbildung sind sie allerdings verschieden, aber einerseits kann die grössere Entfernung der Segmente, welche an Dunker's Abbildung sichtbar ist, eine Varietät oder einen verschiedenen Theil des Blattes charakterisiren, andertheils die Fiederung, welche Dunker's Abbildung zeigt, bedingt sein durch die Abstammung von dem unteren Theile des Blattes. In keinem Falle lassen sich die durch Dunker beschriebenen Fragmente mit *Neuropteris* vereinigen.

Unter den fossilen Farnen ist sie mit *Alethopteris Rösserti*, *A. insignis*, *A. whitbyensis* nahe verwandt.

- 17) *Alethopteris cycadina* Schenk, folia?, segmenta profunde pinnatifida linearia, laciniae oblongae vel ovatae superiores breviores approximatae alternae integrae obtusae subfalcatae, 3—6 millim. longae, 1—3 millim. latae, nervi primarii ante apicem in ramulos soluti, secundarii angulo acuto egredientes dichotomi.

Tafel XXXI. fig. 2.

Im Hastingssandsteine und Kohlschiefer des Osterwaldes, im Schieferthone des Deisters (Berl. S! Clausth. S!)

Blätter gefedert, Segmente tief fiedertheilig, Lappen horizontal abstehend, eiförmig oder länglich, etwas gekrümmt, ganzrandig, stumpf, alternirend, die oberen kürzer, 3—6 Mm. lang, 1—3 Mm. breit, die Hauptnerven an der Spitze in einzelne Aeste aufgelöst, Secundärnerven unter spitzem Winkel austretend, dichotom.

Von dieser Art liegen mir nur Fragmente von Segmenten vor, welche ohne Zweifel einem doppelt-gefiederten Blatte angehört haben. Im Kohlenschiefer des Osterwaldes scheinen sie nicht selten zu sein, indess sind sie sehr klein, zerrissen und gezerrt, die sonst wenig sichtbare Nervatur aber in der Regel gut erhalten.

Lacopteris Presl.

- 18) *Lacopteris Dunkeri* Schenk, folia . . .?, segmenta pinnatifida, laciniae e basi latiore lineares sinu lato rotundato remotae integrae patentissimae obtusae basi 5—6 millim. lato, sori biseriales rotundi, sporangia receptaculo centrali affixa, nervi primarii validi, secundarii angulo acuto egredientes dichotomi, ramuli repetito-dichotomi.

Tafel XXIX. fig. 3. 4. 5.

Im Kohlenschiefer von Rehburg, im Hastingssandsteine des Osterwaldes, im Deister von Suersser Brink (Berl. Gött. Hannov. S!).

Blätter . . .?, Segmente tief fiederspaltig, die Lappen aus breiter, 5—6 Mm. messender Basis linear, stumpf, ganzrandig, horizontal abstehend, gegen die Spitze verschmälert, durch eine breite, gerundete Bucht getrennt, Fruchthaufen zweireihig, kreisrund, Sporangien an einem centralen Receptaculum stehend, Mittelnerven stark, Seitennerven unter rechtem Winkel austretend, dichotom, die Aeste gabeltheilig.

Diese bisher aus den Wealden nicht bekannte Art ist mit der in der rhätischen Formation vorkommenden *Lacopteris elegans* Presl verwandt, aber durch die breiteren Lappen der wohl ebenfalls handförmig gefiederten Blätter verschieden. Ihre Verschiedenheit von den bisher bekannten Arten ist, ungeachtet sie nur in kleineren Fragmenten erhalten ist, ausser Frage. Die Stellung bei der Gattung *Lacopteris* scheint mir nicht weniger gesichert zu sein, wenn auch sämtliche fructificirende Exemplare nur von der Oberseite des Blattes frei liegen, die Fruchthaufen daher verdeckt sind. Bei den meisten Exemplaren ist der Nervenverlauf nicht sichtbar; bei einem derselben glaube ich ihn richtig erkannt zu haben (Tafel XXIX. fig. 5 a). Daraus ginge hervor, dass die Theilung der Aeste zahlreicher wäre, als bei den übrigen bisher bekannten Arten. Die Fruchthaufen würden aber auch bei dieser Art in einem Seitenaste ansitzen. Tafel XXIX. fig. 5 gehört einem sterilen Blatte an.

Matonidium Schenk.

- Folia sterilia et fertilia conformia flabellato-pinnata, segmenta pinnatifida. Nervi primarii excurrentes, secundarii angulo subrecto egredientes dichotomi, ramuli simplices. Sori biseriales oblongi indusiati. Sporangia receptaculo in ramulo affixa. Annulus obliquus.

19) *Matonidium Göpperti* Schenk, folia petiolata flabellato-pinnata, segmenta breviter petiolata pinnatifida, in foliis junioribus 5—6, in adultioribus usque quatuordecim, ambitu linearia basi et apice attenuata acuminata, adulta 25 centim. longa, lacinae patentissimae alternae vel suboppositae integrae, inferiora abbreviatae rotundatae, medium versus sensim longiores, mediae oblongo-lanceolatae, summae breviores ovatae, nervi primarii excurrentes, secundarii angulo subrecto egredientes dichotomi, ramuli simplices, sori biseriales oblongi indusiati, sporangia in ramulo affixa, annulus obliquus.

Tafel XXVII. fig. 5. 5 a. Tafel XXVIII. fig. 1. 1 a—d. 2. 2 a. Tafel XXX. fig. 3.

Lacopteris Göpperti Schimper, traité. I. p. 582. tab. 31. fig. 5—9.

Pecopteris polydactyla Göppert in Dunker, Monogr. p. 5. tab. 7. fig. 4. Brongniart, tablean. p. 107. Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 177.

Pecopteris Conybeari Dunker, Monogr. p. 7. tab. 9. fig. 8. Brongniart, tableau. p. 107. Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 177.

Pecopteris Althausi Dunker, Monogr. p. 5. tab. 2. fig. 2. Brongniart, tableau. p. 107. Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 176.

Alethopteris elegans Göppert in Dunker, Monogr. p. 8. tab. 7. fig. 7. 7 a. Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 147.

Pecopteris elegans Brongniart, tableau. p. 107.

Alethopteris Göpperti Ettingshausen, Beitr. zur Wealdenfl. p. 16. tab. 5. fig. 1—7.

Cycadites Althausi Dunker, Progr. p. 7.

Im Hastingsssandsteine des Harrel bei Bückeberg, des Deisters, am Suersser Brink, im Kohlen-schiefer von Obernkirchen, am Osterwalde, im schwarzen Schieferthone von Rösehof am Deister, im grauen Schieferthone von Rehburg, des Osterwaldes (Dunker, Berl. Gött. Münch. Wien. Bresl. Hannov. Clausth. Hall. S!).

Blätter gestielt, fächerförmig gefiedert, die Segmente kurz gestielt, fiedertheilig, an jüngeren Individuen 5—6, an älteren bis vierzehn, 12—25 Centim. lang, lanzettlich-linear im Umrisse, an beiden Enden verschmälert, die Lappen horizontal abstehend, 3—12 Mm. lang, 1—2 breit, alternierend oder beinahe opponirt, ganzrandig, die untersten sehr kurz, rundlich, stumpf (Tafel XXVIII. fig. 1. c. d.), die folgenden allmählig länger (Tafel XXVIII. fig. 1 a.), länglich, die mittleren länglich-linear, stumpf (Tafel XXVIII. fig. 1 b.), gegen die Spitze an Länge abnehmend, die obersten kurz, eiförmig; Mittelnerven auslaufend, die sekundären Nerven unter einem beinahe rechten Winkel austretend, dichotom, Aeste einfach, die Fruchthaufen zweireihig, länglich (Tafel XXVIII. fig. 2. 2 a.) mit einem Schleier bedeckt; Sporangien den Aesten der Seitennerven auf einem Receptaculum ansitzend, Ring schief.

Diese in der Wealdenformation sehr verbreitete Art, welche namentlich in der Schieferkohle zahlreich in grösseren und kleineren Bruchstücken vorkommt, und welcher ohne Zweifel auch die Blattstiel-fragmente angehören, welche in der Schieferkohle so häufig vorkommen, wurde zuerst von mir und Schimper zu *Lacopteris* gezogen. Die Uebereinstimmung des Habitus mit den genauer bekannten

Arten der rhätischen Formation und des Oolithes rechtfertigte diese Vereinigung so lange, als nur sterile Blätter bekannt waren. Die fructificirenden Exemplare, welche mir jetzt vorliegen, sprechen indess für die Trennung von *Laccopteris*. Bei letzterer Gattung ist der Fruchthaufen frei, ohne Schleier, kreisrund; bei der in Rede stehenden Art jedoch länglich, mit einem Schleier bedeckt. Wären die Fruchthaufen nicht von einem Schleier bedeckt, so müssten bei der sonst sehr guten Erhaltung der im Wealden vorkommenden Pflanze die Sporangien eben so sichtbar sein, wie dies bei den *Laccopteris*-Arten und bei dem auf Tafel XXX. fig. 3 abgebildeten, von der Unterseite sichtbaren Lappen der Fall ist, dessen Schleier an einem Fruchthaufen theilweise zerstört, an den übrigen erhalten ist. Ueberdies sitzen die Fruchthaufen, und dies ergibt sich mit grosser Sicherheit aus den eben erwähnten Lappen, auf den Aesten der Seitennerven an. Die Zellen des Ringes sind unter der Loupe oder unter einem Zeiss'schen Simplex deutlich erkennbar. Nach der Lage der Sporangien halte ich den Ring für schief, er müsste, wäre er senkrecht gewesen, vollständig sichtbar sein. Die Stellung des Ringes spricht für die *Cyathea*ceen, der Habitus des Blattes entspricht unter den lebenden Farnen genau jenem von *Matonia pectinata* Sm., deren Fruchthaufen kreisrund, von einem Schleier bedeckt, auf einem *Receptaculum* stehen, welches von den Enden radial in einer Areole verlaufender Aeste der Mittel- und der Seitennerven gebildet wird. Es wird deshalb der von mir gewählte Name sich rechtfertigen lassen.

Die Pflanze gewährt auch noch dadurch ein weiteres Interesse, dass auch jüngere und ältere Entwicklungszustände erhalten sind. Die beiden, von mir abgebildeten Exemplare (Tafel XXVII. fig. 5. Tafel XXVIII. fig. 1) sind ältere Wedel, der erstere jünger, der letztere vollständig ausgebildet; als mittlerer Theil eines älteren Segmentes gehört dazu *Pecopteris Althausi* Dker. und *Alethopteris elegans* Göppert. *Pecopteris polydactyla* Göppert und *Pecopteris Conybeari* Dunker sind Blätter jugendlicher Individuen, welche noch einen Rest des Blattstieles besitzen. Ettingshausen gebührt das Verdienst, die Identität sämmtlicher als Arten beschriebener Entwicklungszustände erkannt zu haben.

Taeniopterideae.

Oleandridium Schimper.

- 20) *Oleandridium Beyrichii* Schenk, folia simplicia oblonga integra obtusa leviter emarginata basi attenuata, 5—8 millim. lata, 6½ centim. longa, nervi primarii excurrentes, secundarii creberrimi tenuissimi angulo subrecto egredientes dichotomi vel simplices.

Tafel XXIX. fig. 6. 7.

Im Kohlenschiefer von Böhlhorst bei Minden (Berl. S!).

Blätter einfach, länglich, ganzrandig, an der Spitze stumpf, seicht ausgerandet, gegen die Basis verschmälert, 5—8 Mm. breit, 6½ Centim. lang, die Hauptnerven bis zur Spitze reichend, die Secundärnerven zahlreich, zart, unter einem beinahe rechten Winkel austretend, dichotom oder einfach.

Von dieser bisher aus dem Wealden ebenfalls nicht bekannten Art und Gattung liegt mir nur ein einziges, aber sehr wohlerhaltenes Blatt vor. Da der unterste Theil der Basis fehlt, so muss es vorläufig

unentschieden bleiben, ob dasselbe gestielt war oder nicht. Es unterscheidet sich von den bekannten Arten sehr leicht durch die Form der Blattfläche. Wie bei allen Arten verlaufen die Nerven des obersten Blattheiles in einem ziemlich schiefen Bogen, während ihr Verlauf nach der Mitte und gegen die Basis mehr gerade wird. Verwandt ist sie durch die zarten Seitennerven dem *Oleandridium stenoneuron* der rhätischen Formation.

Ettingshausen erwähnt in seinem Beitrag zur Wealdenflora p. 19. tab. 3. fig. 19. eine *Taeniopteris Zöbingiana*. Abgesehen davon, dass sie überhaupt nicht dem Wealden angehört, scheint mir bei solch' kleinen Segmenten die Bestimmung sehr problematisch. Sie können eben so gut, und in diesem Falle mit mehr Wahrscheinlichkeit, der Basis einer *Neuropteris*-Fieder angehören.

Dictyopterideae.

Aus dieser Gruppe fehlt in der Wealdenformation Nordwestdeutschlands die in England vorkommende *Lonchopteris Mantelli* Brongniart, welche Gattung in einer sehr nahe verwandten Form noch in den Wernsdorfer Schichten vorkommt, die *Alethopteris recentior* Ettingshausen, Schimper's *Alethopteris Ettingshauseni*, meine *Lonchopteris recentior* (*Palaeontographica*, Bd. XIX.). Inwiefern sich die Trennung der von Lindley und Hutton abgebildeten Pflanze von jener Mantell's und Brongniart's rechtfertigen lässt, vermag ich nicht zu beurtheilen. Unrichtig ist jedenfalls, dass die eine Figur Mantell's zur einen, die andere Figur zur anderen Art citirt wird, da doch die letztere nur eine vergrösserte Fieder der ersteren ist und Brongniart's Art nur die von Mantell beschriebene Pflanze begreift.

Sagenopteris Presl.

- 21) *Sagenopteris Mantelli* Schenk, folia?, segmenta articulata oblique ovata terminalia majora ovato-elliptica basi contracta integra vel varie sinuosa, 1—4 $\frac{1}{2}$ centim. longa, 5 millim. — 3 centim. lata, nervi primarii ante apicem evanescentes, secundarii anastomosantes.

Tafel XXXI. fig. 5.

Cyclopteris Mantelli Dunker, Monogr. p. 10. tab. 9. fig. 4. 5. Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 95. Ettingshausen, Beitr. zur Wealdenfl. p. 13. ex parte.

Adiantites Mantelli Brongniart, tableau. p. 107.

Aneimidium Mantelli Schimper, traité. I. p. 486. tab. 31. fig. 13.

Im Kohlenschiefer von Borgloh bei Osnabrück (Berl. S!).

Blätter?, Segmente gegliedert, die endständigen eiförmig elliptisch, grösser, die seitlichen schief verkehrt eiförmig, alle ganzrandig oder in verschiedener Weise buchtig ausgerandet, an der Basis etwas zusammengezogen, 1—4 $\frac{1}{2}$ Centim. lang, 5 Mm. bis 3 Centim. breit, Mittelnerv von der Mitte des Blattes an verschwindend, Seitennerven zu einem bis zum Rande reichenden Maschennetz verbunden.

Diese bis jetzt nur in einzelnen losgetrennten Segmenten bekannte Art wurde von Dunker mit *Cyclopteris*, von Schimper mit *Ancimidium* vereinigt. Die in der Regel schlecht erhaltene Nervatur, welche auch an dem von mir untersuchten Exemplare nicht gut erhalten ist, erklärt vollständig das Verkennen dieser Art. Sie ist mit der in der rhätischen Formation vorkommenden *Sagenopteris rhoifolia* Presl. verwandt, und ohne Zweifel dürfen wir für sie den gleichen Habitus, so wie einen ähnlichen Wechsel in der Form der Segmente beanspruchen. Dunker's Abbildung liefert für den letzteren Umstand den sicheren Beleg. Es fehlt sogar nicht die Form mit sehr kleinen Segmenten. Das Vorkommen dieser Gattung liefert einen neuen Beweis für die nahe Verwandtschaft der Wealdenflora mit jener der jurassischen Bildungen.

Hausmannia Dunker.

Folia sterilia et fertilia conformia, irregulariter flabellato-pinnatifida repetito-dichotoma, laciniae integrae vel incisae. Nervi primarii validi repetito-dichotomi, secundarii cum ramis et ramulis angulo recto egredientes in areas quadratas, rarius polygonas conjuncti. Sori, unus vel plures, in areas positi, ramulo insidentes.

22) *Hausmannia dichotoma* Dunker, folia flabellato-pinnatifida, laciniae e basi attenuata ad apicem sensim dilatata incisa, lacinulae integrae inaequales quandoque remote dentatae apice obtusae.

Tafel XXIX. fig. 8. 9.

Hausmannia dichotoma Dunker, Monogr. p. 12. tab. 5. fig. 1. tab. 6. fig. 12. Brongniart, tableau. p. 107. Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 106. Ettingshausen, Beitr. zur Wealdenfl. p. 14.

Hausmannia Dunkeri Schimper, traité. I. p. 644.

Im Hastingssandsteine des Osterwaldes, des Harrel bei Bückeburg (Berl. S!).

Blätter unregelmässig fiedertheilig, Lappen im Umriss aus verschmälerter Basis allmählig verbreitert, eingeschnitten oder ganzrandig, Lättchen ungleich, linear, ganzrandig oder eingeschnitten, zuweilen entfernt gezähnt; stumpf oder an der Spitze eingeschnitten, Hauptnerven wiederholt dichotom, Seitennerven unter rechtem Winkel austretend, verästelt, die Aeste meist unter rechtem Winkel austretend und zu einem Netz quadratischer Maschen verbunden; Fruchthaufen einzeln oder zu zwei bis fünf in den Zwischenräumen des Netzes, wahrscheinlich einem Aste aufsitzend.

Dieser bisher nur in der Wealdenformation beobachtete Farn ist im Hastingssandsteine, wie es scheint, nicht selten, aber in der Regel nur in kleineren Fragmenten erhalten. Durch die Theilung des Blattes, wie schon Dunker richtig bemerkt, steht er unter den Farnen der Jetztwelt dem *Platyacrium aleicorne* Sw. nahe, weicht aber durch den Nervenverlauf sehr ab, da die Seitennerven nicht zu länglichen, sondern zu quadratischen Maschen verbunden sind. Der Hauptnerve erfährt bei *Hausmannia*

jedesmal unterhalb der Dichotomie der Blattfläche eine dichotome Theilung, die Aeste verlaufen dann ziemlich in der Mitte des Lappens, um während ihres Verlaufes unter rechtem Winkel Seitenäste abzugeben, welche ihrerseits ebenfalls unter rechtem Winkel sich verzweigen. Durch die Vereinigung der Verzweigungen kommt dann das quadratische Netz der Secundärnerven und ihrer Aeste zu Stande. Innerhalb desselben stehen die Fruchthaufen oder vielleicht auch die Sporangien, wie es scheint, auf einem freien Aste. Die mir vorliegenden Exemplare lassen keine Entscheidung darüber zu, ob Fruchthaufen oder einzelne grosse Sporangien vorhanden sind. Würde das letztere der Fall sein, so würde die Gattung durch den Habitus den *Aerostichaceen*, durch die Fructificationen den *Gleicheniaceen* sich anschliessen. Unter den fossilen Farnen steht sie durch ihren Nervenverlauf der Gattung *Clathropteris*, durch die Theilung des Blattes der Gattung *Selerophyllina* Heer nahe.

Dictyophyllum Lindl. et Hutton.

- 23) *Dictyophyllum* Römeri Schenk, folia?, laciniae margine crenate, crenae integrae, nervi primarii validi, secundarii angulo recto egredientes, rami et ramuli in rete areas irregulariter polygonas formantes conjuncti.

Tafel XXXI. fig. 3.

Im Kohlenschiefer von Obernkirchen (Witzb. Clausth. S!)

Von dieser bisher aus der Wealdenformation ebenfalls noch nicht bekannten Gattung und Art liegen mir leider nur einige Fragmente vor, welche über die Form keinen Aufschluss des Blattes gewähren, aber hinreichen, das Vorkommen der Gattung *Dictyophyllum* in der Wealdenformation ansser allen Zweifel zu setzen. Wie bei den Arten der rhätischen Formation, des Lias, des Oolithes vereinigen sich die Aeste der Secundärnerven zu einem Netz grösserer, unregelmässig polygonaler Maschen, welche ein aus kleineren Maschen bestehendes Netz einschliessen, dessen Entstehung durch die Vereinigung der Verzweigungen der Secundärnerven veranlasst ist.

Rhizocarpeae.

Jeanpaulia Unger.

- 24) *Jeanpaulia* Brauniana Dunker, folia petiolata flabellato-pinnata, segmenta dichotome partita ambitu euneata, laciniae profunde incisa, lacinnulae integrae vel incisae lineares obtusae. Tafel XXIV. fig. 9—11.

Jeanpaulia Braunniana Dunker, Monogr. p. 11. tab. 5. fig. 5. Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 224.

Baiera Braunniana Brongniart, tableau. p. 107.

Cyclopteris Braunniana Ettingshausen, Beitr. zur Wealdenfl. p. 13.

Im grauen Hastingssandsteine des Harrel bei Bückeberg, des Osterwaldes (Berl. Halle S!).

Blätter gestielt, fächerförmig gefiedert, die Segmente wiederholt tief gabeltheilig, die Lappen im Umriss keilig, tief eingeschnitten, die Abschnitte ganz oder getheilt, linear, stumpf.

Die Art ist mit der in der rhätischen Formation vorkommenden *Jeanpaulia Münsteriana* Schenk, von welcher ich in der Flora der Grenzschichten zahlreiche Darstellungen gab, und mit dem schon früher von mir mit *Jeanpaulia* vereinigten *Solenites furcata* Lindl. et Hutt. und dem englischen Oolithe zunächst verwandt, unterscheidet sich jedoch von beiden durch die bei Weitem geringeren Dimensionen des Blattes und die Form der Abschnitte. Wie *Jeanpaulia Münsteriana* scheint auch die Art der Wealdenformation in verschiedenen Alterszuständen vorzukommen und den früheren Altersstufen die weniger getheilten Blätter anzugehören. Unter den lebenden Farnen steht sie im Habitus dem *Aerostichum peltatum* Sw. sehr nahe. Dieses Verhältniss war für mich hauptsächlich der Grund, die Gattung *Jeanpaulia* den ächten Farnen beizuzählen, da mir eben nur die Blätter bekannt waren. Denn was Braun als Früchte bezeichnet hatte, sind nicht diese, sondern eingerollte, jugendliche Blätter. Früchte, welche vielleicht zu dieser Gattung gehören, sind erst durch Schimper bekannt geworden (traité. I. p. 682. tab. 44. fig. 9—12) und diese gestatten wohl *Jeanpaulia* als eine Rhizocarpee zu betrachten.

Dass die Art der Wealdenformation nicht mit *Baiera* vereinigt werden kann, ist bei ihrer nahen Verwandtschaft mit den beiden übrigen Arten ausser Zweifel. Die zweite von Dunker unterschiedene Art, die Wealdenformation, *Jeanpaulia nervosa* (Monogr. p. 12. tab. 5. fig. 3), halte ich für keine selbstständige Art, sondern für das Fragment von *Sphenopteris Göpperti*.

Marsilidium Schenk.

Folia sterilia sexfoliolata, foliola brevissime petiolata cuneata, nervi flabellati repetito-dichotomi aequales.

25) *Marsilidium speciosum* Schenk, folia petiolata sexfoliolata, petiolus validus cylindricus, foliola cuneata ultra mediam integra apicem versus dentata, dentes obtusiusculi, apice rotundata margine inciso-dentata, dentes lineares.

Tafel XXVI. fig. 3. 3a.

Im grauen Hastingssandsteine des Osterwaldes (Gött. S!).

Blätter gestielt, sechsblättrig, Blattstiele cylindrisch, ziemlich stark, die einzelnen Blättchen mit sehr kurzem, starkem Stielchen, keilförmig, bis etwas über die Mitte ganzrandig, sodann gezähnt, Zähne stumpflich, die Spitze abgerundet, ihr Rand eingeschnitten gezähnt, Zähne linear, stumpf, Nerven aus dem Blattstiele fächerförmig austretend, wiederholt gabeltheilig, in den Zähnen endigend, gleich stark.

Leider liegt mir diese schöne Art nur in einem einzigen sterilen, aus der paläontologischen Sammlung der Universität Göttingen stammenden Exemplare vor, welches überdies nicht ganz vollständig ist. Abgesehen von der Zahl der Blätter und dem Nervenlaufe steht die Pflanze der lebenden Gattung *Marsilia* im Habitus ausserordentlich nahe, so dass ich kaum einen Zweifel hinsichtlich der Stellung hege.

Unter den fossilen Farnen kenne ich nur die Gattung *Sagenopteris*, welche mit ihr eine nähere Verwandtschaft besitzt, von ihr aber durch ihre gegliederten Blättchen, den gegen die Mitte der Blättchen verschwindenden Mittelnerven und die anostomosirenden Seitennerven sehr verschieden ist.

Zum Schlusse erwähne ich aus der Gruppe der Farne noch jene Reste, welche zu einer der eben erwähnten oder auch zu noch nicht bekannten Arten gehören, ohne dass aber zur Zeit es möglich wäre, sie auf eine derselben zurückzuführen.

Zu diesen gehören zunächst eingerollte Blätter, sodann Stämme. Die ersteren (Tafel XXX. fig. 4. 5.) zeigen von Segmenten keine deutlichen Spuren, folglich jedenfalls einem sehr jugendlichen Zustande angehörend. Mit gleichem Rechte würde man sie auch der Familie der Cycadeen zutheilen können, da es der Wealdenformation an Arten aus dieser Familie ebensowenig fehlt, wie an grossblättrigen Farnen. Die beiden abgebildeten Exemplare stammen aus dem Hastingssandsteine des Osterwaldes und liegen mit zahlreichen Fragmenten von Farnen (*Matonidium Göpperti*, *Lacopteris Dunkeri*, *Hausmanuia dichotoma*) und Coniferen zusammen.

An diese reihen sich Stammfragmente, unter welchen sich ein bis jetzt noch nicht bekanntes Stammstück aus der Sammlung des Herrn Obergerichtsdirectors Witte zu Hannover befindet (Tafel XXX. fig. 6. 6a). Welcher Art dasselbe angehört habe, lässt sich nicht entscheiden, da wohl mehrere Arten, wie *Alethopteris Huttoni*, *Pecopteris Geinitzii* baumartigen Wuchs besaßen.

Das Stammstück (Tafel XXX. fig. 6. 6a) wurde in dem Hastingssandsteine von Stämmen bei Hannover gefunden. Es ist stark zusammengedrückt, 19 Centim. lang, 5 Centim. breit, zwischen den Blattkissen mit den mehr oder weniger gut erhaltenen Narben von Luftwurzeln versehen, von welchen aus zuweilen Eindrücke der letzteren verlaufen. Die Blattkissen sind spiralig gestellt, ziemlich genähert, die Blattnarben oval, die Gefässbündelspuren zusammenhängend, buchtig, die Enden nach einwärts gebogen. Innerhalb derselben bemerkt man einzelne undeutliche Spuren isolirter Gefässbündel. Wie ich glaube, ist das Stammstück der Gattung *Protopteris* anzureihen, wenigstens steht die Form der Gefässbündelspuren dieser Gattung am nächsten. Tafel XXX. fig. 6 zeigt bei a. eine ziemlich gut erhaltene Gefässbündelspur, vergrößert fig. 6a. Die äusseren Gefässbündelspuren, welche bei *Protopteris Sternbergi* Corda deutlich wahrzunehmen sind, fehlen bei dem Stamme aus der Wealdenformation. Dasselbe ist auch bei *Protopteris Singeri* Corda der Fall.

- 26) *Protopteris Witteana* Schenk, truncus arboreus erectus, inter pulvinos radicibus adventitiis vestitus, petiolorum pulvini oblongi spiralliter dispositi, cicatrices ovoides, fasciculus fibrovasalis sinuosus cornubus inflexis.

Tafel XXX. fig. 6. 6a.

Im Hastingssandsteine von Stämmen bei Hannover (Witte!).

GYMNOSPERMAE.

Cycadeae.

Die Mehrzahl der dieser Gruppe angehörigen, aus der Wealdenformation Nordwestdeutschlands stammenden Pflanzenreste sind Blätter; Stämme und Saamen sind bis jetzt nur wenige gefunden, Saamenstände, welche durch Mantell, Lindley, Hutton und Carruthers aus dem Wealden Englands bekannt geworden sind, habe ich aus dem deutschen Wealden noch nicht gesehen. Es ist kaum wahrscheinlich, dass sie gänzlich fehlen sollten, da einerseits die Zahl der Blattreste nicht unbedeutend ist, andererseits die Flora des deutschen und englischen Wealden eine nahe Verwandtschaft besitzt. Die von Dunker (Monogr. tab. IX. fig. 12) publicirte Abbildung eines Pflanzenrestes, von dem Verfasser frageweise zu den Marsiliaceen gestellt, lässt vermuthen, dass mit der von Carruthers beschriebenen Gattung *Beania* sehr nahe verwandte oder übereinstimmende Reste auch im deutschen Wealden nicht fehlen.

Ich wende mich zuerst zur Betrachtung der Stammreste.

Clathraria Mantell.

Von der früher zu den Liliaceen, jetzt mit Recht den Cycadeen beigezählten *Clathraria* Lyelli Mantell, welche bisher nur aus dem Wealden Englands bekannt war, liegen mir Exemplare in verschiedenen Erhaltungszuständen vor. Zunächst die Steinkerne des vollständig entrindeten Holzkörpers (Tafel XXX. fig. 7). Es sind Stücke bis zu 20 Centimeter Länge und 5 Centimeter Durchmesser, durch den Druck wenig verändert, deshalb beinahe cylindrisch, an der Oberfläche mit mehr oder weniger gut erhaltenen länglichen, rhombischen Erhöhungen, welche nur stellenweise fehlen, versehen. Ausserdem liegen mir mit Blattstielbasen bedeckte Stammreste vor, deren eines, aus der Sammlung des Herrn Obergerichtsdirectors Witte zu Hannover, sich durch seine vorzügliche Erhaltung auszeichnet. Das Stammstück gehört dem oberen Theile des Stammes an; die Blattstielbasen sind am oberen Theile desselben beinahe unverändert erhalten, an dem unteren Theile an den Stamm angepresst und platt gedrückt. Sie sind länglich, gegen die Basis ziemlich breit und dick, gegen die Spitze verschmälert, an der Spitze abgestutzt, etwa 2 Centim. lang. Bei dem Abfallen lassen sie eine rhombische, quergezogene Narbe zurück (Tafel XXXV. fig. 2). Die Stammstücke haben eine unverkennbare Aehnlichkeit mit den jüngeren Stämmen von *Cycas revoluta* L. Eine mit dem eben erwähnten Exemplare sehr gut übereinstimmende Abbildung eines im Wealden der Insel Wight gefundenen Stammstückes findet sich in Mantell, Geolog. excurs. round the isle Whigt. Edit III. p. 216.

27) *Clathraria Lyelli* Mantell, truncus simplex vel ramosus, foliorum cicatrices rhombi, petiolorum bases oblongae basi incrassatae, corpus lignosum cylindricum, medullae radii oblongo-rhombei.

Tafel XXX. fig. 7. Tafel XXXV. fig. 2.

Clathraria Lyelli Mantell, Tilgate Foss. or Geolog. of Sussex. Taf. 1. 2. 5. 6. tab. 2. tab. 3. fig. 8. tab. 3*. fig. 4 a b c d. Brongniart, tableau. p. 107. Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 314. Ettingshausen, Beitr. zur Wealdenfl. p. 25. Schimper, traité. II. p. 182. tab. 71. fig. 9. 10.

Clathraria anomala Mantell, Transact. of Geolog. Soc. Sec. II. Bd. I. p. 422. tab. 45. tab. 46. fig. 8. tab. 47. fig. a. b. c. d.

Bucklandia anomala Sternberg, Flora der Vorw. I. p. 33.

Im Hastingssandsteine von Bantorf bei Hannover und des Osterwaldes (Witte! Berl. S!).

Cycadinocarpus Schimper.

Unter dieser Bezeichnung fasst Schimper jene, früher als Carpolithen bezeichneten Pflanzenreste zusammen, welche mit mehr oder weniger Wahrscheinlichkeit für Saamen von Cycadeen gehalten werden. Bis jetzt sind deren nur wenige aus der Wealdenformation bekannt geworden; aus dem Wealden Englands *Cycadinocarpus Mantelli*, *C. Brongniarti* aus dem Wealden Nordwestdeutschlands. Zu dem letzteren gehört das auf Tafel XXXVI. fig. 6 abgebildete Exemplar aus der paläontologischen Sammlung zu Berlin. Der Saame ist eiförmig, auf der Oberfläche mit feinen Querrunzeln bedeckt, welche indess keineswegs eine Eigenthümlichkeit bezeichnen, sondern, da nur der Steinkern erhalten ist, von der abgesprungenen Kohle herrühren. Die sämtlichen übrigen Carpolithen aus dem Wealden Nordwestdeutschlands haben ihre Erwähnung bei *Equisetum Burchardti* gefunden, wohin sie gehören, auch jene, welche von Schimper noch als Arten von *Cycadinocarpus* erwähnt worden.

Saamenstände von Cycadeen sind bis jetzt mit Sicherheit nur aus dem Wealden Englands bekannt, so *Zamiostrobus ovatus* Schimper, *Z. truncatus* Schimper, *Z. tumidus* Schimper, *Z. elegans* Schimper, *Z. crassus* Göppert (Schimper, traité. II. p. 205. *Cycadostrobus* Carruthers, Journ. of Bot. 1867. p. 8 ff.), sämtlich aus dem Wealden der Insel Wight stammend und mit den Stämmen von *Clathraria Lyelli* Mantelli vorkommend.

Wie ich bereits bemerkte, würde ich auch die von Dunker auf Tafel XXX. fig. 12 abgebildeten Pflanzenreste zu den Cycadeen zählen. Die Abbildung Dunker's, das Original habe ich nicht vergleichen können, hat eine unverkennbare Aehnlichkeit mit *Sphaereda paradoxa* Lindley et Hutton (Foss. Flora III. tab. 159. fig. 1. 2), deren fig. 2 der von Carruthers beschriebenen *Beania gracilis* aus dem Oolithe von Gristhorpe sehr nahe steht. Die Unterschiede zwischen den citirten Abbildungen und jener Dunker's sind solche, wie sie bei verschiedenen Arten vorkommen können, und prägen sich hauptsächlich in dem Grössenverhältnisse aus; sie können andererseits durch eine verschiedene Entwicklungsstufe be-

dingt sein. Die nahe Verwandtschaft der Flora des Wealden mit jener des Oolith macht es nicht unwahrscheinlich, dass diese Gattung oder eine verwandte im Wealden sich ebenfalls findet, so wie das Vorkommen der Stämme von *Clathraria* auch das Vorkommen ähnlicher Fruchtstände im deutschen Wealden erwarten lässt.

Die Mehrzahl der Cycadeenreste besteht aus Blättern. Von Schimper sind diese in der jüngsten Zeit einer Revision unterzogen und in eine grössere Anzahl von Gattungen getrennt worden. Die von Schimper vorgeschlagene Gliederung der Cycadeenblätter besitzt, den früheren Versuchen gegenüber, wesentliche Vorzüge, in allen Punkten möchte ich jedoch dem Verfasser nicht beistimmen. So scheint mir die Vereinigung von *Ctenis* Lindley und Hutton mit *Pterophyllum*, wenn auch als Untergattung, nicht gerechtfertigt, weder mit Rücksicht auf die Theilung des Blattes, noch mit Rücksicht auf den Verlauf der Gefässbündel. Die Nerven der Fiederlappen sind, wie dies auch schon Lindley und Hutton angeben, anastomosierend, sie sind es bei allen von mir untersuchten Exemplaren. Ich kann deshalb, so wie bei der nicht zu läugnenden Verwandtschaft mit Etingshausen's *Traeniopteris asplenioides* meine Ansicht, dass *Ctenis* den Farnen angehöre, nicht aufgeben und halte weder bei dieser, noch bei Etingshausen's Art die Anastomosen für eine zufällige Bildung. Die Trennung von *Pterophyllum Braunianum* Göppert und der verwandten Formen als eigene Gattung *Ctenophyllum* würde ich gleichfalls nicht billigen können, da ich nur in den schmalen Segmenten einen Unterschied sehe, welcher wohl als Artmerkmal verwendet werden kann, aber noch nicht die Trennung in eine gesonderte Gattung rechtfertigt. Denn die Anheftung der Segmente ist bei *Pterophyllum* und *Ctenophyllum* dieselbe. Formen, welche von Schimper als *Zamites* bezeichnet werden, scheinen mir den lebenden Zamien ferner zu stehen, als jene, welche er als *Podozamites* zusammen fasst. Ich halte es deshalb für zweckmässiger, die ersteren als *Podozamites*, die letzteren wie bisher als *Zamites* zu bezeichnen. Die Gattung *Glossozamites*, so charakteristisch die Form ihrer Segmente und so bezeichnend der von Schimper gegebene Name sein mag, scheint mir doch nur den Werth einer Untergattung von *Podozamites*, wie ich diese Gattung auffasse, zu haben.

Cycadites Brongniart.

- 28) *Cycadites Römeri* Schenk, folia petiolata pinnata, petiolus validus, segmenta linearia patentia integra alterna basi dilatata breviter decurrente sessilia, $8\frac{1}{2}$ centim. longa, 2 millim. lata, uninervia, nervus medianus validus.

Tafel XXXII. fig. 1. 1a.

Im Hastingssandsteine des Osterwaldes (Berl. S¹).

Blätter gestielt, gefiedert, der Blattstiel sehr stark, Segmente linear, schief abstehend, ganzrandig, alternierend, mit verbreiteter, sehr kurz herablaufender Basis sitzend, $8\frac{1}{2}$ centim. lang, 2 millim. breit, einnervig, Mittelnerve stark.

Das einzige von mir gesehene, in der paläontologischen Sammlung zu Berlin befindliche Exemplar

ist in glänzend schwarze Kohle umgewandelt, welche keine Structurverhältnisse erkennen liess. Der ziemlich starke, zusammengedrückte, nach oben sich verjüngende Blattstiel rechtfertigt die Vermuthung, dass das Blattfragment etwa der Mitte des Blattes angehört haben könne. Die etwas breitere, am unteren Rande kurz herablaufende Basis der Segmente, welche zwar nicht an allen, aber doch an einigen wohl erhalten ist, spricht nebst dem Vorhandensein eines einzigen Mittelnerven für die Verwandtschaft des Blattes mit jenen der Gattung *Cycas*. Unter den lebenden *Cycas*-Arten ist sie mit der in den Gärten cultivirten *Cycas siamensis* Miquel am nächsten verwandt.

Pterophyllum Brongniart.

29) *Pterophyllum Lyellianum* Dunker, folia petiolata pinnata, petiolus angustus, segmenta patentissima approximata linearia aequilata obtusa integra alterna vel opposita, superiora breviora, 9 millim. usque ad 2 centim. longa, 1—1½ millim. lata, nervi paralleli quatuor vel quinque aequales tennes.

Tafel XXXIV. fig. 1. 2a. b.

Pterophyllum Lyellianum Dunker, Monogr. p. 14. tab. 6. fig. 1. 2. Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 290. Eftingshausen, Beitr. zur Wealdenfl. p. 22. Schimper, traité. II. p. 137.

Zamites Lyellianus Brongniart, tableau p. 107.

Dioonites Lyellianus Miquel, prodr. Cycad. p. 30. Bornemann, Lettenkohle. p. 56.

Im grauen Sandsteine des Osterwaldes, in der Blätterkohle von Duingen, Koppengraben (Berl. Haunov. S! Witte!).

Blätter gestielt, gefiedert, Blattstiele schlank, Segmente linear, gleich breit, genähert, ganzrandig, stumpf, horizontal abstehend, alternirend oder opponirt, die oberen kürzer, 9 millim. bis 2 centim. lang, Nerven vier bis fünf, gleich stark, zart, parallel.

In grauen Sandsteine des Osterwaldes sind die Blätter dieser Art in schwach gebräunte, an den übrigen Fundorten in tiefeschwarze Kohle umgewandelt. Bei der Behandlung mit chlorsauerem Kali und Salpetersäure erhielt ich nur kleine, zur Untersuchung brauchbare Epidermisstücke, welche ein sehr unvollständiges Bild der Structur derselben geben. Sie bestanden zum Theile aus Stücken, welchen zwischen den gestreckten, länglich viereckigen Zellen die Spaltöffnungen fehlten, während sie bei anderen, von concentrisch geordneten Zellen umgeben, vorhanden waren (Tafel XXXIV. fig. 2a. b.), demnach je der Ober- und Unterseite des Segmentes angehörten.

Der Blattstiel dieser Art ist im Vergleiche zu jenem anderer Arten in seiner ganzen Längenausdehnung von sehr gleichen und verhältnissmässig geringem Durchmesser, weshalb es mir nicht unwahrscheinlich ist, dass die meisten bisher beobachteten Exemplare der mittleren Region des Blattes angehören, wofür auch ihre meist gleichlangen Segmente sprechen. Ferner zeichnet sich diese Art durch die geringe Dicke der verkohlten Blattschubstanz aus, ein bei den Cycadeen nicht häufiges Verhältniss. Die Segmente sind auf der Vorderseite der Blattstiele angeheftet, die seitliche Anheftung ist, wie bei vielen

anderen Pterophyllen nur scheinbar, weil die Anheftungsstelle durch den Blattstiel verdeckt oder das Blatt von der Unterseite gesehen wird.

Anomozamites Schimper.

30) *Anomozamites schauburgensis* Schimper, folia petiolata pinnata vel rarissimo profunde pinnatifida, segmenta patentissima alterna vel opposita sessilia contigua vel approximata, nunc latiora et breviora quadrata, nunc angustiora oblonga obtusa, summa infimaque breviora, 5—8 millim. longa, 2—10 millim. lata, nervi paralleli novem usque quindecim aequales simplices angulo recto egredientes.

Tafel XXXIII. fig. 1—9.

Anomozamites schauburgensis Schimper, traité II. p. 141.

Pterophyllum schauburgense Dunker, Monogr. p. 15. tab. 1. fig. 7. tab. 2. fig. 1. tab. 6. fig. 5—10. Göppert, Jahrb. der schles. Gesellsch. 1844. p. 136. Brongniart, tableau. p. 107. Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 292. Ettingshausen, Beitr. zur Wealdenfl. p. 22. Bornemann, Lettenkohle. p. 58. Miquel, prodr. Cycad. p. 29.

Im Hastingssandsteine des Harrel bei Bückeberg, Oesede bei Osnabrück, bei Obernkirchen, am Deister, im Schieferthone von Rehburg (Berl. Gött. Wzbg. Bresl. Hannov. Clausth. S! Credner!).

Blätter gestielt, gefiedert, selten tief fiedertheilig, Segmente horizontal abstehend, alternirend oder opponirt, genähert oder sich berührend, mit ganzer Basis ansitzend, bald kürzer und breiter, quadratisch, bald länger und schmaler, länglich, stumpf, die obersten und untersten sehr kurz, 5—8 millim. lang, 2—10 millim. breit, Nerven parallel, einfach, gleich stark, neun bis fünfzehn, unter einem rechten Winkel austretend.

Eine im Hastingssandsteine sehr häufige Art, deren Blätter nicht selten Platten von ziemlicher Grösse dicht bedecken und deshalb zu den herrschenden Pflanzen der Wealdenformation gehört haben muss. In ihren Formen wechselt sie eben so sehr, wie die nahe verwandten Arten der rhätischen Formation und des Oolithes, *A. inconstans* Schimper und *A. Lindleyanus* Schimper. Am häufigsten ist die Form mit kurzen, quadratischen Segmenten, am seltensten jene mit nur tief fiederspaltiger Blattfläche. Blätter mit vollständig erhaltener Spitze kenne ich nicht, es fragt sich daher noch, ob nicht ein einzelnes Fiederblatt an der Spitze des Blattes steht. Dass die Segmente mit ihrer ganzen Basis auf der Vorderseite des Blattstieles ansitzen, beweisen jene Exemplare, welche von der Oberseite freiliegen. Liegen sie dagegen von der Unterseite frei, so scheinen sie an der Seite des Blattstieles anzusetzen. Ueber die Form der Epidermiszellen, welche bei den Arten der rhätischen Formation jenen von *Stangeria* analog ist, habe ich nichts ermitteln können. Unter den lebenden Cycadeen ist keine analoge Form vorhanden.

Dioonites Bornemann.

31) *Dioonites Humboldtianus* Miquel, folia petiolata, pinnata, petiolus validus striatus, segmenta patentissima lato-lineararia integra acuminata subremota subopposita, 6—7 centim. longa, 3—4 millim. lata, nervi quinque vel sex paralleli aequales tenues.

Tafel XXXV. fig. 3—5.

Dioonites Humboldtianus Miquel, over de rangsch. d. foss. Cycad. p. 7. Bornemann, Lettenkohle p. 56. Miquel, prodr. Cycad. p. 30. Schimper, traité II. p. 150.

Zamites Humboldtianus Brongniart, tableau. p. 107.

Pterophyllum Humboldtianum Dunker, Monogr. p. 13. tab. 4. Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 290. Ettingshausen, Beitr. zur Wealdenfl. p. 24.

Im Schieferthone von Dornberg bei Bielefeld (Wzbg. S! Dunker).

Blätter gestielt, gefiedert, Blattstiel sehr stark, Segmente horizontal abstehend, breit linear, zugespitzt, ganzrandig, beinahe opponirt, etwas voneinander entfernt, 6—7 centim. lang, 3—4 millim. breit, Nerven fünf bis sechs, parallel, gleich stark, zart.

Diese mit *Pterophyllum Jaegeri* verwandte Art unterscheidet sich von diesem durch die spitzen, von der folgenden durch die breiteren Segmente. Ich konnte von ihr nur kleinere Fragmente untersuchen und bin daher nicht im Stande, mehr zu sagen, als die Abbildung von Dunker giebt. Das von Dunker abgebildete Exemplar gehört ohne Zweifel der unteren Region des Blattes an, die Art stand sicher den Arten der Lettenkohle an Grösse wenig nach.

Die Structur der Epidermis habe ich an mittelst chlorsauerem Kali's und Salpetersäure dargestellten Präparaten untersucht, welche zwar an Vollständigkeit viel zu wünschen übrig lassen, indess doch in kleinen Fragmenten Aufschluss über die Beschaffenheit der Epidermis der Ober- und Unterfläche der Segmente geben. Die Zellen beider Flächen sind isodiametrisch polygonal, auf der Unterfläche sind Spaltöffnungen vorhanden, auf der Oberseite fehlen sie (Tafel XXXV. fig. 3—5). Welchen Theilen der Segmente die beiden fig. 3. 4 abgebildeten, etwas verschiedenen Zellformen angehören, kann ich bei der geringen Grösse der Gewebestückchen nicht sagen.

Das von Ettingshausen zuerst beschriebene *Pterophyllum Buchianum* (Beitr. zur Wealdenfl. p. 24. tab. 1. fig. 1) aus den Wernsdorferschichten von Grodischt gehört nicht, wie auch Schimper nach Ettingshausen angiebt, der Wealdenflora, sondern der Kreideflora an (vergleiche meine Abhandlung über die Pflanzenreste der Wernsdorferschichten in Paläontogr. Bd. XIX.).

32) *Dioonites Dunkerianus* Miquel, folia petiolata pinnata, petiolus validus, segmenta patentissima approximata anguste lineararia integra acuminata alterna, superiora oblique

erecto-patentia, media patentissima, $4-4\frac{1}{2}$ centim. longa, 2—3 millim. lata, nervi quinque vel sex paralleli aequales tenues.

Tafel XXXVI. fig. 1—5.

Dioonites Dunkerianus Miquel, Monogr. Cycad. p. 30. Bornemann, Lettenkohle p. 56. Schimper, traité II. p. 150.

Pterophyllum Dunkerianum Göppert, Dunker, Monogr. p. 14. tab. 6. fig. 4. tab. 2. fig. 3. 3a. b. Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 291. Ettingshausen, Beitr. zur Wealdenfl. p. 22. Göppert, Jahrb. der schles. Gesellsch. 1844. p. 134.

Cycadites Brongniarti Dunker, Monogr. p. 16. tab. 2. fig. 4. Brongniart, tableau. p. 107. Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 280. Miquel, prodr. Cycad. p. 29. Schimper, traité. II. p. 180. Bornemann, Lettenkohle p. 51.

Zamites Dunkerianus Brongniart, tableau. p. 107.

Nilssonia Pecten Dunker, Progr. p. 7!

Cycadites Morrisianus Dunker, Monogr. p. 16. tab. 7. fig. 1. Brongniart, tableau. p. 107. Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 280. Bornemann, Lettenkohle p. 51. Miquel, prodr. Cycad. p. 29. Schimper, traité. II. p. 180.

Im Schieferthone von Obernkirchen, Oesede bei Osnabrück, des Osterwaldes, am Weidenbrückerberge; im Hastingssandsteine des Bückeberges bei Bückeburg (Credner! Hall. Berl. Clausth. Hannov. Wzbg. S.! Witte!).

Blätter gestielt, gefiedert, Blatt tiel sehr stark, Segmente schmal linear, zugespitzt, ganzrandig, alternierend, $4-4\frac{1}{2}$ centim. lang, 2—3 millim. breit, die oberen schief aufrecht, die mittleren horizontal abstehend, Nerven fünf bis sechs, parallel, gleich stark, zart.

Bei Behandlung mit chlorsauerem Kali und Salpetersäure erhält man von den im Schieferthone vorkommenden Exemplaren, welche in Kohle umgewandelt sind, Präparate der Epidermis von vorzüglicher Erhaltung. Die Form der Epidermiszellen stimmt durch die wellig gebogenen Seitenwände mit jener der meisten lebenden Farne überein (Tafel XXXVI. fig. 2—4). Die Oberseite der Segmente entbehrt der Spaltöffnungen (Tafel XXXVI. fig. 2. 3), auf der Unterseite sind sie zahlreich und von ziemlicher Grösse (Tafel XXXVI. fig. 4). Unter den lebenden Cycadeen bietet *Stangeria* eine ähnliche Structur der Epidermis; unter den fossilen Cycadeen ausser *Anomozamites inconstans* Schimper, *A. Lindleyanus* Schimper und *Pterophyllum Brauniannum* Göppert, welche letztere der in Rede stehenden Art verwandt ist.

Ich fasse die Synonymie dieser Art anders auf, als dies von Ettingshausen und Schimper gesehen ist. Zunächst ist hervorzuheben, dass, wie das Original Dunker's, jetzt in der paläontologischen Sammlung zu Berlin, beweist, *Cycadites Morrisianus* nicht zu dieser Gattung gehört, sondern zu *Pterophyllum* oder, wenn man will, zu *Dioonites*. Es ist keine Andeutung eines Mittelnerven, noch weniger dieser selbst vorhanden. Hätte er existirt, so würde er bei der guten Erhaltung des Exemplars auch sichtbar sein. Sodann wird bei Vergleichung der Exemplare aus dem Schieferthone mit jenen aus dem Hastingssandsteine, bei der Uebereinstimmung des Durchmessers des Blattstieles, es ist nur die eine

Hälfte des Blattes vorhanden, der Richtung und Form der Segmente kaum ein Zweifel bleiben können, dass beide derselben Art angehören. Alle Exemplare, welche mit dem eben besprochenen in der Richtung der Segmente und dem Durchmesser des Blattstieles übereinstimmen, halte ich für Fragmente, welche dem unteren oder dem mittleren Theile des Blattes angehört haben.

Von Dunker wird *Cycadites Brongniarti* Röm. unter den *Cycadites*-Arten aufgeführt. Dass derselbe nicht zu *Cycadites* gehört, beweisen die Exemplare desselben, welche gleichfalls des Mittelnerven entbehren. Eben so unzweifelhaft beweist Dunker's vergrößerte Darstellung des *Pterophyllum Dunkerianum*, dass das auf Tafel XXIII. fig. 3 abgebildete Exemplar kein *Cycadites* ist, und die Exemplare dieser Art aus der Sammlung des Polytechnikums zu Hannover unterscheiden sich nur durch die Richtung der Segmente von dem typischen *Pterophyllum Dunkerianum*. Ich kann deshalb *Cycadites Brongniarti* Röm. nur für den oberen Theil eines Blattes von *Pterophyllum Dunkerianum* halten, und derselben Region des Blattes gehört auch das Tafel XXIII. fig. 3 abgebildete Exemplar an, beide aber entsprechen verschiedenen Altersstufen des Blattes, das erstere ist ein jüngeres, das letztere ein älteres Blatt. Ich halte demnach die von Ettingshausen in seinem Beitrag zur Wealdenflora ausgesprochene Ansicht für theilweise begründet, aus seinem dort beschriebenen *Cycadites Brongniarti* muss aber die von Groditsch stammende Pflanze ausgeschieden werden. Diese letztere gehört zu *Cycadites* (vergl. *Palaeontographica* Bd. XIX.).

- 33) *Dioonites abietinus* Miquel, folia petiolata paripinnata, petiolus validus, segmenta elongato-lineararia acuminata approximata integra oblique erecto-patentia alterna vel subopposita in petioli latere antico sessilia 5—6 centim. longa, 1 millim. lata, nervi paralleli aequales tennes.

Tafel XXXVII. fig. 1.

Dioonites abietinus Miquel, prodr. *Cycad.* p. 30. Bornemann, Lettenkohle, p. 56. Schimper, traité. II. p. 151.

Pterophyllum abietinum Göppert in Dunker, Monogr. p. 15. tab. VII. fig. 2. Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 291.

Zamites abietinus Brongniart, tableau. p. 107.

In dem schwarzen Schieferthone von Obernkirchen, des Weidenbrückerberges Oesede bei Osnabrück (Berl. Bresl. Wzbg. Credner! S!).

Blätter gestielt, gleichpaarig gefiedert, Segmente verlängert linear, zugespitzt, genähert, ganzrandig, schief aufrecht abstehend, wechselständig oder beinahe opponirt, auf der Vorderseite des Blattstieles ansetzend, 5—6 centim. lang, 1 millim. breit, Nerven parallel, gleich, zart.

Ich zweifle nicht, dass das auf Tafel XXXVII. fig. 1 abgebildete Exemplar, welches ich der freundlichen Mittheilung des Herrn Professor Römer zu Breslau verdanke, welchem sich noch ein zweites, weniger vollständig erhaltenes aus der paläontologischen Sammlung zu Würzburg anreicht, mit *Pterophyllum*

abietinum Göppert identisch ist, so sehr es auf den ersten Blick verschieden zu sein scheint. Die Segmente sind bei dem abgebildeten Exemplare mehr aufwärts gerichtet, als bei dem Originalexemplare Dunker's. Das Exemplar der Sammlung zu Würzburg besitzt diese Richtung der Segmente nicht in dem gleichen Grade; es steht in dieser Hinsicht in der Mitte zwischen den beiden oben erwähnten Exemplaren. Das Exemplar der Sammlung zu Würzburg gehört ohne Zweifel einer tieferen Region des Blattes an, während das abgebildete Exemplar die Spitze des Blattes ist. Mit *Dioonites Dunkerianus* Miquel ist dasselbe sehr nahe verwandt und es würde vielleicht nicht ungerechtfertigt sein, beide mit einander zu verbinden.

34) *Dioonites Göppertianus* Miquel, folia petiolata pinnata, petiolus superne sulcatus, segmenta e basi latiore apicem versus sensim attenuata linearia acuta oblique erectopatentia alterna pro paria approximata in latere anteriore petioli sessilia, 2½ centim. longa, 1—4 millim. lata, nervi...?

Taf. XXXIV. fig. 3. 4.

Dioonites Göppertianus Miquel, prodr. Cycad. p. 30. Bornemann, Lettenkohle p. 56. Schimper, traité. II. p. 151.

Pterophyllum Göppertianum Dunker, Monogr. p. 14. tab. 2. fig. 5. 5a. Brongniart, tableau. p. 107. Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 290. Ettingshausen, Beitr. zur Wealdenflora p. 21.

Pecopteris linearis Dunker, Monogr. p. 5. tab. 2. fig. 11.

Im Hastingssandsteine des Harrel bei Bückeburg (Berl. Hannov. S!)

Blätter gestielt, gefiedert, Blattstiel oberseits gefurcht, Segmente aus breiterer Basis allmählig gegen die Spitze verschmälert, spitz, linear, schief aufrecht abstehend, paarweise genähert, alternierend, auf der Vorderseite des Blattstieles sitzend, Nerven parallel, gleichstark, zart.

Diese Art liegt mir in von Dunker selbst bestimmten Exemplaren aus der paläontologischen Sammlung zu Berlin vor, welche, abgesehen von der grösseren Vollständigkeit des Blattes, mit Dunker's Abbildung vollständig übereinstimmen. Die Segmente sitzen auf der Oberseite des Blattstieles an, die Anheftungsstelle derselben ist auf den Blattstiel niedergedrückt (Tafel XXXIV. fig. 4a.); zwischen ihnen verläuft die Furche des Blattstieles. Nach dem in der Sammlung des Polytechnicums zu Hannover befindlichen Originale der *Pecopteris linearis* Dkr. ist diese nur ein sehr unvollständig erhaltenes Exemplar des *Dioonites Göppertianus*. Dass, wie Ettingshausen vermuthet, auch diese Blattfragmente mit der vorhergehenden Art zu vereinigen sind, bezweifle ich. Die Form der Segmente, wie ihre, wie es scheint, durch das ganze Blatt gleichbleibende Richtung spricht nicht für die Identität beider. Verwandt ist sie aber allerdings mit der vorausgehenden Art.

- 35) *Dioonites Brongniarti* Schenk, folia pinnata, segmenta e basi latiore apicem versus attenuata acuminata lineari-lanceolata integra approximata alterna vel opposita, in petioli latere antico sessilia, 3 millim. usque ad $2\frac{1}{2}$ centim. longa, $3\frac{1}{2}$ —5 millim. lata, superiora breviora, summa brevissima ovata, superiora oblique patentia, media patentissima, nervi tenues quinque vel sex tenues aequales paralleli.

Tafel XXXII. fig. 2. 2a.

Pterophyllum Brongniarti Morris, Annals of nat. hist. 1841. Bd. VII. p. 119. Brongniart, tableau p. 107.

Cycadites Brongniarti Mantell, Geolog. of South East of England. p. 338. tab. 39.

Hisingera Mantelli Miquel, Monogr. Cycad. p. 61.

Nilssonia Brongniarti Bronn, Lethaea geognost. Bd. I. p. 577. tab. 28. fig. 14. Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 295. Ettingshausen, Beitr. zur Wealdenfl. 23. Bornemann, Lettenkohle p. 59. Göppert, Jahresb. der schles. Gesellschaft. 1844. p. 139. Miquel, prodr. Cycad. p. 30.

Im grauen Schieferthone von Oesede bei Osnabrück (Credner!).

Blätter gefiedert, Segmente aus breiterer Basis allmählig verschmälert, zugespitzt, linear lanzettlich, ganzrandig, genähert, alternierend oder opponirt, auf der Vorderseite des Blattstieles mit der ganzen Basis angeheftet, 3 millim. bis $2\frac{1}{2}$ centim. lang, $3\frac{1}{2}$ —5 millim. breit, die oberen kürzer, die obersten sehr verkürzt, eiförmig, die oberen schief, die mittleren horizontal abstehend. Nerven fünf bis sechs, zart, gleichstark, parallel.

Diese Art, welche bisher nur aus dem Wealden Englands bekannt war, fehlt, wie die vom Herrn Oberbergrath Credner gesammelten Exemplare zeigen, auch dem deutschen Wealden nicht, in welchem sie selten zu sein scheint, da ich sie in keiner andern Sammlung gesehen habe. An der Identität der englischen und deutschen Pflanze ist nicht zu zweifeln, die Form der Segmente beider ist dieselbe, die Verschiedenheiten in der Länge und Richtung der Segmente erklären sich, wenn man berücksichtigt, dass das von Mantell abgebildete Exemplar dem mittleren Theile, das von mir abgebildete der Spitze des Blattes angehört. Die Blätter besitzen gleichstarke Nerven und können deshalb nicht mit *Nilssonia* vereinigt werden, mit welcher Gattung sie ohnedies habituell nichts gemein haben, deren charakteristische Eigentümlichkeit in den Fructifikationen liegt.

Wie bei einigen anderen fossilen Cycadeen sind auch bei dieser die gegenüberstehenden Segmente hinsichtlich ihrer Breite verschieden.

Das von Dunker (Monogr. p. 14. tab. 1. fig. 9. 10) beschriebene und abgebildete *Pterophyllum Fittonianum* gehört zu den Pflanzenresten, deren Abstammung nicht sicher zu ermitteln ist. Nach den von mir untersuchten Exemplaren halte ich sie nicht für Blätter, sondern für Blattstielfragmente, welche wahrscheinlich der Familie der Cycadeen angehört haben.

Podozamites Schenk.

36) *Podozamites Naumanni* Schenk, folia pinnata, segmenta oblonga lanceolata acutiuscula integra alterna patentissima, 5 centim. longa, 6 millim. lata, nervi.....?

Tafel XXXV. fig. 1.

Im Hastingssandsteine von Salzhemendorf (Berl. S!).

Blätter gefiedert, Segmente horizontal abstehend, alternirend, ganztraudig, länglich-lanzettlich, spitz, 5 centim. lang, 6 millim. breit, Nerven....?

Die paläontologische Sammlung zu Berlin besitzt von dieser Art ein von L. von Buch gesammeltes Exemplar, das einzige, welches ich kenne. Bei seiner unzureichenden Erhaltung giebt es weder Aufschluss über die Anheftung der Segmente, noch über den Nervenverlauf derselben. Dass die Segmente auf der Oberseite des Blattstieles angeheftet sind, scheint mir ausser Frage, wie aber die Anheftung derselben und ihre Basis sich verhielt, darüber giebt das Exemplar keinen Aufschluss. Aus dem Wealden ist bis jetzt eine verwandte Art nicht bekannt; die verwandten Formen sind *Podozamites Schmiedelii*, *P. Gigas* aus dem Jura und Oolith. Der sehr vertiefte Abdruck spricht dafür, dass das Blatt von ziemlich derber, lederartiger Consistenz war. Den *Podozamites*-Arten reihe ich sie ihrer habituellen Aehnlichkeit halber an; nach der von Schimper gegebenen Gruppierung der fossilen Cycadeenblätter würde sie zu *Zamites* zu zählen sein.

37) *Podozamites Klipsteinii* Schenk, folia pinnata, segmenta lanceolata integra basi cordata, nervi numerosi repetito-dichotomi divergentes.

Tafel XXXI. fig. 6.

Im Kohlenschiefer von Obernkirchen (Wzbg. S!).

Blätter gefiedert, die Segmente lanzettlich, ganzrandig, an der Basis herzförmig, Nerven zahlreich, wiederholt gabeltheilig, divergirend.

Der freundlichen Mittheilung meines verehrten Freundes, Professor Sandberger in Würzburg, verdanke ich Exemplare dieser Art, welche, obwohl die einzelnen Segmente nicht vollständig erhalten sind, keinen Zweifel über den Verlauf der Nerven, so wie über die herzförmige Basis derselben lassen. Der obere Theil der Segmente ist dagegen unvollständig, und bleibt es daher zweifelhaft, ob sich meine Vermuthung, dass diese Exemplare mit *Dunker's Cyclopteris Klipsteinii*, *Schimper's Aneimidium Klipsteinii*, unter welchem Namen ich sie in dieser Abhandlung früher besprach, identisch seien, bewahrheiten wird oder nicht. *Dunker's* Abbildung stimmt in mancher Beziehung mit den mir vorliegenden Segmenten überein und steht auch den von mir aus den Wernsdorfer Schichten beschriebenen *Podozamites*-Arten, aus welchen *Schimper* *Glossozamites* bildete, namentlich *Podozamites obovatus* (*Palaeontogr.* Bd. XIX. tab. II. fig. 7—10) nahe, diesem stehen aber auch die mir vorliegenden Exemplare nicht fern. Mein

Zweifel an der Verwandtschaft dieser Formen mit *Aneimia* würde dann gerechtfertigt sein, das von mir früher abgebildete Exemplar (Tafel XXVII. fig. 7. dieser Abhandlung) würde die Basis des Segmentes nur unvollständig zeigen.

38) *Podozamites aequalis* Miquel, folia pinnata, segmenta linearia 10—13 millim. longa, 1 millim. lata, obtusa integra approximata oblique patentia alterna vel subopposita, nervi paralleli tenues.

Taf. XXXVII fig. 2.

Podozamites aequalis Miquel, prodr. Cycad. p. 30.

Zamites aequalis Göppert in Dunker, Monogr. p. 17. tab. VI. fig. 3. Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 282. Brongniart, tableau. p. 107. Schimper, traité II. p. 156.

Im Thonsandsteine von Duingen, Koppengraben bei Alefeld (Berl. Bresl. S!)

Blätter gefiedert, Segmente linear, 10—13 millim. lang, 1 millim. breit, stumpf, ganzrandig, genähert, schief aufrecht abstehend, alternirend oder opponirt, Nerven parallel, zart.

Von Göppert, Unger, Schimper werden diese Blattreste zu *Zamites*, von Miquel zu *Podozamites* gebracht. Das mir vorliegende, aus der Sammlung zu Breslau mir durch Herrn Professor Römer freundlichst mitgetheilte Exemplar giebt über die Anheftung der Segmente, wie über die Beschaffenheit ihrer Basis keinen Anschluss. Das Gleiche gilt auch von dem Exemplare Dunker's, dessen Erhaltung weniger vollständig ist. Nichtsdestoweniger halte ich die Stellung unter *Podozamites* (*Zamites* Schimper, Göppert und Unger fassen diesen Begriff in einem viel weiteren Sinne) für so lange gerechtfertigt, als nicht bessere Exemplare vorliegen.

Coniferae.

Aus der Gruppe der Coniferen sind Stammfragmente, Zweige, Blätter und Zapfen erhalten. Die Stammfragmente haben sich, wie es scheint, grösstentheils als Steinkerne erhalten, welche von verschiedenem Durchmesser, von Stämmen theils, theils von Aesten und stärkeren Zweigen herrühren und selbst wieder die Spuren und Narben von Verzweigungen tragen. Sie finden sich im Sandsteine des Osterwaldes. Da die Stammstücke selbst zu Grunde gegangen sind, so kann von einem Nachweis von Structurverhältnissen keine Rede sein. Coniferenreste, deren Structurverhältnisse noch nachweisbar sind, sind mir überhaupt nur in einem Falle bekannt geworden, denn Stammfragmente, welche, angeblich aus dem Wealden von Sussex, in der paläontologischen Sammlung zu Berlin sich befinden, haben sich bei der mikroskopischen Untersuchung als Trümmer eines Dicotyledonenstammes erwiesen und gehören ohne Zweifel der Tertiärformation an. Die Wealdenformation entbehrt noch gänzlich der Dicotyledonen.

Die geognostische Sammlung der Universität Göttingen besitzt ein angeschliffenes, durch Chalcedon versteintes Stammstück, angeblich aus dem Wealden von Obernkirchen. Markstrahlen und Holzzellen lassen sich mit Sicherheit erkennen, ebenso ist das Fehlen der Gefässe ausser Zweifel, aber Tüpfelbildungen haben sich nicht erhalten. So wenig sich der Zusammenhang dieses Stammstückes mit einer der bekannten Coniferen des Wealdens ermitteln lässt, eben so wenig ist dies bei den oben erwähnten Steinkernen der Fall, von welchen ich auf Tafel XXX. fig. 8. die Abbildung eines mit einer Zweignarbe versehenen Segmentes gebe.

Dunker Monogr. p. 21. glaubt an Holzfragmenten aus dem Kohlenflöz von Duingen eine mit *Pinus Abies* verwandte Structur, also *Cedroxylon* Kraus, beobachtet zu haben. Ich habe nicht Gelegenheit gehabt, solche Fragmente zu untersuchen.*)

Araucarieae.

Pachyphyllum Saporta.

39) *Pachyphyllum curvifolium*, folia in ramulis spiraliter disposita linearia trigona acuminata integra basi decurrente sessilia, adultiora patentissima falcata, juniora oblique erecto-patentia minus falcata.

Tafel XL. fig. 10. 11.

Lycopodites curvifolius Dunker, Monogr. p. 20. tab. 7. fig. 9. Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 275.

Araucarites curvifolius Etingshausen, Beitr. zur Wealdenfl. p. 28. tab. II. fig. 15. exclusis reliq.

Widdringtonites curvifolius Schimper, traité. II. p. 329 ex parte.

Im schwarzen Wealdenschiefer des Osterwaldes (Berl. S!).

*) Es mögen hier noch einige nachträgliche Bemerkungen über bereits früher besprochene Pflanzenreste Platz finden, zu welchen das Material erst nach Vollendung des Druckes der ersten Lieferung in meine Hände gelangte.

Von *Equisetum Burchardti* Schimper besitzt die paläontologische Sammlung zu Berlin ein kurzes Rhizomstück, welches einen seitlichen Ast mit zwei knollig verdickten, aneinander hängenden Internodien trägt (Tafel XXX. fig. 1). Sie entsprechen einem Bruchstücke des *Carpolithus Sertum* Dunker und beweisen zugleich den Zusammenhang desselben mit dem von mir auf Tafel XXII. fig. 1. abgebildeten Rhizome.

Der freundlichen Mittheilung des Herrn Directors von Groddek zu Clausthal verdanke ich zwei Exemplare wohlerhaltener Blattbasen von *Matonidium Göpperti*. Beide gehören, wie aus dem nicht unbedeutenden Durchmesser des Blattstiemes hervorgeht, vollständig ausgebildeten Blättern an und zeigen einerseits, dass die von Dunker und Etingshausen abgebildeten Exemplare einer jüngeren Entwicklungsstufe angehören, andererseits, dass wie bei *Matonia* mit dem Alter des Individuums die Zahl der Blattsegmente zunimmt. Die Exemplare stammen von Bredenbeck im Deister (Tafel XLII. fig. 1). Zur gleichen Art gehören, wie die verschiedenen Erhaltungszustände beweisen, die Tafel XL. fig. 8. abgebildeten Blattstielbruchstücke. Ich erwähne sie deshalb, weil sie Aehnlichkeit mit den Stacheln mancher Palmen haben.

Blätter an den Aesten spiralig stehend, linear, dreikantig, ganzrandig, mit herablaufender Basis ansitzend, die älteren stark sichelförmig gekrümmt, jüngere schief aufrecht abstehend, weniger sichelförmig gekrümmt.

Die hierher gehörigen Pflanzenreste wurden von Dunker, dessen Original ich aus der paläontologischen Sammlung zu Berlin untersuchen konnte, als *Lycopodites* bezeichnet, indess dabei schon die Vermuthung ausgesprochen, dass sie den Coniferen angehören könnten. Ettingshausen vereinigte sie mit der Gattung *Araucarites*, wegen der Aehnlichkeit mit den beblätterten Zweigen einiger Araucarien, Schimper verwies sie zu *Widdringtonites*. Wie ich glaube, können sie weder mit *Araucarites* noch mit *Widdringtonites* vereinigt werden, sondern, da Saporta einige bisher als den lebenden Araucarien analog betrachtete Pflanzenreste als *Pachyphyllum* bezeichnet hat, so kann ihre Stelle nur bei dieser Gattung sein, da sie mit dieser, abgesehen von dem noch nicht bekannten Zapfen, in den wesentlichsten Merkmalen übereinstimmt und mit einer Art derselben, dem *P. Williamsi* Schimper (traité II. p. 251) verwandt ist.

Aus der von Ettingshausen beschriebenen Art sind die sämtlichen von Zöbing stammenden Exemplare auszuschliessen; diese gehören zu *Walchia*. Auch unter den wirklich aus dem Wealden stammenden Exemplaren gehören einzelne, so fig. 13. 14 nicht zu dieser Art. Nur fig. 15 halte ich für hierher gehörig. Die Zapfen, welche der (fig. 10) abgebildete Zweig trägt, haben weder mit jenen von *Araucaria*, noch von *Widdringtonia* Aehnlichkeit, sie gehören einer Conifere an, welche nicht mit der in Rede stehenden Art vereinigt werden darf.

Der von Dunker auf Tafel V. fig. 8. neben den Stengelfragmenten von *Equisetum Burchardti* Schimper abgebildete Pflanzenrest scheint ein schlecht erhaltener Zweig der eben beschriebenen Art zu sein. Das Original kenne ich nicht.

40) *Pachyphyllum crassifolium* Schenk, folia in ramulo spiraliter disposita, trigona crassa conica falcata basi sessilia decurrentia.

Tafel XL. fig. 6.

Im Wealdenschiefer von Rehburg (Gött. S!).

Blätter spiralig um den Zweig stehend, dreikantig, kegelförmig; dick, sichelförmig gebogen, mit herablaufender Basis sitzend.

Mir liegt nur ein Exemplar dieser Conifere vor, deren Berechtigung als eigene Art mir selbst zweifelhaft ist. Die Blätter sind bedeutend länger und dicker, als bei der vorigen, welcher sie jedenfalls sehr nahe steht. Der stärkere Durchmesser des Zweiges beweist, dass derselbe zu den älteren gehört hat. Die eigentliche Form des Blattes ist an der Basis des Astes hauptsächlich sichtbar, weiter nach oben liegen sie meist flach auf dem Gesteine auf.

Ohne Zweifel gehören zu dieser Gattung auch jene Coniferenreste, welche von Zigno (*Sulle piante fossili del Trias di Recoaro* p. 23. tab. 7. fig. 1—3) als *Araucarites pachyphyllus* (*Voltzia* Schimper) beschrieben und abgebildet wurden, ferner jene, welche ich als *Araucarites alpinus* in der Abhandlung über die Pflanzenreste des Muschelkalkes von Recoaro p. 81 erwähnte, endlich Zigno's Arau-

carites veronensis. Alle diese Arten stehen dem *Pachyphyllum rigidum* Saporta (Schimper, traité II. p. 251. t. 75. fig. 17) nahe. Das von Saporta hervorgehobene Verhältniss, welches ich schon in der Flora der Grenzschichten erwähnte (p. 192), dass die Spaltöffnungen von bedeutender Grösse, und deshalb in den Abdrücken als Punktreihen sichtbar sind, halte ich nicht für geeignet als Gattungscharakter; es ist überhaupt ein Structurverhältniss, welches bei sehr differenten Gattungen vorkommen kann und vorkommt.

Abieteeae.

41) *Abietites Linkii* Römer, folia firma coriacea linearia integra apice obtusa vix emarginata, basin versus attenuata sessilia uninervia, $1-4\frac{1}{2}$ centim. longa, $1-4$ millim. lata, ramuli cylindrici cicatricibus foliorum rotundi spiraliter positos obtecti.

Tafel XXXIX. XL. fig. 1—9.

Abietites Linkii Römer, Nachtr. p. 10. Tafel 17. fig. 2 a—c. Dunker, Monogr. p. 18. Taf. 9. fig. 11 a—e. Brongniart, tableau. p. 103. Göppert, Monogr. der foss. Conif. p. 207. Schimper, traité. II. p. 308.

Pinites Linkii Endlicher, synopsis. Conif. p. 283. Ettinghausen, Beitr. zur Wealdenfl. p. 27. Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 357.

In der Blätter- und Schieferkohle von Duingen, Hohe Warte im Deister und Osterwalde (Berl. Leipz. Clausth. Hann. S!)

Einjährige Aestchen cylindrisch, mit den spiralig stehenden, rundlichen Narben der abgefallenen Blätter besetzt; Blätter dick, lederartig, ganzrandig, sitzend, linear, stumpf, gegen die Basis verschmälert, an der Spitze schwach ausgerandet, an der Basis über der Ansatzstelle abgerundet zusammengezogen, einnervig, $1-4\frac{1}{2}$ centim. lang, $1-4$ millim. breit.

Diese Blätter, welche in allen Stadien der Verkohlung, vom hellen Braun bis zum tiefsten Schwarz erhalten sind, bilden im Verein mit anderen Coniferenresten, Zweigstücken, Blattfragmenten von Cycadeen nicht unbedeutende Kohlenlager, ja diese bestehen beinahe ausschliesslich aus ihnen. Ausnahmslos können die heller gefärbten, also minder verkohlten Blätter, in der Regel aber auch jene, welche in einem höheren Grade verkohlt sind, für die Untersuchung der Structurverhältnisse benutzt werden. Das zwischen den Epidermisgewebeplatten liegende Gewebe hat sich nicht erhalten, die Blätter bestehen nur aus der Epidermis der Ober- und Unterfläche des Blattes. Von diesen erhält man durch Kochen in chlorsauerem Kali und Salpetersäure vorzügliche Präparate beider Flächen, in welche sich die Blätter nach dem Kochen leicht trennen lassen.

Die Epidermis der oberen Blattfläche besteht aus gestreckten, länglich viereckigen Zellen mit mässig verdickten Wänden, welche durch die ganze Fläche gleichmässig gestaltet sind (Tafel XXXIX. fig. 1). Spaltöffnungen fehlen gänzlich. Die Unterseite ist mit zahlreichen, grossen Spaltöffnungen versehen; diese liegen in mehreren Reihen, deren jede aus drei bis vier nicht ganz parallel liegenden Reihen besteht. Jede Reihencombination ist von der nachfolgenden durch eine von Spaltöffnungen freie Zone getrennt. Die

Zellen dieser Zone, wie die der Spaltöffnungen führenden Regionen sind zwar gestreckt, länglich viereckig, aber der Durchmesser der Wände ist in der ersteren merklich geringer und ebenso der Durchmesser des Zellenlumens, als in letzterer. Ueberdies sind die Wände sämtlicher Zellen der Unterfläche weniger verdickt, als jene der oberen Fläche (Tafel XXXIX. fig. 2. 3). Die Randzellen des Blattes besitzen sehr stark verdickte Aussenwände. Auf der Unterseite ist die Region des Blattnervens nicht durch die Form der über ihm liegenden Epidermiszellen bemerkbar.

Vergleicht man die Structur der Epidermis ähnlich gestalteter Blätter bei lebenden Coniferen, welche eine analoge Form des Blattes besitzen, so ist die Differenz zwischen jener der bei *Picea* vorkommenden so bedeutend, dass von keiner Vergleichung die Rede sein kann. Bei allen Arten der Abtheilung *Tsuga* und *Picea* (*Abies* Endl.) liegen die Spaltöffnungen in einfachen Reihen zu beiden Seiten des Mittelnervens. Andererseits haben sie Aehnlichkeit mit den Blättern mancher *Podocarpus*-Arten. Bei den Arten von *Podocarpus* ist die Vertheilung der Spaltöffnungen auf der Blattunterseite eine verschiedene. Es stehen die Spaltöffnungen ebenfalls in dichten Reihen zu beiden Seiten des Mittelnervens, oder die einfachen oder mehrfachen Reihen stehen entfernter, durch von Spaltöffnungen freie Regionen getrennt. Dies letztere Verhältniss bietet einige Aehnlichkeit mit jenem der fossilen Blätter, ohne jedoch damit vollständig übereinzustimmen. Als weitere Unterschiede treten hinzu die bei *Podocarpus* meist mehr oder weniger wellig gebogenen getüpfelten Seitenwände der Epidermiszellen, bei *Picea* die zahlreichen Tüpfel der Aussen- und Seitenwände.

Die mit den Blättern gesellschaftlich vorkommenden Zweigfragmente stehen den jüngeren Zweigen von *Podocarpus* näher als jenen der Abtheilung *Picea*, bei welcher die Blattnarben näher an einander gerückt sind und das herablaufende Blattkissen fehlt. Die Abtheilung *Tsuga* besitzt es in mehr oder minder ausgesprochener Weise, die Blattnarben sind auch bei ihr sehr nahe aneinander gerückt. Bei *Podocarpus* verläuft von jeder Seite der Blattnarbe eine Furche nach abwärts, die Blattnarben sind in der Regel weiter auseinander gerückt. Es kann bei Vergleichung der fossilen Zweige (Tafel XL. fig. 9.) mit den entsprechenden Altersstufen jener der drei genannten Gruppen kein Zweifel sein, dass sie mit *Podocarpus* am meisten übereinstimmen.

Fasst man dies Alles zusammen, so halte ich es nicht für unwahrscheinlich, dass die Blätter einer Conifere angehört haben, welche habituell *Podocarpus* näher stand, als den Arten der Abtheilung *Picea*, dass sie wahrscheinlich der Typus einer neuen Gattung ist. Dessenungeachtet wird der bisher benutzte Name so lange beizubehalten sein, bis eine grössere Vollständigkeit des Materials es erlaubt, die Stellung der Reste näher zu bestimmen. Römer erwähnt der zu den Blättern gehörigen Zapfenschuppen. Ich glaube nicht, dass der Beweis für das Zusammengehören der Blätter und Schuppen unwiderleglich geführt ist, da mit den Blättern zusammen noch eine andere Conifere sich findet, von welcher die Schuppen abstammen können. Ich habe nicht Gelegenheit gehabt, diese Schuppen zu untersuchen. Unter den fossilen Coniferenarten haben die Blätter grosse Aehnlichkeit mit Heer's *Pinus Crameri* (Heer, Flor. fossil. arct. p. 84. tab. 44. fig. 7–18) aus der Kreide Grönlands. Sie sind jedoch länger und unterscheiden sich hauptsächlich dadurch, dass die Basis der im Wealden vorkommenden Blätter über der Ansatzstelle zusammengezogen ist. Die von Heer erwähnten Streifen sind die mit Spaltöffnungen versehenen Stellen, sie sind deshalb nur auf der Unterseite vorhanden. Die von Dunker erwähnte Verschmälerung des Blattgrundes ist nicht immer vorhanden, selbst bei vollständig erhaltenen Blättern.

Sphenolepis Schenk.

Rami ramulique foliati alterni irregulariter pinnati. Folia spiralter disposita squamaeformia. Strobili laxe racemosi in ramulo fertili solitarii terminales globosi vel oblongi. Squamae imbricatae lignosae persistentes cuneatae apice truncatae intus concavae maturitate hiantes horizontaliter patentis.

Thuites Dkr., Schimp. ex p. *Widdringtonites* Endl., Ettingsh., Schimp. ex p. *Araucarites* Ettingsh. *Brachyphyllum* Brongn. ex p. *Lycopodites*, *Muscites* Dkr. *Juniperites* Brongniart.

42) *Sphenolepis Sternbergiana* Schenk, folia linearia carinata obtusiuscula basi decurrente sessilia integra laxe imbricata apice obtusiuscula patentia, in ramulis fertilibus adpressa, strobili adultiores oblongi erecti.

Tafel XXXVII. fig. 3. 4. Tafel XXXVIII. fig. 3—13.

Muscites Sternbergianus Dunker, Monogr. p. 20. tab. 7. fig. 10.

Juniperites Sternbergianus Brongniart, tableau p. 108.

Araucarites Dunkeri Ettingshausen, Beitr. zur Wealdenfl. p. 27. tab. 2. fig. 2. 3. 10. (reliq. excl.)

Araucarites curvifolius Ettingshausen, Beitr. zur Wealdenfl. p. 26. tab. fig. 13. 14. 21. (excl. reliq.)

Widdringtonites Dunkeri Schimper, traité. II. p. 329. ex parte.

Im Hastingssandsteine von Stemmen bei Hannover, in dem rothen Thonsandsteine des Koppengrabens, im schwarzen Wealdenschiefer von Preussisch Clus bei Minden, von Bredenbeck und Suersser Brink im Deister, im Osterwalde, von Rehburg, Obernkirchen (Hannov. Clausth. Gött. Wzb. Berlin. S! Witte!).

Blätter linear, gekielt, ganzrandig, stumpflich, locker dachziegelig, an der Spitze abstehend, mit herablaufender Basis sitzend, an den fruchttragenden Aesten angedrückt, die reifen Zapfen länglich eiförmig, aufrecht.

43) *Sphenolepis Kurriana* Schenk, folia squamaeformia integra dorso carinata apice patula basi dilatata decurrente sessilia, in ramulis junioribus imbricata ovata acuta, in adultioribus laxius imbricata longiora acuminata, strobili globosi in ramulis curvatis nutantes laxe racemosi.

Tafel XXXVII. fig. 5—8. Tafel XXXVIII. fig. 1. 2.

Thuites Kurrianus Dunker, Monogr. p. 20. tab. 7. fig. 8.

Widdringtonites Kurrianus Endlicher, synops. Conifer. p. 272. Göppert, Monogr. der foss. Conif. p. 176. Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 342. Ettingshausen, Beitr. zur Wealdenfl. p. 25. Schimper, traité. II. p. 329.

Brachyphyllum Kurrianum Brongniart, tableau. p. 107.

Widdringtonites Haidingeri Ettingshausen, Beitr. zur Wealdenfl. p. 26. tab. 2. fig. 1.

Lycopodites spec. Dunker, Monogr. p. 20. tab. 8. fig. 8.

Thuites Germari Dunker, Monogr. p. 19. tab. 9. fig. 10. Endlicher, synops. Conifer. p. 276. Göppert, Monogr. der fossil. Conif. p. 182. Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 348. Ettingshausen, Beitr. zur Wealdenfl. p. 26. Schimper, traité. II. p. 344.

Brachyphyllum Germari Brongniart, tableau. p. 107.

Im schwarzen Wealdenschiefer von Obernkirchen, Rehburg, im Deister am Suersser Brink, bei Bredenbeck; im braunen Schiefer des grossen Stüntel (Gött. Berlin. Hannov. Münch. Wzbg. S!)

Blätter schuppenförmig, ganzrandig, auf dem Rücken gekielt, mit der Spitze etwas abstehend, mit breiter, herablaufender Basis sitzend, an den älteren Zweigen länger, locker dachziegelig, an den jüngeren eiförmig, spitz, dachziegelig; Zapfen locker traubig gestellt, kugelig, an den gekrümmten Aestchen nickend.

In dem Vorstehenden ist von mir eine im Gegensatz zu den bisherigen Anschauungen gänzlich verschiedene Ansicht über jene Coniferenreste des Wealden ausgesprochen, welche als Arten von *Thuites*, *Araucarites*, *Brachyphyllum*, *Widdringtonites* und selbst als *Juniperites*, *Muscites* und *Lycopodites* beschrieben wurden. Dass sie mit *Thuites* und *Araucarites* in keiner näheren Beziehung stehen, ist ausser Frage, nicht minder, dass die von Ettingshausen abgebildeten Zapfen weder mit jenen von *Thuja*, noch auch mit jenen von *Araucaria*, auch in den jüngeren Entwicklungsstufen der letzteren, in keiner näheren Verwandtschaft stehen. Ebenso wenig sind sie mit *Brachyphyllum*, dessen Charakter durch Schimper (traité. II. p. 335. tab. 75. fig. 18—20) genau festgestellt wurde, näher verwandt, wie ich dies früher mit Brongniart, irgeleitet durch die Abbildungen Lindley's, annahm. Mit *Widdringtonites* allein haben die beblätterten Zweige Aehnlichkeit; aber der Zapfen steht jenem der *Widdringtonien* so entfernt als möglich, das Gleiche gilt für die fossilen Gattungen *Cheirolepis* und *Echinostrobus*.

Durch den Bau des Zapfens also unterscheiden sich beide von mir unterschiedenen Arten von jenen Gattungen, welchen sie etwa durch die Blattstellung verwandt sind. Unter den lebenden Gattungen würde ich nur eine, die Gattung *Arthrotaxis*, zu nennen wissen, welcher sie näher stünde. Die Zapfen zeichnen sich aus durch die ungetheilte, keilförmige, an der Spitze abgestutzte, innen concave Schuppe, ferner durch die locker traubige Anordnung der Zapfen (Tafel XXXVIII. fig. 1). Die von Ettingshausen abgebildeten Zapfen, wie jene, welche sich in der paläontologischen Sammlung zu Berlin und Breslau, sowie in jener des Herrn Obergerichtsdirectors Witte zu Hannover befinden, zeigen sämmtlich die nämlichen Charaktere. Meine in der Flora der Grenzschichten geäusserte Vermuthung, dass unter der Bezeichnung *Widdringtonites* sehr heterogene Formen zusammengefasst sein können, bestätigt sich für die Coniferenreste des Wealden.

Ihre Stellung in einer der Gruppen der Coniferen finden sie, wie ich glaube, am richtigsten unter den *Taxodiceen*; der geöffnete Zapfen, so wie die Anordnung der Zapfen erinnern lebhaft an *Sequoia*, während der Bau des Zapfens und die Blattstellung *Arthrotaxis* sich anschliessen.

Eine notwendige Folge meiner Auffassung der besprochenen Coniferenreste ist die von der bisherigen Anschauung abweichende Beurtheilung der Synonymie. Zunächst ist hervorzuheben, dass Zweigfragmente beider Arten mit einander verwechselt, ferner dieselbe Art als zwei verschiedene Arten betrachtet und endlich überhaupt nicht hierher gehörige Pflanzenreste mit ihnen identificirt wurden.

Das Original des Dunker'schen *Muscites Sternbergianus*, und zwar des rechts in tab. 7. fig. 10 liegenden Zweiges, ist ein nicht sehr gut erhaltenes Exemplar jener Zweige, welche, bei Weitem besser erhalten, von mir auf Tafel XXXVII. fig. 3. 4. abgebildet sind und mit welchen sämtliche Zweige, sterile wie fertile, der Taf. XXXVIII. mit Ausnahme der fig. 1. 2. 3. identisch sind. Zu dieser Art gehören ferner die fig. 2. 3. des *Araucarites Dunkeri* auf Tafel II. der Abhandlung Etingshausen's. Auch diese Exemplare bezeichnen einen Erhaltungszustand, die Blätter sind verschoben und dadurch aus der ursprünglichen Lage gebracht. Es gehören ferner hierher die fig. 13. 14. 21. des *Araucarites curvifolius* Etingsh. der Tafel II.; Zweige, welche ihre Blätter grösstentheils verloren und nur der in fig. 14. abgebildete Zweig ein beinahe vollständig erhaltener ist. Man könnte geneigt sein, den von Etingshausen a. a. O. tab. 2. fig. 10 abgebildeten fruchttragenden Zweig mit *Sphenolepis Kurriana* zu vereinigen. Ich halte dies nicht für statthaft. Wie die in den Händen des Herrn Obergerichtsdirectors Witte befindlichen fruchttragenden Zweige zeigen (Tafel XXXVIII. fig. 10. 11) sind die Blätter dieser Zweige angedrückt. Dasselbe ist der Fall bei dem von Etingshausen abgebildeten Exemplare, dessen Zapfen allerdings in seiner Form, er ist oben abgestutzt, etwas abweicht, allein dies ist sicher auch bei den mir vorliegenden Exemplaren der Fall gewesen, es tritt nur, weil die Schuppen geöffnet sind, weniger hervor. Sämtliche von Zöbing stammenden Exemplare Etingshausen's dagegen gehören zu *Walchia* und haben mit der Wealdenconifere nichts zu thun. Diese Verwechslung ist auch in Schimper's vortreffliches Werk übergegangen. *Sphenolepis Sternbergiana* unterscheidet sich aber von ihrer Nachbarart auffallend durch die linearen, stärker abstehenden Blätter, welche gleich von der Basis an vom Zweige abgewendet sind, während dies selbst bei den älteren Zweigen von *Sphenolepis Kurriana* nicht der Fall ist, weshalb denn auch ältere Zweige der letzteren Art bei genauerer Untersuchung nicht mit der ersteren zu verwechseln sind.

Die Blätter der *Sphenolepis Kurriana* stehen nur mit der Spitze ab, sie sind an allen jungen Zweigen kurz, eiförmig, spitz, sehr nahe aneinander gerückt. Von Etingshausen's Abbildungen gehört, wie ich dies schon in der Flora der Grenzschichten erwähnte, *Widdringtonites Haidingeri* auf Tab. 2. fig 1 hierher.

Aber auch *Thuites Germari* Dunker kann von *Sphenolepis Kurriana* nicht getrennt werden. Dunker bezeichnet zwar die Blätter als gegenständig, und obwohl er seine Abbildung als undeutlich bezeichnet, so stellt sie doch das Verhältniss ganz richtig dar. Diese Zweige unterscheiden sich durch Nichts als durch ihr Alter von jenen des *Thuites Kurrianus*, es sind junge Zweigspitzen, wie sie die fig. 8. 8a auf Tafel XXXVII darstellt. Ein sehr gewöhnlicher Begleiter dieser Art ist *Pecopteris Dunkeri* Schimper. Ob dazu auch Römer's *Muscites imbricatus*, wie ich vermuthe, gehört, vermag ich nicht zu sagen; ich kenne dessen Originale nicht. Der Name würde sehr bezeichnend sein.

Auf Tafel XXXVIII. fig. 2. gebe ich die Abbildung eines Exemplares von *Sphenolepis Kurriana*,

dessen Blätter grösstentheils verloren gegangen sind. Die Untersuchung der noch vorhandenen Blätter stellt aber auch hier die Identität mit der genannten Art vollständig sicher.

Andrä erwähnt von Steierdorf neben dem *Thuites expansus* auch des *Thuites Germari*. Die Originale beider befinden sich jetzt in der paläontologischen Sammlung zu Berlin, woselbst ich sie untersuchte. Der in Andrä's Abhandlung auf Tafel XII. fig. 6 abgebildete Zapfen gehört zu *Pallissya Braunii* Endl., dahin gehören auch die mit längeren Blättern versehenen Zweige. Die übrigen, mit kurzen, schuppenförmigen Blättern besetzten Zweige gehören zwar zu dem *Thuites expansus* Andrä, aber nicht zur ächten Art Sternberg's. Ohne Zweifel ist diese Conifere ein Glied der Formreihe aus der mesozoischen Periode, welche am besten, ehe sie nicht näher bekannt ist, ihren Platz bei *Widdingtonites* findet. Bei der vielfachen Übereinstimmung der rhätischen Flora und jener von Steierdorf ist es übrigens nicht unwahrscheinlich, dass sie der Gattung *Cheirolepis* angehören.

Dem Vorstehenden habe ich noch einige Worte über die Structurverhältnisse der Epidermis beizufügen. Es ist mir nur bei einer Art, bei *Sphenolepis Sternbergiana*, gelungen, sie zu ermitteln. Die Präparate stellte ich ebenfalls mit chlorsauerem Kali und Salpetersäure dar, erhielt jedoch stets nur kleine, zur Untersuchung brauchbare Stücke. Die Epidermis der Oberseite des Blattes besteht aus ziemlich kurzen, nur wenig gestreckten, viereckigen Zellen (Tafel XLII. fig. 2.), die Zellen der Unterseite sind länger, polygonal, die Spaltöffnungen mit einem Kreise concentrisch geordneter Wallzellen umgeben (Tafel XLII. fig. 3). Die Zellen beider Flächen sind ziemlich dickwandig, die länger gestreckten zwischen den kürzeren der Oberseite gehören der Region über dem Mittelnerven an.

Neben diesen mit grösserer oder geringerer Sicherheit hinsichtlich ihrer systematischen Stellung zu bestimmenden Pflanzenresten finden sich im Wealden Fragmente von Pflanzen, deren Stellung gänzlich zweifelhaft bleibt, wenn wir auch eine mehr oder weniger klare und richtige Vorstellung von ihrer Organisation uns machen können. Zu diesen Pflanzenresten gehört die von Ettingshausen beschriebene *Palaeobromelia Jugleri*.

In der Flora der Grenzschichten p. 195 ff. habe ich ausführlich nachgewiesen, dass *Palaeobromelia* Ettingshausen zwar als Art von *Palaeoxyris regularis* Brongniart zu trennen sei, aber zu derselben Gattung gehöre, ferner, dass weder die eine noch die andere die von Brongniart und Ettingshausen angegebenen schuppenartigen Blätter besitze, sondern sechs spiralg gerollte Blätter, deren Spitzen gerade gestreckt sind, vorhanden seien. Die Stellung dieser merkwürdigen Pflanzenreste bezeichnete ich als zweifelhaft, wies aber auf deren Aehnlichkeit mit den Früchten von *Helicteres* hin. Schimper (traité. II. p. 514 ff.) hat die von mir ausgesprochene Ansicht acceptirt, liess jedoch die bisherigen Bezeichnungen fallen und setzte an deren Stelle den Namen *Spirangium*. Der Brongniart'sche Name besitzt zwar das Prioritätsrecht, indess bemerkt Schimper mit Recht, dass die bisherigen Bezeichnungen auf gänzlich falschen Voraussetzungen beruhen. Da der von Schimper gegebene Name den Vorzug hat passender zu sein, so glaube ich wird es zweckmässiger sein, ihn anzuwenden. Die Bedeutung und systematische Stellung ist noch eben so wenig aufgeklärt wie früher, und ich wüsste dem von mir früher Gesagten nichts hinzuzufügen. Schimper scheint geneigt zu sein, sie für Früchte zu halten.

Spirangium Schimper.

- 44) *Spirangium Jugleri* Schimper, fructus 6—12 in summitate caulis umbellam formantes, pedunculati, pedunculi basin versus attenuati, capsulae ovatae 3—4 centim. latae, eum pedunculo rostroque 14—18 centim. longae, valvae sex dextrorsum spiraliter tortae 4—10 mill. latae apice in rostrum longum rectum coalitae basi in pedunculum decurrentes.

Tafel XL. fig. 12. 13. Tafel XLI.

Spirangium Jugleri Schimper, traité. II. p. 519.

Palaeobromelia Jugleri Ettingshausen, über *Palaeobromelia*. Abhandl. der geolog. Reichsanst. Bd. I. Abth. III. p. 3. tab. 1. 2.

Palaeoxyris Jugleri Schenk in coll. Monac.

Im schwarzen Wealdenschiefer am Deister (Münch. Clausth. Leipz. Hannov. S! Witte!)

Früchte zu sechs bis zwölf auf der Spitze eines Stengels in eine einfache Dolde vereinigt, gestielt, Stiele gegen die Basis verschmälert, Kapseln eiförmig 3—4 centim. breit, mit Stiel und Schnabel 14—18 centim. lang, Klappen sechs, spiralig rechts gewunden, an der Spitze in einen geraden Schnabel auslaufend, an der Basis in den Stiel herablaufend.

Auch bei dieser Art, ungeachtet des bedeutenden Durchmessers, kommt es wie bei den beiden Arten des bunten Sandsteines und der rhätischen Formation vor, dass die Windungen der Vorder- und Rückseite zugleich sichtbar sind, wenn auch nicht mit der Schärfe und so häufig, wie bei *Sp. regulare* und *Sp. Münsteri*. Es wären ohne Zweifel die Windungen beider Seiten auch bei der Art des Wealden allgemein sichtbar, würden nicht die meisten Exemplare Abdrücke sein, demnach nur eine Seite zeigen. Die Sammlung des Herrn Obergerichtsdirectors Witte enthält Exemplare, bei welchen die Pflanzenreste vollständig erhalten sind, diese besitzen die sich kreuzenden Windungen.

Mit den Exemplaren des *Spirangium Jugleri* kommen zugleich auf denselben Platten, aber auch mit anderen Pflanzenresten gemengt, Stengelstücke von 1—1½ centim. Breite vor, welche mit dicht stehenden Längsstreifen versehen sind. Bei einzelnen, welche in Koble umgewandelt sind, sind diese Längsstreifen durch Querleisten verbunden (Tafel XL. fig. 12). Diese Querleisten halte ich für eine Folge von Schrumpfung. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass diese Fragmente zu *Spirangium* gehören.

Allgemeines.

Die nähere Betrachtung der allgemeinen Verhältnisse der Vegetation der Wealdenperiode wird immerhin einiges Interesse bieten, und das Zusammenfassen der Resultate vorstehender Untersuchungen über die einzelnen Arten wird schon deshalb nothwendig sein, weil die bisherigen Mittheilungen über die

Flora der Wealdenformation, mit Ausnahme jener Dunker's über die Flora des nordwestdeutschen Wealdens, unzureichend sind, meine Untersuchungen aber selbst auch den sorgfältigen Dunker'schen Untersuchungen gegenüber theilweise zu sehr verschiedenen Resultaten geführt haben, wenn auch, wie ich schon am Eingange der gegenwärtigen Abhandlung bemerkte, die Grundzüge des Bildes keine wesentliche Veränderung erfahren.

Ein Schichtensystem lagert zwischen den obersten Schichten des weissen Jura und der untersten Kreide, welches, aus Kalken, Thonen und Sandsteinen bestehend, stellenweise grosse Mächtigkeit erlangt, jedoch, so weit seine Verbreitung mit Sicherheit festgestellt ist, eine verhältnissmässig geringe Flächenausdehnung besitzt. Das südöstliche England, die Insel Wight, das nordwestliche Deutschland und, wie die bei Beauvais gefundenen Pflanzenreste beweisen, ein Theil des nordwestlichen Frankreich's sind die Regionen, in welchen das Vorkommen der Wealdenbildung ausser Frage ist. Sie ist unter allen Umständen nur eine locale Bildung.

In England ist die Wealdenbildung in den Grafschaften Kent, Surrey und Sussex, auf der Insel Wight und der Halbinsel Purbek entwickelt. Sie beginnt mit den auf dem Portlandkalk anliegenden Purbekschichten, Süsswasserkalken, deren untere Etage Schichten vorweltlicher Dammerde (Dirtbeds) eingelagert enthält. Den Purbekschichten ist der Hastingssandstein aufgelagert, diesem folgt der Wealdenthon aus blaulichem, fettem, sehr zähem Thone und Schichten von Sandstein und thonigem Kalkstein bestehend. Pflanzenreste sind in allen Abtheilungen beobachtet.

Im Nordwesten Deutschlands bedeckt die Wealdenbildung einen nicht unbedeutenden Landstrich, aus der Umgegend von Helmstedt und Scheppenstedt beginnend, über Neustadt am Rübenberge, Rehburg, den Deister, Osterwald, den Süntel, Dnningen, Bielefeld, Oldendorf, Osnabrück, Osterkappeln, Bramsche bis nach Rheine und Bentheim sich erstreckend. In der deutschen Wealdenformation bilden Kalksteine die unterste Abtheilung, ihnen folgen Sandsteine, sodann Thone und Mergel. Die sie zusammensetzenden Schichten gehen mannigfach in einander über.

Die englische wie die nordwestdeutsche Wealdenbildung zeigen in ihrer Gliederung unter sich eine grosse Uebereinstimmung und entsprechen die aufeinanderfolgenden Abtheilungen der nordwestdeutschen Wealdenbildung den Purbekschichten, dem Hastingssandsteine und Wealdenthone Englands.

Pflanzenreste kommen in der Wealdenbildung Englands in allen Abtheilungen vor, in der norddeutschen Wealdenbildung finden sie sich in der mittleren Abtheilung, welche sich überdies durch das Vorhandensein von Kohlenflötzen von grösserer oder geringerer Mächtigkeit auszeichnet, sodann in der oberen Abtheilung. Schieferthone, Thonsandsteine, Kohlschiefer und Blätterkohle sind es, in welchen die Pflanzenreste sich finden. Getrennt sind die pflanzenführenden Schichten und Kohlenlager durch zahlreiche pflanzen- oder überhaupt versteinungsleere Schichten. Die Pflanzenreste sind häufig mit thierischen Versteinungen vergesellschaftet. Die Zahl der Kohlenlager und die Mächtigkeit, bis zu welcher in den verschiedenen Gegenden die mittlere Abtheilung entwickelt ist, stehen in einem gewissen Verhältniss; mit der Mächtigkeit der Schichten steigt die Zahl der Kohlenlager.

Die Kohlen, aus welchen die Kohlenlager bestehen, sind meist Schwarzkohlen, seltener nähern sie sich durch den geringeren Grad der Verbrennung in ihren Eigenschaften den Braunkohlen.

Die thierischen Reste der Wealdenbildung gehören den Conchylien, Fischen und Sauriern an. Die sämtlichen bisher beobachteten Conchylien lassen den Schluss ziehen, dass die Wealdenbildung eine Süss- und Brakwasserbildung sei.

Die zwischen dem obersten Jura und der untersten Kreide lagernden Schichten der Wealdenbildung wurden und werden von einem Theile der Geognosten noch den jurassischen Bildungen, von anderen den Kreidebildungen zugezählt, oder die untere Abtheilung als dem Jura, die mittlere und obere als der Kreide angehörig betrachtet. Es wird die Aufgabe der nachfolgenden Untersuchungen sein, festzustellen, ob die Zusammensetzung der Vegetation der Wealdenperiode die eine oder andere Ansicht unterstützt oder ob sie als selbstständige durch eigenthümliche Charaktere ausgezeichnet, erscheint.

Wie schon aus den einleitenden Worten meiner Abhandlung hervorgeht, nehme ich bei der nachfolgenden Besprechung keine Rücksicht auf Ettingshausen's Beitrag zur Wealdenflora, sondern stütze mich zunächst auf meine eigenen Untersuchungen für die Flora des deutschen Wealden, für jene Englands auf Mantell's, Fitton's und Carruther's Angaben, für jene Frankreichs auf Brongniart's Mittheilungen. Die Arbeiten von Dunker und Römer, sowie Schimper's vortreffliches Werk habe ich für Fundortsangaben benützt, so weit sie mir nicht aus eigener Anschauung bekannt wurden.

Die Zahl der bisher aus dem Wealden bekannt gewordenen Arten übersteigt nicht die Zahl 57. Unter diesen gehören den Gefässcryptogamen 27 Arten (3 Equisetaceen, 22 Farne, 2 Marsiliaceen), den Gymnospermen 29 Arten (20 Cycadeen, 9 Coniferen) an, eine Art ist hinsichtlich ihrer Stellung zweifelhaft. Aus dem Wealden Nordwestdeutschlands sind 42 Arten, aus dem Wealden Englands 18 Arten, aus jenem Frankreichs 3 Arten bekannt. Gemeinschaftlich ist dem Wealden Englands, Frankreichs und Deutschlands nur eine Art (*Sphenopteris Mantelli* Brongn.), der deutsche und englische Wealden besitzt 4 gemeinsame Arten (*Sphenopteris Mantelli* Brongn., *Tempskya Schimper* Corda, *Clathraria Lyelli* Mant., *Dioonites Brongniarti* Schenk), jener Englands und Frankreichs 2 gemeinsame Arten (*Sphenopteris Mantelli* Brongn., *Lonchopteris Mantelli* Brongn.).

Die einzelnen Gruppen, welchen die bis jetzt beobachteten Arten angehören, vertheilen sich so, dass aus dem Wealden Frankreichs 2 Farne und eine Conifere, aus dem Wealden Englands eine Equisetum-Art, 4 Farne, 9 Cycadeen und 3 Coniferen, aus dem Wealden Nordwestdeutschlands 2 Equisetaceen, 19 Farne, 2 Marsiliaceen, 13 Cycadeen und 5 Coniferen bekannt sind.

Es ergiebt sich demnach folgende Uebersicht:

	Nordwestdeutschland.	England.	Frankreich.
Gefässcryptogamen:			
a) Equisetaceen	2	1	—
b) Farne	19	5	2
c) Marsiliaceen	2	—	—
Gymnospermen:			
a) Cycadeen	13	9	—
b) Coniferen	5	3	1
Gruppe fraglich	1	—	—
	42 Arten.	18 Arten.	3 Arten.

Aus der vorstehenden Uebersicht ergiebt sich zunächst, dass der Wealden Nordwestdeutschlands den bei Weitem grössten Artenreichtum besitzt, dann jener Englands folgt und aus der französischen Wealdenformation die geringste Artenzahl bekannt ist. Weitere Untersuchungen werden ohne Zweifel dies Verhältniss ändern.

Vergleicht man die Wealdenflora Englands mit jener von Nordwestdeutschland, so fällt zunächst auf, dass die erstere sich durch die grosse Zahl von Cycadeensamenständen auszeichnet, die Zahl der bekannten Blattreste ist dagegen gering. Die Zahl der Stammreste ist ebenfalls grösser. Zu den letzteren gehören *Clathraria Lyelli* Mant., *Cycadeoidea megalophylla* Bukl. und *Cycadeoidea microphylla* Bukl., die beiden letzteren aus den Humusschichten (Dirfbed) des Purbek, also der unteren Etage der Wealdenformation; zu den Samenständen *Zamiostrobus ovatus* Carr., *Z. truncatus* Carr., *Z. tumidus* Carr., *Z. elegans* Carr., aus dem mittleren Wealden. Ebenso ist *Cycadinocarpus Mantelli* Brongn. dem englischen Wealden eigenthümlich. Die bedeutende Zahl von Cycadeenresten macht es wahrscheinlich, dass weitere Untersuchungen die Kenntniss derselben noch wesentlich fördern werden und die zu ihnen gehörigen Blattreste nur unvollständig bekannt sind. Der Wealden Englands besitzt ausserdem noch ein ihm eigenthümliches *Equisetum*: *E. Lyelli* Mantell. aus dem Wealdenthon, ferner drei Farne: *Sphenopteris Sillimani* Mant., *Sph. Phillipsii* Mant. und *Lonchopteris Mantelli* Brongn. Diese letztere fehlt dem Wealden Norddeutschlands gänzlich, *S. Phillipsii* soll nach Brongniart mit *S. Göpperti* identisch sein. Die drei bisher im Wealden Englands beobachteten Coniferen, *Araucarites pippingfordensis* Carr., *Abietites Dunkeri* Mant. und *Pinites Fittoni* Carr., fehlen dem deutschen Wealden, und es müssen auch hier spätere Untersuchungen lehren, ob unter den nur nebenbei erwähnten *Thuites*- und *Cupressinites*-Resten des englischen Wealden nicht wenigstens theilweise die Arten von *Sphenolepis* verborgen sind. Die Zahl der dem englischen Wealden eigenthümlichen Arten ist demnach gegenüber der dem deutschen nicht gering, es sind jedoch unter ihnen keine Arten, welche eine wesentliche Differenz beider Floren bekrunden. Ferner treten in der untersten Etage des englischen Wealden Pflanzenreste auf, während in der gleichen Etage des deutschen Wealden solche fehlen.

Der Wealden Frankreichs kann bei einer Vergleichung der einzelnen Wealdenfloren kaum in Betracht kommen. Von seinen beiden Farnen theilt er den einen, *Lonchopteris Mantelli* Brongn., mit England, den anderen, *Sphenopteris Mantelli* Brongn., mit England und Deutschland. Brongniart's *Brachyphyllum Gravesii* ist vermuthlich eine *Sphenolepis*, vielleicht eine der im deutschen Wealden vorkommenden Arten, vielleicht auch identisch mit einer der oben erwähnten *Thuites*- oder *Cupressinites*-Arten des englischen Wealden.

Obwohl nun der Wealden Englands eine ziemliche Anzahl von Arten besitzt, welche dem deutschen Wealden fehlen und nur wenige bisher als beiden gemeinsam bekannt sind, so genügt doch diese geringe Zahl, um die nahe Verwandtschaft der beiden Floren erkennen zu lassen, da diese Arten zu den für die Wealdenformation charakteristischen Formen gehören.

Die nachfolgende Tabelle giebt einen Ueberblick der bisher besprochenen Verhältnisse.

Arten.	Nord- westliches Deutschland.	England.	Frankreich.
<i>Equisetum Burchardti</i> Schimper	*	—	—
„ <i>Phillipsii</i> Schimper	*	—	—
„ <i>Lyelli</i> Schimper	—	*	—
<i>Sphenopteris Mantelli</i> Brongn.	*	*	*
„ <i>Göpperti</i> Dkr.	*	?	—

Arten.	Nord- westliches Deutschland.	England.	Frankreich.
Sphenopteris Cordsi Schenk	*	—	—
„ Sillimani Mant.	—	*	—
„ Phillipsii Mant.	—	*	—
Baiera pluripartita Schimper	*	—	—
Pecopteris Dunkeri Schimper	*	—	—
„ Geinitzii Dkr	*	—	—
„ Murchisoni Dkr.	*	—	—
„ Browniana Schenk	*	—	—
Alethopteris Hattoni Schimper	*	—	—
„ Albertsii Schimper	*	—	—
„ cycadina Schenk	*	—	—
Laccopteris Dunkeri Schenk	*	—	—
Matonidium Göpperti Schenk.	*	—	—
Oleandridium Beyrichii Schenk	*	—	—
Lonchopteris Mantelli Brongn.	—	*	*
Sagenopteris Mantelli Schenk	*	—	—
Dictyophyllum Römeri Schenk	*	—	—
Hausmannia dichotoma Dkr.	*	—	—
Protopteris Witteana Schenk	*	—	—
Tempskya Schimper Corda	*	*	—
Marsilidium speciosum Schenk	*	—	—
Jeanpaulia Brauniana Dkr.	*	—	—
Clathraria Lyelli Mant.	*	*	—
Cycadites Römeri Schenk	*	—	—
Pterophyllum Lyellianum Dkr.	*	—	—
Anozamites schanmburgensis Schimper	*	—	—
Dioonites Humboldtianus Miq.	*	—	—
„ Dunkerianus Miq.	*	—	—
„ abietinus Miq.	*	—	—
„ Göppertianus Miq.	*	—	—
„ Brongniarti Schenk	*	*	—
Podozamites Nannanni Schenk	*	—	—
„ aequalis Miq.	*	—	—
„ Klipsteinii Schenk	*	—	—
Cycadinocarpus Brongniarti Schimper	*	—	—
„ Mantelli Schimper	—	*	—
Cycadeoidea megalophylla Bukl.	—	*	—
„ microphylla Bukl.	—	*	—
Zamiostrobus truncatus Carr.	—	*	—
„ tumidus Carr.	—	*	—
„ elegans Carr.	—	*	—
„ crassus Göppert	—	*	—
Pachyphyllum curvifolium Schenk	*	—	—
„ crassifolium Schenk	*	—	—
Araucarites pippingfordensis Carr.	—	*	—
Abietites Dunkeri Mantell	—	*	—
„ Linkii Dkr.	*	—	—
Pinites Fittoni Carr.	—	*	—
Sphaeolepis Kurriana Schenk	*	?	—
„ Sternbergiana Schenk	*	?	—
Thuites Gravesii Brongn.	—	—	*
Spirangium Jugleri Schimper	*	—	—

Bei dem Artenreichtum der Flora der nordwestdeutschen Wealdenformation ist es nicht auffallend, dass sie eine bedeutende Zahl ihr allein eigenthümlicher Arten einschliesst. Die vollständigere Kenntniss der im deutschen Wealden erhaltenen Pflanzenreste macht sie aber geeigneter als die übrigen Wealdenfloren, das Charakteristische der in der Wealdenepoche stattgefundenen Entwicklung des Pflanzenreichs nachzuweisen.

Die Flora des nordwestdeutschen Wealden gehört, mit Ausschluss einer einzigen Art, dem *Spirangium Jugleri*, den beiden Gruppen der Gefässeryptogamen und der Gymnospermen an. Dicotyledonen fehlen gänzlich und selbst das Vorhandensein der Monocotyledonen ist in keiner Weise durch Thatsachen sicher gestellt: dass sie vorhanden waren, würde nur auf Grund des Vorkommens von *Spirangium Jugleri* angenommen werden können.

Die beiden Gruppen der Gefässeryptogamen und Gymnospermen bilden, wie sich aus der Zusammenstellung ergibt, den beinahe ausschliesslichen Bestand der nordwestdeutschen Wealdenformation. An der Zusammensetzung nehmen sie derart Antheil, dass die Gefässeryptogamen hinsichtlich der Artenzahl nahezu das Doppelte von jener der Gymnospermen betragen, letztere indess doch durch ihre in grossen Massen vorkommenden Reste einzelne Schichten bei weitem mehr charakterisiren, als die Gefässeryptogamen. Solche Arten sind z. B. *Anomozamites schauburgensis* Schimper und *Abietites Linkii* Römer, unter den Gefässeryptogamen scheint *Equisetum Burchardti* Schimper, *Sphenopteris Göpperti* Dkr., *Matonidium Göpperti* Schenk eine ähnliche Rolle zu spielen. Abgesehen von der Einwirkung der für die Erhaltung günstigen Momente sind es lokale Einflüsse gewesen, welche das Vorwiegen einzelner Arten bedingten.

Die Gefässeryptogamen repräsentiren drei Gruppen: Equisetaceen, Farne und, wenn ich nicht irre, Marsiliaceen. Von den beiden den Equisetaceen angehörigen Arten: *Equisetum Burchardti* und *Equisetum Phillipsii* gehört die erstere zu den kleineren Arten, wie sie erst in den Tertiärbildungen auftreten, die zweite dagegen zu den grösseren, welche in den älteren Bildungen in grösserer Anzahl erhalten sind. *Equisetum Phillipsii* lässt sich mit *E. Münsteri* aus der rhätischen Formation und *E. austriacum* vergleichen, während das dem Wealden Englands angehörige *E. Lyelli* dem *E. veronense* verwandt ist und unter den lebenden Equiseteen, wie die vorausgehende, den grösseren tropischen Arten analog sein dürfte. Der Mehrzahl nach entsprechen also die dem Wealden eigenthümlichen Arten jenen Formen, welche in der rhätischen Formation zuerst auftreten, ferner entsprechen sie den in den Tropen vorkommenden Arten, da kleinere Arten der Jetztwelt den Tropen ebenfalls nicht fremd sind. Durch die Erhaltung der Rhizome gewinnt *E. Burchardti* ein besonderes Interesse; das Vorhandensein der knollig verdickten Rhizomäste beweist, dass die morphologische Entwicklung der vorweltlichen Equiseten die gleiche, wie bei den Equiseten der Jetztwelt war. Die häufigste Art des deutschen Wealden ist *E. Burchardti*, dessen Stengel und knollig verdickte Rhizome im Hastingssandsteine im Vereine mit Farnen und Cycadeenblättern nicht selten sind, wobei die aufrechte Stellung der Stengel vermuthen lässt, dass sie an dem Orte ihres Vorkommens eingeschlossen wurden. *E. Phillipsii* gehört ebenfalls dem Hastingssandsteine an, während *E. Lyelli* im Wealdenthone vorkommt. Aus den Purbekschichten ist bis jetzt keine Art bekannt, die mittlere und obere Etage der Wealdenformation besitzen dagegen jede ihre eigenthümlichen Arten.

Nicht nur unter den Gefässeryptogamen, auch im Allgemeinen nehmen die Farne einen hervorragenden Antheil an der Zusammensetzung der nordwestdeutschen Wealdenflora. Durch ihre grosse Ver-

breitung ist unter ihnen *Sphenopteris Mantelli* Brongn. als Leitpflanze ausgezeichnet. Mit den Farnen des Oolith und der rhätischen Formation tritt auch hier die Verwandtschaft hervor, z. B. bei *Sphenopteris Cordai*, *Baiera pluripartita*, *Alethopteris Albertsii*, *Laccopteris Dunkeri*, *Oleandridium Beyrichii*, *Sagenopteris Mantelli*, *Dietyophyllum Römeri*, mit jenen der Kreide bei *Sphenopteris Göpperti* hervor. Wie die Arten der Mehrzahl nach mit jenen verwandt sind, welche den der Wealdenperiode vorausgehenden Perioden eigenthümlich sind, so ist dies auch bei den Gattungen der Fall Gerade die für jene Periode, welche mit der rhätischen Formation beginnt und durch den Lias, Oolith und Jura sich fortsetzt, bezeichnenden Gattungen, welche dieser Entwicklungsstufe ihren Charakter aufprägen, sind im Wealden vorhanden, so: *Baiera*, *Oleandridium*, *Laccopteris*, *Dietyophyllum*, *Sagenopteris*, während *Matonidium* sich enge an *Laccopteris* anschliesst. Als eine eigenthümliche Gattung erscheint dagegen *Hausmannia*, aus dem englischen Wealden tritt die Gattung *Lonchopteris* hinzu, oder wohl richtiger eine Gattung, deren Nervenverlauf mit jenem der *Lonchopteris*-Arten der Steinkohlenperiode analog ist. Mit der Vegetation der späteren Kreidebildungen ist die Verwandtschaft der Wealdenflora hervortretend in der Flora der Wernsdorfschichten, mit welchen die Gattungen *Baiera* und *Lonchopteris* gemeinsam sind, für die jüngeren Kreidefloren bieten sich dagegen keine Anhaltspunkte. Der Charakter der gesammten Vegetation der Farne ist ein tropischer; überall, wo sich unter den Farnen der Jetztwelt eine analoge Form nachweisen lässt, fehlt der tropische Charakter nicht. *Matonidium Göpperti* ist durch seine wenigstens theilweise erhaltenen Entwicklungsstufen besonders wichtig, die allmähliche Ausbildung des Blattes zur definitiven Form ist bei den Farnen der Vorwelt ebenso vorhanden, wie bei jenen der Jetztwelt.

Die Vertheilung in den einzelnen Etagen der Wealdenformation ist ungleich; den Purbeckschichten scheinen überall die Farne zu fehlen, der Hastingssandstein und der Wealdenton schliessen sämtliche Arten ein. Aus dem mir zu Gebote stehenden Materiale lässt sich indess nicht mit der nöthigen Schärfe ermitteln, in wiefern die einzelnen Arten den beiden Etagen gemeinsam sind oder nur der einen oder anderen allein zukommen.

Mit ziemlicher Sicherheit lässt sich annehmen, dass in der Periode der Wealdenformation die Familie der Marsiliaeaeen nicht fehlt. Dieser Familie durch Blattform und Fructificationen nabestehende Pflanzenreste sind im Wealden Nordwestdeutschlands zwei vorhanden, von welchen eine der in der rhätischen Formation und im englischen Oolith vorkommenden Gattung *Jeanpaulia* angehört, die andere, *Marsilidium*, dem Wealden eigenthümlich ist.

Wenn bei den Farnen eine scharf ausgeprägte Verwandtschaft mit jenen der liasischen und jurassischen Periode hervortritt, so ist dies nicht weniger bei den Cycadeen der Fall. In dieser Hinsicht ist zunächst das Vorkommen des *Anozamites schauburgensis* hervorzuheben, einer Art, welche den verwandten Arten der rhätischen Formation und des Ooliths so nahe steht, dass Differenzen nur schwer nachzuweisen sind. Die Arten von *Pterophyllum* und von *Dioonites* stehen ebenfalls jenen der liasischen und jurassischen Farnen nahe und zwar erstere den in jüngster Zeit durch Schimper zu *Ctenophyllum* gezogenen Arten, letztere grösstentheils den mit schmalen Segmenten versehenen Arten. Vermisst werden dagegen jene Formen, welche Schimper als *Pterozamites* zusammenfasst, welche in der von Schimper gegebenen Umgränzung für die oben genannte Periode bezeichnend sind. Dagegen tritt die Beziehung zur liasischen und jurassischen Periode wieder hervor, bei den von mir unter

Podozamites (*Zamites* Schimper) zusammengefassten Arten, welche sämmtlich mit Arten aus den genannten Floren verwandt sind. Bei *Cycadites* ist die Verwandtschaft mit den erwähnten Floren weniger auffallend, da die Arten dieser Gattung ziemlich conform sich verhalten. Mit den in den älteren Kreidebildungen von Wernsdorf vorkommenden Cycadeen ist eine nähere Beziehung nur für die Arten von *Podozamites* vorhanden, und allenfalls noch für *Dioonites* Buchianus. In der jüngeren Kreide, in welcher die Cycadeen selten sind, ist durch *Pterophyllum cretosum* und *P. saxonicum* kaum noch eine Beziehung vorhanden. Wie in den Purbeckschichten des norddeutschen Wealden die Farne fehlen, so dort auch die Cycadeen, deren dieselben Schichten in England zwei Arten, deren Stämme erhalten sind, besitzen. Im Hastingssandsteine und Wealdenthone kommen sämmtliche übrige Arten vor, ohne dass sich aber auch hier nach dem vorliegenden Materiale die Vertheilung der einzelnen Arten genau angeben lässt. Der tropische Charakter ist auch bei dieser Familie ausgesprochen, deren Artenzahl, 13, wovon 10 dem Wealden Nordwestdeutschlands allein angehören, den vierten Theil der gesammten Vegetation der Wealdenperiode bildet.

Die Coniferen, sieben Arten im Wealden Englands und Nordwestdeutschlands, eine im Wealden Frankreichs, treten gegen die Cycadeen in dieser Hinsicht sehr in den Hintergrund, hinsichtlich der Individuenzahl möchten sie jedoch diesen wenig nachstehen, da ihre Reste einen bedeutenden Antheil an der Kohlenbildung nehmen und auch in anderen Schichten zahlreich vorkommen. In ersterer Beziehung ist *Abietites Linkii* Römer, in letzterer die beiden *Sphenolepis*-Arten hervorzuhelien.

Mit den liasischen und jurassischen Floren ist durch die beiden *Sphenolepis*-Arten die Verwandtschaft gegeben. Die Formationen dieser Epochen sind durch eine Anzahl von Coniferen charakterisirt, welche im Allgemeinen den Habitus von *Widdringtonia* haben, aber, da wo ihre Zapfen erhalten sind, sich als Gattungen erweisen, welche sowohl unter sich als auch von *Widdringtonia* sehr verschieden sind. Ferner tritt sie hervor in dem Auftreten der Gattung *Pachyphyllum*, deren eine Art jener des englischen Oolithes nahe verwandt ist. So sehr auch die Form der Blätter von *Abietites Linkii* dafür sprechen mag, dass schon im Wealden die mit den *Abies*-Arten der Jetztwelt verwandten Formen auftreten, so ist doch, wenn man die bisher sich durchgängig in allen Gruppen hervortretende Verwandtschaft der Wealdenflora mit den liasischen und jurassischen Floren berücksichtigt, es sehr zweifelhaft, ob die genannten Formen schon im Wealden vorhanden sind. Mit viel grösserer Sicherheit lässt sich sagen, dass diese erst in der Kreide auftreten, es ist wahrscheinlicher, dass diese Blattreste einer besonderen Gattung angehören. Mit der Kreideflora ist durch den im Wealden Englands vorkommenden *Pinites Dunkeri* Mant. ein Anknüpfungspunkt gegeben, wenigstens durch den Habitus des Zapfens, ferner durch die Verwandtschaft von *Sphenolepis* mit *Sequoia*. Den Purbeckschichten Englands gehört *Pinites Fittoni* Carr. an, die übrigen Coniferenarten vertheilen sich auf die mittlere und obere Etage des englischen, deutschen und französischen Wealden.

Für das Vorkommen von Monocotyledonen während der Wealdenperiode liegen keine sicheren Beweise vor. Die systematische Stellung von *Spirangium Jugleri* ist zu unbestimmt, als dass für das Vorkommen der oben genannten Gruppe daraus Schlüsse gezogen werden könnten. Die Gattung ist dem Wealden Nordwestdeutschlands eigenthümlich, die übrigen Arten der Gattung gehören den liasischen und jurassischen Floren an.

Zieht man die Resultate aus dem Vorstehenden, so ergibt sich, dass die Vegetation der Wealden-

epoche aus Farnen, Cycadeen und Coniferen bestand, diesen sich eine hinsichtlich ihrer Stellung zweifelhafte Form anschliesst, das Vorhandensein von Monocotyledonen nicht mit Sicherheit zu constatiren ist, jede Spur der Dicotyledonen fehlt. Das Fehlen der Dicotyledonen scheidet die Wealdenflora scharf von den Floren der jüngeren und jüngsten Kreidebildungen, keineswegs aber von der dem Neocom angehörigen Flora der Wernsdorferschiechten, welche unter den Floren der älteren Kreide der Wealdenflora am nächsten verwandt ist. Beide sind Floren des festen Landes, in der Flora der Wealdenformation ist, mit Ausnahme der *Chara Jaccardi*, für welche es jedoch noch zweifelhaft ist, ob sie derselben beigezählt werden darf, keine Wasserpflanze bekannt. Die Flora der Wernsdorferschiechten enthält dagegen marine Algen, neben Resten thierischer Meeresbewohner, während die Thierreste der Wealdenbildung Bewohner des süssen oder Pralkwassers sind, ein Verhältniss, welches die Verschiedenheit der Bedingungen, unter welchen die Wealdenbildung und der Neocom entstanden sind, beweist, keineswegs aber zu dem Schlusse berechtigt, dass beide zwei gesonderten Entwicklungsperioden angehören.

Bei Weitem schärfer und allgemeiner tritt die Verwandtschaft der Vegetation der Wealdenepoche mit jenen der liasischen und jurassischen Epoche hervor. Es prägt sich dies Verhältniss zunächst aus in dem Vorhandensein einer Anzahl Gattungen, welche für die genannten Epochen unter den Gefässcryptogamen charakteristisch sind, wie *Baiera*, *Oleandridium*, *Laccopteris*, *Sagenopteris*, *Dictyophyllum*, *Jeanpaulia*, ferner in dem Umstande, dass eine ziemliche Anzahl von Arten jenen der liasischen und jurassischen Epoche verwandt sind, z. B. *Baiera multipartita* mit *B. digitata*, *Laccopteris Dunkeri* mit *L. elegans*, *Sagenopteris Mantelli* mit *S. rhoifolia*, *Dictyophyllum Römeri* mit *D. obtusilobum* etc., endlich in dem allgemeinen Charakter der Farnvegetation, es sind auch in der Wealdenflora dieselben habituellen Typen vorhanden. Das Gleiche gilt auch für die Familie der Cycadeen und Coniferen. Die schmalfederigen Cycadeen, sodann *Anomozamites* sind Formen der ersteren Familie, welche beiden Epochen in nahe verwandten Arten angehören, bei den Coniferen sind es die Gattungen *Pachyphyllum* und *Sphenolepis*, in welchen sich diese Verwandtschaft ausprägt.

Der Charakter der Vegetation der Wealdenepoche muss also als ein jurassischer bezeichnet werden, ihre Vegetation gehört noch derselben Entwicklungsstufe des Pflanzenreichs an, welche mit jener der rhätischen Formation beginnt, im Wealden und (Flora der Wernsdorferschiechten) in der älteren Kreide ihren Abschluss findet. Später in der jüngeren Kreide tritt dann eine vollständige Aenderung der gesammten Vegetation ein; es erscheinen die Dicotyledonen; Farne und Gymnospermen treten gegen diese zurück, während in der Wealdenepoche diese beiden Gruppen beinahe ausschliesslich die Vegetation zusammensetzen, demnach in dieser Hinsicht ebenfalls der die älteren Epochen bezeichnende Charakter auftritt.

Die Beziehungen zur Flora der späteren Kreideperiode sind zu wenig hervortretend, als dass die Ansicht gerechtfertigt werden könnte, in der Wealdenperiode vollziehe sich eine Umwandlung der Vegetation, ähnlich jener, wie sie in der Triasperiode stattfindet, es ist vielmehr der jurassische Vegetationscharakter in seiner Reinheit erhalten. Die Wealdenformation muss deshalb nach dem in ihrer Vegetation sich ausprägenden Charakter als die jüngste der Jurabildungen angesehen werden, durch ihn ist sie von den Kreidebildungen ausgeschlossen. Derselbe jurassische Charakter ist auch in der dem Neocom angehörigen Flora der Wernsdorferschiechten vorhanden, auch sie gehört jener Entwicklungsperiode des Pflanzenreiches an, welche in den Liasbildungen aufzutreten beginnt. Der wesentlichste Unterschied beider Floren liegt darin, dass in der Flora der Wernsdorferschiechten vereinzelt jene Formen unter den

Coniferen auftreten, welche in der mittleren und oberen Kreide eine allgemeine Verbreitung haben, Dicotylen fehlen jedoch auch ihr. Der jurassische Charakter der Vegetation erfährt demnach erst während der Bildung der Neocomschichten eine merklichere Aenderung, welche in dem Auftreten von Pflanzenformen liegt, die mit jenen der mittleren Kreide identisch sind (*Pinus Quenstedti* Heer, *Sequoia Reichenbachii* Heer, *Cunninghamites*). Die gesammte übrige Flora behält den jurassischen Charakter, und ist nach den Lagerungsverhältnissen der Neocom das mecrische Aequivalent des Wealden, wird ersterer als die älteste Kreidebildung betrachtet, so wird die gesammte Wealdenvegetation mit gleichem Rechte auch als die älteste Kreidevegetation angesehen werden können. Nicht die Vegetation des Wealden im engeren Sinne, wohl aber die sämmtlichen zwischen den obersten Schichten des Jura und der mittleren Kreide liegenden Bildungen enthalten eine Vegetation, in welcher sich eine Umwandlung anbahnt, jener der Trias analog, welche im ersteren Falle in der mittleren Kreide, im letzteren in der rhätischen Formation zum Abschluss kommt.

Das Klima zur Zeit der Wealdenbildung darf ohne Bedenken als ein tropisches bezeichnet werden. Die grosse Anzahl der Farne im Allgemeinen, das Vorkommen baumartiger Farne, die zahlreichen Cycadeen sprechen dafür, wie auch der in den Coniferen auftretende Habitus. Daraus ergibt sich, dass bis zum Schlusse der Wealdenperiode und selbst noch bei dem Beginn der Neocombildungen (Wernsdorfschichten) der klimatische Charakter der Erdoberfläche keine wesentliche Aenderung erfuhr, dieses Verhältniss also in der Zusammensetzung der dieser Periode angehörigen Floren sich ausprägen muss. Unter diesen Einflüssen entwickelte sich eine Vegetation, deren Zusammenhang nicht zu verkennen ist, deren Formen zum grossen Theile schon in den ältesten Liasbildungen auftreten und bis zum Abschlusse der Wealden- und Neocomperiode in differenten, aber nahe verwandten Arten auftreten, von welchen einzelne eine bedeutendere Entwicklung erfahren, bei anderen dies nicht der Fall ist, jede der einzelnen Perioden durch eigenthümliche Formen charakterisirt ist, welche meist wieder verschwinden. Wenn auch die Beziehungen zur Jetztwelt nur sparsam sind, so sind sie doch vorhanden und prägen sich zuweilen sehr scharf aus. Gegen das Ende der Periode ist durch das Auftreten von einer späteren Zeit angehörigen Pflanzenformen das Eintreten einer wenigstens theilweise vorhandenen klimatischen Aenderung angedeutet.

Die Pflanzenreste des nordwestdeutschen Wealden kommen nicht selten in Gesellschaft thierischer Reste, namentlich Conchylien, vor. Die grössere Mehrzahl der Pflanzenreste besteht aus nicht mehr zusammenhängenden Theilen, einzelnen Blättern, Blattsegmenten, blattlosen Stämmen. Wie in so vielen anderen Fällen sind sie durch Strömungen zusammengeführt und durch Niederschläge eingeschlossen und nur in seltenen Fällen werden sie an dem ursprünglichen Standorte, z. B. *Equisetum Burchardti*, eingeschlossen sein. Je nach der Natur des einschliessenden Materiales ist die Erhaltung mehr oder minder begünstigt gewesen, wobei jedoch die Beschaffenheit der betreffenden Pflanzentheile nicht weniger einen Einfluss ausübte. Im Allgemeinen waren der Wealdenthon, die thonigen Sandsteine, weniger die Sandsteine der Erhaltung günstig. In den Kohlenschiefern und in der Blätterkohle sind die Pflanzenreste sehr gut, wenn auch sehr fragmentarisch erhalten. Cycadeen, Coniferen, Farne mit derberer Blattstructur zeichnen sich unter diesen Verhältnissen durch gute Erhaltung aus. Die Kohlenbildungen verdanken ihren Ursprung ohne Zweifel einer Torfbildung, die verschiedene Mächtigkeit derselben, ihre Ueberlagerung durch Thone, Thonschiefer und Sandsteine; ihre Aufeinanderfolge beweist, dass sie in verschiedenen Zeiträumen entstanden und später eine Ueberlagerung erfuhren. In jenen Fällen, in welchen wie bei der Schieferkohle und

Blätterkohle die die Kohle zusammensetzenden Pflanzentheile erkennbar sind, bilden Coniferen, Cycadeen und Farne die Bestandtheile derselben, namentlich *Sphenolepis* und *Matonidium*. Es darf daher wohl vorausgesetzt werden, dass die *Sphenolepis*-Arten an der Zusammensetzung des Waldes zur Zeit der Wealdenperiode einen hervorragenden Antheil nahmen, dass sie vielleicht allein den Wald der Torfsümpfe bildeten und in ihrem Schatten *Matonidium Göpperti* in ziemlicher Menge sich fand. An anderen Farnen fehlte es nicht, die Cycadeen mögen die weniger nassen Stellen eingenommen haben.

Die verschiedenen Fundorte der nordwestdeutschen Wealdenformation zeigen hinsichtlich der in ihnen vorkommenden Pflanzenreste grosse Uebereinstimmung. Die Vegetation scheint daher eine sehr gleichmässig vertheilte gewesen zu sein. Sie ergibt sich aus der nachfolgenden Uebersicht.

A r t e n .	F u n d o r t e .																			
	Rehburg.	Stemmen.	Bantorf.	Deister.	Osterwald.	Düdingen.	Koppengraben bei Alefeld.	Süntel.	Bieckeberg.	Harrel.	Obernkirchen.	Preussisch Clus bei Minden.	Böhhorst bei Minden.	Dornberg bei Bielefeld.	Bergloh bei Osnabrück.	Ossede bei Osnabrück.	Loonau.	Portagabirge.	Wettnbrückenberg.	
<i>Equisetum Burchardi</i> Schimper . . .	*	*			*				*	*	*									
„ <i>Phillipsii</i> Schimper . . .																				
<i>Sphenopteris Mantelli</i> Brongn. . .		*		*	*	*			*	*	*					*				
„ <i>Göpperti</i> Dkr.		*	*		*	*	*		*	*	*					*				
„ <i>Cordai</i> Schenk																*				
„ <i>delicatissima</i> Schenk . . .					*	*										*				
<i>Baiera multipartita</i> Schimper . .	*			*	*	*			*	*	*									
<i>Pecopteris Dunkeri</i> Schimper . .		*			*	*		*			*				*					
„ <i>Geinitzii</i> Dkr.		*			*	*					*				*					
„ <i>Browniana</i> Dkr.				*	*	*					*				*					
„ <i>Murchisoni</i> Schimper					*	*					*				*					
<i>Alethopteris Huttoni</i> Schimper .													*					*		
„ <i>Albertsii</i> Schimper													*						*	
„ <i>cycadina</i> Schk.				*	*	*							*							
<i>Lacopteris Dunkeri</i> Schk. . . .	*			*	*	*					*									
<i>Matonidium Göpperti</i> Schk. . .	*			*	*				*	*	*									
<i>Oleandridium Beyrichii</i> Schk. . .												*								
<i>Sagenopteris Mantelli</i> Schk. . .										*						*				
<i>Hausmannia dichotoma</i> Dkr. . .					*					*										
<i>Dictyophyllum Römeri</i> Schk. . .										*										
<i>Protopteris Witteana</i> Schk. . . .		*																		
<i>Tempskya Schimper</i> Corda . . .										*										
<i>Jeanpaulia Brauniana</i> Dkr. . . .					*				*											
<i>Marsilidium speciosum</i> Schk. . .				*	*	*			*	*	*									
<i>Clathraria Lyelli</i> Mant.			*		*	*														
<i>Cycadites Römeri</i> Schk.				*	*	*										*				
<i>Pterophyllum Lyellianum</i> D r . .				*	*	*	*													
<i>Anomozamites schauburgensis</i> Schimper	*		*							*	*					*				

A r t e n .	F u n d o r t e .																			
	Rehburg.	Stemmel.	Bantorf.	Deister.	Osterwald.	Düingen.	Koppengraben bei A. efeld.	Sintel.	Bickeberg.	Harrel.	Obernkirchen.	Preussisch Clus bei Minden.	Böhlhorst bei Minden.	Dornberg bei Bielefeld.	Borghol bei Osnabrück.	Oesede bei Osnabrück.	Loctum.	Portagebitze.	Weidenbrückerberg.	
Dioonites Humboldtianus Miq.	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	*
„ Dunkerianus Miq.	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ abietinus Miq.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Göppertianus Schimper	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Brongniarti Schk.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Podozamites Naumannii Schk.	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Klipsteinii Schk.	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ aequalis Miq.	—	—	—	—	*	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cycadinocarpus Mantelli Schimper	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pachyphyllum curvifolium Schk.	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ crassifolium Schk.	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Abietites Linkii Röm.	—	—	—	*	*	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sphenolepis Sternbergiana Schk.	*	*	—	*	*	*	*	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—
„ Kurriana Schk.	*	—	—	*	*	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Spirangium Jugleri Schimper	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Wie aus dieser Uebersicht hervorgeht, gehören zu den verbreitetsten Arten: Equisetum Burchardti, Sphenopteris Mantelli, Sph. Göpperti, Baiera multipartita, Matonidium Göpperti, Sphenolepis Sternbergiana. Auf nur einzelne Fundorte sind beschränkt: Equisetum Phillipsii, Sphenopteris delicatissima, Oleandridium Beyrichii, Alethopteris Huttoni, Pecopteris Murchisoni, Protopteris Witteana, Marsilidium speciosum, Cycadites Römeri, Dionites Humboldtianus, Podozamites Naumannii, Cycadinocarpus Mantelli, Pachyphyllum curvifolium, Pachyphyllum crassifolium, Spirangium Jugleri. Der Osterwald, der Deister, Obernkirchen und Rehburg haben bis jetzt die grösste Zahl der Arten geliefert.

Nachtrag.

Tempeskya Corda.

Tempeskya Schimper Corda, truncus arboreus cylindricus, fasciculi fibrovasales numerosi, minores rotundi, majores ovales, in parenchymate dispersi, sclerenchymate cincti, vasa scalariformia.

Tafel XLII. fig. 4. Tafel XLIII.

Tempeskya Schimper Corda, Beitr. zur Flora der Vorw. p. 80. tab. 59. fig. 1. 2. Ettingshausen, Beitr. zur Wealdenfl. p. 19. Schimper, traité. I. p. 679.

Endogenites erosa Stocks et Webb, Transact. of Geolog. Soc. Ser. II. Bd. I. p. 423. tab. 46. fig. 1. 2. tab. 47. fig. 5 a. b. Fitton, Transact. of Geolog. Soc. Ser. II. Bd. IV. p. 172. 181. tab. 19. 20. Mantell, Tilgate Foss. tab. 3. fig. 1. 2. Dunker, Monogr. p. 17. tab. 3. fig. 11 a. b. Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 201.

Sedgwickia yuccoides Göppert in Dunker, Monogr. p. 84.

Protopteris erosa Unger, synops. pl. foss. p. 107.

Im Hastingssandsteine von Nenndorf bei Hannover; in England: Hastings, Tilgate Forest, in Sussex, Insel Wight (Berl. Hannov. S!).

Zuerst wird für diese Pflanzenreste die Frage zu beantworten sein, ob die aus dem deutschen Wealden stammenden Exemplare mit jenen der Wealdenformation Englands identisch sind oder nicht. Nachdem ich Gelegenheit hatte, die in der paläontologischen Sammlung zu Berlin befindlichen Exemplare zu untersuchen, muss ich diese Frage bejahen. Diese Uebereinstimmung ergibt sich, abgesehen von der Rollung, welcher die meisten englischen Exemplare ausgesetzt waren, aus der Uebereinstimmung der äusseren Merkmale, so wie aus den Structurverhältnissen, wie sie von Mantell, vollständiger in Fitton's Abhandlung dargestellt sind, dessen Abbildungen dieselbe Vertheilung grösserer und kleinerer Fibrovasalbündel zeigen, wie dies bei den Stämmen des norddeutschen Wealden der Fall ist.

Ihre Stellung im Systeme, ihre Verwandtschaft mit den Stämmen lebender Pflanzen ist sehr verschieden aufgefasst worden. Zuerst galten sie als Stämme von Monokotyledonen, sodann als Farnstämme, nach Mantell's Angabe (Geolog. excurs. of Isle Wight, p. 212) soll Robert Brown sie als den Cycadeen näher stehend bezeichnet haben. Mit diesen Letzteren haben sie wohl kann etwas gemeinsam, und ihre Stellung unter den Farnen möchte jetzt in keiner Weise bestritten werden; für sie spricht der Bau des Fibrovasalbündels so entschieden, dass darüber kein Zweifel obwalten kann.

Anders verhält es sich bei der Entscheidung der Frage, ob sie nur Theile eines Stammes oder ganze Stämme sind. Nach dem Vorgange Corda's werden sie jetzt allgemein als die peripherischen Theile von Farnstämmen aufgefasst, deren mit Wurzeln umhüllte Blattstiele allein erhalten sind. Nach den mir vorliegenden Exemplaren, darunter auch jene, welche von Dunker untersucht worden sind und sich zum

Theile in der paläontologischen Sammlung zu Berlin, zum Theile in jener des Polytechnikums zu Hannover befinden, kann ich die allgemein angenommene Ansicht Corda's nicht theilen. Es sind nicht blos die peripherischen Theile eines Stammes, sondern vielmehr die ganzen Stämme, allerdings aber in sehr verschiedenen Graden der Vollständigkeit erhalten.

Der Grund, weshalb Corda's Ansicht Geltung erhielt, liegt darin, dass bisher überhaupt nur kleinere Stücke untersucht wurden; diese können allerdings zu der Ansicht führen, welche Corda vertrat. Eine grössere Anzahl von vollständiger erhaltenen Exemplaren, zeigt jedoch bald die Unhaltbarkeit derselben. Eins der vollständigsten Exemplare, ein nur mässig zusammengedrücktes, an der Spitze kegelförmig gewölbtes, 10 Centim. langes Stammstück der Sammlung zu Hannover (Taf. XLII. fig. 4.), von welchem Dunker (Monogr. tab. 3. fig. 1.) ein Fragment abbildet, ist geeignet, jeden Zweifel zu heben. Ich habe es vorzugsweise für die Untersuchung benutzt und aus ihm ist auch der Tafel XLIII. abgebildete Querschnitt gefertigt. An der Aussenfläche dieses Stammstückes sind zahlreiche linienförmige, wellig verlaufende Leisten sichtbar, zwischen ihnen ovale, selten kreisförmige Vertiefungen oder auch längliche Furchen. Nach Corda's Ansicht sind die ersteren Nebenwurzeln, letztere dagegen die von diesen umhüllten Blattstielreste. Der Querschnitt des Stammes zeigt zahlreiche, kleine kreisrunde Fibrovasalbündel, zwischen welchen vereinzelt grössere ovale oder kreisrunde Fibrovasalbündel vertheilt liegen. Die kleineren sind der Mehrzahl nach gut erhalten, von den grösseren ist ein Theil zerstört, ohne Zweifel in Folge des Austaulens. Dieses Verhältniss ist von Fitton im Wesentlichen richtig a. a. O. abgebildet worden. Neben diesen finden sich dann noch stark hufeisenförmig gebogene Fibrovasalbündel. Die kleineren kreisrunden Fibrovasalbündel erklärt Corda für jene der Nebenwurzeln, die grösseren für jene der Blattstiele.

Die von mir untersuchten Querschnitte, durch Herrn Opticus Zeiss in Jena angefertigt, ergaben bei der Untersuchung folgendes Resultat. Wie bereits erwähnt, unterscheidet man schon makroskopisch grössere und kleinere Fibrovasalbündel. Diese kleineren, kreisrunden Fibrovasalbündel bilden die grösste Mehrzahl, jeder von ihnen enthält eine centrale Gefässgruppe, umgeben von Sclerenchymzellen, welche die Gefässgruppe vollständig umschliessen. Die Erhaltung der Structurelemente ist nicht bei allen gleich; bei den einen sind die Treppengefässe sehr gut erhalten, bei anderen fehlen sie gänzlich und ihre Stelle ist entweder durch Ausfüllungsmasse oder durch eine Lücke ersetzt.

Die grösseren Fibrovasalbündel sind stark hufeisenförmig gebogen, die Treppengefässe umschliessen eine Parthie Parenchym, Sclerenchymzellen trennen sie von dem umgebenden Gewebe. Bei allen Fibrovasalbündeln liegt zwischen den Sclerenchymzellen und den Gefässen dünnwandiges Gewebe, bei allen sind die Wände der Sclerenchymzellen nicht mehr in ihrer ursprünglichen Ausdehnung erhalten, sondern durch Zerstörung eines Theiles der Zellenwände mehr oder weniger dünnwandig. Das umgebende Parenchym besteht zum grössten Theile aus kleinen Zellen, stellenweise scheint auch grosszelliges Parenchym vorhanden gewesen zu sein, doch muss ich gestehen, dass ich darüber nicht klar geworden bin, ob diese grösseren Räume nicht auch durch das Zugrundegehen einzelner Parthien des Gewebes hervorgerufen sein können.

Wäre *Tempskya* nur der peripherische Theil eines Farnstammes, so würde jeder vollständiger erhaltene Stamm ohne Zweifel dasselbe zeigen, was an allen Farnstämmen, deren Nebenwurzeln die älteren Blattstiele und den Stamm dicht umhüllen, wahrzunehmen ist: der Holzkörper des Stammes würde auf dem Querschnitte sichtbar sein, umgeben von den Blattstielen und Wurzeln. Dies ist bei *Tempskya* nicht der Fall; gleichmässig, nur in der Grösse und Form unter sich verschieden, liegen die Fibrovasal-

bündel im Paranchym vertheilt; wäre Corda's Ansicht gegründet, der von mir untersuchte Stamm müsste in der Mitte den Holzkörper, wenn auch von geringer Ausdehnung besitzen, wie dies bei manchen Psaronien der Fall ist. Uebrigens glaube ich nicht, dass die peripherischen Theile des erwähnten Stammes erhalten sind.

Tempskya halte ich deshalb für eine durch ihren Bau ausgezeichnete Form baumartiger Farne, welche mit den Marattiaceen einige Verwandtschaft besitzt, für welche ich aber ausser dieser Gruppe kein analoges Verhältniss anzuführen wüsste.

Während des Druckes der im Vorausgehenden mitgetheilten Untersuchungen erhielt ich durch die freundliche Mittheilung Professor Sandberger's zu Würzburg Trautschold's Abhandlung „Der Klin'sche Sandstein“; Moskau, 1870, in welcher der Verfasser die in dem Klin'schen Sandsteine gefundenen Pflanzenreste beschreibt und abbildet.

Nach den Bestimmungen des Verfassers ist die in dem Sandsteine erhaltene Flora zusammengesetzt aus Formen des englischen Jura, des Wealden, der mittleren Kreide und einer Anzahl eigenthümlicher Arten. Diese Bestimmungen führen den Verfasser zu dem Schlusse, dass die Flora den Charakter der Flora der Jura- und Kreideperiode trage, ihre Entstehung in den Anfang der Kreideperiode falle, mit dem Lias keine Beziehung vorhanden sei. Es mögen hier einige Bemerkungen über die abgebildeten Pflanzen Platz finden.

Zunächst bezweifle ich das Vorkommen von Calamitenresten, welche ohne Zweifel nichts Anderes sind, als Ausfüllungen hohler Equisetenstengel, zu welchen die von Trautschold als *Equisetites* beschriebenen Reste wenigstens theilweise gehören können. Unter den Farnen steht die *Sphenopteris Auerbachi* der *Sphenopteris Göpperti* Dunker ausserordentlich nahe und scheint mit ihr identisch, *Alethopteris Reichiana*, *Pecopteris Althausi*, *Pecopteris pachycarpa* und *Pecopteris explanata* halte ich für identisch, sie gehören verschiedenen Regionen des Blattes an und dürften dem *Matonidium Göpperti* nahe stehen. *Glossopteris* ist ohne Zweifel eine *Sagenopteris*, *Pecopteris whitbyensis* steht der *Alethopteris Albertsii* nahe. In keinem Falle ist sie die Art des *Oolithes*. *Asplenites desertorum* ist kaum von Trautschold's *Pecopteris whitbyensis* verschieden, zu ihr dürfte auch *Odontopteris dubia* desselben Autors gehören, nicht minder *Pecopteris nigrescens* Trautschold. *Reussia pectinata* wird durch die Abbildungen nicht weiter aufgeklärt, *Asplenites Klinensis* Trautschold scheint aus zwei verschiedenen Arten zusammengesetzt, denn selbst bei Berücksichtigung der Formverschiedenheiten zwischen den einzelnen Regionen des Elattes der Farne ist es kaum wahrscheinlich, dass die tab. 20. fig. 3. 4. abgebildeten Fragmente mit jenen der übrigen identisch sind. Die ersteren stehen Dunker's *Pecopteris Murchisoni* sehr nahe, die letzteren erinnern lebhaft an Stiehler's *Weichselia Ludovicæ*, indess kann nur die Vergleichung der Exemplare entscheiden, ob sie damit wirklich zusammenfallen. *Cycadites acinaciformis* Trautschold und *Pecopteris decipiens* Trautschold dürften wohl ebenfalls identisch sein und demnach erstere den Farnen angehören.

Dagegen würde ich die als *Phyllites regularis* und *Auerbachia echinata* beschriebenen Pflanzenreste für Cycadeenblätter halten, sie werden kaum von *Zamites* zu trennen sein. Die als *Thuites*

ecarinatus, *Araucarites falcatus* und *Pinus elliptica* beschriebenen Coniferenreste gehören als verschiedene Erhaltungs- und Entwicklungszustände, wie ich glaube, ein und derselben Art an. Im Habitus schliessen sich die beblätterten Zweige an jene der Gattung *Sequoia* an, die Zapfen stehen, der Abbildung zufolge, ebenfalls den Zapfen von *Sequoia* nahe.

Der als Farnrhizom beschriebene Abdruck lässt sich nur nach der Untersuchung des Original-exemplares beurtheilen. Die vom Verfasser angegebenen Vergleichen finde ich nicht zutreffend.

Insofern nun aus den Mittheilungen des Verfassers ein Schluss gezogen werden kann, glaube ich, dass in dem Klin'schen Sandsteine eine der Wealdenflora sehr nahe stehende, theilweise vielleicht sogar identische Flora erhalten ist, welche wie die letztere auch zur Flora der Wernsdorferseichten in naher Beziehung steht. Mit der Vegetation der mittleren und jüngeren Kreidebildungen finde ich mit etwaiger Ausnahme der Coniferen und *Weichselia* keinen näheren Zusammenhang, es fehlt vor Allen jede Spur der Dicotyledonen. In einer mir eben zugekommenen Abhandlung „Beiträge zur Kreideflora von Quedlinburg“ spricht sich Heer dafür aus, dass die Flora des Klin'schen Sandsteins der oberen Kreide angehöre. Diese Ansicht Heer's wird durch das Vorkommen von *Weichselia* und *Sequoia* unterstützt, die übrigen Pflanzenreste scheinen mir jedoch den Formen des Wealden näher zu stehen. Jedenfalls bedarf das Vorkommen noch einer genaueren Prüfung, da die Untersuchungen des Verfassers der nöthigen kritischen Schärfe entbehren.

Uebersicht der Tafeln.

Die mikroskopischen Präparate sind bei einer Vergrößerung von $2\frac{1}{10}$ gezeichnet.

Tafel XXII.

- Fig. 1. *Equisetum Burchardti* Schimper. (Original in der Sammlung zu Göttingen.)
Fig. 2—4. *Equisetum Burchardti* Schimper; Zweigfragmente. (Originale in der Sammlung zu Halle.)
Fig. 5. *Equisetum Burchardti* Schimper; einzelne knollig verdickte Rhizomäste. (Sammlung zu Göttingen und Berlin.)
Fig. 6—9. *Equisetum Phillipsii* Schimper von verschiedenen Seiten, Fig. 9. vergrößertes Stengelglied. (Original in der Sammlung zu Berlin.)
Fig. 10—13. *Equisetum Lyelli* Mantell; Fig. 10—12 von verschiedenen Seiten; 13. Scheidenzähne vergrößert. (Original in der Sammlung zu Berlin.)

Tafel XXIII.

- Fig. 1—8. *Sphenopteris Mantelli* Brongniart; Fig. 1—4. Bruchstücke eines Blattes; Fig. 5. 6. Fiederfragmente vergrößert. (Originale in der Sammlung des Herrn Obergerichtsdirectors Witte zu Hannover); Fig. 7. 8. Blattstielfragmente (*Confervites fissus* Dkr., Original in der Sammlung zu Berlin).

Tafel XXIV.

- Fig. 1—8. *Baiera multipartita* Schimper. (Originale in den Sammlungen zu München, Göttingen, Berlin.)
Fig. 9—11. *Jeanpaulia Branniana* Dkr. (Originale in den Sammlungen zu Göttingen und Halle.)

Tafel XXV.

- Fig. 1. *Chara Jaccardi* Heer. (Copie nach Heer.)
Fig. 2—5. *Sphenopteris Göpperti* Dunker. (Verschiedene Theile des Blattes. Originale in der Sammlung zu Berlin und des Herren Obergerichtsdirectors Witte.)
Fig. 6. 7. *Sphenopteris Mantelli* Brongniart. Fig. 7. Fiederspitze vergrößert. (Original in der Sammlung zu München.)
Fig. 7. *Baiera pluripartita* Schimper. Epidermisgewebe der Blattfläche. (Original in meiner Sammlung.)

Tafel XXVI.

- Fig. 1. *Pecopteris Dunkeri* Schimper. (Original in der Sammlung des Herrn Obergerichtsdirectors Witte zu Hannover.)
Fig. 2. *Pecopteris Browniana* Dunker. (Original in der Sammlung des Herrn Oberbergrathes Credner.)
Fig. 3. *Marsilidium speciosum* Schenk. (Original in der Sammlung zu Göttingen.)

Tafel XXVII.

- Fig. 1. 2. *Sphenopteris Cordai* Schenk. Unterer Theil und Spitze eines Blattes oder einer Fieder. (Originale in der Sammlung des Herrn Oberbergrathes Credner zu Halle.)
Fig. 3. *Sphenopteris delicatissima* Schenk. (Original in der Sammlung zu Berlin.)

- Fig. 4. 4a. *Alethopteris Albertsii* Schimper. (Original in der Sammlung des Herrn Oberbergraths Credner zu Halle.)
Fig. 5. *Matonidium Göpperti* Schimper. Als *Laccopteris Göpperti* Schimper bezeichnet. (Original in der Sammlung zu Berlin.)
Fig. 6. 6a. *Alethopteris cycadina* Schenk. Als *Pecopteris cycadina* bezeichnet. (Original in der Sammlung zu Berlin.)
Fig. 7. *Aneimidium Klipsteinii* Schimper. (Original in der Sammlung zu Berlin.)

Tafel XXVIII.

- Fig. 1. 2. *Matonidium Göpperti* Schenk. Als *Laccopteris Göpperti* bezeichnet. Fig. 1. 1a. 1b. 1c. 2c. Fragmente steriler Fiedern, 1a. 1b. vergrössert. Fig 2. 2b. Fragment einer fertilen Fieder; 2a. vergrössert. (Originale in der Sammlung zu Berlin.)

Tafel XXIX.

- Fig. 1. *Alethopteris Huttoni* Schimper. Fig. 1a. Fiederfragment vergrössert.
Fig. 2. *Pecopteris Geinitzii* Dunker. Spitze des Blattes. (Original in der Sammlung des Herrn Obergerichtsdirectors Witte zu Hannover.)
Fig. 3—5. *Laccopteris Dunkeri* Schenk. (Originale in den Sammlungen zu Berlin und Göttingen.)
Fig. 6. 7. *Oleandridium Beyrichii* Schenk. (Original in der Sammlung zu Berlin.)
Fig. 8. 9. *Hausmannia dichotoma* Dunker. Fragment eines fertilen Blattes. (Original in der Sammlung zu Berlin.)

Tafel XXX.

- Fig. 1. *Equisetum Burchardti* Schimper. Rhizomfragment mit knollig verdickten Seitenaxen. (Original in der Sammlung zu Berlin.)
Fig. 2. 2a. *Sphenopteris Göpperti* Dunker. (*Sph. longifolia* Dunker; Original in der Sammlung der Bergschule zu Clausthal.)
Fig. 3. *Matonidium Göpperti* Schenk. Fructificirendes Fiederfragment. (Original in der Sammlung zu Berlin.)
Fig. 4. 5. Eingerollte Blätter von Farnen. (Originale in der Sammlung zu Berlin.)
Fig. 6. 6a. *Protopteris Witteana* Schenk. (Original in der Sammlung des Obergerichtsdirectors Witte zu Hannover.)
Fig. 7. *Clathraria Lyelli* Mantell; entrindetes Stammstück. (Original in der Sammlung zu Berlin.)
Fig. 8. Astfragment einer Conifere.

Tafel XXXI.

- Fig. 1. *Pecopteris Dunkeri* Schimper. (Original in der Sammlung der Bergschule zu Clausthal.)
Fig. 2. 2a. *Pecopteris cycadina* Schenk. (Original in der Sammlung der Bergschule zu Clausthal.)
Fig. 3. *Dictyophyllum Römeri* Schenk. (Original in der Sammlung der Universität zu Würzburg.)
Fig. 4. 4a. *Pecopteris Murchisoni* Dunker. (Copie nach Dunker.)
Fig. 5. *Sagenopteris Mantelli* Schenk. (Original in der Sammlung zu Berlin.)
Fig. 6. *Podozamites (Aneimidium) Klipsteini* Schenk. (Original in der Sammlung der Universität zu Würzburg.)

Tafel XXXII.

- Fig. 1. 1a. *Cycadites Römeri* Schenk. (Original in der Sammlung zu Berlin.)
Fig. 2. 2a. *Dioonites Brongniarti* Schenk. (Original in der Sammlung des Herrn Oberbergrathes Credner zu Halle.)

Tafel XXXIII.

- Fig. 1—9. *Anomozamites schauburgensis* Schimper. (Originale in den Sammlungen der Universitäten zu Göttingen und Würzburg.)

Tafel XXXIV.

- Fig. 1. *Pterophyllum Lyellianum* Dunker. (Original in der Sammlung zu Berlin.)
Fig. 2. Gewebefragmente der Epidermis des Blattes von *Pterophyllum Lyellianum* Dunker.
Fig. 3. 4. *Dioonites Göppertianus* Miquel. (Original in der Sammlung des Polytechnikums zu Hannover. Fig. 3. Blattfragment von der Rückseite. Fig. 4. Blattfragment von der Vorderseite, die Anhaftung der Segmente an dem Blattstiele ist jedoch nicht gut wiedergegeben; diese an der vergrößerten Figur 4a. deutlich ersichtlich.)
Fig. 5. 5a. *Dioonites Dunkerianus* Miquel. Fig. 5. Blattfragment von der Spitze des Blattes; 5a. Segment vergrößert. (Original in der Sammlung des Herrn Oberbergrathes Dr. Credner zu Halle.)

Tafel XXXV.

- Fig. 1. *Podozamites Naumanni* Schenk. (Original in der Sammlung zu Berlin.)
Fig. 2. *Clathraria Lyelli* Mantell. Stammspitze mit den Blattstielbasen bedeckt. (Original in der Sammlung des Herrn Obergerichtsdirectors Witte zu Hannover.)
Fig. 3. 4. Fragmente der Epidermis von *Dioonites Humboldtianus* Miquel. Fig. 3. 4. Epidermis der Oberseite; Fig. 5. Epidermis der Unterseite. (Originale in meiner Sammlung.)

Tafel XXXVI.

- Fig. 1—5. *Dioonites Dunkerianus* Miquel. Fig. 1. 5. Fragmente des Blattes. Fig. 2. 3. Epidermis der Oberseite. Fig. 4. Epidermis der Unterseite.
Fig. 6. *Cycadinocarpus*. (Original in der Sammlung zu Berlin.)
Fig. 7. *Dictyophyllum Römeri* Schenk. 7a. Fiederfragment in natürlicher Grösse, 7b. vergrößertes Fiederfragment.
(Die Originale von Fig. 2—4. in meiner Sammlung; von Fig. 1. 6. in der Sammlung zu Berlin; von Fig. 7. in der Sammlung zu Würzburg, von Fig. 5. in der Sammlung der Bergschule zu Clausthal.)

Tafel XXXVII.

- Fig. 1. *Dioonites abietinus* Miquel. (Original in der Sammlung der Universität zu Breslau.)
Fig. 2. *Podozamites aequalis* Miquel. (Original in der Sammlung der Universität zu Breslau.)
Fig. 3. 4. *Sphenolepis Sternbergiana* Schenk. (Originale in der Sammlung des Polytechnikums zu Hannover.)
Fig. 5—8. *Sphenolepis Kurriana* Schenk. (Originale in den Sammlungen zu Berlin und Göttingen.)

Tafel XXXVIII.

- Fig. 1. 2. *Sphenolepis Kurriana* Schenk. (Originale in den Sammlungen zu Berlin und Hannover.)
Fig. 3—13. *Sphenolepis Sternbergiana* Schenk. (Originale in den Sammlungen zu Göttingen, Berlin und des Herrn Obergerichtsdirectors Witte.)

Tafel XII.

- Fig. 1—3. *Abietites Linkii* Römer. (Fig. 1. Epidermis der Blattoberseite; Fig. 2. 3. Epidermis der Blattunterseite; Vergrößerung von Fig. 3. = $\frac{1}{2}$ ⁰. Originale in meiner Sammlung.)

Tafel XL.

- Fig. 1—7. *Abietites Linkii* Römer. Fig. 1—5. Einzelne Blätter; Fig. 6. Zweigfragment mit Blattnarben; Fig. 7. Fragment eines Blattes stärker vergrößert, um die Vertheilung der Spaltöffnung auf der Blattunterfläche zu zeigen. Vergrößerung $\frac{1}{4}$ ⁰. (Original aus der Sammlung zu Berlin.)
Fig. 8. *Pachyphyllum crassifolium* Schenk. (Original in der Sammlung zu Göttingen.)
Fig. 9. 10. *Pachyphyllum curvifolium* Schenk. (Originale in der Sammlung der Universität zu Göttingen.)
Fig. 11. *Matonidium Göpperti* Schenk. Oberster Theil des Blattstieles. (Original in der Sammlung zu Berlin.)
Fig. 12. 12a. Fragment eines blattähnlichen Restes, ob von einer Monocotyledone? Fig. 12. natürliche Grösse; Fig. 12a. stärker vergrößert. (Original in der Sammlung zu Berlin.)
Fig. 13. *Spirangium Jugleri* Schimper. (Original in der Sammlung zu München.)

Tafel XLI.

- Spirangium Jugleri* Schimper. (Original in der Sammlung zu München.)

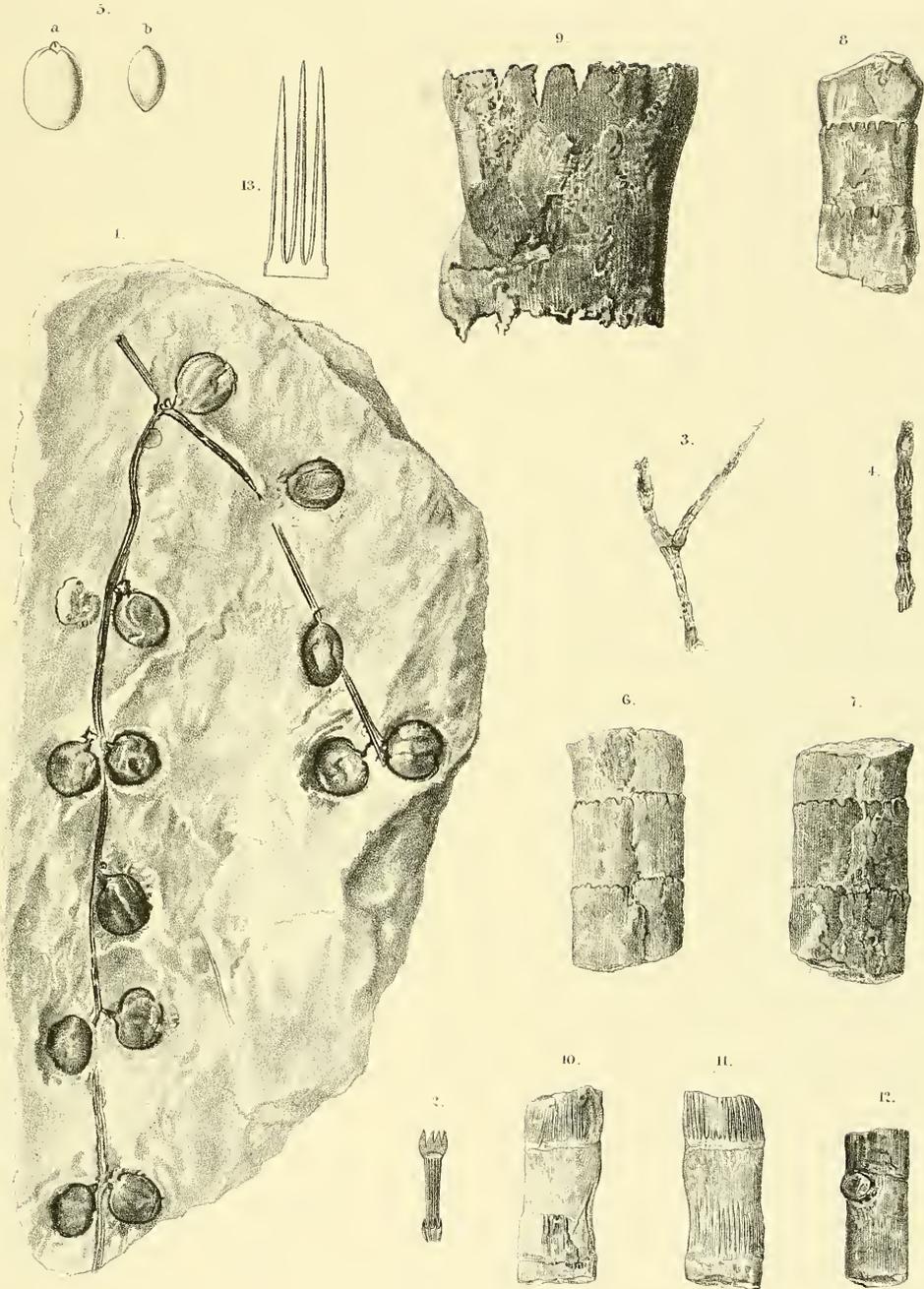
Tafel XLII.

- Fig. 1. *Matonidium Göpperti* Schenk. Oberster Theil des Blattstieles mit dem untersten Theile der Segmente. (Original in der Sammlung der Bergschule zu Clausthal.)
Fig. 2. 3. *Sphenolepis Sternbergiana* Schenk. Fig. 2. Epidermis der Oberfläche des Blattes; Fig. 3. Epidermis der Blattunterfläche. (Original in meiner Sammlung.)
Fig. 4. *Tempeskya Schimperii* Corda. (Original in der Sammlung des Polytechnikums zu Hannover.)

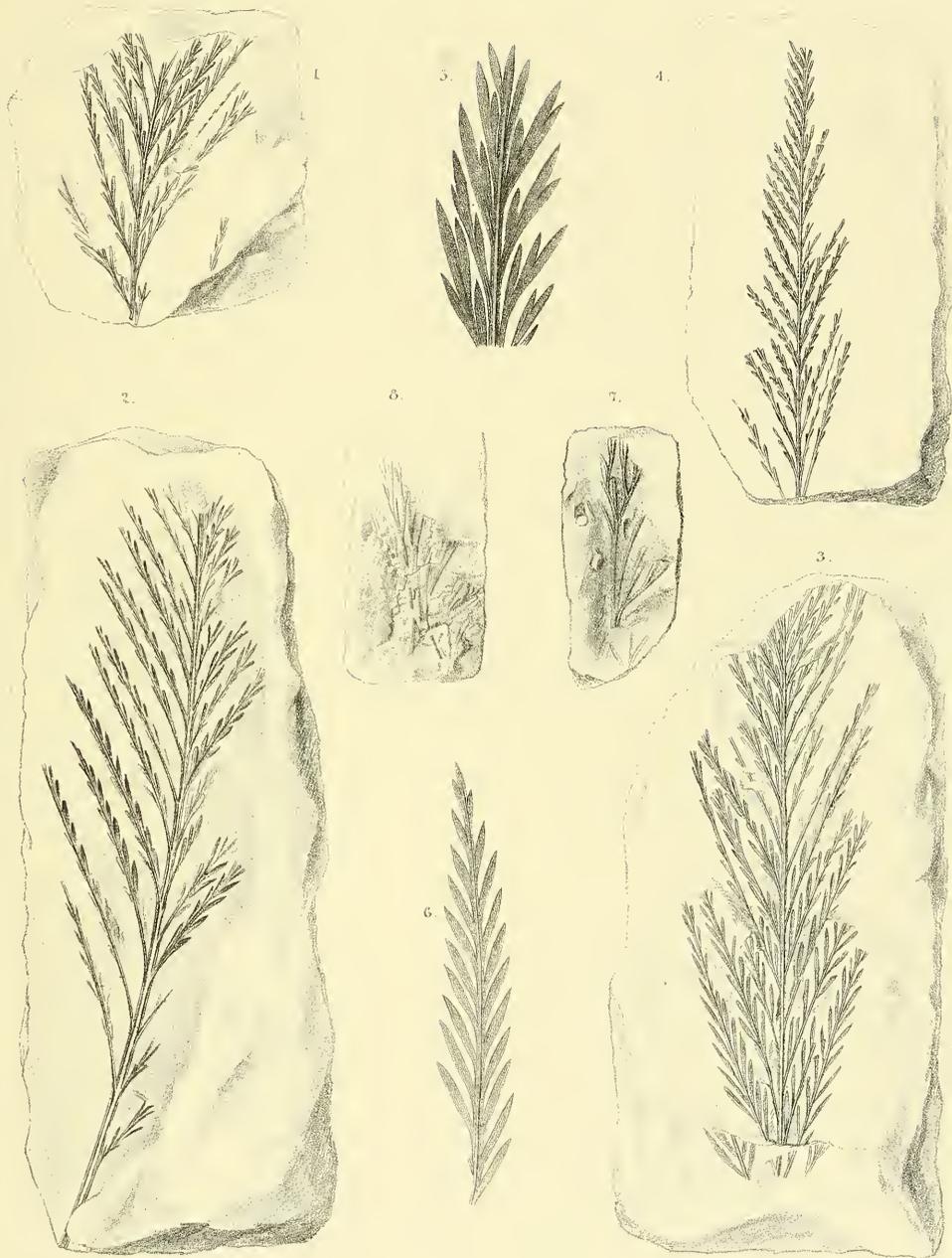
Tafel XLIII.

- Tempeskya Schimperii* Corda. Querschnitt durch einen Theil des Stammes, Vergrößerung $\frac{2}{1}$ ⁰; Original in meiner Sammlung.)

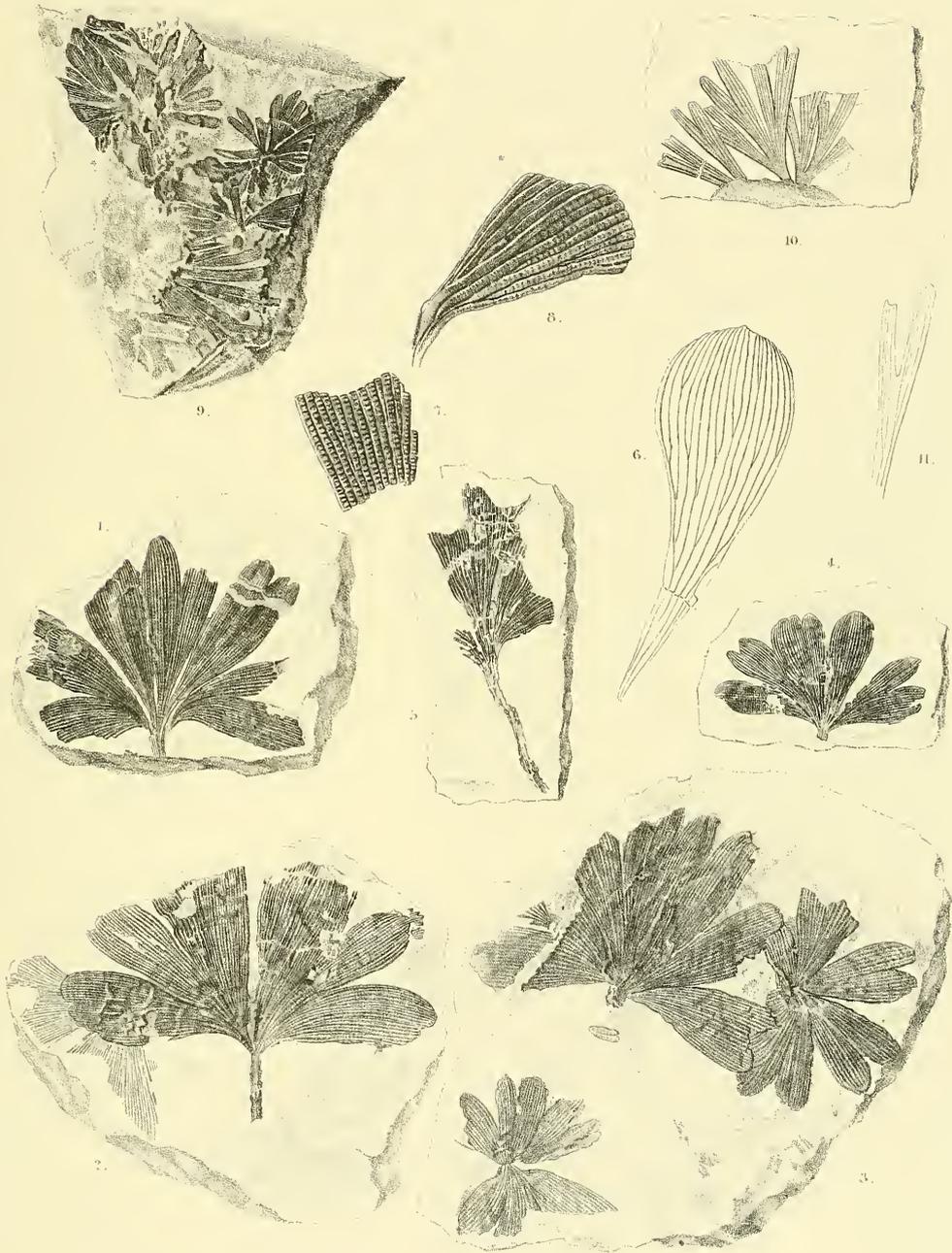
Die Bezeichnungen der Arten von *Pterophyllum* auf den Tafeln sind nach dem vorstehenden Verzeichnisse zu ändern.



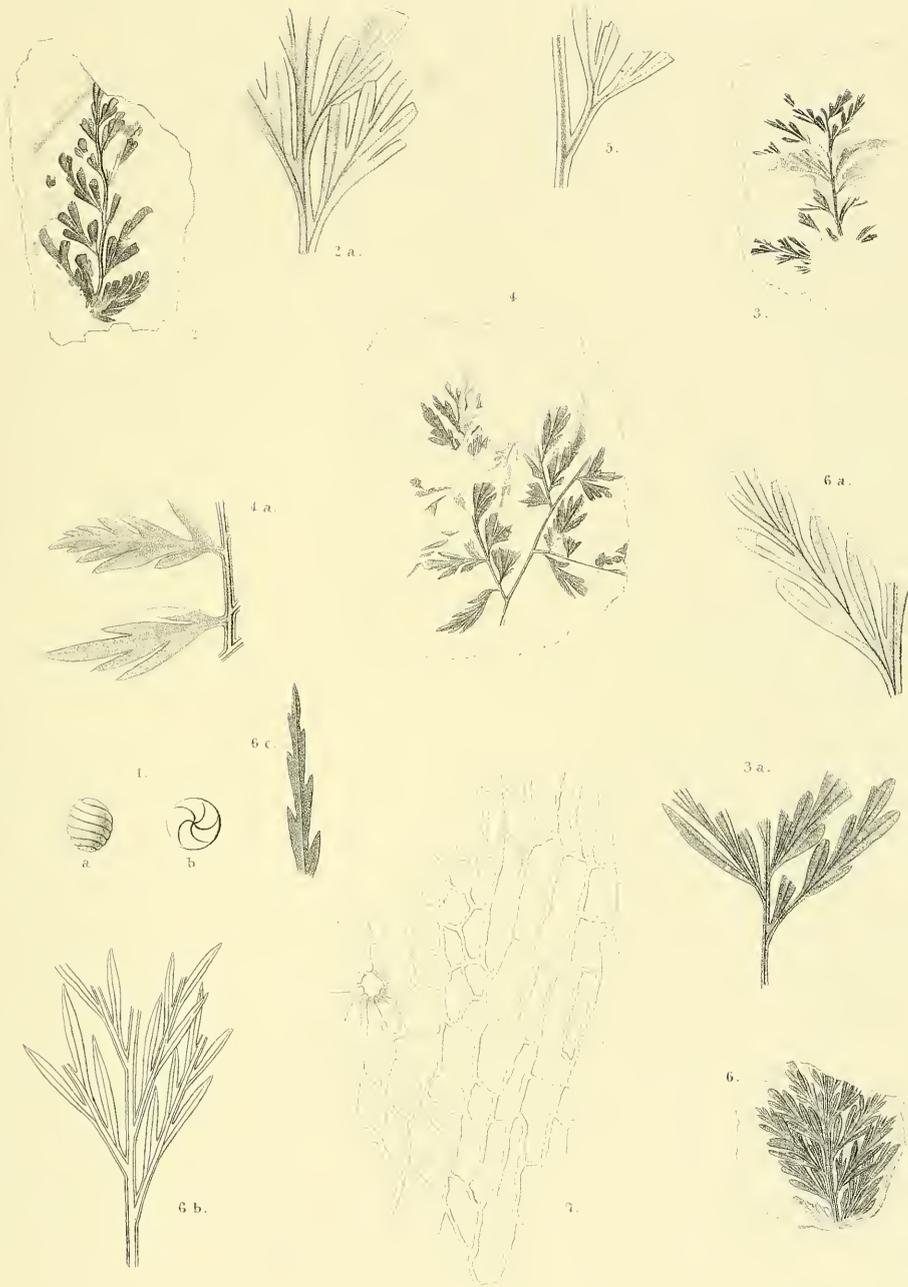
1-5. *Equisetum Burchardti* Schimper.—6-9. *Equisetum Phillipsii* Schimper.—10-13. *Equisetum Lyelli* Mantell.



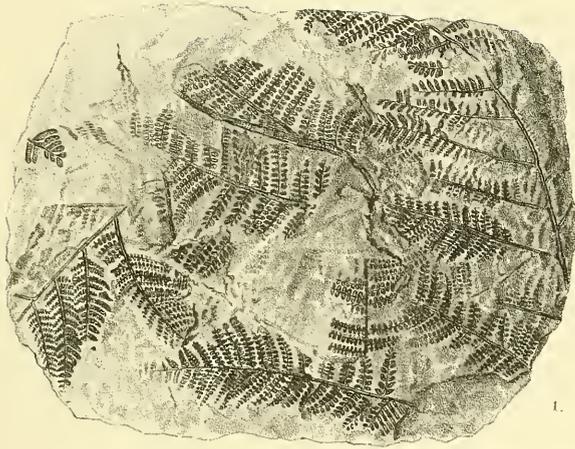
Sphenopteris Mantelli Bronquart.



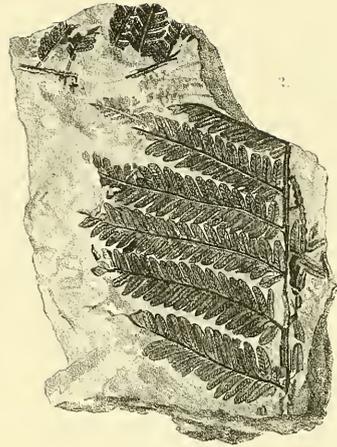
1-3. *Baiera multipartita* Schimper. 9-11. *Jeupaulia Brantiana* Dkr.



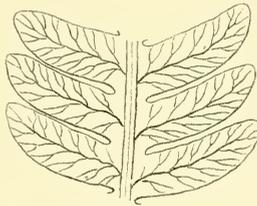
Uchara Jaccardi Heer. — 2–5. *Sphenopteris Göpperti* Dkr. — 6. *Sphenopteris Montelli* Brongn. — 7. *Baiera pluripartita* Schimper.



1.



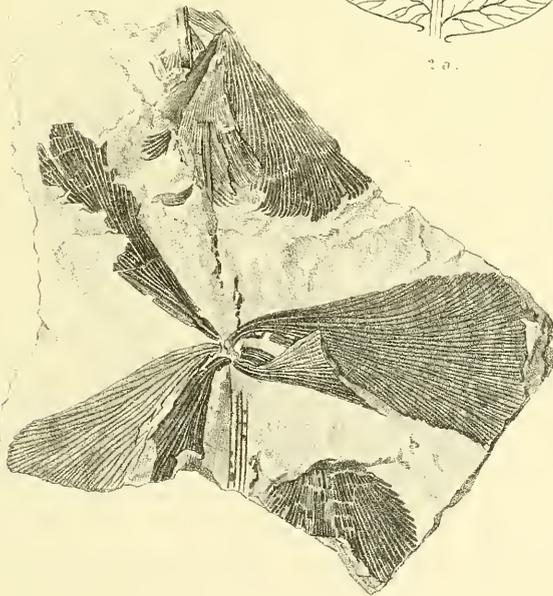
1 a.



2 a.



1 b.

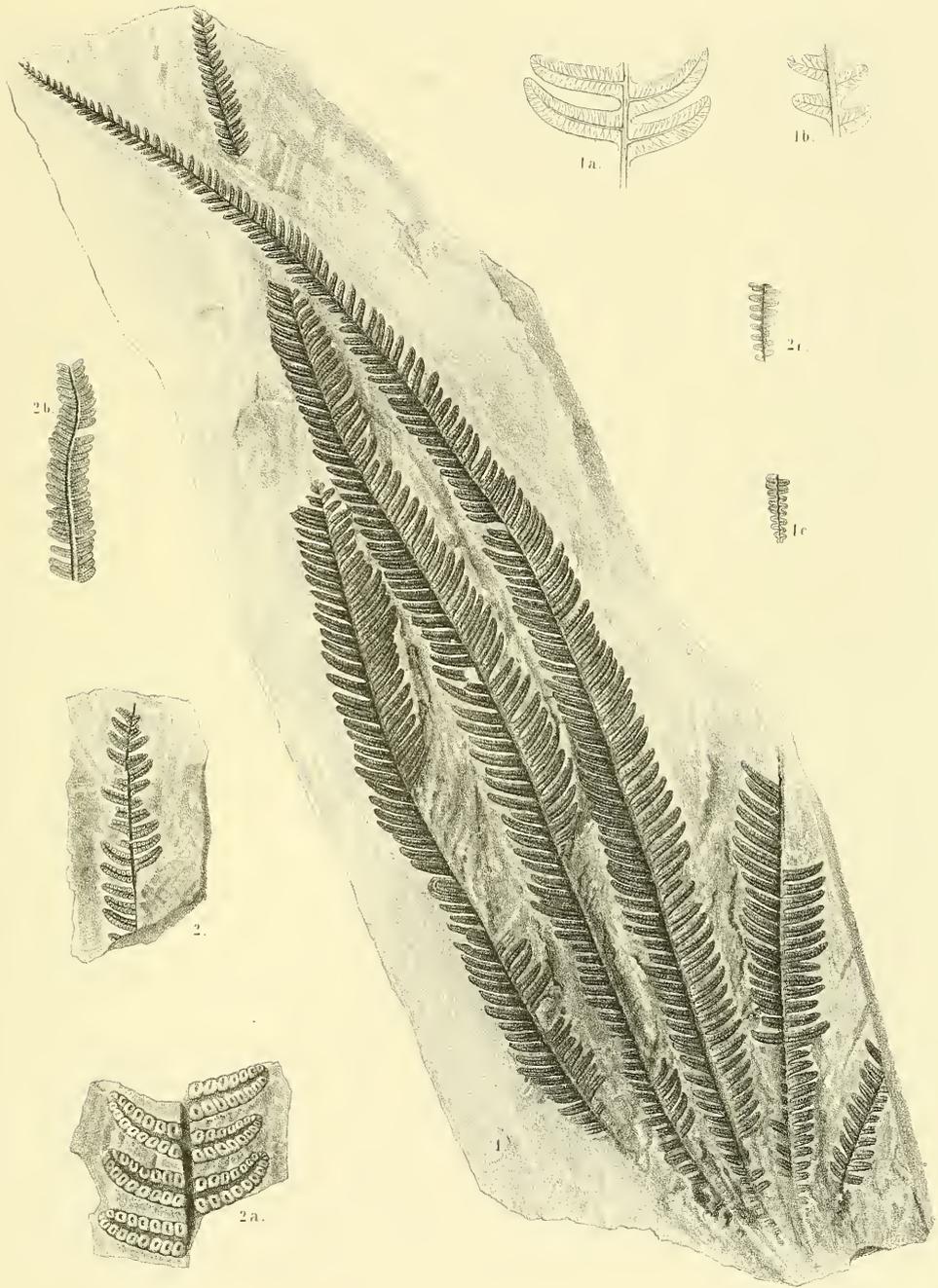


3 a.

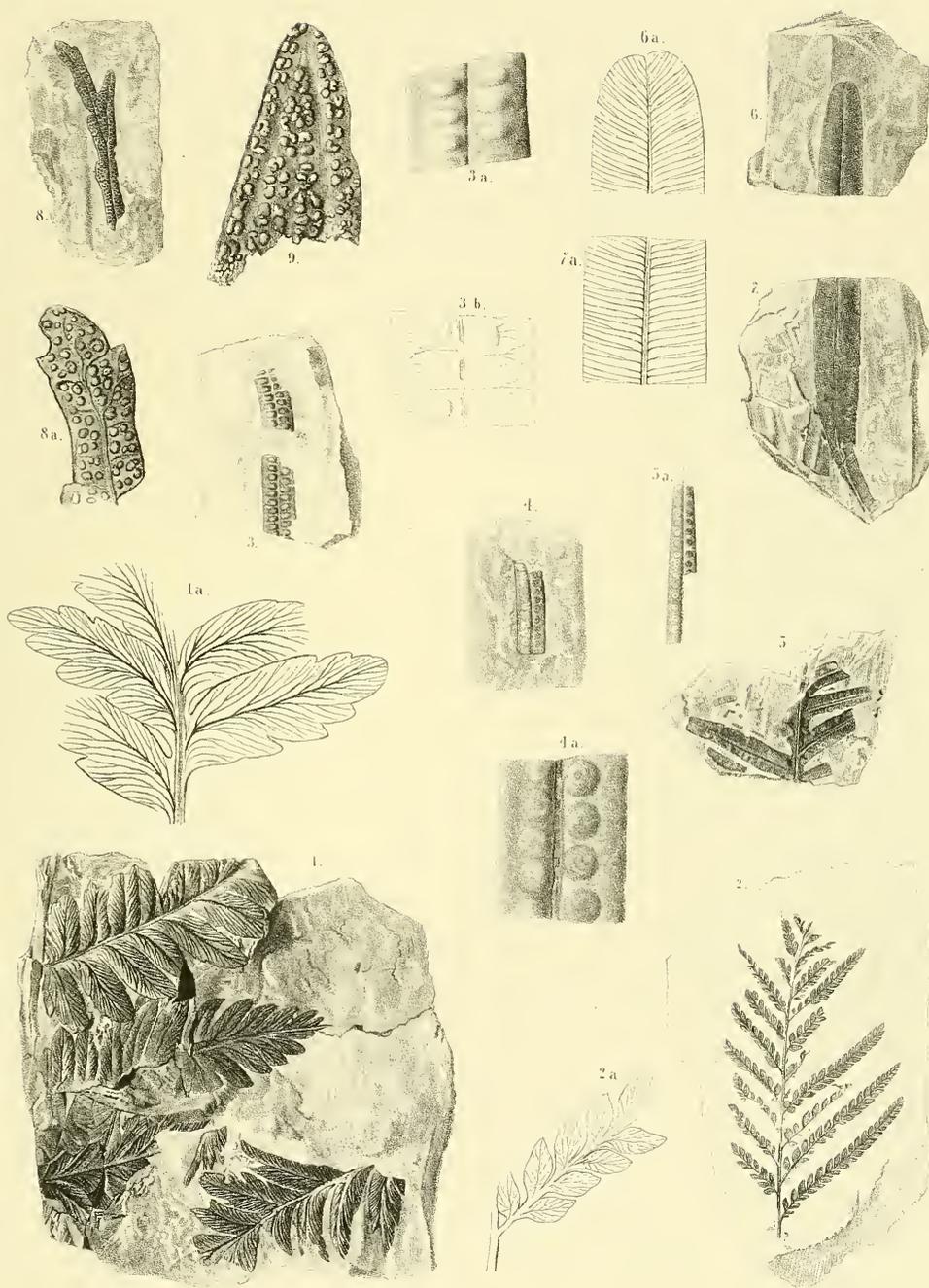
1. *Pecopteris Dunkeri* Schimper. 2. *Pecopteris Browniana* Dkr. 3. *Marsipidium speciosum* Schenk.



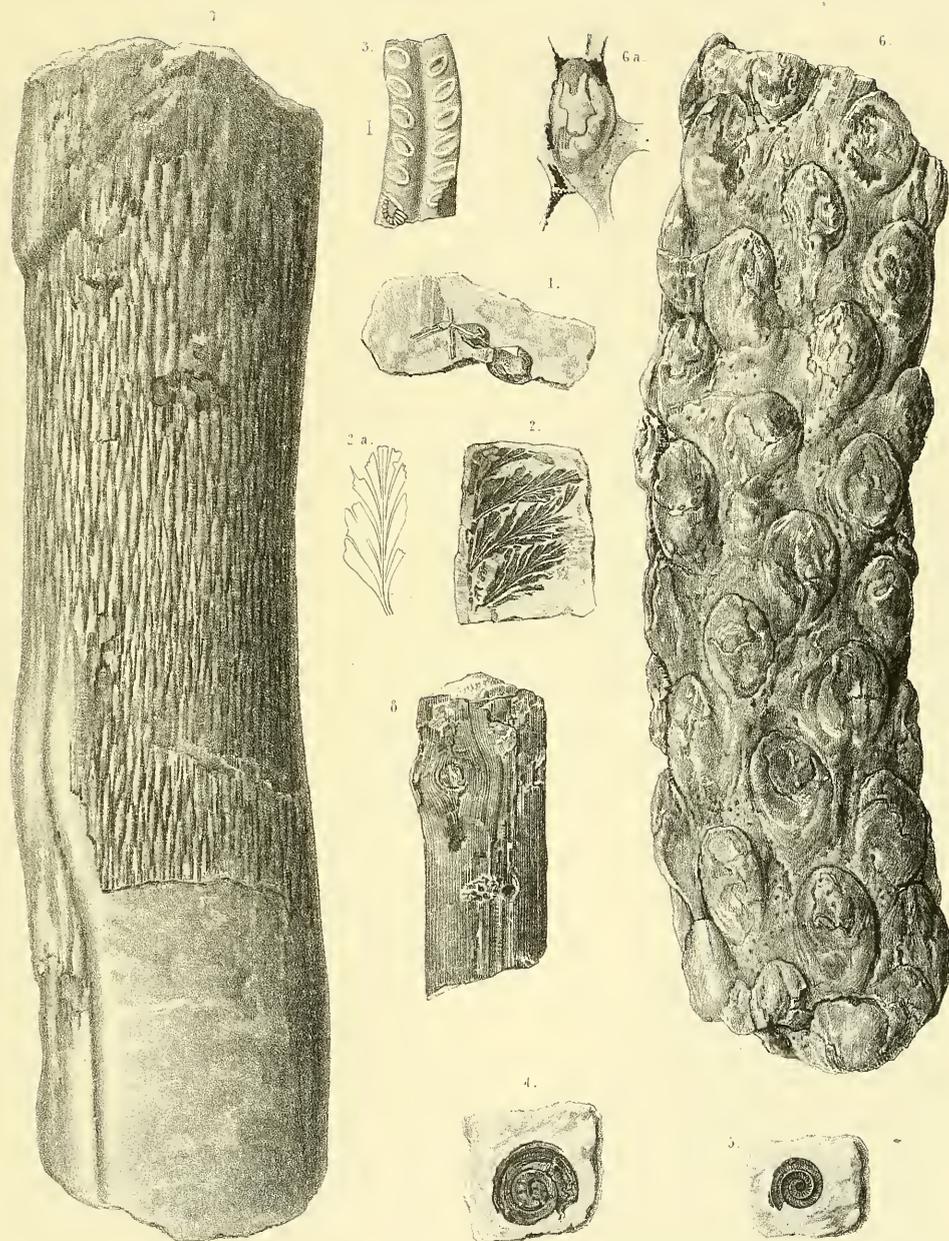
1.2. *Sphenopteris Cordai* Schenk. — 3. *Sphenopteris delicatissima* Schenk. — 4.4 a. *Alethopteris Albertsii* Schimper.
5. *Matonidium Göpperti* Schenk. — 6. *Pecopteris cycadina* Schenk. — 7. *Aneimidium Klipsteinii* Schimper.



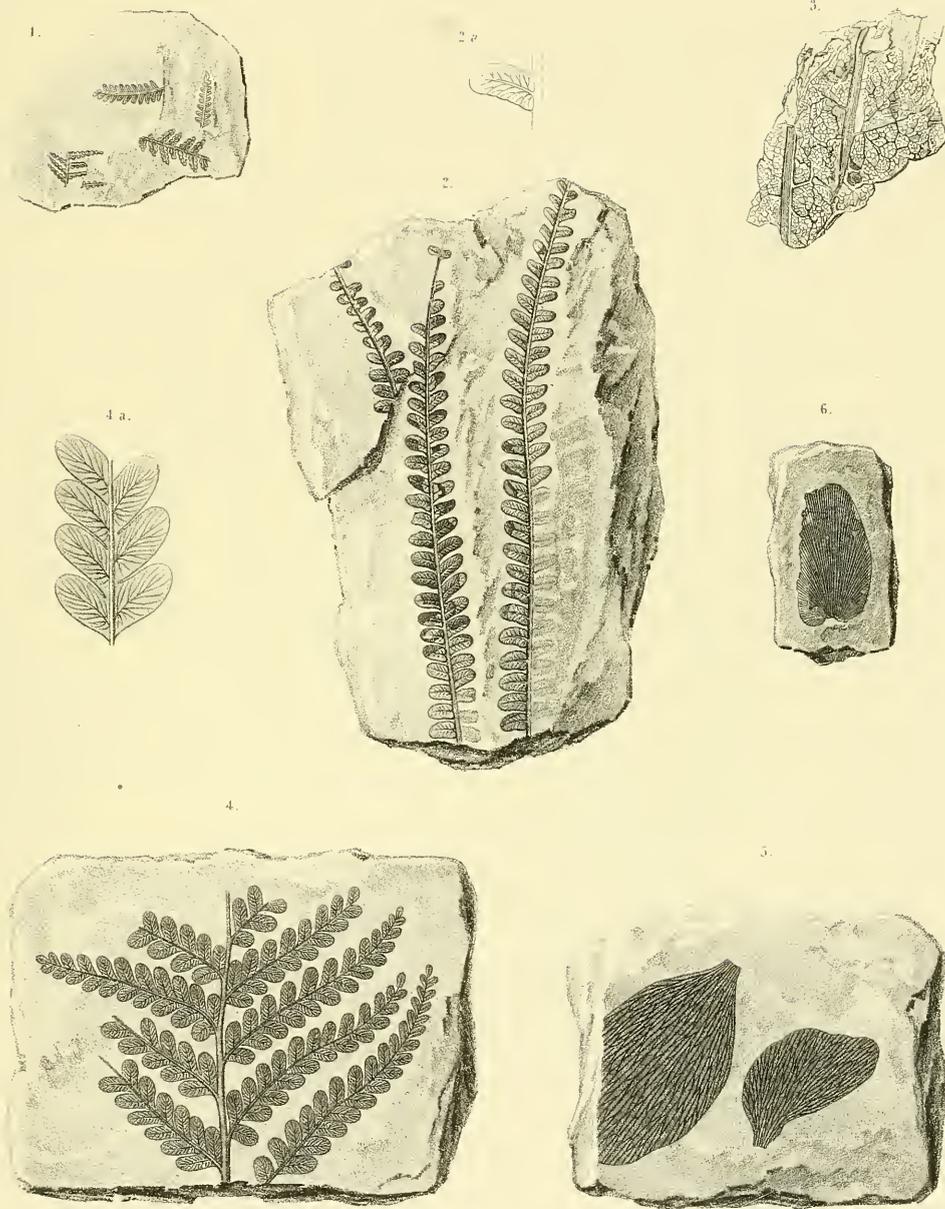
1. 2. *Matonidium* Köpferli Schimper.



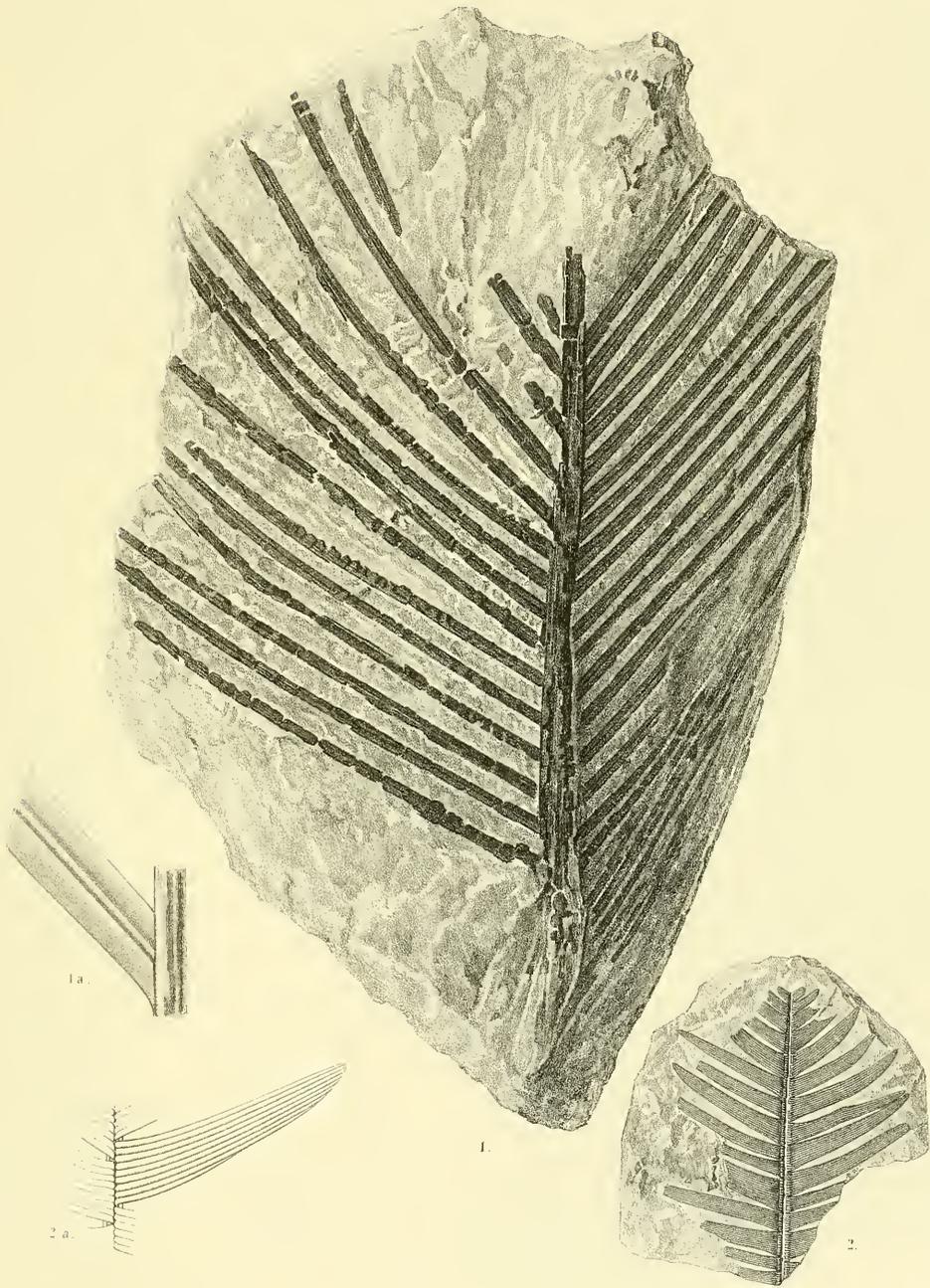
1. *Methopteris Huttoni* Schimper. 2. *Pecopteris Geinitzii* Oker. 3. 4. 5. *Lacopteris Bunkerii* Schenk. 6. 7. *Oleandrium Bertrichii* Schenk. 8. 9. *Hausmannia dichstoma* Dunker.



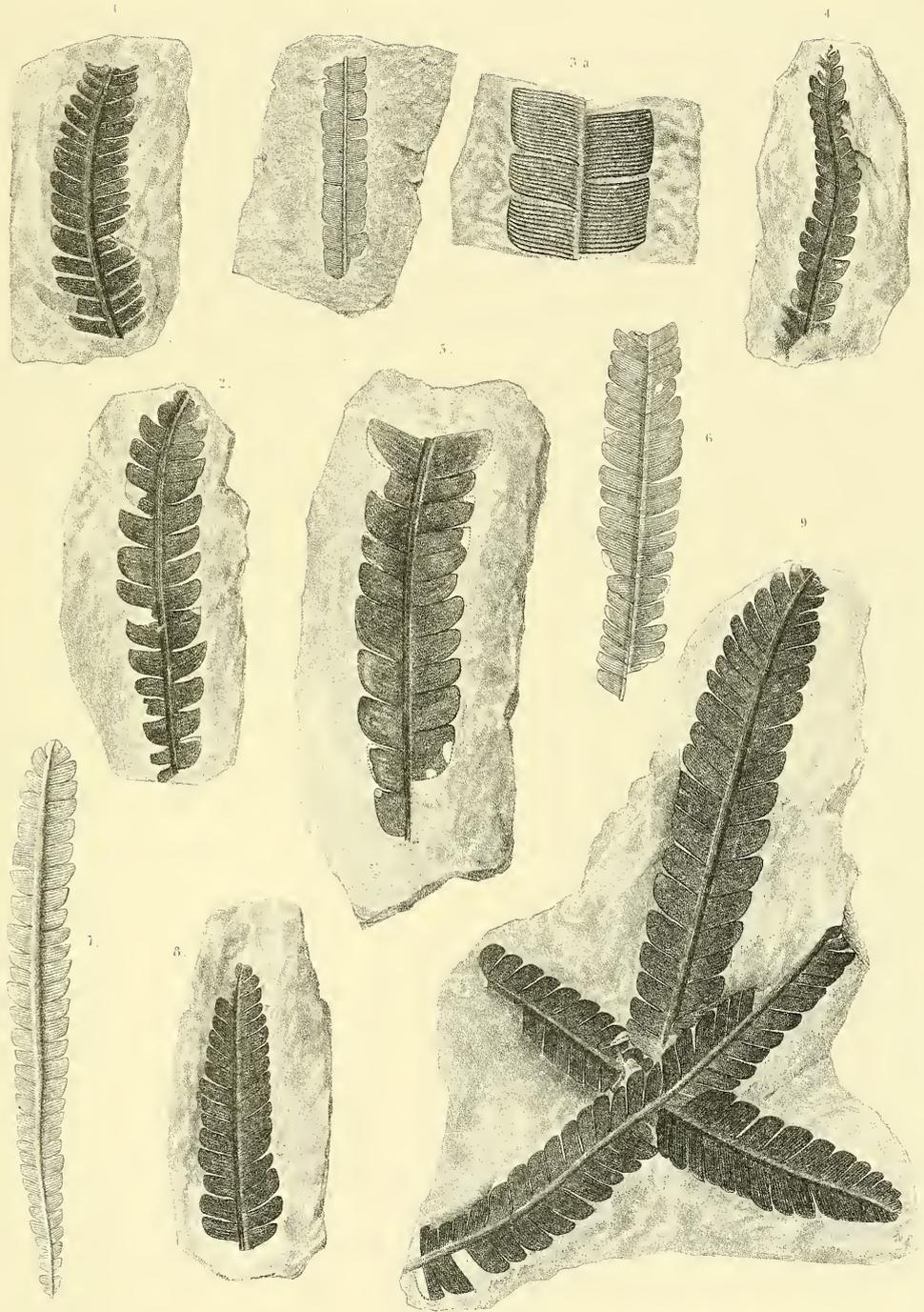
1. *Equisetum Burchardii* Schimper. 2. *Sphenopteris Göpperti* Dkr. 3. *Matonidium Göpperti* Schenk. 4, 5. *Filicium folia involuta*.
6. 6a. *Protopteris Willemsa* Schenk. 7. *Clathraria Lyelli* Maniell. 8. *Truncus Coniferarum*



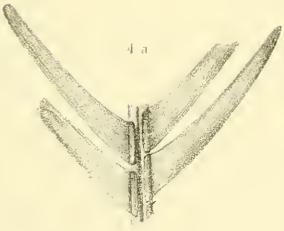
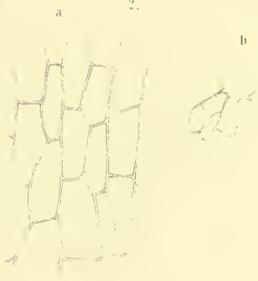
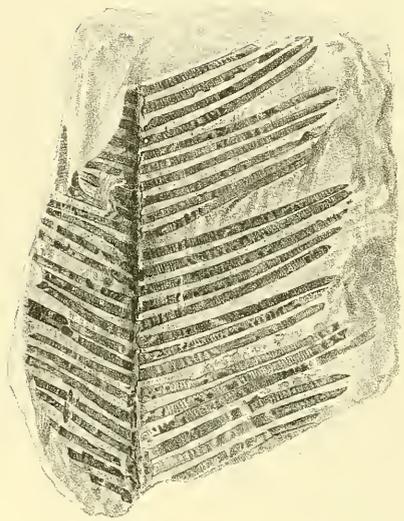
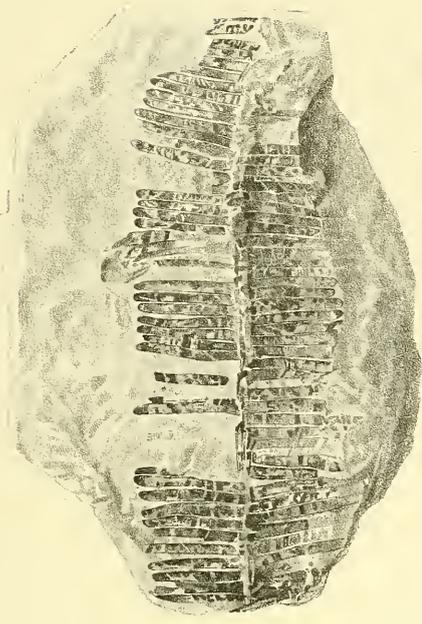
1. *Pecopteris Dunkeri* Schimper. 2. *Alethopteris cycadina* Schenk. 3. *Dietyophyllum Boemeri* Schenk. 4. *Pecopteris Murchisoni* Dkr.
5. *Sagenopteris Mantelli* Schenk. 6. *Aneimidium Klipsteini* Schimper.



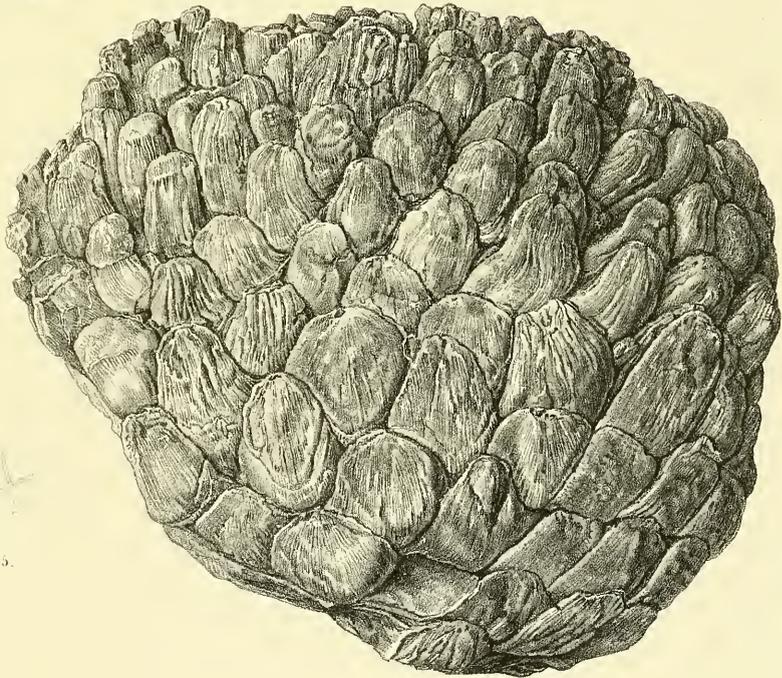
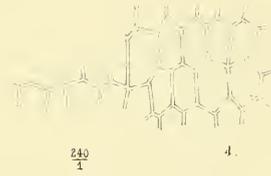
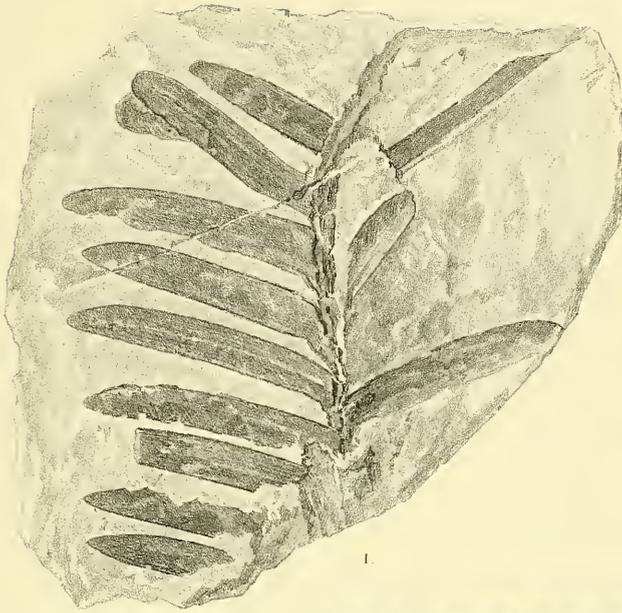
1. *Cycadites Roemerii* Schenk. — 2. *Pterophyllum Brongniarti* Morris

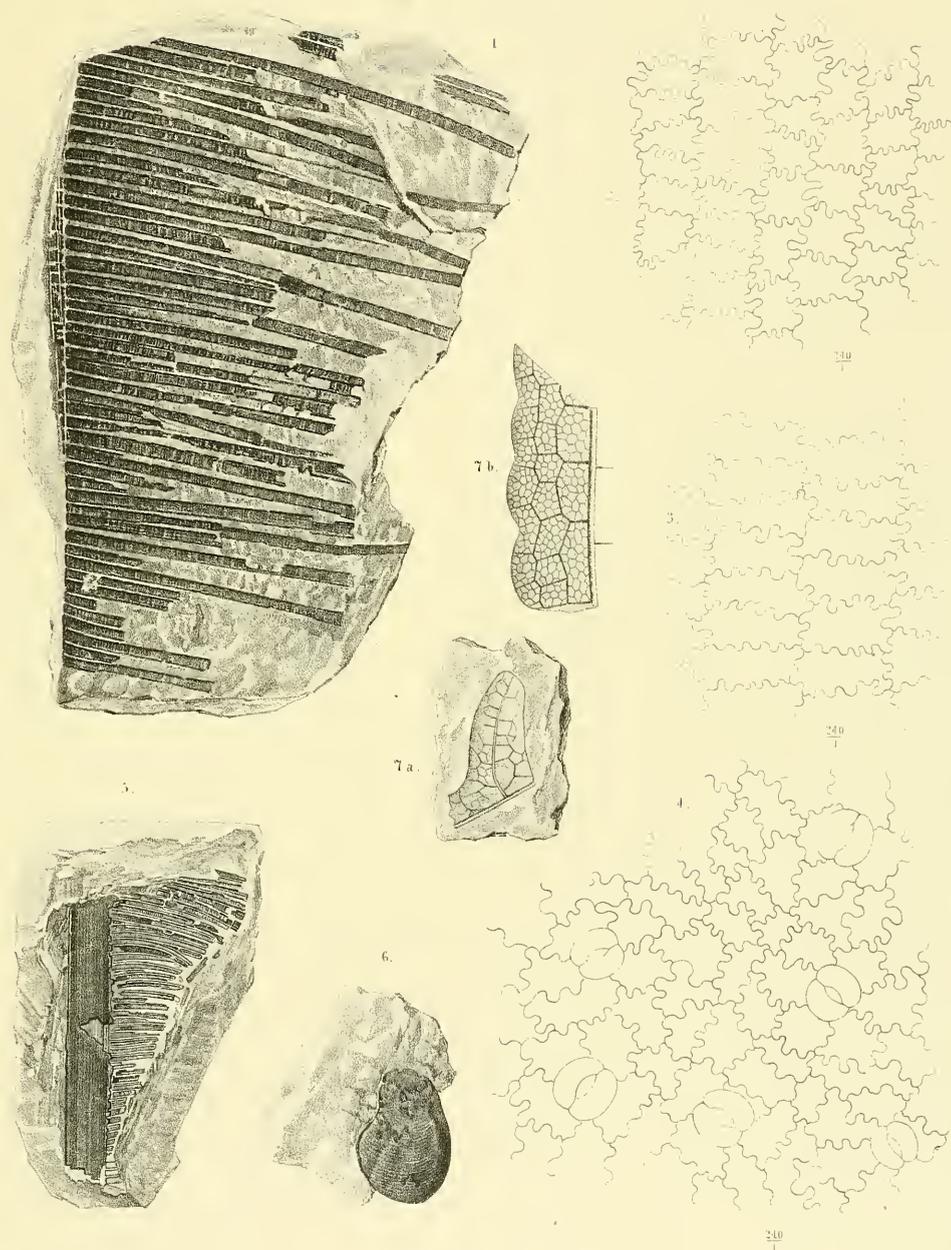


1-9. *Pterophyllum schauburgense* Dkr



1.2. *Pterophyllum Lyellianum* Dkr. 3.4. *Pterophyllum Coppershami* Dkr. 5. *Pterophyllum Bunkerianum* Göppert

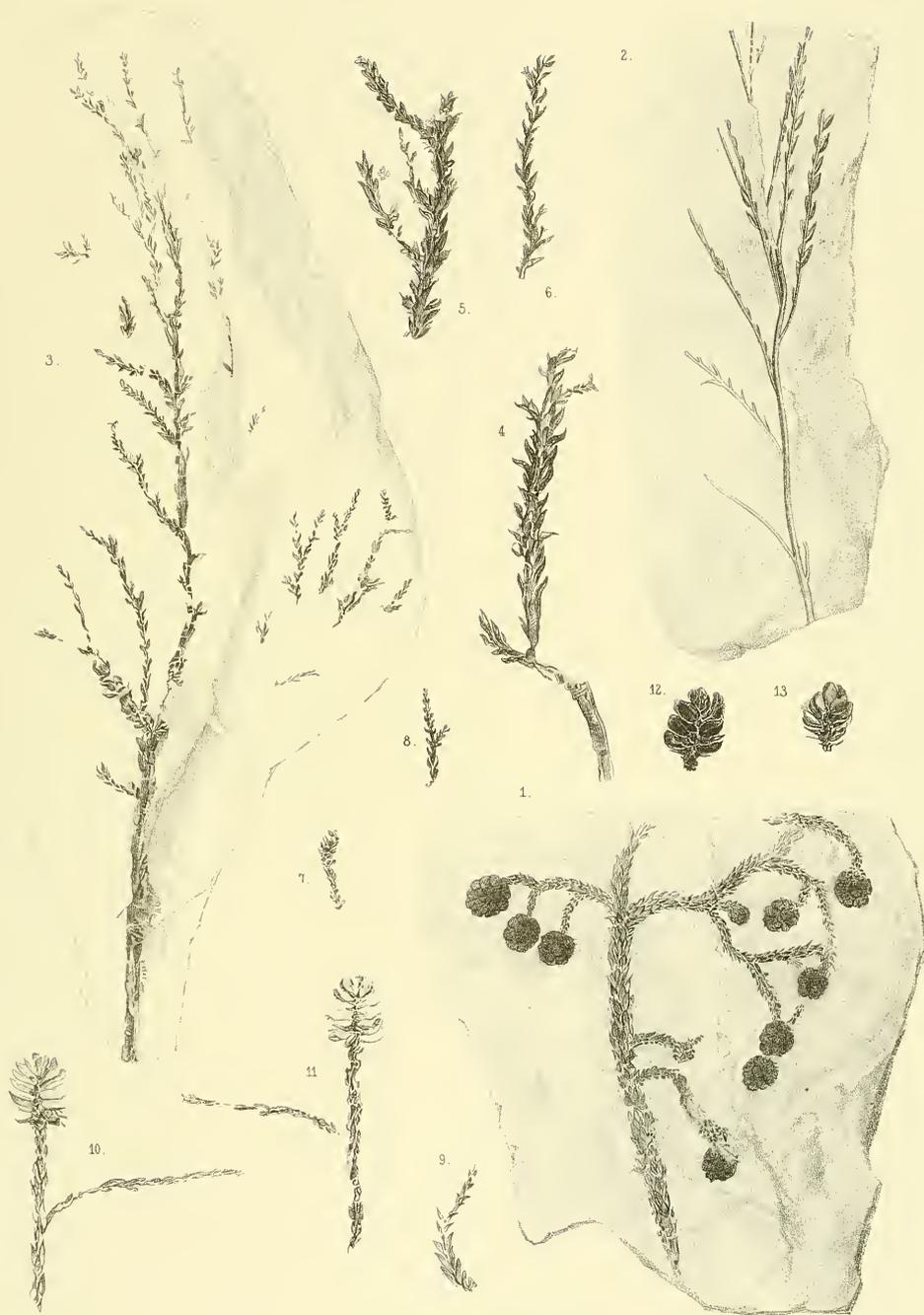




1-5. *Pterophyllum Dunkeriaum* Göppert. 6. *Cycadnocarpus*.
7. *Dietzophyllum Köneri* Schenk.

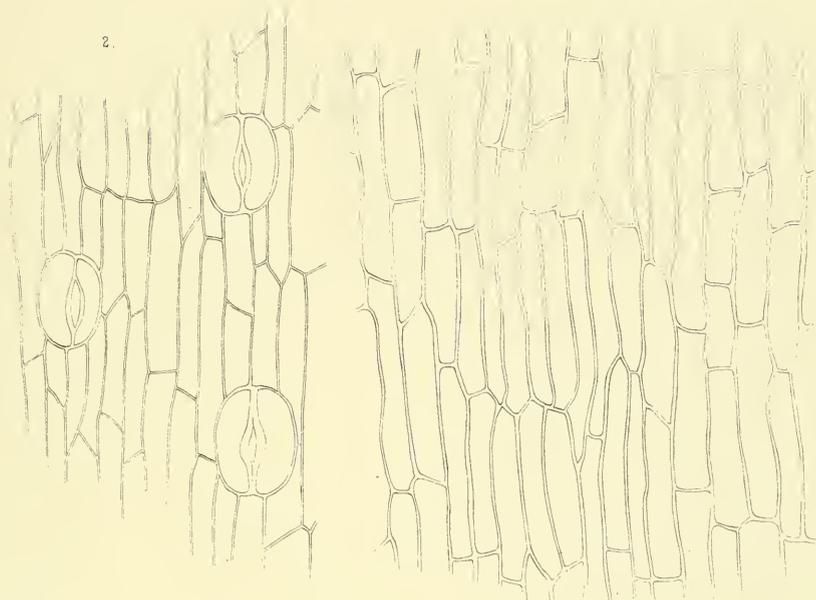


1. *Dioonites abietinus* Miquel. — 2. *Podozamites aequalis* Miquel. — 3. 4. *Sphenolepis Sternbergiana* Schenk. — 5. 6. *Sphenolepis Kurriana* Schenk.

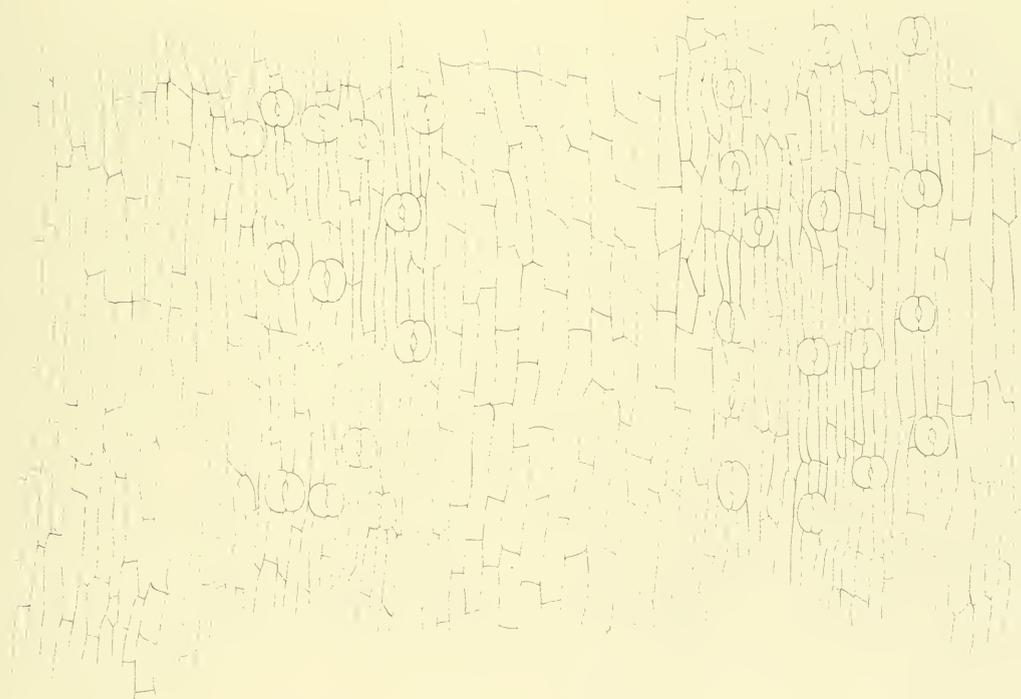


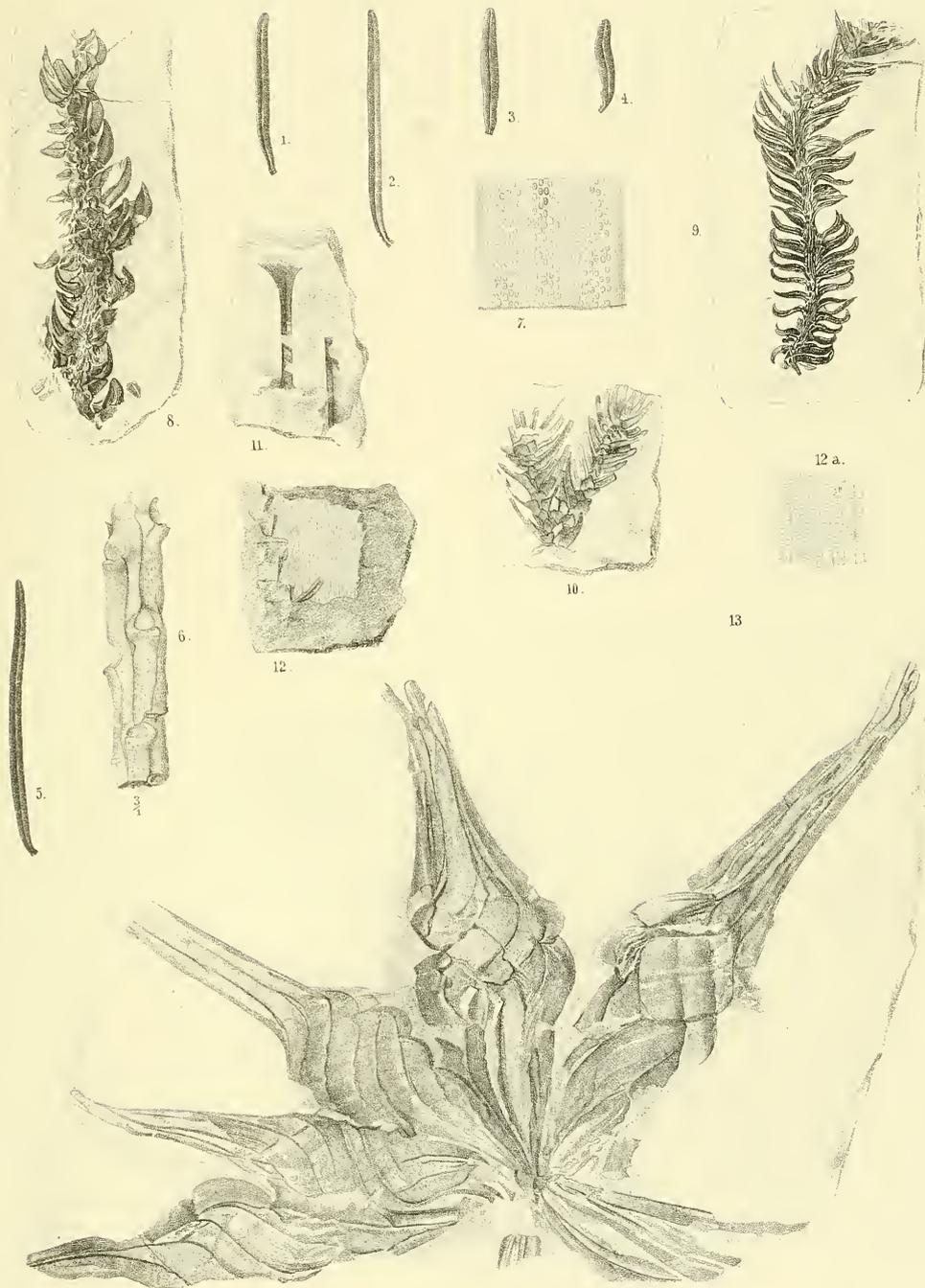
1, 2. *Sphenolepis furriana* Schenk. — 3-13. *Sphenolepis Sternbergiana* Schenk.

1.

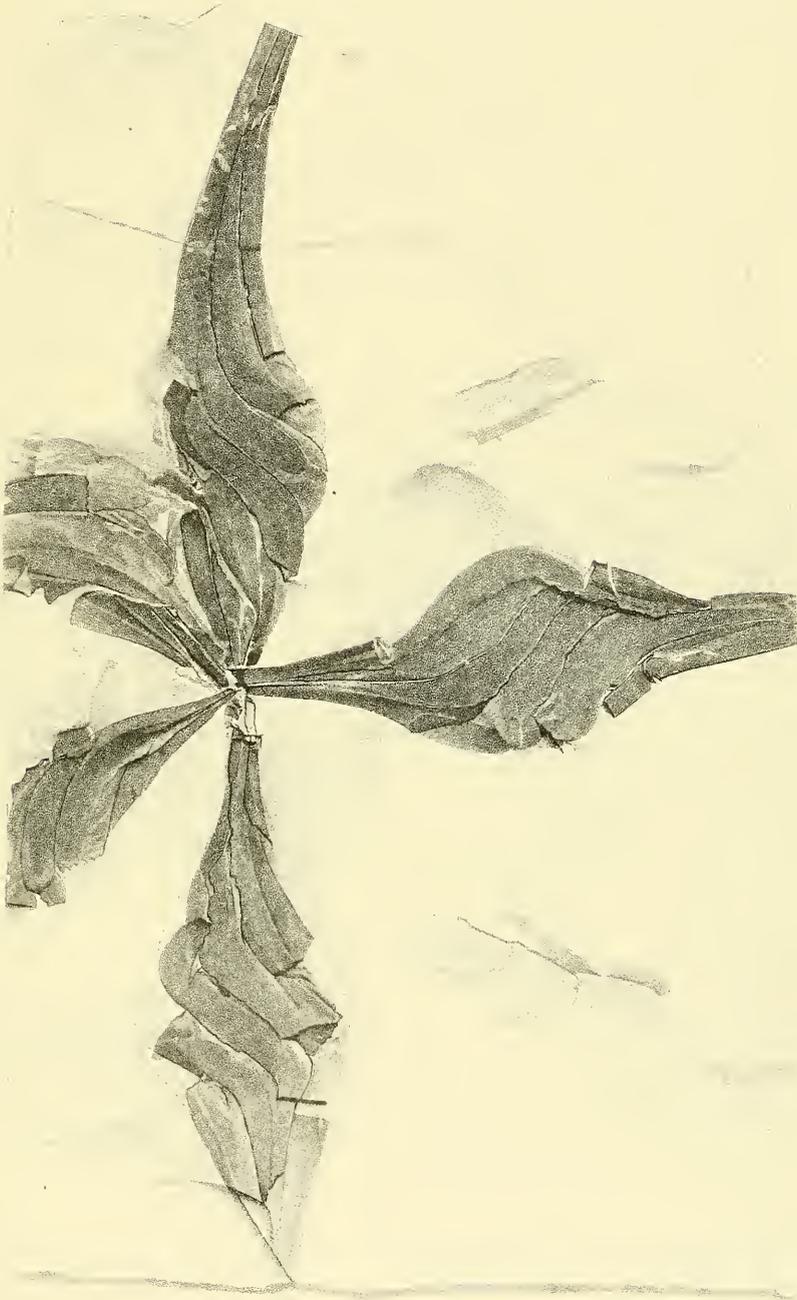


3.

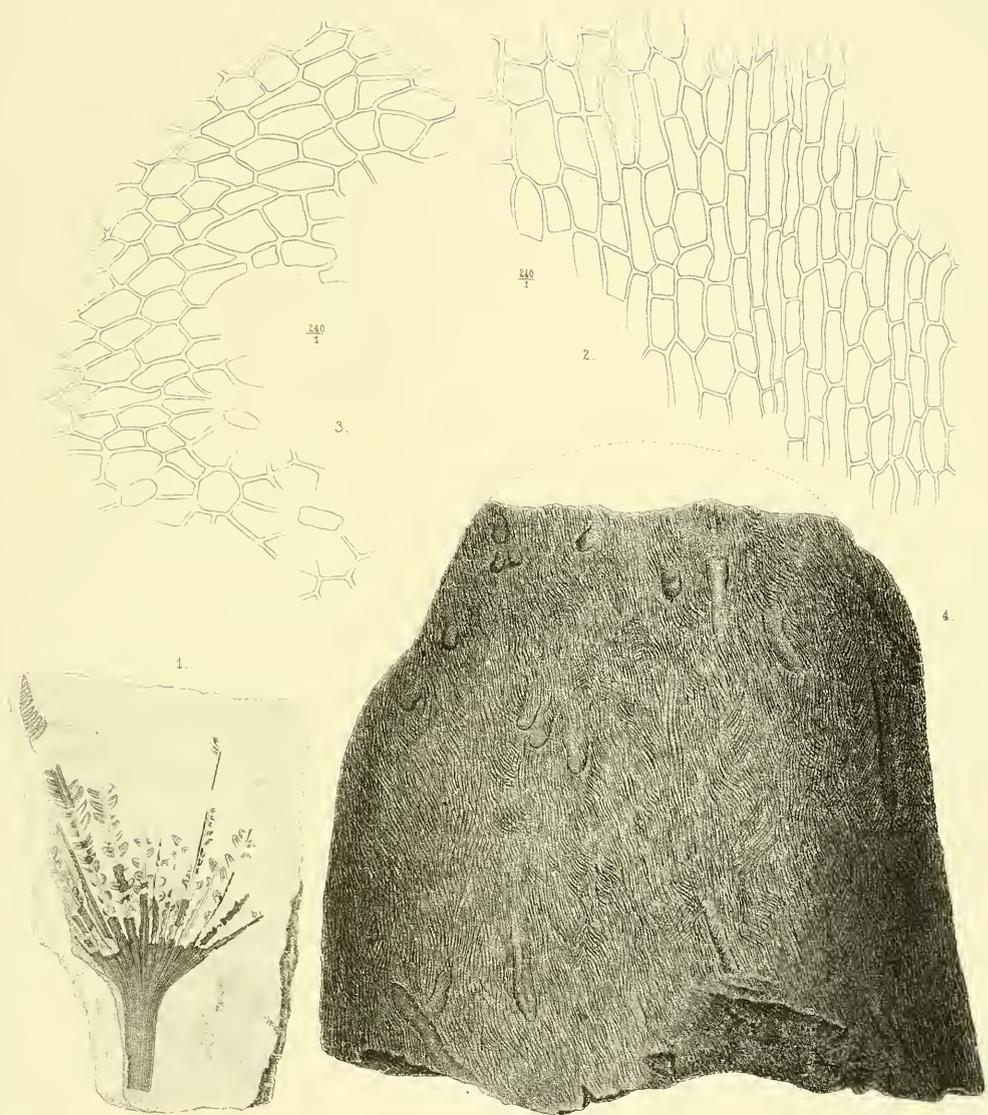




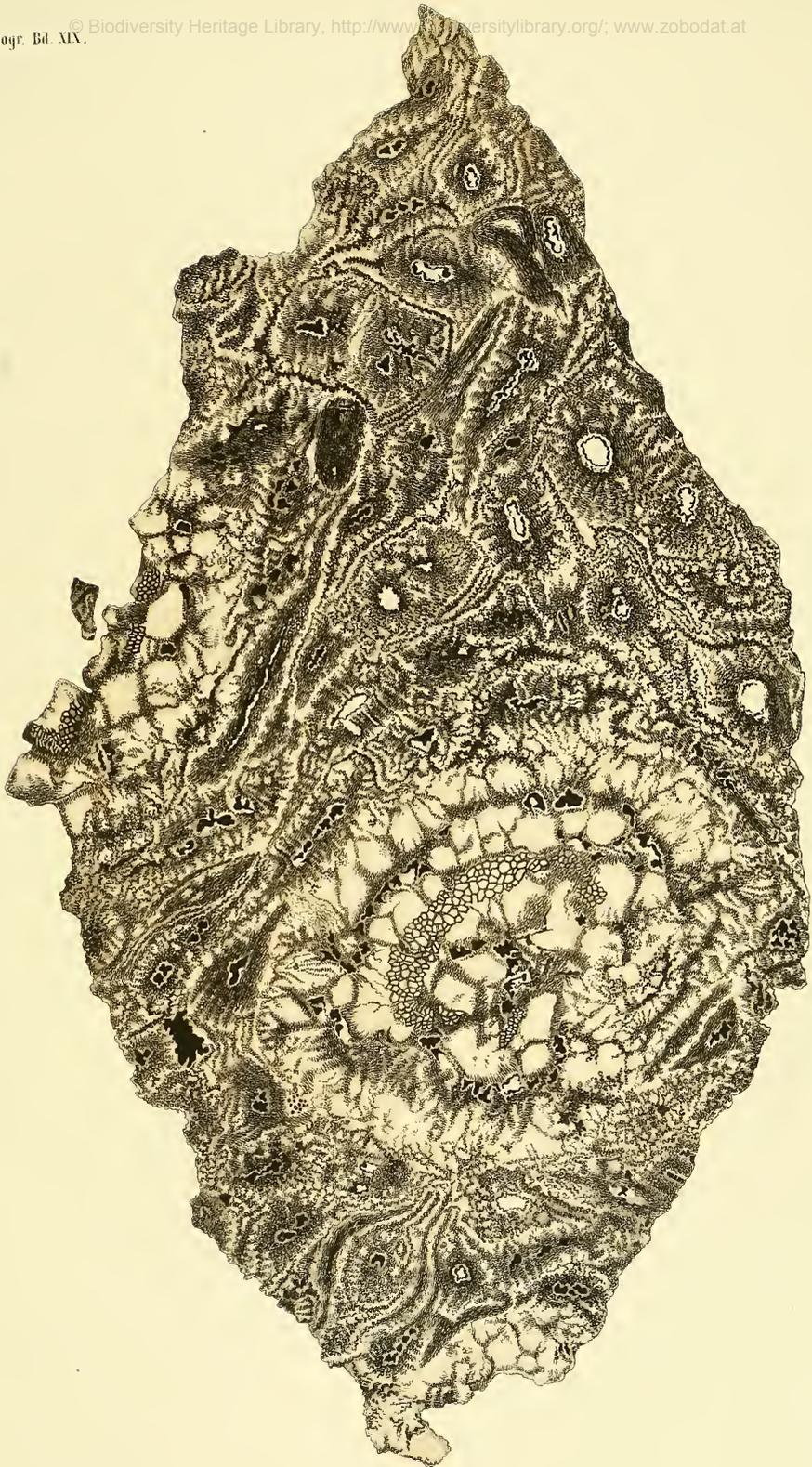
1 *Abietites Linkii* Römer. 3 *Pachyphyllum crassifolium* Schenk. 9, 10. *Pachyphyllum curvifolium* Schenk.
11. *Malonidium Göpperti* Schenk. 12. *Plantae incertae sedis* frustulum. 13. *Spirangium Jugleri* Schimper.



Spirangium Jugleri Schimper



1. *Matonidium Göpperti* Schenk. — 2, 3. *Sphenolepis Sternbergiana* Schenk. — 4. *Tempskya Schimper* Corda.



Tempslya Schimperii Corda.