

DIE
URWELTLICHEN THALLOPHYTEN
 DES
KREIDEGEBIRGES VON AACHEN UND MAESTRICHT.

BEARBEITET VON

DR. MATTHIAS HUBERT DEBEY,

PRAKTISCHEN ARZTE IN AACHEN,

UND

DR. CONSTANTIN RITTER VON ETTINGSHAUSEN,

CORRESPONDIRENDEM MITGLIEDE DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

(Mit 3 lithographirten Tafeln.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH - NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE AM 16. JULI 1857.

VORWORT.

Vor ungefähr dreizehn Jahren wurde unsere Aufmerksamkeit zuerst auf die Pflanzenreste gelenkt, welche sich, für den ersten Anschein sehr spärlich, in den zur mittleren und oberen Kreide gehörenden Gesteinen in der Umgebung von Aachen, namentlich im sogenannten Aachener Sand, vorfanden. Die seitdem mit zunehmender Vorliebe und mit Erfolg geführten Nachforschungen haben bis jetzt für die Kenntniss der Pflanzenschöpfung überhaupt, wie im Besonderen für die Kreidezeit und die Örtlichkeit Aachens so überraschende und kaum zu erwartende Ergebnisse geliefert, dass das mühevollen Unternehmen der Bearbeitung und Veröffentlichung sich wohl rechtfertigt.

Ausser dass eine grosse Zahl neuer und höchst eigenthümlicher Formen aufgefunden wurde, welche fehlende Glieder des Systems ergänzen und die urweltliche und lebende Pflanzenwelt als ein einheitliches Werk darzustellen mitbeitragen, ist für die Kreide zuerst die Möglichkeit zu einer genaueren Vergleichung mit der Jetztwelt gewonnen worden; zwar nicht so, dass ältere Pflanzenformen der Jetztwelt näher rückten, sondern in der wichtigeren

Weise, dass jetztweltliche Familien und Gattungen bis in die Kreide hinab verfolgt werden können und einer der zahlreichen Vegetationstypen der Jetztwelt, nämlich der des australischen Küsten- und Insellandes, sich in der Kreide wiederfindet. Gleichzeitig wurde die Kreidepflanzenwelt um das Dreifache an Zahl der Arten vermehrt und die Summe derselben mit Hinzuziehung der in letzter Zeit bekannt gewordenen anderweitigen Bereicherungen auf ungefähr fünfhundert Arten gebracht, so dass die Kreidezeit, die bisher zu den ärmsten pflanzenführenden Zeitabschnitten gehörte, jetzt nur gegen die Steinkohlen-, Eocen- und Miocen-Perioden zurücksteht.

Mit wenigen Ausnahmen sind sämmtliche Arten von dem erstgenannten Bearbeiter an ihren ursprünglichen Lagerstätten gesammelt worden. Dabei wurde die Aufmerksamkeit vorzugsweise dahin geleitet, aus den vielen Bruchstücken, von etwa fünfundzwanzig Fundstätten, nicht blos eine grosse Zahl von Arten, sondern die einzelnen Arten in möglichst vielen ihrer Organe zusammenzubringen. Durch diese bestimmte Richtung der Nachsuchungen ist es ungeachtet der sehr schwierigen Verhältnisse unseres Gebietes für viele wichtige Pflanzenreste und namentlich für Farnkräuter und Coniferen gelungen, Laub-, Blüten- und Fruchttheile aufstellen zu können, wobei freilich nicht selten kleine, unscheinbare und in der Regel unbeachtet bleibende Bruchstücke von viel grösserer Wichtigkeit sich erwiesen haben als grössere und augenfällige Schaustücke, auf die sich das Sammeln gewöhnlich zu erstrecken pflegt. Dadurch ist es theils möglich geworden, wie wir glauben, zur Aufstellung natürlicher Gattungen vorzuschreiten, theils eine mehr auf Kenntniss wesentlicher Organe sich stützende Vergleichung mit den Formen der Jetztwelt zu unternehmen.

Ferner haben wir einen grossen Theil, ungefähr die Hälfte, aller Pflanzenreste selbst abgebildet und dadurch wenigstens so viel erreicht, dass dem Leser eine Darstellung dessen gegeben ist, was der Untersucher in den Originalen selbst zu sehen geglaubt und nicht erst durch fremde Vermittelung gesehen, was wenigstens für manche Reste, wie unsere schwer zu untersuchenden fossilen Farnkräuter, nicht ohne Werth ist. Dass freilich diese Abbildungen noch weit davon entfernt sind, Naturselbstdrucke zu sein, wird derjenige am besten zu beurtheilen, aber auch zu entschuldigen wissen, der sich selbst mit der Abbildung fossiler Pflanzenreste in schlecht erhaltenem Zustande und unter fast fortwährender Anwendung von Vergrösserungen befasst hat. Bei wenigen naturwissenschaftlichen Gegenständen kommt es in gleichem Masse wie bei den fossilen Pflanzen darauf an, nicht blos eine ideelle Vorstellung des Gegenstandes zu geben, sondern auch, ihn in seiner materiell trümmerhaften, die Enträthselung erschwerenden oder erleichternden Erhaltungsweise zur Anschauung zu bringen und ihn weder einerseits zu einem Phantasiestück zu machen, noch andererseits trotz der Abbildung unverständlich zu lassen.

Was die Bestimmungen betrifft, so haben wir uns viel häufiger, als es gegenwärtig zu geschehen pflegt, der Unterordnung unserer Reste unter lebende Gattungen enthalten zu müssen geglaubt, obgleich wir die Vergleichung mit denselben möglichst häufig haben stattfinden lassen. Wir mögen uns überhaupt gern dahin bescheiden, hauptsächlich nur das

Material zu Tage gefördert zu haben, was allein schon die Kräfte des Einzelnen übersteigt. Die anscheinend und auch wirklich schöne Erhaltung unserer Pflanzenreste scheint allerdings mehr zu verlangen. Wir müssen aber darauf aufmerksam machen, dass eben diese Schönheit der Erhaltung die Bestimmung häufig nichts weniger als erleichtert hat, indem sie dazu aufforderte den älteren Standpunkt zu verlassen, ohne doch hinreichend zu bieten, um den Massstab der Bestimmung für die lebende Pflanzenschöpfung anlegen zu lassen. Man hat nicht leicht eine Vorstellung von den Schwierigkeiten der Bestimmung, wenn man die innerhalb vieler Jahre gesammelten oft schlecht erhaltenen, zweifelhaften und zahlreichen Deutungen zugänglichen Bruchstücke mit Umsicht geordnet und abgebildet vorliegen sieht. Wir mögen uns auch nicht näher in den zum Theile überwundenen Schwierigkeiten ergehen, die sich der Bearbeitung und Veröffentlichung eines solchen Materials entgegengestellt haben. Man kann sie kurz in die Worte Byron's fassen: „Der Baum der Wissenschaft ist nicht der Baum des Lebens“. Nur eine derselben müssen wir hier hervorheben, weil sie der Veröffentlichung und Bearbeitung eine günstige Wendung gegeben hat. Gehäufte Berufsgeschäfte haben zu wiederholten Malen vielmonatliche gänzliche oder fast gänzliche Unterbrechungen der Arbeit veranlasst, so dass ein vollständiger Abschluss derselben noch in vielen Jahren nicht zu erwarten stand. Haben ja Sternberg und Brongniart viele Jahre, ersterer von 1821—1838, letzterer von 1828—1844, über dem Erscheinen ihrer Arbeiten hingehen sehen. Es musste dem erstgenannten Verfasser vorliegender Arbeit daher ein sehr willkommenes Ereigniss sein, nicht allein eine raschere Vollendung der Arbeit und die Übernahme der Herausgabe in einer ausgezeichneten typischen Ausstattung durch die k. Akademie der Wissenschaften in Wien ermöglicht zu sehen, sondern auch eine werthvolle Mitwirkung zur Lösung der vielen Schwierigkeiten gewonnen zu haben, die sich der Deutung unserer höchst eigenthümlichen und vielfach räthselhaften fossilen Kreideflora entgegenstellen.

Von dem uns zu Gebote stehenden Materiale dürfen wir, namentlich seit noch die Reste der Kreide des Grossherzogthums Limburg hinzugekommen sind, behaupten, dass es eine ziemlich umfassende und wesentlich richtige Vergleichen erlaubende Ausdehnung gewonnen, so dass sich auch hiedurch das nicht fernere Säumen mit der Veröffentlichung rechtfertigt. Andererseits muss zugestanden werden, dass die nähere und fernere Zeit wohl noch viele Bereicherungen und Berichtigungen bringen wird, da die meisten Fundstätten nur mit einem zu ihrer räumlichen Ausdehnung verhältnissmässig geringen Aufwand von Zeit und Mitteln haben ausgebeutet werden können und noch manche gar nicht untersuchte Schichten vorhanden und im Besonderen uns bekannt sind, die eine nicht unbedeutende Ausbeute erwarten lassen.

Die vorliegende Abhandlung, welche als die erste Abtheilung unserer Arbeit über die Aachener Kreideflora betrachtet werden möge enthält nebst einer Einleitung die monographische Bearbeitung der lagerwüchsigen Pflanzen der genannten Flora. Im Laufe der Zeit werden noch fünf Abhandlungen folgen, welche abtheilungsweise die gipfelwüchsigen Pflanzen, ferner die Umsprosser und Coniferen, sodann die Apetalen, worunter namentlich sehr viele und ausgezeichnete Proteaceen und zuletzt die übrigen Dikotyledonen Früchte und Blätter

enthalten. Innerhalb zwei Jahren kann die Arbeit vollständig ausgeführt sein, um so mehr, als das Material zu den folgenden Abtheilungen grösstentheils vorbereitet vorliegt. --- Die Übernahme der Bearbeitung der Insectenreste unserer Kreide, Käferflügel aus den Thonschichten des Aachener Sandes, hat Herr Professor Dr. A. Förster zugesagt und dürfte diese Arbeit vielleicht noch im laufenden Jahre erscheinen.

Die nachfolgende Einleitung behandelt die Geschichte der Auffindung und Bearbeitung, so wie die Art der Ablagerung und Erhaltung der Pflanzenreste. Daran reihen im speciellen Theile sich die Beschreibung und Erklärung derselben, ferner ein Verzeichniss der Kreide-Thallophyten aller bisher bekannten Fundorte.

Die Verfasser.

EINLEITUNG.

I. Die Geschichte der Auffindung und Bearbeitung.

Die erste Erwähnung von Pflanzenresten der Aachener Kreide verdanken wir dem Herausgeber der „*Juliae et Montium Subterranea*“¹⁾, dem Missionär Franciscus Beuth, der auf seinen Reisen eine ansehnliche Sammlung von Petrefacten und Mineralien zusammengebracht und auch bei Aachen gesammelt hat. Seine Ausbeute an Kreidepflanzen war indess sehr dürftig, während er aus den Kohlenfeldern an der Worm und bei Eschweiler bereits vierzig Nummern aufzählt, und mehrere derselben kenntlich abbildet. Seine Kreidepflanzen beschränken sich auf die ziemlich häufigen fossilen Hölzer, die er unter der damals gebräuchlichen Benennung der *Lithoxyla et Carpolithi* B. Nr. 34–38 aufführt. Es sind drei Holzstücke Nr. 1, 5, 8, von denen die beiden ersteren aller Wahrscheinlichkeit nach dem Aachener Sande angehören, während das letztere aus dem Grünsand zu kommen scheint, wenn es überhaupt ein fossiles Holz und nicht eine morpholitische Gesteinsbildung ist. Sein *Rhizolithus Fraxini* Nr. 4, p. 35, aus der Gegend von Aachen ist mit grösster Wahrscheinlichkeit eine solche und seine *Carpolithi* von Aachen, Nr. 38, p. 38, sind offenbar die hie und da im Diluvialkies vorkommenden Horn- und Feuerstein-Oolithe der Tertiärschichten (*système tongrien Dumont*), welche schon in geringer Entfernung von Aachen die Kreide begrenzen.

Fast ein halbes Jahrhundert später erschien Schlotheim's „Petrefactenkunde, Gotha 1820, mit 25 Kupfertafeln“, welcher in den Jahren 1822 und 1823 die „Nachträge zur Petrefactenkunde, Abth. 1 mit 21 Tafeln, Abth. 2 mit 16 Tafeln“ folgten. In der erstgenannten Schrift erwähnt Schlotheim unter der Abtheilung „Pflanzenreich, Dendrolithen S. 384, Nr. 16“ mehrere Hölzer von Aachen wie folgt: „Nr. 16. Sehr charakteristische Stücke versteinertes Holz, theils dünne und lange Aststücke, welche dem Birkenholze sehr ähnlich sehen, theils von Würmern durchfressene Stücke, welche ganz das Ansehen von verfaultem und vermodertem Holze haben, theils grosse gelblich-weiße Holzstücke mit sehr deutlicher Holzstructur aus der Gegend von Aachen.“

Bei weitem wichtiger sind dagegen die fossilen Früchte, die unter den Namen *Carpolithes abietinus* (P. K. S. 418), *Carpolithes hemlocinus* (Nachtr. I, S. 99, T. 21, F. 13 und P. K. S. 418), *C. hispidus* (P. K. S. 420, Nachtr. I, S. 97, T. 21, F. 3) und *C. pruniformis* (Nachtr. I, S. 97, T. 21, F. 4), so wie die Früchte, die er unter den Benennungen *C. avellanaeformis* (P. K. S. 421, Nachtr. I, S. 98, T. 21, F. 6 a, b) und *C. juglandiformis* (Nachtr. I, S. 97, T. 21, F. 5) anführt. Die vier erstgenannten sind zwei Zapfenarten jener merkwürdigen im Jahre 1848 von uns als *Cycadopsis* beschriebenen Coniferengattung, die der lebenden *Sequoia* ganz nahe steht und mit dieser zu den Abietineen (nicht wie wir damals noch glaubten zu den Cupressineen) gehört und eine der bezeichnendsten Pflanzenformen der Aachener Kreide sowohl wie noch

¹⁾ Düsseldorfii, Tom 1, 1776. Tom 2, 1779 c. tab. II. acn.

anderer weit entfernter Kreideablagerungen zu sein scheint¹⁾. Merkwürdiger Weise sind aber die von Schlotheim gegebenen Abbildungen, unter denen namentlich Taf. 21, Fig. 13 sehr kenntlich ist, in der jüngeren Literatur vollständig übersehen worden und es ist uns nicht ein einziger Schriftsteller bekannt, der darauf verwiesen hätte. Die beiden anderen Früchte gehören zwei Dikotyledonenarten an und sind als solche ebenfalls höchst werthvolle Bereicherungen der Aachener Kreideflora gewesen, um so mehr, als die Schlotheim'sche Sammlung deren viele und wohlerhaltene Stücke zu besitzen scheint, während diese Früchte gegenwärtig zu den grossen Seltenheiten gehören.

Nach ferneren zwanzig Jahren erschien von Göppert, dem vielseitigen und lange Zeit fast ausschliesslichen Vertreter der vorweltlichen Pflanzenkunde in Deutschland, im Jahre 1841 eine Abhandlung über die Pflanzenreste der Aachener Kreide unter dem Titel: „Fossile Pflanzenreste des Eisensandes von Aachen“ in den Acten der *Acad. Caes. Leop. Nat. Cur.* vol. XIX. pars. II. pag. 135—160, T. LIV. F. 1—20 mit 23 Abbildungen, von denen 15 den Fossilien, die übrigen den Erläuterungen durch lebende Pflanzen angehören. Göppert behandelt darin einen Theil der im Bonner Museum noch jetzt vorhandenen Pflanzenreste aus dem Aachener Sande und einige Holzstücke aus der Schlotheim'schen Sammlung in Berlin (Nr. 98 und 225 der letzteren). Von den beiden letztgenannten Stücken gehört jedoch nur Nr. 225 mit voller Sicherheit dem Aachener Sande an, wie wir nach eigener Ansicht der Stücke, die uns durch die besondere Güte des Herrn Professors Beyrich auf längere Zeit zur Untersuchung geliehen wurden, glauben behaupten zu dürfen. Die von Göppert untersuchten Stücke aus dem Bonner Museum sind zuvörderst zwei Zapfen jener bereits erwähnten *Cycadopsis* (Fig. 16, 17), dann Zweige von zwei Arten derselben Gattung (*C. aquisgranensis* n., Fig. 14. *C. Monheimi* n., Fig. 12) und ein berindetes Holzstück dieser Gattung (Fig. 10). Das unter Fig. 1 abgebildete Stück, wovon in Fig. 2—5 die mikroskopische Structur gegeben wird und welches aus der Schlotheim'schen Sammlung herrührt, scheint uns nach dem Ansehen nicht von Aachen zu stammen. Dasselbe gilt auch von Fig. 10. Ferner enthält die Arbeit die Abbildung mehrerer Dikotyledonenfrüchte und zwar von *Juglandites elegans* Göpp. (Fig. 18), welches dieselbe Frucht ist, die von Schlotheim (Nachtr. I. S. 97, Taf. 21, Fig. 5) als *Carpolithes juglandiformis* aufgestellt worden und von dem das Bonner Museum gegenwärtig noch mehrere wohlerhaltene Stücke in verschiedenen Abänderungen besitzt — dann eine neue Art als *Carpolithes euphorbioides* Göpp. (Fig. 19 a, b, c). Endlich wird noch unter dem Namen *Carpolithes oblongus* Göpp. (Fig. 20) ein Pflanzenrest aufgeführt, welchen wir nach mehrmaliger und genauer eigener Anschauung für nichts anderes als ein etwas regelmässig gestaltetes Bruchstück fossilen Eisenholzes aus dem Aachener Sande, nicht aber für eine Frucht halten können. Der wichtigste Theil der in Rede stehenden Abhandlung von Göppert sind die Coniferenreste. Leider ist es aber von dem mikroskopisch untersuchten Coniferenholze nicht unbedingt sicher, dass es aus dem Aachener Sande kommt; auch ist die Abbildung umgekehrt, der Seitenast liegt nämlich bei der gegebenen Vorderansicht links und nicht rechts, und dem entsprechend ist auch die Krümmung des Stämmchens. Was die Zapfen betrifft, so schienen sie Göppert zu unvollkommen erhalten, um genaue Aufschlüsse zu geben, und die Beziehungen derselben zu den Schlotheim'schen Abbildungen, namentlich zu *Carpolithes hispidus* und *pruniformis* waren dem

¹⁾ Aller Wahrscheinlichkeit nach gehören *Sedites Rabenhorstii* Gein., *Cryptomeria primaeva* Corda, *Geinitzia cretacea* Endl. des sächsischen und böhmischen Quaders ebenfalls hieher.

Verfasser nicht bekannt geworden. Im Übrigen sind die behandelten Pflanzenreste gut abgebildet.

Dies ist die wenig umfangreiche Geschichte der Bearbeitung der Aachener Kreideflora bis auf den Zeitpunkt, von wo die vorliegenden Untersuchungen beginnen. Durch die Versammlung der Mitglieder des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande in Aachen im Jahre 1843, wo wir einen kleinen Theil fossiler Coniferenreste von schöner Erhaltung aus unserer eigenen Sammlung und aus der des Herrn Dr. Joseph Müller vorzeigten und zu erläutern suchten, nahmen wir Veranlassung, den Gegenstand für die Verhandlungen des genannten Vereines zu bearbeiten. Der geringe Stoff ist aber durch die seitdem begonnenen Untersuchungen zu einem der umfangreichsten aus der ganzen bis jetzt bekannt gewordenen urweltlichen Pflanzenschöpfung geworden, und die geognostischen Voruntersuchungen, die der Gegenstand unverkennbar verlangte, führten in ein Gebiet mühevoller und sich lange hinziehender Arbeiten, für die wenig vorgearbeitet oder uns bekannt war. Die Ergebnisse der letzteren wurden zum Theil in den Verhandlungen der 25. Versammlung der deutschen Naturforscher und Ärzte in Aachen, Bericht 1849, S. 269, Taf. IV, und in einem besonderen und vermehrten Abdrucke unter dem Titel: „Entwurf zu einer geognostisch-geogenetischen Darstellung der Gegend von Aachen mit 1 Steindrucktafel, Aachen 1849“ mitgetheilt und müssen wir vorläufig auch jetzt noch auf diese Arbeit verweisen. — Diese geognostischen Untersuchungen lehrten nun aber zuvörderst den Aachener Sand, der die unterste und an Masse zugleich die Hauptabtheilung der Aachener Kreide bildet, auch als den fast ausschliesslichen Fundort für die Pflanzenreste kennen. Ferner gelangten wir allmählich zur genauen Kenntniss der pflanzenführenden Schichten und besonders der verschiedenen Gesteinsabänderungen, welche durch mehr oder minder vollkommene Erhaltung der Pflanzenreste eine mehr oder minder erfolgreiche Nachforschung nach denselben erwarten liessen. Ganz besonders aber wurde unsere Aufmerksamkeit auf die Untersuchung der stellenweise, namentlich in den mittleren Abtheilungen des Aachener Sandes eingebetteten grösseren und kleineren Thonschichten und Thonmulden gelenkt, und von da an eröffnete sich das reichste Feld der Ausbeute. Es gelang bald, diejenigen Thone und Lagen zu ermitteln, welche durch ihre Farbe, durch das Mengungsverhältniss von Sand und Thon, durch ihre Härte u. dgl. die vorzüglichsten Abdrücke enthielten. Es stellte sich heraus, dass nicht selten mächtige Thonablagerungen durchaus arm an Pflanzenresten waren und eine Ausbeutung gar nicht lohnten, während in ihren oberen Lagen, in einer Mächtigkeit von oft nur einem halben Fuss, Schichten vorkamen, in denen sich eine ungeheure Menge von Pflanzenresten sammelhäuft fand. Diese gewähren dem Kundigen die reichste Ausbeute, während der nicht mit dieser Eigenthümlichkeit Vertraute die grossen Massen der über- und unterlagernden Gesteine vergeblich untersucht. Dergleichen in ihren brauchbarsten Theilen oft nur wenige Schritt breite Stellen wurden dann mit Hülfe umsichtiger Arbeiter von den überlagernden Gesteinen mittelst breiter Schaufeln befreit, in flache und breite Körbe und Kisten verpackt, in denen die oft ganz feuchten und weichen Thone einander nicht drückten, sodann nach Hause geschafft, dort an der Luft oder im Ofen getrocknet und entweder mit dem Messer oder Hammer durch Aufschlagen auf die Schichtenköpfe oder durch blosses Brechen mit der Hand nach der Schichtenspaltung auf zarte Pflanzenreste untersucht. Die solchergestalt mit Hülfe der verschiedensten feinen Eisenwerkzeuge herausgenommenen Pflanzenreste haben daher ungeachtet ihrer Zartheit und der oft nur sehr kleinen Handstücke einen Grad von Deutlichkeit und Reinheit

erlangt, mit dem sich wenige Pflanzenreste fast aller geologischen Zeiten vergleichen lassen. Obwohl nun, wie gesagt, viele der so erhaltenen Reste klein an Umfang und vielfach zertrümmert und zerrissen sind und in dieser Beziehung von den grossen und schönen Überresten des Steinkohlegebirges, des bunten Sandsteins, des Lias und der Tertiärzeit zum Theil übertroffen werden; so überbieten sie diese in der Regel in hohem Grade in der Erhaltung der feineren Theile, in der Erhaltung prachtvoller ganz verkieselter kleiner Zweige und Früchte und in der vollständigen Erhaltung mancher noch ganz vegetabilischen Theile der Pflanzen, und mitunter fehlt es sogar nicht an grösseren Prachtstücken. Es würde zu weit führen, die einzelnen Handgriffe und Erleichterungsmittel der Herausarbeitung sowohl wie die für die Auffindung wichtigen aber nur ganz örtlichen Gesteinsabänderungen näher anzugeben. Sie werden für jeden Petrefacten-Fundort andere sein und jeden Sammler für eigenthümliche Verfahrungsweisen erfinderisch machen. Wir erinnern nur noch daran, dass beinahe jeder Fundort neue und ihm eigenthümliche Arten enthielt, während nur wenige Pflanzenreste durch alle Schichten hindurchgingen — eine Thatsache, deren Ermittlung wir die Auffindung vieler neuen Arten verdanken und auf die wir in der Folge noch zurückkommen werden.

Auf diesem Wege wurde nun in den letzten fünf bis sechs Jahren eine sehr umfangreiche Sammlung zusammen gebracht, die weit über 300 Arten aufweist und einen urweltlichen Vegetationstypus von höchst eigenthümlicher und überraschender Natur zur Anschauung bringt. Zuerst gelang es jene schon von Franz Beuth in blossen Holzresten angedeuteten, von Schlotheim genauer in den ausgezeichneten Zapfenresten und zuletzt von Göppert in Holz, Zweigen und Zapfen unter dem Namen *Pinites aquisgranensis* beschriebenen Coniferen fast in sämtlichen zusammenhängenden Theilen darzustellen und ihren lebenden Verwandten näher zu bringen, wenn auch die Frage über deren Stellung vorläufig noch nicht ganz vollständig und richtig gelöst wurde. Es gelang ferner, eine bedeutende Zahl von Algen, Farnkräutern, Mono- und Dikotyledonen, darunter mehrere ganz neue und eigenthümliche Geschlechter zu ermitteln.

Die ersten, freilich noch sehr unvollkommenen Ergebnisse hierüber wurden im Jahre 1848 in den Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande in zwei Aufsätzen veröffentlicht: „Übersicht der urweltlichen Pflanzenreste des Kreidegebirges überhaupt und der Aachener Kreideschichten im Besonderen“, S. 113—125 und „Über eine neue Gattung urweltlicher Coniferen aus dem Eisensand der Aachener Kreide“, S. 126—142. Der *Pinites aquisgranensis* Göpp. wurde als Typus einer neuen Gattung, *Cycadopsis*, aufgestellt und zu den Cupressineen gezogen. In der Folge ergab sich sodann, dass diese neue Gattung zu den Abietineen gehört und zwar, wie wir bereits oben angeführt, in der nächsten Beziehung zu der merkwürdigen californischen Riesentanne, *Sequoia* stehe. Der neuen Gattung wurden damals sechs Arten untergeordnet, *C. aquisgranensis*, *Monheimi*, *Ritzi*, *araucarina*, *Foersteri* und *thujoides*, von denen sich ebenfalls in der Folge nur zwei, die beiden ersten nämlich, als haltbar erwiesen, während die anderen theils eingehen mussten, theils ihre Stellung unter *Araucaria* (*Araucarites*) fanden. — Bald nach dieser ersten Veröffentlichung erschien der „Amtliche Bericht der 25. Versammlung der deutschen Naturforscher und Ärzte in Aachen. 1849“ und unser bereits erwähnter „Entwurf“, in denen wir S. 299 und S. 31 ungefähr 70 Arten fossiler Pflanzen aus sämtlichen Kreideschichten zwischen Aachen und Maestricht, blos namenweise, ohne Diagnose, auführten und unter die Familien der Algen, Farne, Hydropteriden, Najadeen, Coniferen, Dikotyledonen und mehrere neue Familien untergeordnet haben. — Seitdem wurde nun aber durch sorgfältig fortgesetzte Nachsuchungen

und glückliche Funde eine so vollständige Umänderung in der Zahl sowohl wie in der richtigen Erkenntniss und Deutung unserer Pflanzenreste hervorgerufen, dass von den früher gewählten Benennungen und Bestimmungen nur wenige konnten beibehalten werden. Getrennte Bruchstücke erwiesen sich als verschiedene Theile einer Art; vereinigte Formen mussten gesondert werden. Manche Arten gingen ganz ein und erwiesen sich als unvollständig erhaltene und daher den vollständigen Formen anscheinend ganz unähnliche, in der That aber mit ihnen übereinstimmende Reste. — Im Jahre 1850 belehrte uns die Einsicht der Herbarien und botanischen Gärten von London, die uns durch die Güte der Herren Benneth, Hooker und Bowerbank zugänglich wurden und unser Herbar bereicherten, über das Vorkommen von Pflanzenresten in unserer Kreide, die mit den Proteaceen, im Besonderen mit der Gattung *Grevillea* grosse Ähnlichkeit besaßen. Eine in den Sitzungsberichten der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien erschienene Arbeit von Einem der Verfasser („Die Proteaceen der Vorwelt“, Bd. VII, S. 711—745) erweiterte diese Kenntniss. Derselbe erkannte unter den Pflanzenfossilien der Aachener Flora noch mehrere neue proteaceenähnliche Blattformen und gab darüber eine kurze Mittheilung in den Sitzungsberichten der math.-naturw. Classe der k. Akademie in Wien (Nov. 1852, IX, S. 820—825; v. Leon. und Bronn's Jahrb. 1853, S. 508). Unsere seitdem angestellten Nachforschungen galten vorzugsweise dieser wichtigen Familie. Schon im folgenden Jahre waren wir so glücklich, äusserst reiche Thonschichten aufzufinden, welche einen bis dahin kaum geahnten Schatz an Pflanzenresten und namentlich an Proteaceen enthielten, so dass die Zahl der fossilen Arten auf ungefähr hundert gebracht werden konnte. Daran reihten sich höchst werthvolle Funde anderer Dikotyledonen, so wie vieler kleinen Früchte. Endlich fanden wir auch die ehemaligen Bewohner der Pflanzenwelt, zuerst im Jahre 1854 und dann im darauffolgenden Jahre mehrere deutliche und ausgezeichnete Flügeldecken von Käfern, wahrscheinlich aus der Abtheilung der Rüssler, die jedenfalls die ersten aus der Kreide bekannt gewordenen Insecten sind.

Schon im Jahr 1851 hatten wir einen kurzen Bericht über die Kreidepflanzen des holländischen Gebietes in der Nähe von Aachen in den Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande und Westphalens, Bonn 1851, S. 568, gegeben. Diesem folgte im Jahre 1853 eine ausführliche Arbeit des Herrn Prof. F. A. W. Miquel (de fossiele Planten van het Krijt in het Hertogdom Limburg, Haarlem 1853, p. 33—56, Pl. I—VII), und zuletzt gaben wir eine kurze Übersicht der gesammten Aachener und Maestrichter Kreideflora, als Erläuterung zu einer vorläufigen Anzeige in den Verhandlungen der 32sten Versammlung der deutschen Naturforscher und Ärzte in Wien im Jahr 1856.

So ist der Weg zur Erforschung einer fossilen Localflora von mehr als dreihundert Arten von sehr merkwürdigem Charakter angebahnt worden, die für die Kenntniss der urweltlichen Schöpfung und namentlich für die Kreide von grosser Bedeutung ist und wenn auch, wie schon gesagt, die verhältnissmässig noch wenig erforschten Lager unseres Gebietes noch viele Bereicherungen und Berichtigungen in Aussicht stellen, so dürfen wir doch annehmen, dass der sehr umfangreiche und die Kräfte des Einzelnen weit übersteigende Stoff der rasch voranschreitenden paläontologischen Wissenschaft eine willkommene Erscheinung sein wird.

Der Übersicht über die Gewinnung des Stoffes haben wir noch die Übersicht über die Mittel zu seiner Bearbeitung anzureihen, und zwar um so mehr, als wir damit der Pflicht des Dankes und öffentlicher Anerkennung für vielfache freundliche und zuvorkommende wissenschaftliche Hülfeleistung zu entsprechen uns bemühen. Vor allem müssen wir hier der

Herren Adolph Brongniart und J. Decaisne erwähnen. Sie haben uns im Jahr 1853 die Einsicht und Benutzung der reichen und äusserst wohlgeordneten Herbarien, Sammlungen, Gewächshäuser und Bibliotheken des Jardin des Plantes mit einer Zuvorkommenheit gestattet, wie wir es kaum zu erbitten gewagt hätten, und wissen wir dies um so höher zu schätzen, als uns in einigen Fällen zuweilen das Gegentheil widerfahren. Der fast gänzliche Mangel des ersten Hilfsmittels für die Bearbeitung einer derartigen fossilen Flora, nämlich der Herbarien exotischer Pflanzen in unserer nächsten Umgebung, hätte ohne die vielen übrigen Schwierigkeiten, die Arbeit für uns geradezu unmöglich gemacht, wenigstens auf eine blosser Abbildung und Beschreibung beschränkt. Das Fehlen dieser Hilfsmittel musste sogar unseren Beruf zur Übernahme der Bearbeitung überhaupt sehr in Frage stellen, wenn nicht andererseits der Mangel an Kenntniss der vielen Einzelheiten über die Ablagerung und Erhaltung und über das Zusammengehören anscheinend sehr verschiedener Reste einem Fremden die Bearbeitung fast eben so schwierig und theilweise unmöglich gemacht hätte. Die so freundlich gestattete Benützung der Pariser Herbarien des Jardin des Plantes ist daher für unsere Arbeit von der grössten Wichtigkeit gewesen¹⁾. Mit der grössten Freundlichkeit wurden uns ferner auch in Paris die reichen Sammlungen des vor Kurzem verstorbenen Herrn Webb²⁾ und in Gent durch die sehr zuvorkommende Vermittlung des Herrn Gustav Recq die kostbaren und reichen Gewächshäuser der Universität und zahlreicher Privaten zugänglich gemacht. Mit grosser Bereitwilligkeit sandte uns ferner Herr Franz Antoine aus Wien blühende Zweige der für unsere fossile Flora so wichtigen *Sequoia*, denen Herr Prof. Fenzl die Güte hatte einen kleinen Zapfen von *Sequoia sempervirens* beizufügen, was um so dankenswerther erscheint, als die genannte Pflanze damals noch sehr selten war.

In literarischer Beziehung leistete uns vor allen die Bibliothek des Herrn Oberregierungs Rathes W. Ritz, welche viele höchst werthvolle grössere Werke enthält und uns stets wie keine andere zu Gebote stand, vorzügliche Dienste. Mit grösster Bereitwilligkeit stand uns auch die Bibliothek des Herrn Prof. Louis de Koninck in Lüttich, welche in paläontologischer Beziehung wohl die reichste in Belgien und Rheinland zu nennen ist, offen. Sehr vieles besorgten uns auch die Herren Berghauptmann von Dechen, Geheimrath Nöggerath, Prof. Ferdinand Römer und Prof. Treviranus theils aus verschiedenen öffentlichen, theils aus ihren eigenen Bibliotheken. Ebenso waren uns die Bibliotheken und Sammlungen der Herren Dr. Joseph Müller, Director Gräser in Eschweiler, Prof. Dr. Förster, Victor Monheim, Lehrer Kaltenbach in Aachen und des Hrn. Prof. Morren Sohn in Lüttich zugänglich. Einzelne werthvolle Werke boten auch die Aachener Stadtbibliothek, die Bibliothek der hiesigen höheren Bürgerschule und die der seit kurzem bestehenden „Gesellschaft zur Gründung einer naturhistorischen Bibliothek in Aachen.“ — Von den Herren Dr. Joseph Müller, Victor Monheim und Ignaz Beissel und aus der Sammlung der hiesigen Provinzial-Gewerbschule erhielten wir theils leihweise, theils als Geschenk einzelne schöne Pflanzenreste der Gegend von Aachen, und die Herren Joseph Bosquet und J. Th. Binkhorst van den Binkhorst in Maestricht versorgten uns theils leihweise, theils ebenfalls als

¹⁾ Kurz vor Einsendung vorliegender Arbeit erhielten wir durch die Herren Brongniart und Decaisne noch kostbare Zapfen und Zweige von *Sequoia gigantea* und *sempervirens* aus Californien und aus Pariser Gärten, und sind dadurch in den Stand gesetzt, in der folgenden Abtheilung bei den Coniferen vollständige Nachweisungen über unsere fossile *Sequoia* zu geben.

²⁾ J. Gay, Notice sur la vie et les travaux de Philipp Barker-Webb. Paris, Martinet. 1856.

Geschenke mit seltener Bereitwilligkeit Pflanzen aus der Kreide von Kunraed und Maestricht. Hr. Professor Beyrich in Berlin überliess uns auf längere Zeit mehrere der von Schlotheim bei Aachen gesammelten Holzreste und durch Hrn. A. W. Stiehler zu Wernigerode erhielten wir werthvolle handschriftliche Mittheilungen, vorzugsweise über die Kreidepflanzen des Harzes, die wir an geeigneter Stelle eingeschaltet und welche zur Zeit auch in den „Palaeontographica“ von Hrn. Fr. Stiehler selbst ausführlich werden veröffentlicht werden¹⁾).

Den sämmtlichen Männern sagen wir hiermit aufrichtigen Dank, den wir um so lebhafter auszusprechen uns veranlasst fühlen, als wir die Überzeugung haben, dass ohne die Freundlichkeit dieser Männer die vielen Schwierigkeiten der Bearbeitung nicht zu überwinden gewesen wären.

Es bleiben uns noch einige Mittheilungen über die Zeichnungen und die Präparirung der Objecte.

Seit den Prachtdrucken zur Monographie der fossilen Pflanzen des Vogesensandsteins von Schimper und Mougeot aus der lithographischen Anstalt von F. Simon Sohn in Strassburg, welche, obgleich die ersten der Art, doch bis jetzt die vorzüglichsten geblieben sind, kann über den Vorzug colorirter Abbildungen und der Farbendrucke, für fossile Pflanzenreste wenigstens, kein Zweifel mehr sein und sie werden immer allgemeiner, wenn auch leider eher schlechter als besser. Seit nun in unserer Flora die Abdrücke aus den Lettenschichten so zahlreich wurden, wo so viele verschiedenartige Pflanzenreste zusammen und zum Theil über einander abgedruckt waren, konnte von der nicht hinlänglich sondernden schwarzen Zeichnung nicht mehr die Rede sein, und wir haben daher auch grösstentheils die mehr oder minder farbige Ausführung oder Skizze gewählt.

Die ausserordentliche Menge von Abbildungen, welche sich zur Fixirung der zahlreichen verschiedenartigen Pflanzenfossilien nöthig erwies, liess uns schon frühzeitig auf Mittel bedacht sein, wodurch namentlich die schwierigen Umrisszeichnungen erleichtert werden könnten. Die Photographie fanden wir wenig geeignet. Die Einübung bis zur sichern Fertigkeit war wenigstens zur Zeit, wo wir ihrer besonders bedurften, abgesehen von der vielen Geheimthuerei und dem gänzlichen Mangel an wissenschaftlichem Interesse bei den meisten Dilettanten, zeitraubend und kostspielig und die Bilder nicht in dem Grade lohnend, wie fortgesetzte Versuche mit paläontologischen Gegenständen sie vielleicht in der Folge auch für diesen Zweig machen werden. Die Effectbilder der Photographie gaben uns keine wissenschaftlich brauchbaren Zeichnungen und nur für sehr geeignete Handstücke waren gute Bilder zu erwarten. Dagegen fanden wir sie viel geeigneter für manche mikroskopische Gegenstände. Wir werden von den einen wie von den andern im Verlaufe der Bearbeitung der Aachener Kreideflora Anwendung zu machen Gelegenheit finden.

Die meisten unserer Zeichnungen sind daher Handzeichnungen, wobei wir uns jedoch zur schnelleren und richtigeren Umrisszeichnung theils eines vierseitigen Wollaston'schen Prisma's, theils einer von uns eigens dafür hergestellten sehr einfachen Vorrichtung bedient haben. Sie besteht in einer möglichst leicht matt angeschliffenen dünnen Glastafel, welche durch Einreibung von einigen Tropfen einer Mischung von gleichen Theilen Mandel- und reinstem Terpentinöl

¹⁾ Durch Herrn Prof. F. A. W. Miquel ist uns auch die Einsendung der Limburger Kreidepflanzen zur nochmaligen Vergleichung mit vieler Freundlichkeit zugesagt; aber durch Umstände, die nicht in der Gewalt des Hrn. Miquel liegen, ist sie bis jetzt verhindert worden. Die betreffenden Mittheilungen werden wir daher gelegentlich nachtragen.

mittelst eines weichen sogenannten Waschleders durchsichtig gemacht wird. Sie wird für sich allein oder in einem Rähmchen auf das Handstück aufgelegt und dann dem abzubildenden Gegenstande mit einem scharf zugespitzten, ziemlich harten Bleistift auf der Glastafel in der Art nachgefahren, dass man sich mit dem Auge über den Gegenstand hinbewegend jedesmal möglichst senkrecht über der abzubildenden Einzelstelle befindet. Es würde zu weit führen, wollten wir hier die einzelnen vortheilhaftesten Handgriffe beschreiben. Wenige Übung lässt sehr bald ganz genaue Umrisszeichnungen gewinnen, die dann auf Pauspapier übertragen und von diesem mit Hilfe eines durch Graphit leicht geschwärzten Papiers auf das eigentliche Zeichenpapier durchgezeichnet werden. Die wiederholte Durchzeichnung ist als rein mechanische Arbeit nicht anstrengend und geht schnell von Statten, und wenn auch an einer solchen Zeichnung nachträglich noch manches zu berichtigen ist, so hat man doch durch die richtige Raumbestimmung für die einzelnen Gegenstände eine grosse Ersparniss an Zeit und Mühe und eine sichere Gewähr für die richtige Umrisszeichnung gewonnen. Man hat bei der Ausführung hauptsächlich darauf zu achten, dass Object und Tafel ruhig liegen und dass nicht zu viel Öl aufgerieben wird. Die ruhige Lage ist nicht einmal so wichtig, da man sich sehr leicht wieder die richtige Stellung herausfinden kann. Je flacher die Handstücke, desto besser gelingt die Zeichnung auf diesem Wege, auch eignen sich kleinere Stücke weit mehr als grössere, und für diese kleinen und flachen Stücke ist die Glastafel entschieden dem Prisma vorzuziehen, das dagegen für grössere und auf sehr unebener Fläche abgedruckte Gegenstände geeigneter ist. Wo der alles übertreffende Naturselbstdruck nicht statthaft ist, sind diese einfachen Vorrichtungen sehr schätzbar, nur muss man sich nicht vorstellen, dass sie ein geübtes Auge und eine geschickte Hand entbehrlich machten oder gar überträfen; sie sind diesen nur eine werthvolle Erleichterung. Dennoch sind unsere Abbildungen noch weit entfernt, vollkommene Copieen der Natur zu sein. Überhaupt haben wohl die Abbildungen naturwissenschaftlicher Gegenstände und namentlich von fossilen Pflanzenresten ein doppeltes Verhältniss zu ihrem Gegenstande. Sie geben mehr und weniger: weniger, wenn man die äusserst zarten linearen Verhältnisse, die kaum noch sichtbaren aber dennoch die Überzeugung ihres Daseins gewährenden Andeutungen von Nervationen u. dgl. verlangt; mehr, wenn man die aus sorgfältiger Untersuchung und Vergleichung mehrerer Bruchstücke construirten schematischen Darstellungen vor Augen hat. Wir halten es aber in vielen Fällen für unmöglich, beides in einer Zeichnung zu vereinigen. Es ist namentlich bei vielen Farnkrautresten der Fall, dass eine bestimmte Beleuchtung immer nur einen bestimmten Theil der schwach erhaltenen Nervation erkennen lässt, während die übrigen Stellen durch vielfaches Hin- und Herwenden und dadurch erlangte verschiedene Beleuchtung erkannt werden mussten; jedes Mal ergab sich dann aber für die anderen Stellen eine abweichende Contour, und es konnte daher von einer genauen Copie der Natur nicht die Rede sein, sondern es musste die aus mehreren Ansichten ermittelte Nervation, die sich in den Einzelheiten möglichst an die einzelnen Abdrücke anschloss, schematisch dargestellt werden. Damit glauben wir uns indess keineswegs von der Wahrheit entfernt, sondern sie erst recht verständlich gemacht zu haben. Hiemit wollen wir jedoch nicht behaupten, dass nicht mitunter eine irrthümliche Auffassung stattgefunden; andererseits dürfen wir aber erwarten, dass Beobachter, denen unvollständigere Bruchstücke vorliegen oder in der Folge aus der Aachener Kreide zukommen werden, nicht sofort die Richtigkeit unserer Abbildungen blos deshalb in Zweifel ziehen, weil sie nicht genau mit den ihnen gerade vorliegenden vereinzelt Handstücken übereinstimmen.

Wo es sich darum handelte, einen Pflanzenrest aus mehreren Bruchstücken herzustellen, da haben wir stets die einzelnen Originalstücke abgebildet und nebenan die vervollständigte, höchst selten auch eine conjecturirte Linearzeichnung gegeben. Häufig haben wir auch nicht ganz ausgeführte Abbildungen der Handstücke, sondern blos Skizzen mitgetheilt, die in vielen Fällen vollkommen genügten; doch werden auch einige Handstücke genau mit allen Bruchstücken abgebildet, um eine Vorstellung von der Art der Ablagerung und Zusammenhäufung zu gewähren. Ganz isolirte, nicht einmal vom Umriss des Handstücks umgebene Abbildungen der Pflanzenreste haben wir nur in äusserst wenigen Fällen geeignet gefunden, theils weil sie uns der Genauigkeit der Abbildung in etwas Eintrag zu thun schienen, theils weil sich dieselben in einer grossen Sammlung bei späterer Vergleichung nicht leicht wiederfinden lassen. Auch müssen wir bemerken, dass einige Stücke nach der Abbildung noch etwas configurirt worden oder zerbrochen sind oder durch spätere Herausarbeitung anderer Pflanzenreste etwas verändert wurden und daher die Abbildung des Handstücks in solchen Fällen nicht genau mit dem Original stimmt. Es betrifft dies indess nur wenig oder gar nicht Wesentliches. Wenig haben wir uns aber mit dem in letzter Zeit hie und da befolgten Verfahren befreunden können, wobei auf ein imaginäres Gesteins-Handstück eine Menge von Blättern regelmässig neben einander geordnet und dem Ganzen mittelst Farbendruck das Ansehen natürlichen Vorkommens gegeben wird. Wie anerkennenswerth eine künstlerische Ausstattung auch sein mag, so erinnern dergleichen Abbildungen doch zu sehr an die Unwahrheit, als dass sie in der naturwissenschaftlichen Zeichenkunst allgemeinere Aufnahme finden könnten.

Für die mikroskopischen Abbildungen bedienen wir uns theils des vierseitigen Wollaston'schen Prisma's, theils des im amtlichen Bericht der 25. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Aachen beschriebenen und abgebildeten Tisches (a. O. S. 43 und 179, Taf. II, Fig. 2), welcher eine kleine *Camera obscura* enthält, theils endlich der Photographie mittelst einer an eben diesem Tische angebrachten einfachen Vorrichtung.

Noch hätten wir der Bearbeitung der fossilen Hölzer für den Zweck mikroskopischer Untersuchung zu gedenken und die von uns befolgte höchst einfache Verfahrungsweise kurz mitzutheilen. Es haben aber über diesen Gegenstand bereits Göppert, Witham, Nicol, Corda u. a. ausführlich gehandelt, und besonders hat Prof. F. Unger in Leonhard's und Bronn's Jahrbuch für 1842 und ferner in seinem „Versuch einer Geschichte der Pflanzenwelt, Wien 1852“, S. 187—195, so treffliche Aufschlüsse darüber gegeben, dass wir uns dessen wohl entheben können. Auch liefert jetzt Herr Optiker Karl Zeiss in Jena (ausser sehr guten und billigen Zeichenprismen, die wir durch ihn bezogen) dergleichen Steinschliffe zu sehr mässigen Preisen (s. Schacht, das Mikroskop, 2. Aufl., Berlin 1855, S. 195, Anmerkung). Dagegen haben wir noch ein paar Worte über die so häufig in unseren Thonen vorkommenden Stückchen von Epidermis mitzutheilen, die grösstentheils najadeen- und proteaceenartigen Blättern und einigen anderen Dikotyledonen-Blättern und Früchten angehören. Meist sind dieselben so durchsichtig, dass man sie am besten in einfachem destillirten Wasser untersucht. Das Tränken derselben mit Dammaraharz, womit wir sie aufzukitten und noch durchsichtiger zu machen beabsichtigten, hat uns einige sehr schöne Präparate verdorben, indem die Häutchen so durchsichtig wurden, dass die Zeichnungen der Zellenwände und Spaltöffnungen fast oder gänzlich verschwanden und kaum mehr als eine gleichmässig gelbe Fläche zurückblieb.

Beim Abnehmen dieser Reste von der Gesteinsfläche ist bei kleineren Stücken die grösste Vorsicht nöthig. Man legt sie dann mit der Fläche, welche am Gestein haftete, nach oben auf eine Glasplatte und entfernt durch Aufgiessen von Wasser, dem man zuweilen etwas Weingeist oder Äther zutröpfelt, die Reste des Gesteins und der verkohlten Pflanzenmasse, welche nicht selten die Untersuchung unmöglich machen. Man hüte sich indessen durch sehr viele Manipulationen leidlich gute Präparate statt sie zu verbessern gänzlich zu zerstören, wie uns früher öfters begegnet ist. Die fertigen Präparate werden mit dünnen Deckgläsern, welche stellenweise an den Rändern mit arabischem Gummi bestrichen sind, bedeckt und so erhalten. In dieser Weise schien es uns, dass sich die Präparate noch am besten aufbewahren liessen, um zu jeder beliebigen Zeit wieder untersucht werden zu können, wobei man sie erst mit Wasser oder Äther trinkt und schnell wieder durchsichtig macht.

Über die Aufbewahrung der grösseren Pflanzenreste glauben wir noch bemerken zu müssen, dass es uns nicht rathsam erscheint, dieselben regelmässig durch Überziehen mit Gummi, Firniss u. dgl. kenntlicher machen zu wollen und besser zu erhalten. Nichts ist wichtiger als der Schutz vor dem Staub; wo dieser nicht abzuhalten, ist allerdings die Überziehung der Abdrücke zuweilen rathsam und nöthig. Hier geben wir aber einer sehr dünnen Auflösung von Sandarak-Harz in Äther entschieden vor dem arabischen Gummi den Vorzug, das die Gegenstände oft so entstellt, dass der Untersucher nicht weiss, ob er bei feinen Abdrücken eine natürliche Zeichnung oder ein Kunstproduct vor Augen hat. Den Sandarak-Überzug kann man durch Übergiessen mit Schwefeläther fast ganz wieder wegschaffen, ohne den Gegenstand zu verderben, was bei der Gummilösung, die durch Wasser entfernt werden muss, fast nie gelingt. — Am besten bleibt die sorgfältige Aufbewahrung in verschlossenen Räumen ohne allen Überzug, wobei die Reste eine grosse Frische behalten und die bestimmteste Untersuchung zulassen.

II. Geognostische Verhältnisse.

Als Einleitung sowohl für die nächstfolgenden Mittheilungen wie für die weiter unten bei der Beschreibung der einzelnen Pflanzenreste angeführten Fundorte geben wir hier eine Übersicht der gesammten Gesteinsfolge der Aachener und Maestrichter Kreideschichten. Für das Ausführlichere verweisen wir zunächst noch auf die in unserem „Entwurf“ gegebene Darstellung, welche wir, sofern sie die Gesteinsfolge und Gruppierung betrifft, durchaus festhalten, während wir in Betreff der Altersstellung unsere Ansicht etwas geändert haben.

Die nachstehende Gesteinsfolge ist zunächst nur ideeller Natur, indem nicht an einem einzigen Punkte die ganze Reihenfolge zu Tage gehend aufgeschlossen ist und sogar einzelne Glieder nur stellenweise entwickelt zu sein scheinen, während sie an anderen Orten nur angedeutet sind oder gänzlich fehlen, wenigstens bis jetzt nicht haben nachgewiesen werden können. Die angegebenen Mächtigkeitsverhältnisse haben daher auch nur annähernde Richtigkeit.

Es lagern nach Tag wie folgt:

1. Aachener Sand 300'—400'
- Lockere und feste, unten grob-, oben feinkörnige, meist gelbe, mehr oder minder eisen-schüssige, äusserst selten chloritische Sande mit zwischenlagernden Thonschichten und sphäroidischen Sandsteinbänken (die Thonschichten in ungefährer Mächtigkeit von $\frac{1}{4}$ —30' und mehr) in zahlreicher und verschiedenartigster Wechsellagerung und Mengung. Sie

enthalten eine sehr geringe Menge von Seethieren; dagegen namentlich in den Thonschichten eine grosse Menge von Pflanzenresten fast aller Ordnungen, vorzugsweise Landpflanzen, aber auch eine entsprechende Menge von Seepflanzen (Algen, Najadeen). Die festen Gesteinsbänke führen häufig Spongiolithe.

2. Kieselgeschiebe mit Sand (stellenweise mit Meeresconchylien?) als Grenzschieht . . . 1'— 2'
3. Unterer Grünsand von Aachen 15'—180'
Grünsande; lockere, seltener feste, hellgrüne, hellgelbe bis rostbraune, vorherrschend chloritische, sehr selten weisse, feinkörnige fast staubige Sande, hier und da mit kleinen sphäroidischen gelben oder eisenschüssigen Massen — in ihren oberen Lagen mit zahlreichen zerstreuten Bänken von Seethieren fast aller Ordnungen, in Steinkernen oder in kalkigen oder verkieselten Schalen — mit äusserst wenigen Pflanzenresten (3—4 Arten), grösstentheils mit denen des Aachener Sandes identisch. Wenige Seethierreste sind gemeinsam mit denen höherer Schichten (Nr. 6).
4. Gyrolithen-Grünsand, nicht überall entwickelt 50'
Graugrüne, grobkörnige, kieselig-kalkige und sandig-thonige, unregelmässig zerklüftete, erdige bis steinharte Bänke mit Meeresthieren, ungefähr wie in Nr. 3, mit Gyrolithen und sehr wenigen Pflanzen (2—3 Arten), verschieden von denen der vorigen Schichten.
5. Oberer Grünsand von Aachen, Grenzschieht, nicht überall entwickelt 1/2'— 10'
Graugrüne oder dunkelgrüne erdige Sande mit vieler kalkiger und thoniger Beimengung, mit vielen Kieselgeschieben und Trümmern von Seethierresten.
6. Kreidemergel ohne Feuerstein 5'—100'
Chloritischer und weisser, blätterig platten- und quaderförmig zerklüfteter Kreidemergel, ohne Feuerstein, mit ziemlich vielen Seethierresten (namentlich Conchiferen, meist Monomyarier, Brachiopoden, Cephalopoden (*Belemnitella mucronata*), sehr wenigen Gasteropoden, vielen Echinodermen und Foraminiferen) und sehr wenigen (meist Meeres-) Pflanzen, verschieden von denen der vorigen Schichten.
7. Eisenschüssiger Kreidemergel mit Grünsandkörnern in grösserer Menge, mit Kieselgeschieben und Petrefactentrümmern wie in Nr. 6. — Grenzschieht 1/4'— 2'
8. Kreidemergel mit Feuerstein 5'—100'
Weisse, harte oder sandige Kalkmergel und Kieselkalkbänke, wechsellagernd mit platten- und knollenförmigen 1—2' dicken Bänken von schwarzen, selten weissgrauen Feuersteinen mit wenigen organischen Resten (Seethieren, Conchiferen, Fischresten und nach I. Beissel vielen Spongiolithen und Foraminiferen und 3—4 Land- und Seepflanzen, wie in Nr. 6).
9. Lusberger Breccie 1/2'— 2'
Kieselgeschiebe mit vielen Grünsandkörnern und Petrefactentrümmern der vorigen Schichten wie der oberen mit kalkig-sandigem erdigem oder festem Bindemittel. Grenzschieht, besonders auf dem Lusberg bei Aachen und bei Vetschau, jedoch auch in einer etwa 1/4' bis 1/2' mächtigen Schicht zwischen weisser und gelber Kreide am St. Petersberge bei Maestricht nachweisbar.
10. Kreide von Vetschau und untere Lagen von Kunraed (untere Abtheilung der gelben Kreide) 10'— 50'
Grauweisse und gelbweisse Kieselkalkbänke von 1—2' Dicke wechsellagernd mit ungefähr gleichmächtigen und gleichfarbigen erdigen Kalkmergelschichten. — Vorzugsweise die festen Gesteine enthalten sehr viele Seethierreste, theils wie in Nr. 5—9, theils andere und 6—8 Pflanzen, grösstentheils ganz abweichend von den früheren. In den unteren Lagen der festen Kieselkalkbänke finden sich einzeln Kieselgeschiebelagen, eigenthümlich graue Feuersteine und kalkige Styolithen.
11. Maestrichter und Valkenberger gelbe Kreide (obere Abtheilung) 50'—250'
Gelbe sandige Kalke mit grauen Feuersteinbänken und zerstreuten Feuersteinconcretionen. Enthalten sehr viele Meeresthiere; von Conchiferen meist Monomyarier; Brachiopoden.

wieder ziemlich viele Gasteropoden, aber grösstentheils neue Arten; Echinodermen, Crustaceen, Polyparier; in den unteren Lagen vorherrschend *Trigonosemus pectiniformis*, in den oberen viele Polypariensichten und sehr wenige Pflanzenreste.

12. Hornstein, graugelb, grauweiss, graubraun, in Schalen, Stangen und Knollen auf secundärer Lagerstätte (die primäre ist noch nirgends mit Sicherheit nachgewiesen); mit sehr vielen theils eigenthümlichen Seethierresten, namentlich Echinodermen und wenigen Pflanzen. — Die Hornsteine bilden den Hauptbestandtheil der unteren Diluvialschicht unseres Gebietes.

Von dieser Gesteinsfolge lassen sich 1—4 als untere, 5—12 als obere Abtheilung unserer Kreide bezeichnen, in denen die Gesteine 1, 2 bis 4, 5 bis 8, 9 bis 12 durch ihren petrographischen wie paläontologischen Charakter besondere Gruppen zu bilden geeignet sind, welche vielleicht die Bedeutung der heutigen Meeresregionen im Sinne von Forbes haben.

Was die Thierreste dieser Schichten betrifft, so haben wir Anstand genommen, die grossen Verzeichnisse derselben hier mitzutheilen, theils weil ungeachtet der vielen Vorarbeiten vielleicht noch Jahrzehende vergehen werden, bevor eine erschöpfende Kenntniss und vor Allem eine Anordnung derselben nach ihrem ausschliesslichen oder gemeinsamen Auftreten in den unter 1—12 erwähnten Schichten möglich sein wird, und ferner weil wir die Überzeugung gewonnen haben, dass es mit der festen Artenbestimmung vieler sogenannten kritischen oder Leit-Arten noch lange nicht im Reinen ist und wir wahrscheinlich vieles Unrichtige und Ungenaue aufnehmen müssten. — Über die ausserordentlichen Mengen mikroskopischer Organismen, Spongiolithen und Polythalamienreste, welche unsere Kreidegesteine grösstentheils zusammensetzen, haben wir eine ausführliche Arbeit von Herrn Ignaz Beissel in Aachen zu erwarten.

Dagegen wird es wohl zweckdienlich sein, wenn wir ein Verzeichniss der wichtigsten geognostischen und paläontologischen Literatur über die Aachener und zum Theil auch über die Maestrichter Kreide beifügen, die wir nach der Zeitfolge ihres Erscheinens geordnet haben. Wir enthalten uns dabei, als nicht in das Bereich der vorliegenden Arbeit gehörend, jeglicher kritischen Besprechung derselben, obgleich wir häufig veranlasst wären, unsere Abweichung von den dort ausgesprochenen Ansichten mitzutheilen, und bemerken nur, dass wir uns wesentlich an die von d' Archiac und Bronn in neuerer Zeit vertretenen Auffassungen anschliessen.

I. Geognostische Literatur.

- Hausmann, ein paar mineralogische Bemerkungen über die Gegend von Aachen. im Magaz. der Gesellsch. naturforsch. Freunde zu Berlin, II, 1808, S. 197—207.
- Schulze, Bergmeister, Übersicht der Gebirgsbildungen in dem westlichen Theile des Dürener Bergamtreviere in: Rheinland und Westphalen von J. Nöggerath, Bd. 1, Bonn 1822, S. 281—327.
- Reimann, die geognostisch colorirte Ausgabe der Karte von Deutschland (Berlin, Schorpp et Comp. 1826).
- Fittou in Proceedings of the geol. Soc. of London, Decemb. 1829 (im Auszuge mitgetheilt in von Leonhard's und Bronn's Jahrbuch, Bd. 2, 1831, S. 101—104).
- A. Dumont, Mémoire sur la constitution géologique de la province de Liège. Bruxelles 1832 (gekrönte Preisschrift).
- Davreux, Essai sur la constitution géologique de la province de Liège. Bruxelles 1833.

- A. von Strombeck, Über die Lagerung der niederrheinischen Braunkohle. In Karsten's Archiv, Bd. 6, 1833, S. 299—316, Taf. XII, mit Nachtrag von J. Nöggerath, S. 317—318.
- Vicomte d'Archiac, Observations sur le groupe moyen de la formation cretacée (extr. du Tom. III des Mém. de la Soc. géol. de France) und besonderer Abdruck.
- F. A. Römer, Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges. Hannover 1841.
- Dr. Ferdinand Römer, Über die zur Kreideformation gehörenden Gesteine in der Gegend von Aachen. v. Leonhard und Bronn's Jahrbuch 1845, S. 385—394.
- A. Pomel, in Bulletin de la Soc. géol. de France. Séance du 6 Nov. 1848. Paris 1849. Janvier, p. 15—29, mit gleichnachstehender Erwiderung von d'Archiac.
- H. B. Geinitz, Das Quadersandsteingebirge oder Kreidegebirge in Deutschland. Erste Hälfte, Freiburg 1849, zweite Hälfte 1850 mit 12 Steindrucktafeln.
- M. H. Debey, Entwurf zu einer geognostisch-geogenetischen Darstellung der Gegend von Aachen. Mit 1 Steindrucktafel mit geognost. Durchschnitten. Aachen 1849. Vervollständigter Abdruck aus dem „amtlichen Bericht der 25. Versamml. der deutschen Naturforscher und Ärzte in Aachen“, S. 269 bis 327, Taf. IV.
- H. B. Geinitz, Bemerkungen zu Debey's „Entwurf“ u. s. w. in von Leonhard und Bronn's Jahrbuch 1850, S. 289—301.
- Giebel, in Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft Bd. I, 1849, S. 93—101.
- A. Dumont, Rapport sur la carte géol. de la Belgique. Bulletin de l'Acad. Roy. de Belg. T. XVI, Nr. 11, 10. Nov. 1849, pag. 10—15.
- d'Archiac, Histoire des progrès de la Géologie de 1834—1850, pag. 141—174. Tom. IV.
- Alcide d'Orbigny, Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle. Paris 1850—1852. Tom. 2. (Ohne geognostische Auseinandersetzung; nur wegen der dem Verfasser eigenthümlichen Einreihung der Petrefacten in seine Etages zu erwähnen.)
- Giebel, Deutschland's Petrefacte, ein systematisches Verzeichniss. Leipzig 1852. (Ebenfalls ohne geognost. Mittheilungen und nur wegen Einreihung der Aachener Petrefacte in bestimmte geolog. Altersgruppen hierher gehörig.)
- Bronn, Lethaea geognostica, 3. Aufl. von Bronn und Römer. 1852. S. 19—20.
- Dr. Ferdinand Römer, Die Kreidebildungen Westphalens, eine geognostische Monographie, mit einer geognost. Übersichtskarte in den Verhandlungen des naturhist. Vereins der preuss. Rheinlande und Westphalens, Jahrgang 11, Bonn 1854, S. 30—180 (S. 163 über Aachen).
- Dr. Ferdinand Römer, Über die Kreidebildung bei Aachen, Zeitschr. der deutschen geolog. Gesellschaft. Berlin. Jahrg. 1855, S. 534.
- A. Dumont, Carte géologique de la Belgique.

Wegen der älteren Arbeiten über Maestricht verweisen wir auf die vorerwähnte ausgezeichnete und reichhaltige Übersicht von d'Archiac, Hist. des Progrès, tome IV, und erwähnen nur die uns bekannt gewordenen neuesten meist kleineren Mittheilungen:

- Omalius d'Halloy, Abrégé de Géologie. Paris 1853, livr. V. Coup-d'oeil sur la géol. part. de la Belgique. (Gibt ausser einer kurzen geognost. Mittheilung S. 517—520 und den Verzeichnissen der Thier-Petrefacte des Aachener Sandes S. 571 und der belgischen Tourtia S. 572 das gegenwärtig vollständigste Verzeichniss der Thier-Petrefacte der Maestrichter Kreide, S. 574—578, jedoch ohne Sonderung nach den beiden Schichten.)
- Ed. Hébert, Note sur le synchronisme du Calcaire pisolithique des environs de Paris et de la Craie supérieure de Maestricht (Acad. Roy. de Belgique. Extr. du tome XX, Nro. 3 des Bulletins. 1852).
- „ Note sur la limite qui sépare le terrain cretacée du terrain tertiaire (Institut. de France, Acad. des Sc. Extr. du Compte rendu des Séanc. de l'Acad. des Sc., tom. XXXV, séance du 13 Déc. 1852).
- „ Notice sur les dépôts situés dans le bassin de Paris entre la Craie blanche et le Calcaire grossier (Extr. du Bullet. de la Soc. géol. de France, II. Ser., tome V, pag. 388, séance du 5 Juin 1848).
- Réunion extraord. de la Soc. géol. de France à Epernay (Marne) 23 Sept. au 2 Oct. 1849, p. 22—25, séance du Mercredi 26 Sept., pag. 42—46. Résumé des observations faites dans cette sess. Séance du

1 Octobre (die beiden letzteren Aufsätze handeln fast ausschliesslich über französische Kreide und nur beziehungsweise über Maestricht).

II. Paläontologische Literatur.

A. Über die Thierreste :

- Franc. Beuth, *Juliae et montium subterranea etc.* Düsseldorfii, typ. Zehnpfenning, 1776, c. tab. 2 aen. incis. p. 75—169.
 A. Goldfuss, *Abbildung und Beschreibung der Petrefacten Deutschlands und der angrenzenden Länder.* 2 Bde., Düsseldorf 1826—1844.
 Jos. Müller, *Monographie der Petrefacten der Aachener Kreideformation.* In drei Abtheilungen mit 8 lith. Tafeln. Bonn 1847—1851; Aachen 1855.

Hierher gehören auch Mittheilungen in den oben angeführten Aufsätzen und Schriften von Geinitz, Giebel, d'Orbigny.

- Jos. Bosquet, *Description des Entomostracées fossiles de la craie de Maestricht.* (Extr. du tome IV d. *Mém. de la Soc. Roy. des Sciences de Liège.*) Liège 1847. Pl. I—IV.
 „ *Monographie des Crustacées foss. du terrain cretacée du Duché de Limburg, avec X pl. in fol.* Harlem 1854 (Extr. du 2e vol. des *Mém. de la Comm. pour la descr. et de la carte géol. de la Neerlande*).
 „ *Notice sur quelques nouveaux Brachiopodes du système maestrichtien* (Extr. du 2e vol. des *Mém. de la Comm. pour la descr. etc. de la Neerlande*). Harlem 1854.

B. Über die Pflanzenreste:

- Franc. Beuth loc. cit. p. 34—38.
 E. F. von Schlotheim, *Die Petrefactenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte u. s. w.* Gotha 1820. mit 25 Kupfertafeln, S. 384. *Dendrolithen* Nr. 16, S. 418, 420, 421.
 „ *Nachträge zur Petrefactenkunde, Abth. I,* Gotha 1822, mit 21 Taf., S. 97—99, Taf. 21, Fig. 3, 4, 5, 6 *a, b,* 13.
 H. R. Göppert, *Fossile Pflanzenreste des Eisensandes von Aachen; mit 23 Abbildungen* (*Acta Acad. Caes. Leop. Nat. Cur.* vol. XIX, pars II, pag. 135—160. Taf. LIV, Fig. 1—20.)
 M. H. Debey, *Übersicht der urweltlichen Pflanzenreste des Kreidegebirges überhaupt und der Aachener Kreideschichten im Besonderen (Namenverzeichniss), in Verhandl. des naturhist. Vereins der preuss. Rheinlande.* Bonn 1848. S. 113—125.
 „ *Über eine neue Gattung urweltlicher Coniferen aus dem Eisensand der Aachener Kreide.* Ebenda, S. 126—142.
 „ *Entwurf S. 17, Amtl. Bericht der 25. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Aachen* S. 299. (Namenverzeichniss) 1849.
 A. Pomel, *Amtl. Bericht der 25. Vers. d. deutsch. Naturf. und Ärzte.* Aachen 1849. S. 352 (über *Caulinia Müllerii* Pom.).
 „ *Beitrag zur fossilen Flor der holländischen Kreide.* *Verh. d. naturhist. Vereins d. preuss. Rheinlande und Westphalens.* VIII. Bonn 1851, S. 568.
 F. A. W. Miquel, *De fossiele Planten van het Krijt in het Hertogdom Limburg* (in *Verhandelingen uitgegeven door de Commissie belast met het vervaardigen eener geologische Beschryving en kaart van Nederland.* *Eerste Deel.* Harlem 1853, p. 33—56, Pl. I—VII (besonderer Abdruck p. 1—24).

In Betreff der Altersstellung bemerken wir noch, abweichend von der in unserem „Entwurf“ geäusserten Ansicht, dass wir den Aachener Sand und unteren Grünsand von Aachen in die Turon-Gruppe der Kreide, gemeinschaftlich mit der Tourtia und den ihr unterlagernden Sanden und Thonen in Belgien, mit dem unteren Quader Sachsens und Böhmens, mit der

Gosauformation Österreichs, mit der Craie tufeau von d'Archiae und mit dem Upper Greensand und Blackdown-Sand Englands setzen.

Die Kreidemergel ohne und mit Feuerstein entsprechen den mehr oder minder gleichnamigen Gesteinen der genannten Länder.

Unsere Schichten 10 und 11 stellen die gelbe oder oberste Kreide in zwei petrographischen Gliederungen dar und kommen mit den obersten Schichten von Ciply und in Schweden überein.

Ablagerung der die Pflanzenreste führenden Schichten.

Sämmtliche über dem Aachener Sand liegenden Kreideschichten können wegen ihrer sehr spärlichen Pflanzeneinschlüsse und wegen des zerstreuten und vereinzelt Vorkommens derselben zwischen Seethierresten hier nicht wohl näher in Betracht kommen. — Wir haben uns daher ausführlicher nur mit dem Ersteren zu beschäftigen.

Unmittelbar über dem älteren Gebirge beginnen die Kreideablagerungen in der Gegend von Aachen mit einer 3—400' mächtigen Ablagerung von Sanden und Thonen, die unter dem Namen „Aachener Sand“ bekannt sind. Diese Bildungen setzen den grössten Theil des nördlich, westlich, südlich und besonders südöstlich der Stadt sich erhebenden Hügellandes zusammen und gehen an vielen Stellen, namentlich im Südosten des Gebietes unmittelbar zu Tage. Sie erreichen nördlich von der Stadt eine Meereshöhe von mehr als 600¹⁾ und erheben sich südöstlich gegen das ältere Gebirge ansteigend bis zu mehr als 850²⁾. Die Hauptmasse dieser Ablagerung besteht aus einem lockeren, hellgelben, eisenschüssigen, ziemlich feinkörnigen Kieselsand ohne alle kalkige Beimengung, stellenweise mit zwischenlagernden festen Sandsteinbänken, und aus zahlreich eingebetteten Thonschichten von sehr wechselnder Beschaffenheit und sehr verschiedener Mächtigkeit. — Die untersten Lagen dieser Bildung sind bis jetzt an keiner Stelle so aufgeschlossen gewesen, dass die unmittelbare Ablagerung auf dem älteren Gebirge zur Anschauung gekommen wäre. Über dem Steinkohlengebirge der Worm, nordöstlich der Stadt, liegen sehr mächtige graue und schwärzliche Thone von sehr fester Beschaffenheit (der „Baggert“ der Bergleute), welche dort die untersten Schichten des Aachener Sandes zu bilden scheinen. Ähnliche, angeblich bis 100 und mehr Fuss mächtige Thone füllen die Niederungen innerhalb der Stadt und einen Theil des Aachener Kesselthales rings um den Lusberg. Wir hielten sie in unserem „Entwurf“ für vielleicht tertiär, ziehen dieselben jedoch nach den neueren Aufschlüssen mit Bestimmtheit zum Aachener Sande. An anderen Stellen erscheinen an der Grenze, wo das ältere Gebirge zu Tage geht, wo also zugleich mit Wahrscheinlichkeit das Aufgeschlossenein der untersten Schichten des Aachener Sandes angenommen werden darf, weisse, grobkörnige, lockere Sande mit zahlreichen etwas grösseren weissen Kieselgeschieben und kohligem Detritus gemengt (am Weingartsberg und besonders am Wege vom Dorfe Haaren nach der Wolfsfuhrter Mühle). An noch anderen Stellen, im Aachener Wald zwischen der Capelle von Moresnet und dem Dorfe Eynatten, treten mächtige Bänke eines grobkörnigen weissen oder grauweissen sehr festen Sand

1) Höhe des Titertberges an der Linde auf der Strasse nach Richterich, wo gleich über der Strasse der Grünsand beginnt. 615' Rh über dem Amsterdamer Pegel.

2) Höhe des Aachener Sandes über dem zweiten, kleineren Tunnel des Aachener Waldes bei Ronhaide in der Nähe der Grenze gegen den Grünsand.

steines auf, der in grossen Quadern zerklüftet ist und solchergestalt die Auflagerung des Aachener Sandes auf dem in der Nähe zu Tage gehenden älteren Gebirge zu bilden scheint. Unmittelbar in der Nähe der Stadt endlich, in den Böschungen der Eisenbahn zwischen Burt-scheidt und dem Marschierthor zeigen sich ganz in der Nähe zu Tage gehender devonischer Schiefer, ganz lockere eisenschüssige und thonige Sande, wie in den oberen Abtheilungen der ganzen Ablagerung.

Die tiefsten der bis jetzt deutlich aufgeschlossenen Schichten des Aachener Sandes, die aber nicht tiefer als 518' über den Amsterdamer Pegel gehen, finden sich am Fusse des Titertberges auf der Strasse nach Laurenzberg und Richterich und zeigen lockere Sande, blaugraue Thone und graue Thonsteine in Wechsellagerung: sodann an der belgischen Grenze in einer Höhe von 780—800', wo in der Nähe des älteren Gebirges ziemlich mächtige Ablagerungen von verschiedenartigen Sanden und Thonen in unregelmässiger Wechsellagerung aufgeschlossen sind. Ein weniger tief gehendes (596'), aber sehr grosses Profil des Aachener Sandes geben auch die Böschungen der Aachen-Düsseldorf-Maastrichter Eisenbahn, da wo sie die westliche Seite des Lusberges streift. Dicht unter der Eisenbahnsohle liegt eine dünne schwärzliche Thonschicht, ganz erfüllt von kohligem Detritus und kaum kenntlichen Pflanzenabdrücken: darüber finden sich etwa 30' mächtige lockere, ziemlich feinkörnige, schwach wellenförmig oder sölilig geschichtete Sande, die stellenweise zu platten- oder nierenförmigen Sandsteinbänken erhärtet sind und eine weisse, grauweisse, grünliche, schwach eisenschüssige Farbe haben und hie und da auch durch kohligem Detritus schwärzlich gefärbt sind. Sehr arm an organischen Resten, enthielten sie nur einzelne Stücke von verkieseltem oder in Eisenoxyd vererztem oder verkohltem, dabei sehr zertrümmertem und von Bohrmuscheln angegriffenem Holz und einige sehr schlecht erhaltene Dikotyledonen-Blattabdrücke. Auch diese Sande sind ohne alle kalkige Beimengung. An einer einzigen sehr unbeschriebenen Stelle, die nur wenige Fuss lang aushielt und kaum 1' mächtig war, zeigte der Sand chloritische Körner: doch ist diese Stelle am Lusberg die einzige gewesen, in der wir jemals im Aachener Sand chloritische Körner aufgefunden haben, während dieselben den überlagernden Grünsand ganz erfüllen. Dagegen wurden von Herrn Ignaz Beissel bei Gymnich ziemlich mächtige Schichten des Aachener Sandes mit vielen Chloritkörnern aufgefunden, jedoch befinden sich diese in den oberen Lagen in der Nähe der Grünsande.

Feuersteine und Hornsteine fehlen dem Aachener Sande ganz, und nur ausnahmsweise nimmt hie und da das Innere der Sandsteinbänke ein glasig-splitttriges Gefüge und schwärzliche Färbung an, durch die es sich entfernt dem Ansehen des Feuersteins nähert. Auch erhärten die thonigen Sandsteine zuweilen im Innern zu einem hellblaugrauen, dem Kieselfels ähnlichen Gestein. — Die ganze Abtheilung der unteren Sande aber zeichnet sich vor denen aus den oberen Schichten durch Vorherrschen der rein weissen oder grünlichen Färbung, durch geringeren Eisenoxydgehalt, durch gröberes Korn, selteneres Auftreten fester Sandsteinbänke mit zwischenlagernden lockern Sanden, viel grösseren Mangel an Thonschichten zwischen den Sanden und, soviel bis jetzt bekannt, durch viel geringeren Gehalt an Pflanzenresten und noch selteneres Vorkommen von thierischen Resten aus.

In den unmittelbar ohne irgend eine deutliche Grenze an die vorbeschriebenen Schichten sich anschliessenden nächst höheren Lagen treten nun mehr oder minder zahlreiche und mächtige Thonablagerungen auf, die mit den Sanden und Sandsteinbänken in der mannigfaltigsten Weise wechsellagern. Die Thonschichten sind entweder sölilig eingebettete, $\frac{1}{2}$ —3 und

mehr Fuss mächtige, auf kürzere oder weitere Strecken aushaltende und allmählich in das umgebende Gestein übergehende Lager, oder sie stellen mehr oder minder scharf abgegrenzte, tiefe und ausgedehnte Mulden dar, die zwischen die Sande eingebettet sind und nach oben eine ziemlich ebene Fläche zeigen, während sie nach unten eine beckenförmige Gestalt haben. Die umgebenden Sande schneiden oft scharf an der Mulde ab und sind nicht selten stark wellenförmig geschichtet, während die Thonmulde ihre eigene Schichtung besitzt. In den Sandgruben am Lusberg, bei den verschiedenen Eisenbahndurchstichen, beim Bau des Mariahilf-Spitals am Weingartsberg und an vielen anderen Stellen sind ansehnliche Thonmulden der Art von 5—30 und vielleicht mehr Fuss Mächtigkeit ganz oder theilweise aufgeschlossen gewesen. Die Gesteine in den Mulden sind übrigens keineswegs immer reine Thone, sondern es treten nicht selten Sandschichten und verschiedene sandig-thonige Gesteine darin auf, wodurch je nach der Örtlichkeit sehr verschiedene Gesteinsabänderungen vorkommen. Die eigentlichen Thone zeigen vielfache petrographische Verschiedenheiten. Ihre Farbe ist je nach den Stellen schwarz, blaugrau, hell und dunkelbraun, gründlich, gelb, grau mit weissen Einsprengungen u. s. w. Vorherrschend weisse Thone haben wir bis jetzt nicht gefunden, die hellsten haben noch einen hellbräunlichen Anstrich. Sie sind bald sehr dünnblättrig und gleichmässig geschichtet, bald stellen sie, wie es namentlich bei den schwärzlichen Thonen der Fall ist, ganz ungeschichtet aussehende Massen dar, die sich in der unregelmässigsten Weise beim Trocknen zerklüften. Manche dieser schwärzlichen Thone zerfallen in ziemlich regelmässige 6—8seitige kleine Säulen, nicht unähnlich einer Gruppe von Basalten oder Gestellsteinen. Schwefelkiesbildungen verschiedener Gestalt sind nicht selten in ihnen, namentlich in den schwarzen Thonen. In einzelnen Ablagerungen finden sich auf den Absonderungsflächen sehr zierliche Zwillingskrystalle von Gyps. Besonders aber enthalten die Thone meist in lagenweiser Vertheilung eine Menge von Pflanzenresten in den verschiedensten Zuständen der Erhaltung: kohligen Pflanzendetritus, in $\frac{1}{2}$ —3" dicken Schichten; kleine vereinzelt Braun-, Pech- und Steinkohlenstücke; verkieseltes oder in Kiesel-Thon versteinertes Holz; zahlreiche, noch in ihrer anatomischen Structur mehr oder minder erhaltene Bruchstücke der Epidermis von Blättern und Früchten; Abdrücke von Blättern, Zweigen, Blüthentheilen und Früchten; Harzstückchen von Coniferen u. dgl.

In vielen derselben steigen schmale, bandförmige, der Länge nach vielfach gefaltete Pflanzenfäden senkrecht oder schräge aufwärts und scheinen noch am ursprünglichen Ort ihres Wachstums vorhandenen Wasser- oder Sumpf-Pflanzen anzugehören, wovon weiter unten näher die Rede sein wird. — Die zwischen den Thonen lagernden Sande enthalten ähnliche Pflanzentrümmer, doch meist im Zustande viel schlechterer Erhaltung. Von thierischen Resten sind ausser den in den versteinerten und verkohlten Hölzern zahlreich vorkommenden Bohrmuscheln (*Gastrochaena*) äusserst sparsame Reste von Meeresconchylien, äusserst selten Infusorienschalen und Käferflügeldecken gefunden worden, von denen an einem andern Orte ausführlicher wird verhandelt werden. Häufig sind dagegen stellenweise in den zu festen Bänken erhärteten Sanden sehr zierliche Spongiolithen, die auch stellenweise in den Grünsanden vorkommen.

Oberhalb dieser Schichten lagern nun wieder vorherrschend Sande von verschiedenartiger Beschaffenheit in einer Mächtigkeit von 50—60 und mehr Fuss, ja sie mögen stellenweise noch über 100' sich erheben. Diese Sande sind vorherrschend locker, gelb, eisenschüssig und von mittlerem Korn. Die Thone verschwinden auf weiten Strecken ganz, steigen jedoch

hie und da noch in dünnen Schichten bis unmittelbar unter den Grünsand hinauf. (Durchschnitt hinter dem St. Johannisthurm von dem Königsthor zum Pontthor gleich ausserhalb der Stadt.) Dagegen werden die lockeren Sande nun häufiger und regelmässiger von festen Sandsteinbänken durchsetzt, deren sich etwa 6—8 in Zwischenräumen von einigen Fuss über einander gebildet haben und durch den grössten Theil der gesammten Ablagerung hindurch sich nachweisen lassen. Ob sie auf ihrer ganzen ziemlich söhligten Erstreckung zusammenhängen, oder ob sie wie die Thone bedeutend absetzen und dann wiedererscheinen, lässt sich nicht mit Gewissheit aus den bis jetzt aufgeschlossenen Stellen ermitteln: doch ist uns das weitergestreckte unmittelbare Zusammenhängen im ganzen Gebiet nicht wahrscheinlich. Die Bänke sind durchgängig 1—3' mächtig, bestehen aus einem mehr oder minder porösen Gestein, das von Aussen durch eine festere glattere Kieselrinde von dem umgebenden lockeren Sande abgegrenzt, im Innern aber bald sehr fest, bald sehr brüchig und zerreiblich ist. Besonders zeichnen sich diese Bänke, die im Ganzen eine plattenförmige Gestalt haben, durch vielfach wechselnde sehr eigenthümliche sphäroidische Gestaltungen aus, mit welchen sie namentlich an ihrer unteren Fläche in den umgebenden Sand eingesenkt sind. Die Hauptschichtung des sandigen Gebirges geht in der Regel unverändert durch diese festeren Concretionen hindurch und in den umgebenden lockeren Sand über, oder sie haben eine deutliche concentrische Schichtung. Es sind dieselben, deren stellenweiser Spongiolithenreichthum eben erwähnt wurde.

Die ganze obere Abtheilung des Aachener Sandes zeigt in noch weit höherem Grade als die mittlere und untere zahllose Schichtungsstreifen, die sich in den mannigfachsten Wellen- und Strudel-Linien hindurchziehen und bald durch etwas stärkere eisenschüssige Färbung, bald durch Anhäufungen von verkieseltem oder in Eisenoxyd vererztem oder verkohltem Pflanzendetritus bezeichnet sind. Stellenweise wird das Eisenoxyd sehr vorherrschend und das Gestein erhält eine rothbraune Färbung, doch nicht in grosser Ausdehnung. Der Aachener Sand hat dadurch öfter auch den Namen „Eisensand“ erhalten¹⁾. Es ist aber die eisenschüssige Färbung, wenn auch häufig und selbst vorherrschend, doch keineswegs die ausschliessliche. Wir haben schon bemerkt, dass die unteren Sande grösstentheils weiss, auch grau, grünlich und gelblich sind, und dergleichen kommen auch, wiewohl seltener, in der oberen Abtheilung vor. Hie und da erhärten die lockeren Sande zu einer Art von weichem Fels, der mitunter in grösserer Ausdehnung entwickelt ist, und eine quaderartige Absonderung hat. Dergleichen finden sich in der Nähe der Rheinischen Eisenbahn bei Ronhaide, namentlich an jener Stelle, welche von Geinitz erwähnt und als Fundort des „oberen Quaders bei Aachen“ bezeichnet wurde. Übrigens haben wir die Sande nie zu so festen Gesteinen erhärtet gefunden, wie es die unserer Ansicht nach zur unteren Abtheilung gehörenden Quaderbänke an der Moeresmeter Capelle sind.

Wie der Aachener Sand in söhligter Erstreckung von den vorhin erwähnten Sandsteinbänken durchsetzt wird, so ziehen sich in schräger und senkrechter Richtung viele dünne eisenschüssige oder thonige Zwischenwände oder Platten durch denselben, die zuweilen auf 20—30' Höhe aushalten und bald vereinzelt stehen, bald ein ganzes Netz von Zwischenwänden darstellen, die nach dem Herauswittern des lockeren Sandes stehen bleiben und ein eigenthümliches Ansehen gewähren. Nicht selten gewahrt man zu beiden Seiten dieser Wände

¹⁾ Göppert, Fossile Pflanzenreste aus dem Eisensande von Aachen.

kleine Schichtenstörungen und Verschiebungen. Diese letzteren scheinen bei ihrer geringen Ausdehnung zur Zeit des Absatzes der Sande in der Art gebildet zu sein, dass die feuchten Sande theils bei der Trockenlegung, theils bei Auswaschung unterliegender Stellen durch die bald höher, bald tiefer gehenden Meereswasser sich durch ungleichmässige Zusammenhaltung und Sackung an einander verschoben haben. Doch lässt sich die Bildung nicht ganz genügend deuten. Nicht selten erhärten jene Zwischenwände zu einem festeren Gestein, das ganz das Ansehen der vorhin beschriebenen söhligigen Sandsteinbänke hat, nur in viel dünneren Platten auftritt, aber wohl zweifelsohne der gleichen Gesteinsbildungsweise seine Entstehung verdankt.

Ausser den so eben erwähnten leichteren Schichtungsstörungen kommen andere von weit bedeutenderem Umfange vor. Sie finden sich aber unseres Wissens stets in Berggehängen und verdanken ihre Entstehung höchst wahrscheinlich den bedeutenden Auswaschungen in der Diluvialzeit sowohl, wie der Geneigtheit der lockeren Sande und der Thonschichten, bald nach ihrer ursprünglichen Ablagerung Rutschungen zu veranlassen. Bei grösseren Erdarbeiten in der Umgebung sind nicht selten ähnliche und vielleicht noch beträchtlichere Dislocationen vorgekommen.

Endlich zeichnet sich der Aachener Sand und namentlich seine obere Abtheilung durch das häufige Vorkommen eigenthümlicher Gesteinsgestaltungen aus. Ausser den vorbeschriebenen mammelonirten Sandsteinbänken kommen ganz vereinzelt in den lockeren Sanden grössere und kleinere sphäroidische Sandsteinbildungen vor; besonders aber werden dieselben durch unzählige röhrenförmige oder stengelige Bildungen meist in senkrechter oder schräger Richtung durchzogen. — Gewöhnlich findet man Röhren von $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ '' Durchmesser, die aus rostbraunem Eisensand oder aus grauer sandiger Thonerde gebildet sind und deren Oberfläche mit breiten rundlichen Wülsten und Querfalten geringelt ist. Im Innern enthalten die Röhren, die bald sehr fest, bald, und namentlich wenn sie aus Thon bestehen, sehr zerbrechlich sind, entweder lockeren weissen Sand oder feste weisse Sandsteinstäbchen oder verschiedenfarbige, je nach der Färbung in ziemlich concentrischen Schichten abgesetzte Sande. Diese Röhren sowohl wie die cylindrischen Sandsteinstäbe ohne röhrlige Umschliessung gehen oft weite Strecken hin und durchsetzen nicht selten feste Gesteine, ohne deren Schichtung zu stören, wie umgekehrt auch die Gesteinsschichtung zuweilen durch das Licht der Röhre unverändert hindurchgeht. Selten findet man diese Bildungen verästelt, besonders bei stärkerem Durchmesser; dagegen kommen kleinere Bildungen der Art von nur wenigen Linien Durchmesser vor, welche eine ziemlich starke wurzelähnliche Verästelung zeigen. Auf diese eigenthümlichen und räthselhaften Bildungen, welchen man, wie wir glauben mit Unrecht, einen pflanzlichen Ursprung hie und da zugeschrieben hat, werden wir an einer anderen Stelle zurückkommen. Sie scheinen uns zu jenen anorganischen Bildungen zu gehören, die man mit dem Namen „Morpholithe“ bezeichnet hat ¹⁾.

Da wo der Aachener Sand das Ende seiner Ablagerung erreicht hat, sei es, dass er frei zu Tage geht (ursprünglich oder durch Regeneration entblösst) oder dass er sich gegen den nächst höheren unteren Grünsand abgrenzt, findet man an vielen Stellen eine 1—2' mächtige

¹⁾ Aller Wahrscheinlichkeit nach hierhergehörige Bildungen erwähnt Bornemann aus der Lettenkohle Thüringens (S. 18 seiner unten näher angeführten Schrift). Er hält sie für Anneliden-Gänge. Dieselben laufen vorzugsweise innerhalb der Spaltungsebenen der Schichten, was bei den unsrigen keineswegs der Fall ist.

grobkörnige, etwas festere Sandschicht mit breiten, bandförmigen schmutziggelben Schichtungsstreifen. Darüber folgt entweder als Grenzglied des Aachener Sandes oder wahrscheinlicher als erstes Glied des unteren Grünsandes von Aachen eine 1—1½ mächtige Lage von erbsen- bis hühnereigrossen hellweissen oder grauweissen Kieselgeschieben. Prof. Dumont in Lüttich hat auf diese Grenzschiebt zuerst aufmerksam gemacht und wir haben sie an verschiedenen Stellen unseres Gebietes nachweisen können.

Dies sind die wichtigsten geognostischen Eigenthümlichkeiten, welche der für die Pflanzenschöpfung der Urwelt so bemerkenswerthe Aachener Sand darbietet.

An organischen Resten enthält derselbe hauptsächlich eine grosse Menge von Pflanzenresten, deren Zahl bis jetzt auf etwa 300 Arten gebracht ist. Sie finden sich in der ganzen Ablagerung des Aachener Sandes, und an manchen Stellen sind die Schichtungsstreifen wesentlich durch vegetabilischen Detritus bezeichnet. Bei weitem die Mehrzahl der vielen bestimmbaren Arten aus allen vier Abtheilungen des Gewächsreiches finden sich aber auf die mittleren und oberen Schichten der Ablagerung vertheilt, während die unteren ausser einigen wenigen schlecht erhaltenen Dikotyledonenblättern bis jetzt fast nur Detritus und einige Coniferenholzstücke geliefert haben, was zum Theil auch von ihrem geringen Aufgeschlossenheit abhängen mag. Unter allen Gesteinen des Aachener Sandes sind es aber die Thonschichten, die offenbar in Folge ihrer petrographischen Beschaffenheit die meisten wohl erhaltenen Pflanzenreste in sich beherbergen.

Gegen den ausserordentlichen Reichthum an Resten von Land- und selbst auch Meerespflanzen sind die thierischen Überreste im Aachener Sande äusserst spärlich vertreten. In den mittleren und oberen Schichten finden sich hie und da für sich oder seltener mit Pflanzenresten zugleich abgelagert vereinzelt Meeresconchylien. Häufig sind nur verschiedene Bohrmuscheln in den Hölzern; und ebenfalls in mässiger Anzahl finden sich schwer oder gar nicht bestimmbare, stets in Eisenoxyd versteinerte Bruchstücke verschiedener Turrifellen, die zuweilen zu mehreren in einem Eisenoxydconglomerat zusammenliegen. Die meisten anderen Arten sind nur in einem oder zwei Exemplaren gefunden worden. Sie sind meist wegen schlechter Erhaltung schwer bestimmbar. Äusserst wenige sind eigenthümlich; die übrigen kommen mit denen unseres unteren Grünsandes überein.

Schliesslich geben wir noch einige Durchschnitte des Aachener Sandes. Wir bemerken dazu, dass das fortwährende Abbauen der Sandgruben diese Verhältnisse nur kurze Zeit beobachten lässt und dass die Reihenfolge wie die Mächtigkeit der einzelnen Schichten im höchsten Grade veränderlich sind, so dass schon auf ein paar hundert Schritte Entfernung sehr abweichende Durchschnitte sich zeigen, ungeachtet im Ganzen die Ablagerung sich sehr gleichmässig hält. Bei sehr hohen und steilen Böschungen konnte auch die Mächtigkeit der einzelnen Schichten nicht mit vollkommener Genauigkeit angegeben werden, worauf es übrigens auch nicht ankommt, da der Typus der Lagerung dadurch nicht verändert wird.

I. Durchschnitt diesseits des Ronhaider Tunnels der Rheinischen Eisenbahn, nach Tag von der Sohle der Eisenbahn.

1. Grauer Sand in einem Winkel von etwa 10 Grad von West nach Ost gegen die Eisenbahnschle geneigt	3'
2. Dunkelgrauer Sand	3'
3. Sandige Lettenschicht mit dünnen schwarzen Streifen, oben und unten durch festeren blättrigen Eisensand begrenzt	2'

4. Grünlich-grauer Sand mit zahlreichen horizontalen Eisenoxydstreifen	8— 9'
5. Stark eisenschüssiger Sand	1'
6. Gelber thoniger Sand mit vielen horizontalen Eisenoxydstreifen	8'
7. Thonige Sandschicht	1— 1½'
8. Eisenschüssiger gelber thoniger Sand	7'
9. Graue, graugelbe und grünliche Thonschicht mit vielen gut erhaltenen Pflanzenabdrücken; die Schicht wird nach oben sandig und keilt sich seitlich rasch aus ¹⁾	2— 3'
10. Gelbgrüner Sand mit vielen senkrechten Eisenoxydstreifen	5— 6'
11. Sandsteinbank mit verkieselten Holztrümmern	1— 1½'
12. Darüber verschiedene Sande	7— 8'

Wegen Steilheit der Böschung nicht höher zugänglich.

II. Durchschnitt von derselben Örtlichkeit an einer anderen Stelle, nach Tag.

1. Graugrüne thonige Sandschicht von der Eisenbahnsohle bis zu ihrem oberen Rande	5'
2. Grauer thoniger Sand, nach unten grünlich gefärbt	4½'
3. Lockerer Sand unten grünlich, oben grau	4½— 5'
4. Feste Sandsteinbank	½'
5. Lockerer grünlicher Sand	3'
6. Sandsteinbank	½'
7. Thoniger Sand, obere Lagen grau, untere weisslich	7— 8'
8. Gelblicher Sand	3'
9. Sandsteinbank	1'
10. Eisenschüssiger lockerer Sand	7'
11. Sandsteinbank	2'
12. Weisser und eisenschüssiger lockerer Sand wechsellagernd mit steinartig erhärtetem Sande	3½'
13. Mehrere dünne Sandsteinbänke mit zwischenlagerndem lockerem Sande von weisser, eisenschüssiger oder schwärzlicher Färbung	2— 2½'
14. Grünlicher Sand	2½'
15. Sandsteinbank	1'
16. Verschiedene Sande, wegen der Höhe der Böschung nicht näher zugänglich; über oder schon in ihnen beginnt der untere Grünsand	12— 15'

III. Durchschnitt einer Sandgrube am westlichen Abhang des Lusberges, nach Tag.

1. Fester hellgrauer etwas sandiger Thon mit sehr spärlichen Bruchstücken von Holzkohle	8—10'
2. Graue Thonschicht, ganz wie die vorige mit zahlreichen verkohlten Pflanzenabdrücken, vorherrschend Coniferen, einige Farnkräuter und Dikotyledonen	1— 1½'
3. Gelber lockerer Sand	3'
4. Graue Thonschicht nach oben stark eisenschüssig, nach unten sandig, mit vielen Eisensandröhren, hier und da mit kleinen Kohlenbruchstücken	1'
5. Mächtige Ablagerung verschieden gefärbter lockerer und fester Sande mit zahlreichen Eisenoxydstreifen und eisenerdigem Pflanzendritus, hier und da mit kleinen Kohlenresten, aufgeschlossen zwischen	15—30'

Die Ablagerung 5 wird in Zwischenräumen von 4—5' von festen sphäroidischen Platten der bereits im vorigen Durchschnitt erwähnten Sandsteinbänke durchzogen, welche stellenweise prachtvolle ganz

¹⁾ In der am Schlusse gegebenen Übersicht der Pflanzenreste nach den Fundorten mit Nr. VI bezeichnet.

verkieselte Coniferenzweige mit vollständig erhaltenen Nadeln enthalten. Ausserdem enthält die ganze Schichte zahlreiche Eisensandröhren und dünne Sandstein-Stylolithen.

Nach oben geht diese Ablagerung durch mehrere Sand- und sandige Thonschichten hindurch, welche nur stellenweis aufgeschlossen sind, in den unteren Grünsand und von da in die die oberste Decke des Lusberges bildenden Kalkgesteine unserer oberen Kreide über. Die unterhalb 1 lagernden Gesteine wurden zur Zeit der Eisenbahnbauten der Aachen-Düsseldorfer Bahn aufgeschlossen und zeigten je nach Verschiedenheit der abgebauten Stelle zahlreiche Abänderungen von Sand- und Thongesteinen, welche theils in horizontalen Schichten, theils in grösseren und kleineren Mulden mit einander abwechselten und in einander geschoben waren. Nach unten wurden die thonigen Gesteine selten, doch fand sich noch dicht unter der Eisenbahnsohle (596') eine mehrere Fuss mächtige, schwarzbraune sandige Thonschicht, welche grösstentheils aus vegetabilischem Detritus bestand.

IV. Durchschnitt des Weingartsberges am Mariahilf-Spital, nach Tag.

- | | |
|---|--------|
| 1. Lockerer, sehr grobkörniger, hellweisser Sand mit zahlreichen bräunlichen und schwarzen welligen Schichtungsstreifen ¹⁾ von $\frac{1}{4}$ —1" Mächtigkeit, welche theils aus sandigem Thon, grösstentheils aber aus einem bröckeligen, holz- bis steinkohlenartigen Kohlendetritus bestehen | 20' |
| 2. Grauer sandiger Thon mit sparsamen nieren- und plattenförmigen Eisenoxydeconcretionen, fast ohne Pflanzenreste, nur von wenigen Najadeenstreifen durchzogen, ist nach unten durch eine 4" mächtige Eisensandschicht begrenzt und geht durch festen grauen thonigen Sand in Nr. 1 über, während er sich nach oben allmählich in die nächst höhere Schicht umgestaltet | 2—2½" |
| 3. Thonschicht mit verschiedenen petrographischen Abänderungen | 10—12' |
| (Nach unten reiner grauer, in sehr feinen Blättern zerklüfteter Thon — dann brauner kohligter Sand oder stellenweise fester grauer sandiger Thon — zu oberst feste graugelbe sandige, hie und da steinartige Thonschicht von $\frac{1}{4}$ —1½' Mächtigkeit. Die ganze Schicht enthält wenige Pflanzenreste.) | |
| 4. Grauer und graugelber Thon, nach unten übergehend in reinen hellgrauen, nach verschiedenen Richtungen stark zerklüfteten Thon, fast ohne Pflanzenreste; nur in der untersten Lage von etwa 3" Mächtigkeit finden sich hie und da kleine Farnkrautreste, verkohlte Früchtchen und ziemlich wohlerhaltene Blattbruchstückchen | 6" |
| 5. Kohligter Detritus, an die grauen und graugelben Thone aus der oberen Abtheilung der vorigen Schicht anschliessend, ohne deutlich erkennbare Pflanzenreste. Die ganze Schicht sieht einem braunen Humus ähnlich | 6—7" |
| 6. Fester, braungrauer, dünnblättriger Schieferthon | 4—8" |
| Diese äusserst dünne Schicht, welche zur Zeit, wo wir sie in der kurz vorher geöffneten Böschung im Jahr 1853 auffanden, sich nur wenige Fuss in das Gebirge hinein erstreckte und ebenfalls in ihrer Breitenerstreckung nur etwa 10' einnahm, gehört zu den wichtigsten für die fossile Flora des Aachener Sandes. Sie enthielt eine grosse Zahl wohl erhaltener Pflanzenreste aus allen Ordnungen: Algen, Blattpilze, Najadeen, Farnkräuter, Coniferen, Proteaceen und viele andere dikotyledonische Blätter und Früchte. Mehrere Gattungen und Arten sind nur in dieser Schicht aufgefunden worden ²⁾ . | |
| 7. Kohligter Detritus, durch Sand und Thon gebunden, von humusartigem Ansehen, ohne erkennbare Pflanzenabdrücke, wie 5 | 6"—1' |

¹⁾ Die zahlreich abwechselnden eisenoxydfarbigem, grauen, weissen und schwarzen Schichtungsstreifen von wenigen Linien Mächtigkeit bilden mitunter sehr schön aussehende, aber des lockeren Gefüges wegen kaum zu erhaltende Zeichnungen.

²⁾ In der unten gegebenen Übersicht der Pflanzenreste nach den Fundorten mit Nr. II bezeichnet.

- | | |
|--|-------|
| 8. Hellbrauner sandiger Thonstein mit zwischenlagernden Schichten eines festen thonigen Sandsteins; die ganze Gesteinsmasse stark und in unregelmässigen Blöcken zerklüftet. Durch dieselbe steigen zahlreiche najadeenartige Pflanzenfäden senkrecht und schräg in die Höhe (<i>Nechaleae spec.</i>). Stellenweise finden sich schöne Coniferenreste, kleine Früchte und spärliche Dikotyledonenreste | 10' |
| 9. Dammerde oder Diluvialtrümmer | 1— 1½ |

Nach der Teufe wurden unterhalb Nr. 1 noch etwa 50' abwechselnd lockere Sande, sandige und reine Thone u. dgl. mit Schwefelkiesen und kohligem Detritus durchsunken, aber, wie wir aus eigener Anschauung uns überzeugt, keine Schichten mit wohl erhaltenen Pflanzenresten mehr gefunden.

Bei den ferneren Arbeiten an dieser wichtigen Stelle wurde aber in den Jahren 1854 und 1855 noch ein ungeheures Pflanzenlager entdeckt, welches in verschiedene Thonschichten abgelagert ist, die zwischen die Gesteine 1 und 8 des vorhin gegebenen Durchschnittes fallen. Wegen des Abbaues an verschiedenen Stellen und des mannigfachen Wechsels der Gesteine gelang es uns nicht eine genaue Reihenfolge der an einer bestimmten Stelle auf einander folgenden Gesteine zu ermitteln. Wir bemerken darüber nur im Allgemeinen Folgendes: Die Böschung liegt in der Richtung von Nordwest nach Südost. Gegen Südost gehen die unter Nr. 1 angeführten Sandschichten mit zahlreichen Wellenlinien und Streifen von Kohlendetritus als Flügel einer ziemlich breiten Mulde zu Tage. In diese Mulde eingebettet folgt eine Reihe verschiedener Thon- und Sandgesteine, von denen die ersteren je nach der mehr oder minder geeigneten petrographischen Beschaffenheit, und schicht- und stellenweise mehr oder minder häufig und gut erhalten, eine Anzahl von etwa 200 Pflanzenarten aller Ordnungen bis auf die Jetztwelt bewahrt haben. Nur wenige Schichten des Aachener Sandes, den wir während 10 Jahren sorgfältig auf Pflanzenreste durchsucht haben, lassen sich mit dieser Ablagerung vergleichen, und werden wir weiter unten noch ein Mal darauf zurückkommen. Sie wurde in der am Schlusse gegebenen Übersicht der Pflanzenreste nach den Fundorten mit Nr. I bezeichnet.

Wir könnten die Mittheilung solcher Durchschnitte noch vermehren. Sie bieten im Allgemeinen dieselben Erscheinungen, im Einzelnen aber zahlreiche petrographische und stratigraphische Abweichungen und fast überall viele verschiedene und nur wenige gemeinsame Pflanzenreste, wovon weiter unten ebenfalls noch näher die Rede sein wird.

Nach dem Vorangegangenen erscheint der „Aachener Sand“ als eine sehr ausgezeichnete aber örtlich höchst beschränkte Kreideablagerung, die bis jetzt in gleicher Entwicklung anderswo noch nicht nachgewiesen zu sein scheint. Ob die von Dumont in dessen *Rapport sur la Carte géol. de la Belgique, Acad. Roy. de Belgique*, T. XVI, Nr. 11, 10. Nov. 1849, p. 12 beschriebenen, zu Leuze, Beaumé, Folie-Not bei Aubenton, zu Wignehies, zu Hautrage und Beadour und längs der Eisenbahn von Mons nach Manage pflanzenführenden Sande und Thone hierher gehören, vermögen wir nicht zu entscheiden; eben so wenig wie es sich mit den von Raulin (*Bullet. géol. b, LX, 25 etc. Leonh. und Bronn's Jahrbuch 1855, S. 207*) als zur mittlern Kreide zwischen Neocomien und unterer (weisser?) Kreide gehörig bezeichneten Sanden und Thonen im Yonne-Departement verhält, worüber vielleicht am ehesten etwa aufgefundene Pflanzenreste entscheiden könnten.

Was die Ablagerungsweisen der Pflanzenreste des Aachener Sandes im Einzelnen betrifft, so sind es wesentlich zwei Vorkommnisse, unter denen sie auftreten. Ein Theil der Pflanzen

und zwar der bei Weitem geringere scheint noch an der ursprünglichen Stätte des Wachstumes vorzukommen, wir meinen die bereits erwähnten Najadeen, während bei weitem die Mehrzahl derselben als Strandkehricht, theils vielfach von den Wellen zertrümmert und umhergeschleudert, theils ruhiger abgesetzt und besser erhalten, an einer Meeresküste in einer Art von kleinen Lagunen abgelagert und von den unorganischen Niederschlägen bedeckt wurde, die theils vom aufgewühlten Meeresgrunde, theils von Binnenwässern, Bächen, Flüssen, Regenströmen u. dgl. vom Festlande her mögen zugeführt worden sein. Auch mögen Senkungen des Landes, stellenweise heftige Einbrüche des Meeres grössere Strecken des Küsten- oder Insellandes zeitweise bedeckt und die darauf stehende Vegetation zerstört und später mit dem Strandkehricht abgesetzt haben. Dagegen haben Zerstörungen oder Bedeckungen grosser Wälderstrecken wohl nicht stattgefunden wie in der Tertiärzeit: denn die Zahl der fossilen Holzstämme, namentlich der grösseren, ist sehr gering und durch das ganze Gebirge so vertheilt, dass freilich fast keine aufgeschlossene Stelle ohne einzelne Stücke ist, dagegen nicht eine einzige bis jetzt bekannt geworden, wo auch nur einige Fuss mächtige und anhaltende Flötze fossilen Holzes vorkämen, wie dies z. B. im schlesischen unteren Quader der Fall ist, wo sogar bauwürdige Kohlenflötze (Wenig-Ragwitz) vorhanden sind. Dennoch wird der Aachener Sand in seiner ganzen Ausdehnung von vegetabilischen Überresten durchzogen. Häufig sind es dünne, wenige Linien bis einige Zoll mächtige kohlige oder eisenerdige Detritusschichten, welche stellenweise in häufigster und regelmässiger Wechsellagerung mit verschieden gefärbten Sandschichten erscheinen. Mitunter und in geringer Mächtigkeit ist die Wechsellagerung so häufig, dass auf einen Fuss 50—60 und vielleicht mehr Wechselstreifen gezählt werden können, während an anderen Stellen die Detritusschichten durch viele Fuss mächtige wellig geschichtete Sande getrennt sind. Zwischen den aus ganz unkenntlichem Mulm bestehenden verkohlten oder vererzten pflanzlichen Stoffen liegen dann locker eingebettet mitunter ganze Zweige und Früchte, verkieselt oder in Eisenoxyd vererzt, im besten Zustande der Erhaltung, ohne die mindeste Zusammendrückung und bis in die feinsten Theile kenntlich. Die grösseren Zweige gehören indess bis jetzt nur Coniferen an. Laubblätter haben sich in diesen Schichten nicht erhalten. — An anderen Stellen sind grössere Holzstücke regellos zwischen den Sanden angeschwemmt und grösstentheils verkieselt, zuweilen auch in Kieselthon versteinert oder in Eisenoxyd vererzt, stellenweise verkohlt. Oder es zeigen sich verschiedene Thonschichten von zahllosen kleinen Kohlentümmern durchzogen, oder es erscheinen Anhäufungen von Blättern und Zweigen in Lettenschichten und thonigem Sand im Zustande der schönsten Erhaltung. Zu wiederholten Malen haben wir dergleichen Anhäufungen von wohlerhaltenen Pflanzenresten in den oberen Lagen grösserer Thonmulden gefunden, wo sie eine Mächtigkeit von $\frac{1}{2}$ —1' einnahmen, während in den unterlagernden Thonen nur wenige Spuren davon enthalten waren. In selteneren Fällen durchzogen die Pflanzenreste eine ganze Mulde und waren namentlich die grösseren Dikotyledonenblätter in den verschiedensten Richtungen durch das Gestein hindurchgebogen, jedoch auch stellenweise wieder mehr lagenweise zusammengehäuft. — Die reichhaltigen Fundorte, deren im Laufe der Zeit siebenzehn im Aachener Sand, wovon zehn besonders beachtenswerth, zu unserer Kenntniss gelangten, sind vorherrschend solche, in denen das Gestein thonig ist, und während in den thonigen Lagen zuweilen ausserordentliche Mengen wohlerhaltener Reste sich angehäuft finden, enthalten die nahe liegenden lockeren Sande oft kaum eine Spur derselben. Dies deutet wohl darauf hin, dass das Vorhandensein dieser Reste mehr von den erhaltenden

Eigenschaften des einschliessenden Gesteins als von der reichlicheren Anhäufung in demselben herrühre, so zwar, dass die in den Sanden niedergelegten Reste, wenn sie nicht festerer Natur waren, verwittert, zerstört und wieder entführt worden sind. Indess erklärt sich dadurch das Verhalten keineswegs ganz, indem nämlich in einzelnen Sandsteinschichten ebenfalls Abdrücke und zwar auch von Dikotyledonenblättern vorkommen und manche sehr mächtige Thonlagen gänzlich davon frei sind. Wir möchten daher eher dafür halten, dass ausser dem besser erhaltenden Antheil der Thonschichten, an denjenigen Stellen, wo sich Thonmulden finden, eine Art von Lagunen oder Strandseen bestanden haben, in welche die Pflanzenreste hineingetrieben wurden und worin sie liegen blieben, während sie von dem sandigen Küstenboden hinweggeschleudert wurden oder darauf verwitterten. Wir haben einzelne solcher Ablagerungen von 2—3' Mächtigkeit gesehen, die aus einem torfartigen Gemenge von Pflanzenresten und braunem oder schwärzlichen Thon bestanden und ausser vielen noch kenntlichen Abdrücken eine unzählige Menge kleiner Epidermisstückchen enthielten, die sich noch im wohl erhaltenen vegetabilischen Zustande befanden. Eine derartige Schicht war in der Eisenbahnböschung dicht vor dem Landhause „Rutsch“ am Lusberg in der Sohle des Weges gleich vor dem Hause aufgeschlossen, und in den Sandgruben vor dem St. Jakobsthor fand sich zur Zeit eine petrographisch ganz ähnliche Schicht mit denselben Einschlüssen, die wahrscheinlich mit ersterer vor der Zeit der diluvialen Katastrophen zusammengehungen hat. In diesen und ähnlichen Lagern finden sich die Pflanzenreste aller Ordnungen regellos zusammengehäuft, Land- und Wasserpflanzen, baum- und strauchartige Gewächse, hie und da Anhäufungen von vielen Hunderten von Samen derselben Art, Blüten und Fruchtheile, dazwischen in äusserst seltenen Fällen eine Meeresmuschel, einige mikroskopische Infusorienschalen, einige Käferflügeldecken. Süsswasserconchylien haben wir jedoch noch nie darin gefunden. — Zu den grössten Seltenheiten, wovon nur die Coniferen eine Ausnahme machen, gehört das Zusammenhängen von Blättern mit den Zweigen oder gar von Blättern mit den Früchten, wogegen einzelne zusammenhängende Fruchtstände mehrmal gefunden wurden. Eigentliche Blüten sind ebenfalls äusserst selten, ja wir können kaum behaupten Blüten, die noch nicht in beginnende Früchte übergegangen, aufweisen zu können; wogegen Früchte der verschiedensten Art meist sehr kleine Formen, zwischen den Blattresten eingestreut sind und einzelne Arten in grossen Haufen zusammen vorkommen, ohne dass sich entsprechende Blätter in der Nähe in ähnlicher Zahl fänden.

Als eine besonders beachtenswerthe Eigenthümlichkeit der Ablagerung haben wir hier hervorzuheben, dass jeder bis jetzt von uns aufgefundene neue Fundort auch neue Arten enthielt¹⁾. Viele Arten sind entweder ausschliesslich einem bestimmten dieser Fundorte eigenthümlich geblieben oder doch nur in sehr seltenen Bruchstücken bis jetzt anderswo aufgefunden worden. Mehrere Arten jedoch finden sich an mehreren Stellen, und *Cycadopsis aquisgranensis* ist bis jetzt noch überall der Begleiter und zugleich die Leitversteinerung durch die sämmtlichen Fundorte des Aachener Sandes gewesen. Die Ausschliesslichkeit bestimmter Arten für bestimmte Schichten ist so auffallend, dass wir in den einander ganz naheliegenden Thonschichten des Weingartsberges hinter dem Mariahilf-Spital manche Arten nur in einer Schicht gefunden haben, während andere Schichten ungeheuere Menge anderer Pflanzen, nur jene nicht ent-

¹⁾ Dasselbe bemerkten Schimper und Mougeot an den Fundorten der Pflanzen des Vogesensandsteins, und ebendort sind auch die pflanzenführenden Schichten die untersten; erst in den oberen erscheinen Seethiere.

hielten. Von einer geologischen Altersverschiedenheit kann hier gar nicht die Rede sein und eine blosse Zufälligkeit möchten wir die so oft wiederholte Thatsache ebenfalls nicht nennen. Eine richtige Deutung lässt sich vielleicht in Folgendem finden. Die verschiedenen Arten haben, ähnlich wie in der Jetztwelt, verschiedene und vielleicht ganz beschränkte Standorte und verschiedene Entwicklungszeiten gehabt. Je nachdem nun die Pflanzenreste von einem bestimmten Standort durch Regengüsse, Anschwellungen von Süßwassern, Winde aus verschiedenen Richtungen, andringende Meereswässer hinweggenommen und der See zugeführt wurden, mussten sie auch mehr gemeinschaftlich abgesetzt und von Pflanzen anderer Standorte und anderer Entwicklungszeiten gesondert bleiben. Damit ist auch vielleicht der Umstand in Übereinstimmung, dass einzelne Arten, z. B. Farnkräuter, fast nur mit Früchten, andere derselben gänzlich ohne diese gefunden worden. Dass dagegen die Coniferen, wenigstens einzelne unter ihnen, allen Fundorten angehören, könnte seine Erklärung zum Theil in den Umständen finden, dass sie als Bäume eine grössere Menge von Resten zu liefern im Stande waren, dass sie persistente Nadeln führenden Arten angehörten und daher in ihrer Individualität besser erkennbar blieben und endlich, dass sie weniger leicht zerstörbar auch nach längerem Umhertreiben in den Meereswellen noch als kenntlich in den verschiedensten Schichten abgesetzt wurden. — Bemerkenswerth ist auch noch, dass eine verhältnissmässig grosse Menge von Arten nur in einem einzigen Blattbruchstück erhalten worden, während nur wenige Arten in unzähligen Bruchstücken vorkommen.

Noch müssen wir eines eigenthümlichen Verhaltens in der Art der Ablagerung der Pflanzenreste gedenken, nämlich der Einschliessung in sphäroidische Sandsteinmassen.

Wir haben oben mitgetheilt, dass der Aachener Sand von sphäroidischen Sandsteinbänken und hie und da auch von vereinzelt sphäroidischen Concretionen durchzogen wird. Von diesen letzteren enthalten mitunter welche einen Pflanzenkern, ein Stück fossiles Holz, einen Zweig oder Zapfen, und es gewinnt dadurch den Anschein, als sei die Gesteinsbildung durch den Pflanzenrest veranlasst worden. Bei weitem die Mehrzahl jener Sphäroide ist aber dieser Annahme entgegen, denn sie enthalten keine Spur eines centralen Pflanzenkernes, obgleich sie nach aussen nicht selten die eigenthümlichsten rundlichen Gestaltungen darbieten. Nicht selten sieht man sowohl durch die Sandsteinbänke wie durch die einzelnen Sphäroide die horizontale oder wellige Schichtung des Gebirges mit der gewöhnlichen Wechsellagerung von dünnen Sand- und Kohlendetrisschichten hindurchgehen und die sphäroidische Abgrenzung und Glättung der Oberfläche hat blos nach Aussen stattgefunden; ja in einzelnen Fällen ist ein Pflanzenrest nur an das Sphäroid angelehnt oder theilweise darin eingesenkt und die freien Enden des Zweiges oder Holzstückes oder Zapfens ragen in den umgebenden ganz lockeren Sand hinein. Es muss daher in vielen Fällen eine andere Ursache bei der Bildung jener Sphäroide wirksam gewesen sein, als der Einfluss des organischen Einschlusses. Man findet auch die Pflanzenreste in vollständigster und schönster Versteinerung nicht minder, ja noch häufiger in ganz losem Sande als in festen Gesteinen.

Was die Pflanzenreste anlangt, die noch an ursprünglicher Stätte des Wachstums vorzukommen scheinen, so sind dies unverkennbar nur Wasserpflanzen. In einer Seehöhe von ungefähr 650', in der mittleren Abtheilung des Aachener Sandes, finden sich an vielen Stellen in thonigen Sanden, Thonen, Kieselthongesteinen u. dgl., von denen sich öfter, jedoch nicht immer, nachweisen lässt, dass sie abgeschlossene Mulden bilden, lange aufsteigende braune, gefaltete Schleifen, welche in senkrechter oder schräger Richtung das Gestein durchziehen.

Es sind unverkennbar Abdrücke bandförmiger Blätter, die wir später als zu einer neuen Najadeengattung (*Nechalea*) gehörend beschreiben und abbilden werden. Fast überall haben diese Bänder die aufsteigende Richtung, und nur an ein paar Stellen fanden wir verworren durch einander liegende Schleifen, die aller Wahrscheinlichkeit nach hieher gehören und als abgerissene Stücke zu betrachten sind. Wo die in Rede stehenden Fossilreste sich finden, fehlen die meisten anderen Pflanzenreste, und nur hie und da findet man vereinzelt Abdrücke derselben. Eine geringe, wiewohl nicht uninteressante Ausnahme hievon macht eine der Fundstellen der *Nechalea* links der Strasse nach Richterich, in der Nähe von Laurenzberg, im Verbindungswinkel beider Strassen, eine Stelle, welche als Lager von Pflanzenresten zuerst von Hr. Prof. L. Dr. Komeck aufgefunden und uns mitgetheilt wurde. In einem in dicken kleinen Platten zerklüfteten macignoartigen Kieselthongestein sind die aufsteigenden Schleifen sehr häufig und in vielen Formen und Grössen vorhanden. Merkwürdiger Weise findet sich, meist nur auf den horizontalen Bruchflächen dieses Gesteins, eine andere Pflanze in grosser Menge und schönster Erhaltung, eine mit *Zostera* nahe verwandte Najadee, die wir einstweilen als *Zosterites* bestimmt. Die blossen Blätter liegen fast immer sehr regelmässig horizontal; wo aber die 3 Linien dicken kriechenden Stengel vorhanden sind, von denen die Blätter unter ziemlich spitzen Winkeln ausgehen, da ziehen die Reste wohl auch schräg und gebogen durch das Gestein hindurch. Man könnte auf einen Augenblick versucht sein zu glauben, die horizontal liegenden *Zosterites*-Blätter seien die horizontal gelagerten Blätter der aufsteigenden *Nechalea*-Stengel. Man überzeugt sich aber leicht, dass beide keine besondere Beziehung zu einander haben, ausser dass sie wohl an gleicher Stelle in Lachen gewachsen sind. Die langen *Nechalea*-Blätter haben bei der allmählichen Verschüttung ihre nach aufwärts strebende Richtung erhalten, während die kurzen *Zosterites*-Pflanzen, von ihrem Standort abgerissen, in der Lagune scheinen umhergeschwommen zu sein, dann bedeckt wurden und so in die horizontale Schichtung des Gesteins hineinfelen und später die in Rede stehende mehr horizontale Spaltung des Gesteins nach der Richtung der abgelagerten Blätter erleichtern halfen. — Andere Pflanzenreste sind wie auch in den übrigen Najadeen-Fundstätten selten. Wir fanden darin kleine Zweige von *Cycadopsis* und ein sehr kleines Bruchstück eines Farnkrautes.

Die horizontale Lagerung der *Zosterites*-Blätter ist denselben auch an einigen anderen Fundorten eigenthümlich, und zwar insbesondere an einem derselben, wo sie sowohl mit aufsteigenden *Nechalea*-Blättern, wie zugleich mit vielen Coniferen-Zweigen vorkommen. Diese Stelle war zur Zeit eines Häuserbaues rechts auf der Höhe der Strasse von Aachen nach Eynatten zugänglich, wo unter Aachener Sand in einer Tiefe von ungefähr 40' ein schwarzes Thonlager mit den genannten Pflanzenresten bei der Brunnengrabung theilweise aufgeschlossen wurde.

Nach dem Vorgegangenen glauben wir den Aachener Sand mit seinen Pflanzen und Thierresten als eine Strandbildung bezeichnen zu dürfen, in welcher sich theils die gewöhnlichen sandigen und sandig-thonigen Absätze in Verbindung mit einem aus organischen Resten bestehenden Strandkehricht wiederfinden lassen, theils die Bildungen erkennbar sind, welche wir in den heutigen Lagunen oder Strandseen (*Etangs*, Haffe) beobachten. Ein sehr lebendiges und anziehendes Bild dieser Bildungen in der Jetztzeit, aus dem sich manches genau an unseren Ablagerungen wiederkennen lässt, gab G. Theobald: „Die Küsten-Seen in Südfrankreich“, Jahrbuch der wetterauischen Gesellschaft für die gesammte Naturkunde, Jahrg. 1850, 51. Hanau 1851, S. 53—74. Sehr werthvolle Nachweisungen in dieser Beziehung

geben ferner die Beobachtungen von Forchhammer über die westlichen Küsten Dänemarks: „Geognostische Studien am Meeresufer“ Leonh. und Bronn's Jahrb. 1841. S. 1—38, Taf. III.

Wir müssen endlich auch noch die Bemerkung hinzufügen, dass uns die gesammte Ablagerungsweise der Pflanzenreste im Aachener Sande eine auffallende Ähnlichkeit mit denjenigen Pflanzenablagerungen im Steinkohlegebirge zu zeigen scheint, welche dort in geringer Mächtigkeit im Kohlensandstein und in dünnen Schieferthonlagen vorkommen. Abgesehen von den allgemeinen petrographischen Verschiedenheiten der beiderseitigen Sande und Thone glauben wir sehr viele Übereinstimmung in der Anhäufung, Ablagerung und Erhaltung der kleinen Detritusschichten zu finden, wie wir sie in beiden Formationen zu wiederholten Malen gesehen. Dies macht es uns wahrscheinlich, dass auch in der Steinkohle wenigstens ein Theil der Reste in ähnlicher Weise als Strandkehricht abgesetzt worden, wie es im Aachener Sande mit der grössten Masse der Pflanzenreste ergangen, während zugleich in beiden Formationen Ablagerungen in Strandseen stattgefunden haben. Siehe hierüber namentlich die höchst ausgezeichneten und wichtigen Nachweisungen, welche Gustav Bischof, Bd. II. Abth. 6. S. 1755—1863 seines Lehrbuchs der chem. und physical. Geologie, über die Bildung der Stein- und Braunkohlen gegeben.

Erhaltung der Pflanzenreste.

Fast alle bei den urweltlichen Pflanzenresten beobachteten Zustände der Erhaltung haben sich bei den Pflanzenresten der Aachener Kreide wiedergefunden und zwar: der mit fast unversehrt erhaltener anatomischer Structur; der Abdruck mit verschiedener Erhaltung eines vegetabilischen Überzugs; die verschiedenen Grade der Verkohlung; die Vererzung und die Versteinerung.

1. Mehr als die Thierreste haben sich hin und wieder die Reste der Pflanzen sogar aus den ältesten Formationen, wie aus der Grauwacke und Steinkohle im ursprünglichen Zustand organischer Structur nachweisbar erhalten. Ausser den in ihrem Bau oft wunderbar erhaltenen Stammresten sind es die Oberhäute verschiedener Pflanzentheile und andere Organe, die in solchem Zustande bis auf die Jetztwelt gekommen sind. Die wichtigsten hieher gehörigen Vorkommnisse sind folgende: Göppert (Gattungen fossiler Pflanzen, Taf. IV, Fig. 6) fand bei *Neuropteris acutifolia* Brongn. aus dem Steinkohlegebirge Stücke der Oberhaut mit Spaltöffnungen und im Gyps Oberschlesiens wohlerhaltene Blattbruchstücke (Gatt. Einleit. S. 6). Stücke der Oberhaut mit Spaltöffnungen aus dem Rothtdtliegenden sah Corda (Beitr. z. Flor. d. Vorwelt, pag. 45, Taf. 24, Fig. 2, 3, e, f) bei *Flabellaria borassifolia* Sternb.; Unger (Versuch einer Gesch. d. Pflanzenwelt, Wien 1852, S. 145) dergleichen bei *Pterophyllum longifolium* Brongn. aus dem Lias und bei *Potamogeton Morloti* Ung. (*Iconographia plant. foss.* Taf. VI, Fig. 7, 8) aus dem Tertiären. Ähnliche Bruchstücke von *Abietites Linkii* Röm. (*Pinites Linkii* Endl.) und *Pterophyllum Lyellianum* Dunk. erwähnt Dunker (Monographie der norddeutschen Wealdenbildung, Braunschweig 1846) aus dem Wälderthon.

Die Pflanzenreste der Lignite unter der Kreide der Insel Aix bei la Rochelle an der Westküste von Frankreich befinden sich fast sämmtlich in diesem Zustande. Die $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ Zoll langen Zweige von *Brachyphyllum Orbignyanum* und *Brardii* Brongn., sowie die Reste von

Laminarites tuberculatus Sternb. und *Zosterites Brongniarti* Ung. bestehen aus lederartiger gebräunter, aber noch biegsamer Pflanzensubstanz, und an letzterer Art, die wir übrigens nicht für eine Najadee halten, konnten wir deutlich die Epidermiszellen mit dem Mikroskop erkennen. — Aus der Tertiärzeit sind grosse gebräunte Blattbruchstücke mit Epidermisresten im Tuff des Brohlthales am Laacher See sehr häufig. Vollkommen erhaltene vegetabilische Gefässbündel in dikotyledonischen Wurzelresten aus der Eocenzeit beschreibt Göppert aus einer wahrscheinlich vulcanischen Tuffschichte Java's (die Tertiärflora auf der Insel Java, S. 12, 13, 1854, Taf. I, Fig. 1, 2). Corda fand sogar Amylumkörner im Stamm von *Protopteris Cottai* Cord. und in den Blattschuppen von *Lomatophloios crassicaule* Cord. aus dem Steinkohlegebirge (Beitr. Taf. I, Fig. 10, Einleitung S. 4) und gibt an, dass sich die letzteren durch Jod sogar noch färbten, jedoch wurden sie nicht mehr blau, sondern röthlich und später braun. Die dichten Schuppen der letztgenannten Pflanze waren braun und durchscheinend und zwischen den beiden Häuten noch Reste vertrockneter, durch Chlorophyll grünlich gefärbter und mit Amylumkörnchen vermischter Zellsubstanz. Die Stärkmehlkörnchen aber zeigten noch Spuren der Schalenbildung gleich den fast eben so grossen Körnchen der Gerste. Doch bemerkt Corda zugleich, dass so vollkommen erhaltene Reste wie die genannten und wie Blattbruchstücke mit Spaltöffnungen äusserst selten und gewöhnlich klein und unansehnlich seien. — Derselbe fand auch die Früchte einer Gleicheniacee, *Chorionopteris* Cord., welche im Querdurchschnitt die Kapseln und darin die Sporen deutlich zeigten, in den Sphärosideriten des Steinkohlegebirges von Radnitz in Böhmen (Beitr. Taf. LIV, Fig. 10 — 15, S. 90). Allgemein bekannt sind seit Ehrenberg die bedeutenden Anhäufungen von Pollenkörnern verschiedener Coniferen in jüngeren Formationen, welchen Nachweisungen Göppert (*de floribus in statu fossili*, Act. Leop. vol. XVIII, 3, p. 545, Taf. 51, 52) noch mehrere werthvolle Beobachtungen hinzugefügt hat.

Die wichtigste Bedeutung haben aber die hier in Rede stehenden Reste, namentlich die Epidermisstücke mit Spaltöffnungen, in jüngster Zeit durch die Arbeit von Dr. J. G. Bornemann „über organische Reste der Lettenkohle Thüringens, mit XII Tafeln, Leipzig 1856“ erlangt, nachdem schon früher Schleiden aus einer Kohle des Muschelkalks ein kleines Blattfragment mit erhaltener Structur beschrieben, woran noch Parenchymzellen mit Chlorophyllkörnchen, ablösbare Spiralfasern und Haare erkennbar waren (Schmidt und Schleiden geognostische Verhältnisse des Saalthales, Leipzig 1846, pag. 70, Taf. V, Fig. 10—17, *Phyllites Ungerianus*). Bornemann hat den Versuch gemacht, Coniferen und Cycadeen bloß oder vorzugsweise nach solchen Oberhautresten zu bestimmen, und bereits sehr schätzbare Ergebnisse durch Vergleichung mit den entsprechenden Gebilden der Jetztwelt gewonnen, und wie sehr in der Jetztwelt die Arten der Pflanzen nach diesen mikroskopischen Organen individualisirt sind, hat noch in jüngster Zeit Karl Müller an den schwer zu unterscheidenden Arten der Farnkrautgattung *Vittaria*, so wie an anderen Farnkräutern und an den Laubmoosen mit Überzeugung nachgewiesen („Einige Worte über die Bedeutung des Zellenbaues für die Classification u. s. w.“ Botanische Zeitung von Mohl und Schlechtendal, 1854, Nr. 31, S. 537—548, Taf. XIII, Fig. 1—9). Die Paläontologie hat dadurch ein neues und werthvolles, freilich noch sehr vieler Vorarbeiten bedürftiges Bestimmungsmittel gewonnen.

Solcher Epidermisreste von Blättern und Früchten bietet nun auch der Aachener Sand in seinen Thonschichten in nicht geringer Menge. Was aber dieselben vor allen andern, mit Ausnahme der aus der jüngsten Tertiärzeit im Tuff der Brohlthales gefundenen ähnlichen Reste, auszeichnet, ist

die bedeutende Grösse solcher Oberhautstücke. Einzelne mehrere Zoll lange und breite Blätter waren fast auf der ganzen Oberfläche auf beiden Seiten mit der Epidermis in mehr oder minder wohl erhaltenem Zustande bedeckt; kleinere Stücke sind sehr häufig; ja wir erinnern uns aus früherer Zeit, wo wir uns noch wenig mit dem Gegenstande beschäftigten, eine leider zerstörte Thonschichte vor dem St. Jakobsthor aufgeschlossen gesehen zu haben, welche eine unzählige Menge Epidermisstückchen enthielt. Die wenigen in unserer Sammlung befindlichen Handstücke dieses Thons enthalten deren noch viele; doch gehören sie fast ausschliesslich einer Art von *Grevillea* an, von der wir später anderwärts ganz ausgezeichnete mehrere Zoll lange Blattbruchstücke fanden. Die Zahl der Arten ist übrigens nicht gross. Dagegen finden sich mit wenigen Ausnahmen von den Arten, welche überhaupt vorkommen, auch ziemlich viele Epidermisreste: ja einige Arten kommen fast nur so vor, was wohl der ursprünglich festeren Beschaffenheit der Oberhaut jener wenigen Arten zuzuschreiben ist. Von mehreren Arten haben wir Ober- und Unterseite des Blattes nachweisen können. Nächst jener *Grevillea* findet sich am häufigsten und stellenweise in grosser Menge ein Monokotyledonen-Blatt und ein Dikotyledonen-Samen mit theilweise oder ganz erhaltener Oberhaut. Das Blatt wie der Samen kommen auch in verschiedenen Stufen der Verkohlung und im Abdruck vor. Wo die Epidermis in häutiger Gestalt erhalten ist, finden sich beim Samen entweder kleine Fetzen derselben oder ganze vollständige äusserst zarte Schalen, aus denen der festere Inhalt gänzlich verschwunden ist. Was das einschliessende Gestein betrifft, so sind vegetabilische Oberhautreste sehr selten in sandigen Gesteinen. Ihr Hauptfundort sind die Thone, und je schwärzer dieselben, um so häufiger finden sich neben vollständig verkohlten Abdrücken die noch häutigen gebräunten Reste. Auffallend aber und zu bedauern ist es, dass Oberhautreste der so häufigen Coniferen fehlen, und kaum etwas anderes als verkohlte, verkieselte und vererzte Nadeln vorkommen. Ebenso fehlen Epidermisreste von Farnkräutern bis jetzt gänzlich, obgleich verkohlte Reste nicht ganz selten sind. Auffallend ist es nicht weniger, dass von den ursprünglich doch unverkennbar sehr festen Käferflügeldecken, welche wir in wenigen Exemplaren in unseren Thonen gefunden haben, auch nicht die mindeste Spur von organischer Substanz, Kohle u. dgl. übriggeblieben, und nur äusserst scharfe und reine Abdrücke sind gebildet worden. Bei den Pflanzenzellen haben wir dieselben Verhältnisse beobachtet, welche Bornemann a. O. S. 20—22 über die Oberhautstücke aus der Lettenkohle mittheilt. Die Begrenzungslinien der Zellen sind meist sehr dick, welche Verdickung aber nach Bornemann nicht den eigentlichen Seitenwänden der Zellen, sondern der Cuticula angehört. In anderen Fällen sind indess die noch vorhandenen Grenzen sehr dünn. Ob das gänzliche Fehlen derselben Folge einer vollständigeren Zersetzung ist oder andere Pflanzenarten bezeichnet, haben wir bis jetzt noch nicht mit voller Sicherheit ermitteln können; doch ist uns das Letztere am wahrscheinlichsten. — Die einzelnen Formen werden in der Folge ihre Besprechung finden.

Es verdient endlich noch an dieser Stelle das Vorkommen fossilen Harzes in den Thonen des Aachener Sandes der Erwähnung. In einigen der bereits öfter genannten schwärzlichen Thonschichten, und zwar in den mehr lockeren, finden sich kleine, nur wenige Linien lange, rundliche und birnförmige Harztröpfchen von gelber Farbe. Im feuchten Zustande, wie sie eben aus der Erde herauskommen, bilden sie einen zusammenhängenden Tropfen, zerfallen aber bald beim Trocknen in einen gelben krummlichen Staub. Sie brennen mit heller Flamme und geben einen angenehmen Geruch. Zu einer chemischen Analyse haben wir keine hinreichende Menge zusammenfinden können, da die Fundstätte bald geschlossen wurde. Grössere

und kommt auch gewöhnlich in den kalkigen Gesteinen der oberen Kreide vor, wiewohl es auch in diesen eben so häufig blos gebrannte oder durch Kohle geschwärzte Abdrücke gibt. Das häufigere Vorkommen der roth-gelben Abdrücke in den Sanden hängt wohl mit dem häufigeren Vorkommen des Eisenoxyds als Hydrat in denselben ab, während in den Thonen das Eisen meist als Schwefelkies vorkommt. — Wichtiger als die Farbe ist aber an den Abdrücken die Erhaltung der Nervenverzweigung. Mitunter ist sie in der prachtvollsten Weise bis zu den zartesten Netzen erkennbar, in anderen Fällen dagegen bei derselben Pflanzenart spurlos fehlend, ohne dass sich vollkommen genügende Erklärungsgründe dafür beibringen liessen. Zuweilen findet sich bei sehr ausgezeichnetem und klarem Abdruck der Umriss des Blattes die Nervenvertheilung vollkommen unkenntlich und umgekehrt zeigen oft kleine und unscheinbare zerfetzte Bruchstücke dieselbe sehr gut. Mitunter mag der Grad der Zusammendrückung die Ursache dieser Verhältnisse abgeben, worüber die Naturdrücke lebender Pflanzen den besten Aufschluss geben können. Bei dicken Proteaceenblättern aus den Gattungen *Isopogon*, *Leucospermum*, *Hakea* u. a., woran keine Nerven zu sehen waren, erschienen dieselben sehr schön in Naturselbstdrücken, welche wir mittelst einer Kupferdruckpresse hatten anfertigen lassen. In ähnlicher Weise mag auch bei den fossilen Pflanzen die Nervenbildung mehr oder minder sichtbar gemacht worden sein. — Zu den schönsten Abdrücken, die wir gefunden, gehören einige Najadeenblätter, an denen man mit der Loupe deutlich die Querwände der Zellen, überhaupt das ganze tafelförmige Zellennetz in den Thon abgedruckt sieht. Ebenso zeigen mehrere Farnkräuter und Dikotyledonenblätter die feinsten tertiären Nervenetze und zuweilen erkennt man zarte Nervationen noch als dunklere Färbung der abgedruckten Laubfläche, ähnlich wie man es bei *Delessertia* und fleischigen Blättern höherer Pflanzen sieht.

3. Mit dem Erhaltungszustand der Pflanzenreste als Abdruck steht häufig in naher Beziehung die Verkohlung. Die Abdrücke sind sehr oft mit einer kohligen Substanz bedeckt: mitunter sind aber auch ganze Kohlenlamellen vorhanden, ja wir besitzen mehrere Zweige von *Cycadopsis aquisgranensis*, von *Araucarites*, so wie von einigen Farnkräutern, welche in allen Theilen in eine dünne auf dem Bruch glänzende Kohle übergegangen sind. Ebenso sieht man sehr oft kleinere Samen vollständig in eine pechkohlenartige Kohle verwandelt. Für die meisten Pflanzentheile stellt sich hiebei als ständig heraus, dass je schwärzer der einschliessende Thon, um so vollständiger und häufiger die Verkohlung ist. — Anders verhalten sich hierin die verkohlten Holzstücke. Auch sie kommen in den Thonschichten vor, aber kaum in einem höheren Grade der Verkohlung als dem der Pechkohlenbildung. Häufiger an Zahl und in einem höheren Grade der Verkohlung finden sie sich aber in den lockeren Schichten des Aachener Sandes und fast ganz steinkohlenartige; sehr kleine und vereinzelte Kohlenstückchen enthalten auch die Kalke der Kreide von Kunraed. — Wir haben schon oben bemerkt, dass die Schichtungsstreifen in den Sanden häufig durch kohligen Detritus bezeichnet seien, der in zahlreichen Lagen von 1—3" Dicke mit den Sandschichten wechselt. Stellenweise ist die ganze Sandmasse regellos von unzähligen Kohlenschmitzen durchzogen, welche von einigen Linien bis zu 4 Zoll Durchmesser vorkommen. Die Mehrzahl derselben sieht einer gewöhnlichen durch Verbrennung entstandenen lockeren faserigen nicht glänzenden Holzkohle vollkommen gleich. Diese Kohlentrümmersind meist rein schwarz, höchst selten noch braun, sie sind feinfaserig, sehr leicht und brennen schnell mit sprühenden Funken fast ohne Flamme und ohne Geruch. So kommen sie in hellweissen lockeren Sanden sowohl, wie in

thonigen Schichten vor, ohne je nach diesen Fundorten eine auffallende äussere Verschiedenheit darzubieten, nur sind sie in den ganz trockenen weissen Sanden schöner erhalten. — Den Thonschichten fast ausschliesslich eigen ist dagegen eine Art von Gagat oder Pechkohle. Die dunkel geschwärzten Holzstücke von 1—6 und mehr Zoll Grösse haben äusserlich die Holzfasern mehr oder minder erhalten; wenn man sie jedoch im getrockneten Zustande durchbricht, so zeigen sie nur noch geringe Spuren des pflanzlichen Gefüges und haben das Ansehen einer hellglänzenden, muscheligen brechenden Pechkohle. Dies Verhalten ist bekanntlich sehr häufig bei den Braunkohlen der Tertiärzeit, und es finden sich dort nicht selten gagatartig glänzende und noch matte holzähnliche Stellen in Einem Handstücke; doch sind auch die pechkohlenartigen Stellen meist noch braun, während sie in unseren Hölzern glänzend schwarz und nur äusserst selten bräunlich erscheinen¹⁾. Durch längeres Liegen in kaustischem Ammoniak entfärbten sie sich etwas und wurden weich und schneidbar. Doch haben wir auch auf diesem Wege keine irgend bedeutsame mikroskopische Structur daran sichtbar machen können. Ganz kleine Splitter zeigten ebenso wie die vorerwähnte faserige Holzkohle einzelne Zellwände mit rundlichen Durchbrechungen, welche vermuthlich den Poren der Zellen entsprechen und auf Coniferen deuten.

Ein dritter Grad der Verkohlung, der an unseren Holztrümmern vorkommt, steht der Steinkohle sehr nahe. Es finden sich mitunter, namentlich im Aachener Sand, kleine Kohlenstücke von $\frac{1}{4}$ — 4 Zoll Durchmesser, die fast ganz das Ansehen einer Steinkohle haben. Das pflanzliche Gefüge ist gänzlich verschwunden oder höchstens nur an der Oberfläche erkennbar. Die ganze Masse bricht in grösseren oder kleineren länglichen Täfelchen und diese haben wiederum einen muscheligen pechglänzenden Querbruch; ferner zeigt das ganze Fossil die Brüchigkeit und Sprödigkeit einer leicht zerfallenden Steinkohle, so dass es kaum möglich ist, Stücke von einigen Zoll im Durchmesser im Zusammenhang zu erhalten. Diese Kohlen brennen mit schwach sprühenden Funken und sehr geringem bituminösem Geruch, glühen lange nach und hinterlassen eine blau-weiße Asche. Mikroskopische Structur ist nicht mehr daran zu erkennen; bei auffallendem Lichte und schwacher Vergrösserung sieht man aber äusserlich meist noch die Streifung der Holzfaser. Auffallend ist, dass diese Stücke seltener und in viel kleinerem Umfang in den Thonen als in den Schichten des Aachener Sandes vorkommen. Ganz hieher gehören aber auch die Kohlenbruchstücke von $\frac{1}{2}$ — 1 Zoll Durchmesser, welche zuweilen in den festen Kalkbänken der Kreide von Kunraed zwischen zahlreichen Seethieren gefunden werden, sich durch rein muscheligen Bruch und bedeutenden Glanz auf der Bruchfläche auszeichnen und von einer Steinkohle des älteren Gebirges in ihrer Zusammensetzung wenig abweichen mögen. Im Aachener Sande liegt diese Art Kohlen meist ganz isolirt in lockerem oft hellweissem Sande; nur selten sind sie von einer dünnen Eisenoxidschicht umgeben. Mitunter besteht auch eine der oft erwähnten Detritusschichten grösstentheils aus kleinen Kohlentäfelchen in solchem Zustande; ferner verdient es hervorgehoben zu werden, dass diese steinkohlenartigen Stücke bis jetzt wenigstens stets grösser zu sein pflegten als die der faserigen Holzkohlen, und nur von den Pechkohlenstücken zuweilen an Grösse übertroffen werden. Im Ganzen aber sind die Kohlenstücke überhaupt im Vergleich mit den oft

¹⁾ Beobachtungen über Verwandlung der Braunkohle in Pechkohle gab auch Dr. Bleibtreu im aml. Bericht über die 25. Versammlung d. deutsch. Naturf. u. Ärzte im Jahre 1847 in Aachen. Aachen 1849, S. 260—263.

mehrere Fuss langen und dicken Kieselholzstämmen von sehr geringer Grösse, indem sie nur äusserst selten über einen Kubikzoll hinausgehen.

Aus dem Vorangegangenen ergibt sich nun, dass fast alle Stufen der Kohlenbildung in einem verhältnissmässig kürzeren geologischen Zeitabschnitt vorkommen und innerhalb desselben gebildet wurden; ja dass in einer jüngeren Schicht, in den Kunraeder Kalken, zwischen denen und dem Aachener Sande stellenweise 3—400' mächtige andere Kreidenschichten liegen, sogar ebenso vollendete, wenn nicht noch vollkommene Verkohlungen als im Aachener Sande vorkommen. Es dürfte daraus wohl der Schluss gezogen werden, dass weder das Alter noch der Grad des Druckes allein den höheren Grad des Verkohlungsprocesses bedingt haben, sondern dass noch andere, wahrscheinlich chemische Verhältnisse wesentlich dabei wirksam gewesen. In dieser Beziehung glauben wir darauf hinweisen zu dürfen, dass fast überall wo fossile Pflanzenreste in Schwefelkies vererzt bei uns gefunden werden, mehr oder minder grosse Bruchstücke der Pflanzenreste zugleich in schwarze faserige Holzkohle verwandelt sind. Dadurch wird es nicht unwahrscheinlich, dass der Bildungsprocess dieses Minerals einen wesentlichen Antheil an der Verkohlung und Darstellung höherer Grade derselben hat. Schwefelkiese finden sich auch nicht allein in der Steinkohle sehr häufig, sondern in fast allen kohlenführenden Gesteinen, und unsere Thone enthalten viele Schwefelkiese, und hie und da auch viele Gypskristalle, ja selbst im Aachener Sand sind Schwefelkiese wenn auch nicht vollkommen ausgebildet, in Verbindung mit Eisenoxydhydrat nicht selten. Den Einfluss der Schwefelsäure auf die Verkohlung bestätigen die Versuche von Göppert¹⁾.

Ein ferneres nicht unwichtiges Ergebniss für die Kenntniss des Verkohlungsvorganges urweltlicher Pflanzen scheint uns das Verhalten unserer Kohle in Bezug auf das Volum zu liefern. Es hat nämlich alles Ansehen, dass die kleinen Holzreste, welche in unserer Kreide in Kohle verwandelt wurden, hiebei entweder gar nicht oder sehr wenig an Volum verloren haben und zwar um so weniger je mehr sie steinkohlenartig geworden. Das umgebende Gestein umschliesst dieselben nämlich in vielen Fällen ganz enge und die Erhaltung der Form in den nebenliegenden Pflanzen und Thierresten weist nach, dass eine bedeutende Verschiebung und Zusammendrückung nicht kann stattgehabt haben. Kleine Coniferennadeln füllen den ganzen Raum der Abdruckhöhle aus und sind dabei ganz verkohlt; mitunter deuten sie durch die Faltung eine Einschrumpfung an, die aber füglich vor der Einbettung in die Gesteine und selbst noch an der lebenden Pflanze kann stattgefunden haben. Ähnliche vollkommene oder fast vollkommene Ausfüllung des Raumes zeigen viele der verkohlten Holzstücke. Es kommt freilich auch öfter vor, dass in der Gesteinshöhle, die den Hohlraum darstellt, nur eine geringe Menge kohligem Pulvers noch vorhanden ist. Es können aber hiebei wohl spätere mechanische Ursachen eingewirkt haben und das erstere Verhalten ist sowohl an sich beweisend, wie in der Häufigkeit des Vorkommens dem letzteren nicht nachstehend.

¹⁾ Herrn A. W. Stiehler zu Wernigerode verdanken wir die schriftliche Mittheilung, dass auch in der Kreide des Harzes und zwar in den Sandsteinen unter den Mergeln der oberen Kreide bei Wernigerode Holz in vielen Trümmern und von lichtbrauner Farbe wie durch alle Grade der Verkohlung hindurch bis zur Bildung einer der Schwarzkohle ähnlichen, compacten, keine Structur mehr zeigenden Masse sich findet, und zwar stand der Verkohlungsgrad immer im Verhältniss mit der zunehmenden Stärke des das Holz umschliessenden Sandsteins. Wo dieser sehr dicht war und in bedeutender Masse den Holzrest umschloss, zeigte sich auch die Kohle als der Schwarzkohle auffallend ähnlicher. Hier durchdrangen auch Schwefelkiese die Kohle oder zeigten sich auf dem Absonderungsflächen des umgebenden Sandsteins oft als feine haarförmige Bildungen.

Die fossilen Kohlen des Aachener Sandes haben noch verschiedene andere Vorgänge erfahren; man findet sie verkieselt und in Eisenoxyd vererzt, worauf wir weiter unten näher eingehen werden.

Es bedarf wohl kaum noch der Erwähnung der bekannten Thatsache, dass an vielen anderen Kreidefundorten verkohlte Pflanzenreste, namentlich Hölzer, gefunden werden. Doch mögen die wichtigeren der in paläontologischer Hinsicht grösstentheils gar nicht oder nur unvollkommen bearbeiteten Localitäten hier folgen.

Aus dem unteren Quader Böhmens erwähnt sie Reuss (Verst. der böhm. Kreideform. Stuttgart 1846, S. 115—128). S. 116: „Hie und da sind dem Sandsteine Lagen von grauem, glimmerig sandigem Thon (Weberschan) oder von schwarzem Schieferthon mit unzähligen Resten von Landpflanzen (Perutz) untergeordnet, oder es liegen schwache, nicht bauwürdige Flötze von Braunkohle darin.“ S. 121 erwähnt er auch „Brocken theilweise verkohlten Holzes“ im oberen Plänerkalk. — Hieher gehören ferner: die Quaderkohle von Mobschatz, östlich von Dresden, und bei Quedlinburg, Wernigerode und Halberstadt am Harz (Geinitz, Quadersandsteingebirge S. 55. F. A. Römer, Verst. der norddeutschen Kreidegebirge S. 121. Dr. Giebel, Leonh. und Bronn's Jahrb. 1847, S. 53, und Stiehler *in litt.*) — die Kohlen im unteren Pläner Norddeutschlands (F. A. Römer, a. O. S. 124) — im Grünsand der oberen Kreide zu Köpinge u. a. Orten in Schweden (Nilsson, *petrificata suecana, pars prior. Lond. 1827. prooem. p. VI, §. II*) — bei Wenig-Ragwitz zwischen Löwenberg und Bunzlau in Schlesien, wo ein 12"—18" mächtiges Kohlenflötz bebaut wird (F. A. Römer, a. O. S. 127), ferner dergleichen zu Ottendorf, Giesmannsdorf, Hollstein und Wehrau in Schlesien (von Dechen in Karsten's und von Dechen's Archiv 11. Band, 1. Heft. 1838, S. 138, und Göppert, Monogr. der foss. Coniferen, Linden 1850, S. 34—43, wo sehr viele hiehergehörige Angaben vorkommen, von denen aber manche wohl Tertiärschichten angehören). — Kohlen in Kreidegesteinen von Böhmen und Mähren — in den Kalken der istrischen und dalmatinischen Berge, in den Hippuritenkalken der Alpen, in der Scaglia Italiens — Kohlen von bedeutender Güte in Spanien bei Utrillas, Torre lapaja, Rozas u. a. nach de Verneuil und de Lorière (*Bull. géol. XI, b. p. 661*) — die Kohlen der Gosauformation in Oberösterreich — (Karl Ehrlich, geognost. Wander. u. s. w. Linz 1852, S. 54—64, und Reuss Kreide in den Ostalpen, 1854, S. 50 u. a., wo ebenfalls schwach bauwürdige Pechkohlenflötze von 2"—1½' Mächtigkeit erwähnt werden) — die Kohlen in den unteren Abtheilungen des Grünsandes von England (Conybeare and Phillips, *Geol. p. 137*), der Kreide bei Folkstone (von Leonhard, Geognosie und Geologie, Stuttgart 1835, S. 315) — Kohlen in verschiedenen Abstufungen bis zu ausgebildetem Gagat in den Vereinigten Staaten in den unteren Lagen des Chesapeak- und Delamare-Canals (S. G. Morton, *Synops. of the organ. rem. of the cret. group etc. Philadelphia 1834, p. 9*) u. s. w. — endlich Kohlenflötze von bedeutender Mächtigkeit, sogenannte „Quaderkohle“ von Zipaquira und Tausa in Südamerika nach Leop. von Buch u. A. von Humboldt (*Petrifications recueillies en Amer. par Mr. A. de Humboldt et par Mr. Charles Degenhardt, 1839*).

4. Eines der häufigsten Erhaltungsmittel von Pflanzenresten fast in allen geologischen Zeitabschnitten ist die Verkieselung. Sie betrifft aber meist nur Hölzer und Früchte, während die feineren, häutigen Pflanzentheile, wie Blätter und Nadeln, sich selten in diesem Zustande finden. So ist denn auch die Hauptmasse des im Aachener Sand vorkommenden Holzes in einen bald festen, feuerstein- oder hornstein- oder opalartigen Kiesel, bald in eine

mehr erdige Kieselmasse versteinert. Aber auch die Hölzer, welche sich in den oberen Lagen des Maestrichter Kalkes finden, sind in Feuerstein eingeschlossen und in einer sehr reinen Kieselerde verkieselt, und es ist uns nicht bekannt, dass je ein Holz aus den kalkigen Schichten der hiesigen Kreide in Kalk versteinert wäre gefunden worden, obgleich der Kalk keineswegs zu den seltensten Versteinierungsmitteln fossiler Hölzer gehört. Durch Herrn J. Bosquet in Maestricht erhielten wir aus der weissen Kreide von Maestricht ein mit sehr feinen Sculpturen versehenes Stämmchen von *Thalassocharis*, welches ebenfalls ganz verkieselt ist. Nur eines einzigen merkwürdigen doch schlecht erhaltenen Stammes gedenkt Miquel (*de fossiele Planten van het Kryt in het Hertogdom Limburg, Haarlem 1853, in Verhandl. uitger. d. d. Comm. etc. een. geol. Beschr. en Karte v. Nederland, 1. p. 47*) aus der weissen Kreide von Maestricht, an welchem kalkige und kieselige Gesteine zugleich vorkamen, der aber im Ganzen ziemlich zweifelhaft bleibt. Miquel sagt, es sei wahrscheinlich der untere Theil eines Dikotyledonenstammes gewesen. Im Inneren habe derselbe aus amorpher Kieselmasse ohne alle organischen Überreste bestanden. Nach aussen aber, besonders nach oben, gehe der harte Kern in einen weissen oder leichtgelben Kalkstein über, der lagenweise abbreche, sich auf der Bruchoberfläche parallel gestreift zeige und auf der concaven und convexen Seite eine gestreifte wie aus verschiedenen der Länge nach an einander liegenden Platten zusammengesetzte Oberfläche, gleich einem dikotyledonischen Holz, darbiete, welches auf derselben Seite durch verschiedene Jahresringe schräg hindurch gespalten sei. Miquel hält es für unzweifelhaft, dass diese blättrige Zusammensetzung ehemaliger organischer Textur ihre Entstehung verdanke. Einzeln gesehen könne man solche Stücke für Abdrücke von dicht gestreiften monokotyledonischen Blättern halten. Merkwürdiger als das Fossil selbst erscheint mit Recht der Zustand der Erhaltung. Es ist wohl möglich, dass mit oder nach Zerstörung des organischen Gewebes das Innere durch Kieselerde erfüllt worden, während die äusseren Lagen durch Kalk versteinert sind. Eine genaue Bestimmung war unmöglich. Nach der Oberfläche zu urtheilen, gehörte das Fossil wahrscheinlich einer Conifere an.

In der Regel sind unsere verkieselten Hölzer an der Oberfläche weisser und weicher als im Innern. Mitunter fasern sie nach aussen wie eine asbestartige Masse ab oder sind ganz erdig, während das Innere ein mehr oder minder festes Kieselgestein bald von grauweisser, bald von brauner bis schwärzlicher Farbe darstellt und nicht selten eine bedeutende Härte besitzt. Es gibt indess sowohl grössere wie kleinere Stämme, die entweder ganz erdig oder ganz fest sind. In letzteren ist aber namentlich an den noch in schöner cylindrischer Gestalt erhaltenen Stämmen eine Rinde von $\frac{1}{2}$ —2" Dicke vorhanden, die weisser, weicher und brüchiger ist als die innere Masse; diese Rinde entspricht jedoch nicht der eigentlichen vegetabilischen Rinde, eher noch den äusseren weicheren Holzringen und ist wahrscheinlich dadurch gebildet worden, dass die der Oberfläche zunächst liegenden Theile mehr den äusseren Einflüssen, dem Wasser, den chemischen und atmosphärischen Einwirkungen ausgesetzt waren (Göppert, Gattungen. Einleit. S. 18). Unger (Gesch. u. s. w. S. 77, 78) scheint anzunehmen, dass die mürbe faserige Rinde um die festen Kieselhölzer in einem noch nicht ganz vollendeten Verkieselungsprocesse ihren Grund habe. Da aber die Verkieselung von aussen nach innen muss stattgefunden haben, so scheint dieser Grund nicht auszureichen. Es liesse sich vielleicht eher annehmen, dass bei gleichmässiger Durchdringung des ganzen Holzes die mit engeren Holzzellen versehenen inneren Holzringe ein festeres Gesteinsskelet darstellen müssen als die mehr lockeren äusseren Theile. Auch mag wegen der Haarröhrenkraft der festeren Gewebe die Aufsaugung

und Ausfüllung rascher und vollständiger stattgefunden haben, womit die Versuche des Herrn Oberförsters Bierman bei Aachen, welcher sich mit Erfolg mit der Tränkung lebender Hölzer durch Mineralstoffe zu technischen Zwecken beschäftigt, übereinstimmen. Aus diesen Versuchen ergibt sich nämlich, dass an lebenden Stämmen die inneren Holztheile viel rascher von den verschiedenen Metallsalzen getränkt werden als die äusseren.

Manche Hölzer zeigen bei allgemeiner hellgrauer oder gelblicher Färbung mitten im Innern vereinzelte dunkle, fast schwarze Stellen. Nach Göppert steht die dunklere oder hellere Färbung versteineter Hölzer im Verhältniss zu dem grösseren oder geringeren Gehalt der noch in ihnen enthaltenen pflanzlichen Stoffe und es könnten solche dunkle Stellen wohl einem Verkohlungsprocess ihre Entstehung verdanken. Auch ist in den dunkleren Stellen die mikroskopische Structur in der Regel besser erhalten und wegen der grösseren Härte auch besser nachweisbar, freilich zugleich wegen der geringeren Durchsichtigkeit sehr schwer auf ausgedehnteren Stellen sichtbar zu machen. Wir bemerken hier noch, dass auf den mikroskopischen Schliffen in den Längenzellen häufig zahlreiche braune Körner vorkommen, die man allgemein harzigen Stoffen zuschreibt.

Häufig zeigen unsere Kieselhölzer mehr oder minder tief von aussen nach innen gehende Querrisse, die durch Sandstein-, Hornstein- oder Eisenoxyd-Platten ausgefüllt sind, wie deren auch Göppert a. O. S. 40 erwähnt. Solche Risse sehen den an Holzkohlen vorkommenden sehr ähnlich, oder auch solchen Rissen, die sich an feuchtem Holze bilden, wenn es plötzlich einer starken Hitze ausgesetzt wird. Vielleicht liesse sich annehmen, dass unsere Hölzer durch den Wechsel des Wasserstandes an der Meeresküste öfter durchnässt und rasch wieder ausgetrocknet wurden. Die Querplatten sind dann Folge nachheriger Ausfüllung bei der Verschüttung unter die Strandniederschläge. — Zuweilen finden sich auch sehr wohl erhaltene fast kreisrunde Stämme; die schönsten darunter sind die von $\frac{1}{4}$ —2 Zoll Durchmesser, die, wie Göppert a. O. S. 25 bemerkt, überhaupt zu den Seltenheiten gehören, für die jedoch der Aachener Sand eine nicht unergiebigere Fundstätte ist. Grössere Stämme erscheinen in der Regel sehr zerfressen und zertrümmert. Es kommen indess rundliche Stammstücke von 4—5 Fuss Länge und mehr als 1 Fuss im Durchmesser vor, denen man nach der Wölbung der Aussenfläche ansieht, dass sie Stämmen von mehreren Fuss Dicke angehört haben. Aber jene ungeheuren Durchmesser der Stämme der Jetztwelt, namentlich bei den Coniferen, bis zu 30 und gar 40 Fuss Durchmesser¹⁾ und selbst die viel bescheideneren Masse von 6—7 Fuss Durchmesser an verschiedenen Stämmen der Urwelt (Unger, Geschichte der Pflanzenwelt, S. 57—66) finden sich nicht einmal in annähernden Bruchstücken bei uns, und es lassen sich nur Stämme mit unter oder wenig über 200 Jahresringen nachweisen. Dies ist um so bemerkenswerther, als unter den Coniferen des Aachener Sandes die häufigste und bezeichnendste einer jetztweltlichen riesenhaften Art, der *Sequoia Californiens*, welche einen Durchmesser von ungefähr 10 Fuss erreicht, höchst nahe steht.

Ausser den runden kommen aber und zwar häufiger mehr oder minder plattgedrückte Stämme vor. Man darf sie nicht verwechseln mit den ausgefressenen, platten, schalenförmigen Holzstücken. Es sind vielmehr ganz unzweifelhafte deutliche, zusammenhängende und geschlossene Holzringe an ihnen nachweisbar, und man sieht, wie in der Richtung des Druckes die Holzringe oft nur $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Linie Dicke haben, während sie nach der darauf senkrechten Richtung

¹⁾ G. W. Bischoff, Botanik, Bd. 2. Stuttgart 1836, S. 539.

2—4 Linien Dicke erreichen und in spitzem Winkel aus einander gewichen sind. Auch bemerkt man an den mikroskopischen Schliffen sehr häufig stark geschlängelte Zellenreihen des Holzkörpers wie der Markstrahlen, was ebenfalls wohl hauptsächlich einer Zusammendrückung zuzuschreiben ist. Sehr bedeutende Zerdrückungen, wie sie anderwärts beobachtet werden, haben wir indess noch nicht gefunden, und wie bereits bemerkt gibt es sowohl in den lockeren Sanden als auch in den festen Sandsteinen des Aachener Sandes sehr schlanke und zarte Zweige und Zapfenfrüchte, welche nicht die geringste Zusammendrückung erlitten haben; dagegen sind dieselben Pflanzentheile in den Thonschichten in der Regel ganz platt und zerquetscht, wovon wir in der Folge verschiedene Belegstücke abbilden werden. Es lässt sich übrigens keineswegs nachweisen, dass der Grad der Zerdrückung in irgend einem Verhältniss zu der Mächtigkeit der überlagernden Schichten stehe, und es müssen hier wohl ganz örtliche oder zufällige Einwirkungen in Anschlag gebracht werden.

Die Kieselhölzer des Grünsandes sind, wie überhaupt äusserst selten, so auch im Einzelnen sehr schlecht erhalten und schwer von dem Ganggestein ablösbar. Viel reiner und im Gefüge als Holz kennbarer sind die Holzreste der Maestrichter Kreide. Sie bestehen aber unseres Wissens auch nur in kleineren Knollen, Schalen und Bruchstücken, die enge mit den umgebenden Feuersteinknollen verwachsen sind und keineswegs so frei vorkommen wie im Aachener Sand.

5. Den erdigen Kieselhölzern schliessen sich die fossilen Holzreste des Aachener Sandes an, deren Versteinerungsmittel ein mehr oder minder thoniges Gestein bildet.

Die Thonerde gehört nach Göppert (Gatt., S. 15 und 23) zu den seltensten Versteinerungsmitteln und auch in unserem Gebiete sind hieher gehörige Hölzer selten, auf wenige Fundorte beschränkt und keine reinen Thonversteinerungen, sondern Kieselthonhölzer. In der bereits oben erwähnten jetzt zerstörten Thonschichte mit vegetabilischem Detritus und Epidermisbruchstücken in einer der Sandgruben vor dem St. Jakobsthor rechts der Strasse nach Lüttich fanden sich zwischen den lockeren schwarzen und bräunlichen Thonschichten zahlreiche Lagen und vereinzelt Blöcke fossilen Holzes von braungrauer Farbe und sandig-thonigem Gefüge. Sie sind durchgängig sehr weich, dabei wenigstens in kleinen Stücken sehr leicht, so dass sie sich oft wenig schwerer als natürliches Holz fühlen. Sie hatten häufig das Ansehen eines in Vermoderung begriffenen feuchten Holzes, waren von schmutzigbrauner, mitunter bis ins Schwarze gehender Farbe. Nicht selten sah man sie mit einem kohligen Überzug bedeckt und mitunter war ein Stück mehrere Linien tief von der Oberfläche nach innen zu wirklich verkohlt. An anderen Stücken war die ganze Masse zwar steinartig, aber durch und durch geschwärzt, und dergleichen Stücke, obgleich erdig und von einer vegetabilischen Braunkohle auffallend verschieden, glühten leicht und brannten mit deutlichem bituminösem Geruch. — Äusserlich zeigten die Kieselthonhölzer, namentlich die grösseren Blöcke von einigen Fuss Länge, sehr deutliche Holzfasern. Nach innen aber verschwindet diese Faserung oft dergestalt, dass die Stücke einem sandigen Schieferthon so ähnlich sehen, dass sie in kleineren Handstücken nicht als fossiles Holz würden zu erkennen sein. Bei Zutritt des Wassers und der Luft erweichten sich derlei Holzstücke und zerfielen dergestalt, dass sie von der einschliessenden Gebirgsart gar nicht mehr zu unterscheiden waren, und es mögen wohl manche Thonschiefer mehr vegetabilischen Gehalt haben, als sich auf den ersten Anblick vermuthen lässt (s. Bronn, *Gesch. der Natur*, Bd. II, S. 551, 552). Mikroskopische Structur zeigen diese Hölzer nicht mehr; wenigstens ist es uns unmöglich gewesen, sie bis zur Durch-

sichtigkeit zu verarbeiten, da sie durchaus erdiges Gefüge haben und nur hie und da härtere und krystallinische Stellen in ihnen vorkommen. Aber solche Stellen bilden zuweilen wie auch bei Kieselhölzern kleine vierseitige Zellennetze, die wahrscheinlich den ursprünglichen Holzzellen gruppenweise entsprechen. Von Bohrmuscheln sind diese Hölzer wenig angegriffen gewesen, was vielleicht in frühzeitiger Einschliessung in die Lettenschichten seinen Grund hat.

6. Die Vererzung der fossilen Hölzer unserer Formation geschieht durch Eisenverbindungen, entweder durch Schwefelkies oder weit häufiger durch Eisenoxyd. Ganz vollständig in Schwefelkies vererzte Pflanzenreste sind hier sehr selten. Fast immer geht mit der Vererzung durch Schwefelkies der Verkohlungsprocess Hand in Hand, wie wir schon oben bemerkt, und kleine Kohlenkerne finden sich fast bei allen Schwefelkies-Petrefacten. Die hieher gehörigen Reste sind fast ausschliesslich auf die schwärzlichen und dunkelgrauen Thonschichten beschränkt. Es hängen sich den Pechkohlen oder faserigen Holzkohlen häufig einige Schwefelkieskrystalle an oder, wie namentlich bei der Faserkohle, sie umschliessen das kohlige Vegetabil mit einer vollständigen Schwefelkieskapsel. — An der der Steinkohle nahestehenden Kohle des Aachener Sandes (s. oben) haben wir indess bis jetzt noch nie Schwefelkiesansätze bemerkt. Doch glaubten wir die Beziehung des Schwefeleisens zur Kohle in unserem Gebiete um so eher hervorheben zu müssen, als Göppert schon durch werthvolle künstliche Versuche nachgewiesen, dass schwefelsaures Eisenoxyd den Verkohlungsprocess befördert. (Unger, *Gesch.* S. 95, 96; Göppert, *Verh. d. schles. Ges. für vaterländ. Cultur* 1847 und *Poggendorf's Annalen* 1847, S. 174 und *Preisschrift über die Steinkohlenlager, Ursprung, Bildung und Zusammensetzung derselben u. s. w.* Haarlem 1848, pag. 115—117 und *Vorrede* pag. XV.)

Weit häufiger tritt Eisenoxyd als Vererzungsmittel auf, und es ist namentlich im Aachener Sande so vorherrschend, dass man diesen in der Petrographie als „Eisensand von Aachen“ bezeichnet hat. Den Aachener Sand durchziehen, wie wir schon erwähnt haben, zahlreiche dünne Streifen von vegetabilischem Detritus. Diese Schichten, welche meist nicht über 1—2" mächtig sind, bestehen aus einem Gemenge theils verkieselter, theils verkohlter, vorherrschend aber in rothbraunes Eisenoxyd umgewandelter Pflanzenreste der verschiedensten Art. Grösstentheils sind es freilich kleine Trümmer von Coniferenholz, Zweigstücke mit erhaltener Rinde, an denen die Holzfasern deutlich zu erkennen, oder kleine Bruchstücke des Kernholzes; zwischen ihnen liegen dann mitunter prachthvolle Zweige mit vollkommen erhaltenen Nadeln oder Coniferenzapfen mit schön erhaltenen Schuppen, sehr selten auch Abdrücke von Dikotyledonenblättern und vereinzelt Dikotyledonenfrüchte. An den Zweigen und Zapfen sieht man entweder den ganzen Pflanzenstoff selbst vererzt oder es ist eine äussere härtere Inkrustirung zurückgeblieben, die genau der ursprünglichen Gestalt sich angepasst hat und auf ihrer innern Seite die reinsten Abdrücke der Narben und Blattpolster zeigt, während der vererzte Inhalt herausgefallen ist. Mitunter ist die Inkrustirung nach aussen sehr rauh und kaum oder gar nicht mehr als Hülle eines Pflanzenrestes zu erkennen. Beim Aufbrechen solcher Stücke erscheint dann aber ein prächtiger Abdruck, namentlich der Blattpolster. Die hier in Rede stehenden Zweige mit wohl erhaltenen Nadeln sind in der Regel nicht im mindesten zusammengedrückt und sind aus dem lebenden Zustande fast ohne irgend eine Form- und Grössenveränderung in den Zustand der Vererzung übergegangen. Die gröberen Inkrustirungen finden sich in der Regel da, wo der Zweig in einem Haufwerk anderer Reste eingeschlossen ist. Je näher aber dem lockeren

Sande, um so reiner erscheint in der Regel das Petrefact, so dass man solche Stücke häufig nur mit einer etwas starken Bürste, zuweilen mit Zuthat einer Nadel, zu säubern hat, um ein Zweiglein fast von der Schönheit eines lebenden zu erhalten. An den blossen Holzstücken, besonders wenn es rundliche Zweigstücke sind, findet man nicht selten, dass festere Holzlagen und Markstrahlen als eine Art von Skelet stehen geblieben, während die Mehrzahl der vererzten Holzfasern in Pulver verwandelt ist oder in grösseren Faserbündeln herausfällt.

Auffallend ist es, dass bei dem grossen Reichthum des Aachener Sandes an Eisenoxyd doch grössere Holzstücke nur äusserst selten in dieser Vererzungsweise vorkommen. Die grössten derben Holzstücke, die wir in braunes Eisenoxyd verwandelt gesehen, besitzen eine Länge von 6—8" und eine Dicke von 2—3" und fanden sich bis jetzt nur an einer einzigen Stelle in wenigen Stücken, während grosse Kieselholzblöcke durch das ganze Gebiet verbreitet sind. Die genannten Eisenholzstücke sind ganz erdig und haben fast alles pflanzliche Gefüge und Ansehen verloren. Man sieht nur noch die gröberen Faserungen und Ringe. Die Stücke sehen einer erdigen Thoneisensteinmasse ganz ähnlich und verrathen nur wenig von ihrem pflanzlichen Ursprung, wie denn auch Göppert bei Eisenhölzern die Ausfüllung der kleinsten Zellen durch Eisenoxyd bis zur Bildung eines dichten festen Eisensteins beobachtete. In unserem Gebiet sind dergleichen Stücke meist sehr weich und zerbröckeln bei jeder stärkern Berührung. Auf dem frischen Bruche zeigen sie eine Menge kleiner glimmerartiger Blättchen, die von ausgeschiedenem Eisenglanz herrühren.

Wir bemerken noch, dass in braunes Eisenoxyd vererzt fast sämmtliche bis jetzt im Aachener Sand vorgekommenen Seethierreste gefunden wurden, während dieselben im Grünsand u. s. w. sich nur sehr selten in dieser Weise, dagegen in grosser Menge verkieselt oder mit kalkiger Schale finden. Bronn (Gesch. d. Nat. II, S. 713) erwähnt das Vorkommen von Vererzung der *Gryphaea convexa* Say in okerigem Brauneisenstein mit der feinsten Erhaltung der Zeichnungen der Schale aus dem eisenschüssigen Sande der Kreideformation von Woodstown in New-Jersey, während die Seethierreste in unserem Eisensande meist fast unkenntlich geworden, was namentlich mit den zahlreichen Turritellen der Fall ist.

Ausser im Aachener Sand kommen auch in den meisten höheren Kreideschichten die Eisenoxydvererzungen vor. Im Grünsand, im Gyrolithengrünsand, in den Kreidemergeln, im Kieselkalk von Kunraed, in der weissen und gelben Maestrichter Kreide kommen theils vereinzelte Holzstücke vor, welche in Eisenoxyd verwandelt sind, theils haben die Abdrücke von Zweigen und Blättern einen mehr oder minder starken rostbraunen Überzug und nur selten sind sie durch kohliges Pulver geschwärzt oder sogar ganz rein und von der Farbe des einschliessenden Gesteins.

7. Wir haben endlich noch die bemerkenswerthen Vorkommnisse zu besprechen, in denen die Pflanzenreste mehrere chemische Veränderungen erlitten haben und von mehreren Stoffen durchdrungen wurden, wobei sie entweder:

- a) durch Kieselerde und Eisenoxyd oder durch Kieselerde und Thonerde versteinert sind oder
- b) verkohlt und zugleich durch Kiesel versteinert oder durch verschiedene Eisenverbindungen vererzt worden.

a) Über die Kieselthonhölzer war bereits oben die Rede und haben wir daher hier nur die Kieseisen-Versteinerungen zu besprechen. Nicht selten sind im Aachener Sand die Stellen, wo pflanzliche Reste, mögen sie nun verkieselt oder vererzt sein, von einer reicheren

Anhäufung von Eisenoxyd und von fester gebundenem Sande umgeben sind. Dies fällt namentlich dann leicht ins Auge, wenn ein solcher Pflanzentrümmer vereinzelt, ausserhalb der Detritusschicht, in lockerem Sande vorkommt, was sehr oft der Fall ist. Der Sand nimmt dann nicht selten, wiewohl nicht immer, in einem Umfang von mehreren Zollen, je näher dem Petrefact, um so mehr an Eisengehalt und an Härte zu und bildet häufig eine mehr oder minder feste Kapsel um das Fossil, die aber keineswegs jenen Sandsteinsphäroiden gleicht, von denen wir oben bei der Ablagerung und Einschliessung der Pflanzenreste geredet haben, indem nämlich dort eine nach aussen scharf abgegrenzte feste Gesteinsmasse frei und locker im Sande liegt, während hier ein allmählicher Übergang der festen Concretion in den lockeren Sand stattfindet. Gleiche Verhältnisse wie die letztgenannten lassen sich noch fortwährend in den Bildungen der Jetztwelt beobachten, wo organische Reste, Wurzeln u. dgl. in eisenhaltigen Sand eindringen und dann alsbald das Oxyd in ihrer Umgebung niedergeschlagen erscheint. Bei unseren fossilen Resten wird nun in ähnlicher Weise, wie wir es an jetztweltlichen Bildungen selbst in unserem Eisensand beobachten, das Fossil wie es scheint von aussen nach innen von Eisenoxyd durchdrungen; je näher nämlich dem Fossil, um so stärker tritt die eisenrothe Färbung der Umgebung hervor. Nicht selten ist aber ein solches Fossil eine Kieselersteinung und es findet in solchen Fällen ein doppelter Petrificationsprocess Statt. Mitunter ist das von der Umgebung her eingedrungene Eisenoxyd nur unbedeutend und die Verkieselung entschieden vorherrschend. Diese Vorgänge können nun sowohl während des Versteinungsprocesses vollständig ausgebildet worden sein, wie auch nach dessen hauptsächlichster Beendigung noch theilweise fortgedauert haben, und es ist wohl unzweifelhaft, dass noch fortwährend durch die in den Fossilien, namentlich in den nicht vollständig verkohlten, vorhandenen Stoffe, die durch die Tageswasser aufgelösten Eisensalze zu reichlicherer Anhäufung in der Nähe der Fossilien gezwungen werden. Wahrscheinlicher ist es indess, dass bei vielen Stücken die Hauptvorgänge schon in der Urwelt, gleich nach der Begrabung, und im Verlaufe der ursprünglichen Mineralisirung begonnen und vollendet worden. Die organischen Stoffe haben dann theils ihre Verwandtschaft zu der in dem Gebirgswasser aufgelösten Kieselsäure geltend gemacht, theils bei ihrer Zersetzung das in den Wässern reichlich gelöste Eisenoxyd gebunden oder niedergeschlagen, und es ist in solcher Weise ein doppelter Durchdringungsvorgang der pflanzlichen Stoffe bewirkt worden. Damit übereinstimmend findet man auch nicht selten, namentlich an kleinen Stücken, eine durchaus die ganze Masse einnehmende Durchdringung von beiden Stoffen, und nur grössere Stücke machen hiervon eine Ausnahme, indem deren Hauptmasse meist verkieselt ist, jedoch häufig genug mit vielen braunen und eisenschüssigen Flecken durchzogen wird, die die Einwirkung des Eisenoxyds bekunden.

Eines der gewöhnlichsten Vorkommnisse bei kleineren Stücken und in seltenen Fällen auch bei grösseren von mehreren Zoll Durchmesser ist nun, dass eine äussere Holzlage (aber nicht die Rinde, welche überhaupt nur äusserst selten, zumal an grösseren Stücken, noch erhalten worden) in der Dicke von $\frac{1}{4}$ —1 Zoll vollständig in Eisenoxyd vererzt erscheint, während die inneren Holztheile in reinen weissen, grauen oder bräunlichen, mitunter sehr festen Kiesel versteinert sind. Meist bilden beide Theile eine fest zusammenhängende Masse. Wir haben jedoch bisweilen auch gefunden, dass ein dickes und sehr festes Stück Kieselholz in einem $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ Zoll dicken Haufwerk von losen Eisenholzsplintern mitten inne lag, wie festes Kernholz in einer modernden und zerfallenden Rinde, und doch haben wir Grund zu glauben,

dass diese Eisenholzkapsel nicht der ursprünglichen Rinde angehörte, sondern in Eisenoxyd vererztes Kernholz ist, dessen Theile wie bei fast all unserem Eisenholz nur in sehr locker zusammenhängenden Bündeln erhalten worden.

Ein anderes Verhalten zeigten mehrere der obenerwähnten erdigen Eisenhölzer. Mitten inne und ausser Verbindung mit den äusseren Lagen steckten zuweilen vereinzelt, bis mehrere Linien dicke, aber weiche Bündel von Kieselholz. In noch anderen Fällen sind Kiesel und Eisenoxyd bündelweise durch die ganze Fossilmasse ohne Unterschied vertheilt und mitunter innigst mit einander verwachsen. — In wieder anderen, jedoch selteneren Fällen sieht man ringweise, vielleicht einzelnen (harzreicheren) Jahresringen entsprechend, einzelne Lagen in Eisenoxyd versteinert und manchmal durch radiäre Lamellen wieder mit einander verbunden, während die übrige Holzmasse fast rein verkieselt ist und allseits die Eisenoxydstreifen umschliesst. In noch selteneren Fällen sieht man die innersten Lagen um den Markkern herum in Eisenoxyd verwandelt; dann folgt eine starke Schicht Kieselholz, und die äusserste Umgebung wird wieder von einer Eisenkapsel gebildet.

Warum bald der eine, bald der andere der beiden Stoffe vorherrscht, haben wir nicht an Belegstücken ermitteln können. Interessant sind die Fälle, welche wenigstens mit einigem Grunde der Vermuthung Raum gestatten, dass die ursprünglichen verschiedenen Stoffe in Kernholz und Rinde beim Versteinervorgang von Einfluss gewesen seien. An kleineren mit Nadeln noch bedeckten Coniferenzweigen sahen wir zuweilen von aussen nach innen den grössten Theil in Eisenoxyd vererzt, während in der Mitte stellenweise oder der ganzen Länge des Stämmchens nach ein dünner, weisser, zuweilen nur fadendicker Kieselstreifen hindurchzog. Ähnliches sieht man sogar, jedoch seltener, an einzelnen Nadeln. Die Hauptmasse ist in Eisenoxyd vererzt und durch die Mitte, etwa dem Mittelnerven entsprechend, zieht sich ein feiner Kieselfaden. Man könnte glauben, dass harzige oder gerbstoffhaltige Bestandtheile in der Rinde und den äusseren Blatttheilen eine reichlichere Fällung des Eisenoxyds in den angeführten Gewebtheilen veranlasst hätten. Es kommen jedoch auch wieder Fälle vor, welche einer solchen Annahme wenig günstig sind. Schon oben wiesen wir nach, dass sich Kiesel und Eisenoxyd fast gleichmässig in die Holzmasse theilten, oder dass sie ganz oder fast ausschliesslich von dem einen oder anderen jener Mineralstoffe durchdrungen werden, obgleich beide Stoffe reichlich im umgebenden Gestein abgelagert sind. Ja es liegt manchmal, wiewohl selten, ein bis zu den äussersten Nadelspitzen ganz in rein weissen Kiesel versteinertes Zweig in einer fest anschliessenden und oft nur schwer abzulösenden Eisenoxydkapsel, ohne dass von dieser aus irgend eine Eisenoxydablagerung in die Kieselmasse hinein stattgefunden hätte. Ebenso findet sich der feste Sand in der Umgebung eines bis zu den Nadelspitzen verkieselten Zweiges von Eisenoxyd gebräunt, das aber wenig oder gar nicht in die Verkieselung eingedrungen, sondern scharf davon abgegrenzt ist. Einige Fälle der Art sind bereits abgebildet worden. Die von Göppert dargestellten Coniferenzapfen des Aachener Sandes im Bonner Museum sind in weissen Kiesel versteinert und liegen locker in einer Eisenoxydkapsel. Ebenso ist es mit dem *Juglandites elegans* Göpp., und wir besitzen in unserer Sammlung noch weit schönere Belegstücke, die wir an ihrer Stelle bei der Besprechung im systematischen Theile ebenfalls abbilden werden. Noch auffallender ist der Fall, wo die Hauptmasse eines Zweiges mit Nadeln in Eisenoxyd vererzt ist und nur die Spitzen der Nadeln verkieselt sind. Ebenso fanden wir Holzstämme an einem Ende verkieselt, am anderen in Eisenoxyd vererzt, wo also von einem chemischen Einfluss nach Beschaffenheit des ursprünglichen

pflanzlichen Gewebes nicht füglich mehr die Rede sein kann. Dagegen besitzen wir einen Zapfen einer neuen Tannengattung, *Mitropicea*, wo dergleichen Beziehungen sich wieder eher geltend machen liessen. Es sind an demselben die Samen in hellen durchscheinenden, die Axe und der untere Theil der Schuppen in mehr oder minder festen aber erdigen Kiesel versteinert; die oberen Theile der Schuppen aber zeigen eine durch braunes Eisenoxyd gebildete Hohlgestalt, aus der der Kern herausgefallen, da er aller Wahrscheinlichkeit nach aus pulverigem Eisenoxyd bestanden. Im Gegensatz hiezu sieht man Fälle, wo die wahre und ursprüngliche noch ablösbare Rinde sammt Blattansätzen vollständig in Kiesel versteinert ist, während wieder andere solcher wahren Holzrinden mit Blattnarben vorherrschend von Eisenoxyd durchdrungen sind, das Kernholz dagegen verkieselt ist.

Nach all dem lässt sich keine sichere chemische Beziehung der ursprünglichen Pflanzentheile zu den Versteinerungsmitteln nachweisen, und es kommen fast alle denkbaren Vertheilungsverhältnisse zwischen Kiesel und Eisenoxyd in den fossilen Resten vor. — Dergleichen ist aber auch schon in anderen Formationen beobachtet worden, und namentlich erwähnt Göppert (Gattungen, Systematik S. 27) mehrere Exemplare von *Stigmaria*, wo die Rinde durch structurlose Kieselmasse ausgefüllt gewesen und sonderbarer Weise immer der Blattansatz wenigstens in Kalk versteinert war.

b) Ähnliche Verhältnisse wie die vorerwähnten zeigt eine andere Reihe von fossilen Resten, bei denen die Verkohlung vorzugsweise in Betracht kommt.

Die oben wiederholt erwähnten faserigen Holzkohlen sind im Aachener Sand häufig von einer festen und dicken Eisensandkapsel umgeben, von welcher aus das Eisenoxyd die Kohle je nach den einzelnen Stücken in verschiedenem Grade durchdrungen hat. An manchen dieser Kohlen finden sich noch viele schwarze Stellen, während andere ganz und gar in eine schmutzig grüngelbe Eisenoxydvererzung übergegangen sind, an der man durch die eigenthümliche Färbung die frühere Kohle noch wiedererkennt und von ursprünglich reinen Eisenvererzungen unterscheidet. Nicht selten ist der Inhalt der Kapseln theilweise in ein gelbgrünes Pulver verwandelt und in diesem Falle in seinem Volum bedeutend reducirt. Andere Stücke dieser Art findet man auch in festem Eisensand eingeschlossen und theilweise zu einer festen bräunlichen Kohlenmasse erhärtet. An den früher erwähnten fast steinkohlenartigen Kohlen haben wir jedoch diese innige Durchdringung mit Eisenoxyd nicht bemerkt; es liegt dort nur in der Umgebung und ist hie und da zwischen Zerklüftungslagen eingedrungen. Ebenso sind die festen Kohlen in den Kalken von Kunraed sehr frei von eisenschüssiger Umgebung, ja man sieht häufig nicht einmal eine leichte eisenschüssige Färbung in ihrer Nähe.

Eine ähnliche Beziehung von Eisenverbindungen zur Kohle zeigt sich in den Schwefelkiesbildungen der Braun- und Pechkohlen in den Thonen des Aachener Sandes, wovon wir bereits oben geredet. Wir erwähnen nur noch, dass sich mitunter verkohlte Zweige finden, deren nächste Umgebung eine Schwefelkieskapsel ist, welche wieder von einer rostbraunen Eisenoxydrinde eingeschlossen wird. Die im Innern noch erhaltenen Kohlentheile sind zuweilen noch deutlich schwarz, häufig aber mannigfach in der Farbe verändert und meist nur noch in Pulverform vorhanden. Hie und da findet man krystallinische Kieselausscheidungen darin.

Zu den häufigen und merkwürdigsten Vorkommnissen im Aachener Sande gehören aber die Kieselkohlen und die Hölzer, welche zugleich theils verkieselt, theils verkohlt, theils in Eisenoxyd vererzt sind. — An ganz verkieselten, oft ziemlich dicken Stämmen sieht man zuweilen an der Oberfläche einzelne Faserbündel verkohlt, andere von Eisenoxyd durch-

drungen. Ferner sind in Haufwerken von Holzdetritus einzelne kleine Splitter mitten zwischen Eisen- und Kieselholz verkohlt und zugleich verkieselt. In noch anderen, selteneren Fällen ist feste Kieselholzmasse durch zahlreiche in ihr verkohlte Fasern durch und durch grauschwarz gefärbt. — An noch anderen ebenfalls seltenen Stücken sieht man grosse $\frac{1}{4}$ —1 Zoll dicke Bündel vegetabilischer faseriger schwarzer Holzkohle, vielleicht schon von etwas Kieselerde durchdrungen, ringsum ein ganz weisses reines Kieselholz, und es gehen die verschiedenen mehr verkohlten und mehr verkieselten Holz Bündel an den Grenzen so in einander über, dass man eine feste Grenze gar nicht bestimmen kann, obgleich die Mittelpunkte der verkieselten und verkohlten Stellen sehr auffallend von einander abweichen. Einzelne Stellen solcher Stücke sind in dicht neben einander liegenden Bündeln verkohlt, in Eisenoxyd vererzt und verkieselt. Von einigen solcher Stücke werden wir bei Besprechung der Hölzer Abbildungen begeben, welche zur Veranschaulichung besser dienen werden als unsere Beschreibung.

Obgleich uns nun so bemerkenswerthe Vorkommnisse wie die ebenerwähnten von anderwärts nicht bekannt geworden, so stehen doch diese Thatsachen keineswegs vereinzelt da. Unger widmet in seinem Versuch einer Geschichte der Pflanzenwelt diesen Verhältnissen den ganzen §. 39, S. 141—144. Er weist darauf hin, dass in den Flötzen von mineralischer Kohle aus fast allen Formationen, namentlich aber den jüngeren der Braunkohle, theils mitten in der Substanz der Kohle, theils im Hangenden oder Liegenden derselben feste Steinmassen vorkommen, die nichts anderes als in Kiesel oder Kalk versteinerte Holztheile sind, die entweder gleichzeitig verkohlten und versteinerten oder bald nach einander zuerst verkohlten und dann versteinerten. — Ein umgekehrtes Verhältniss findet Statt bei dem in Gyps versteinerten über vier Centner schweren Stamme von *Pinites gypsaceus* Göpp. (Göppert, Acta Leop. 1841, XIX, 2, p. 367, Taf. LXVI, Fig. 2, Taf. LXVII, Fig. 3—8). Er ist von aussen her ganz versteinert, im Innern aber aus wechselnden Jahresschichten noch biegsamen, nur gebräunten Holzes gebildet, welches mit bituminösem Geruch verbrennt. — Hieher gehören auch die Fälle, welche Göppert (Gatt., Einleit., S. 22) mittheilt, wo in fossilen Hölzern von Teplitz bei Bilin Schichten von okerigem Brauneisenstein mit Kohlenschichten abwechseln. — Auch an den Stigmarien-Stämmen aus der Steinkohle Oberschlesiens fand Göppert (Gatt., *Stigmaria*, S. 18) Rinde und Axe des Stammes in mehr oder minder dicht anliegende kohlige Masse, den übrigen Theil aber in Thoneisenstein verwandelt. — So war auch an der Frucht von *Nipadites cordiformis* aus dem Londonthon nach Bowerbank (*on fossil fruits and seeds*, p. 13, Taf. II, Fig. 10) die Umhüllung verkohlt, der Fruchtkern aber in Kiesel versteinert, was noch am nächsten mit den Vorkommnissen im Aachener Sande übereinstimmt. — Ferner berichtet Hildreth (Bronn, Gesch. der Natur, Bd. 2, S. 685) von Dikotyledonenstämmen im Sandstein von Gallipolis (Ohio), welche am Hammer Funken geben und zwischen deren Blättern (oder Jahresringen?) die Zwischenräume theils mit Quarzkrystallen, theils mit Steinkohle ausgefüllt seien. Die Rinde war weniger versteinert, sehr eisenreich und abgelöst vom Stamm und von der Gebirgsart. — In der Molasse von Wabern bei Bern sollen zahlreiche Holzeinschlüsse vorkommen, deren äusserste Kapsel durch Eisenoxyd gebildet wird, dann folgt eine der Steinkohle nahestehende Kohlenschicht, und im Innern liegt ein in grobkörnigem Sandstein versteinertes Holzstück. — Aussen verkohlte, innen in Sandstein versteinerte Holzstücke sahen wir auch in Mailand bei den Brüdern Villa aus der Molasse der Brianza. Die Steinkerne der *Omphalomela scabra* Germ. (Palaeonto-

graphica von Dunker und H. von Meyer I, 1846, p. 26, Taf. 3) waren ebenfalls an der Oberfläche mit Kohlenpulver und Eisenoxyd bedeckt, während das Innere von einem festen Gestein (Kalkstein?) gebildet wird. — Hieher gehört endlich wohl auch noch die wahrscheinlich sehr junge Vorkommnisse betreffende Mittheilung von Levison (aus Ferrus, *bullet. de la science. nat.* 1826, Nr. 3, p. 313; Nr. 5, p. 59; Bronn's *Gesch. der Natur*, 2, S. 691) über fossile Nüsse (*noix ordinaires*) aus der Gegend des Riesendamms in Nord-Irland, die zugleich mit fossilen Holzstücken gefunden worden waren. „Ihre Kerne hatten ein von Würmern zerzagtes Aussehen und waren in kohlsauren Kalk mit Spuren von Eisen übergegangen, vom Ansehen chalcedonähnlich, durchscheinend, ungewöhnlich hart; die Schale unversehrt, noch mit ihrer Farbe und Holzsubstanz, die nur theilweise verkohlt ist und im Feuer einigen Schwefelgeruch gibt; sie enthält keine Spur von Kalk. Die damit gefundenen Holzstücke waren gänzlich in kohlsauren Kalk umgewandelt, ohne Spur von Holzsubstanz“.

Diese sämmtlichen Thatsachen dürften geeignet sein, den Stoff zu einer für die Kenntniss des Versteinerungsvorganges sehr werthvollen chemischen Untersuchung zu liefern, und wir sind gerne bereit, Proben unserer Vorkommnisse mitzutheilen. In Aachen haben wir aber bis jetzt niemanden finden können, der in der Lage gewesen wäre, unsere fossilen Reste einer genaueren chemischen Untersuchung zu unterwerfen.

Was die Kieselkohlen betrifft, so begegnet man ziemlich allgemein der Ansicht, dass es verkohlte Holzstücke seien, die nach der Verkohlung verkieselt worden. Wir glauben indess, dass dies bei manchen der von uns erwähnten Stücke, namentlich den zuletzt aus dem Aachener Sande angeführten unmöglich der Fall sein könne. Die Hauptmasse, welche verkieselt ist, besteht aus so hell weissem Kieselholz, dass eine vorhergegangene Verkohlung derselben unmöglich angenommen werden kann. Dicht daneben liegen sodann ganz schwarze Holzkohlenbündel, welche theils nur wenig, theils fast gar nicht von der Verkieselung ergriffen wurden, so dass auch nach ihnen zu urtheilen eine nachträgliche Verkieselung des schon verkohlten Holzes nicht wohl zugelassen werden kann. Es müssen aller Wahrscheinlichkeit nach beide Vorgänge gleichzeitig im Holze begonnen haben und wohl auch ziemlich zu gleicher Zeit vollendet worden sein. Es ist uns ferner wahrscheinlich, dass diese Vorgänge in einer kurzen Dauer stattgefunden. Ausser dass man Verkohlungen und feste Verkalkungen und Eisenvererzungen an lebenden Hölzern in einigen Menschenaltern hat zu Stande kommen sehen (Göppert, *Gattungen*, 1841, Heft I, S. 10; Bronn, *Gesch. der Natur*, 2, S. 689, 690; Göppert, *Gatt.* I, S. 16), sind auch nicht wenige Mittheilungen über Verkieselung in der Jetztwelt vorhanden, welche Bronn, *Gesch. der Natur*, Bd. 2, S. 684—687, zusammengestellt hat; und an den Kieselversteinerungen des Aachener Sandes sind so zarte Zweige und Nadeln in Kiesel versteinert, dass wenn dazu ein so geraumer Zeitabschnitt erfordert würde, wie mitunter behauptet worden, die äussere Gestalt der Pflanzengebilde nicht in so vollständiger und schöner Erhaltung hätte stattfinden können. Dass endlich Verkohlung und Verkieselung in ziemlich gleichen Zeitabschnitten beendigt worden und nicht die Verkieselung ein lange nach der Verkohlung noch fortschreitender Process gewesen, dürften die Holzstücke zu beweisen geeignet sein, wo vollständige Verkieselungen neben nicht oder unbedeutend verkieselten Kohlen bündelweise in einem Holzstücke vorkommen.

Was die einzelnen Pflanzenorgane in Bezug auf die Veränderungsarten im fossilen Zustande betrifft, so finden sich Epidermisstücke der Blätter und Fruchthüllen am häufigsten im Aachener Sande in noch pflanzlichem häutigem Zustande. Die solchergestalt erhaltenen

Reste gehören einigen Monokotyledonen und den höheren Dikotyledonen an. Von Algen, Farnkräutern und Coniferen haben wir bis jetzt keine Epidermisstücke gefunden. Blätter, Nadeln und kleinere Zweige sind theils in Abdruck vorhanden, theils in Eisenoxyd, selten in Schwefelkies vererzt, theils verkohlt, theils verkieselt erhalten; unter den Verkieselungen kommen aber von Blättern nur die der Nadelhölzer vor. Von Dikotyledonenblättern fanden wir nur sehr wenige im Sandstein, wo die Abdruckfläche von einem weissen, wahrscheinlich kieseligen Pulver bedeckt war. Früchte sind theils in Abdruck vorhanden, theils in schöner Erhaltung vollständig verkohlt, selten in Eisenoxyd vererzt, häufiger verkieselt. Unter den verkieselten Früchten besitzen wir kleine Samen von Coniferen, zuweilen nur von $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ Linie Länge mit vollständig verkieselten Flügelnhängen und selbst noch mit Andeutungen der Radicula. Zapfenfrüchte fanden wir meistens in braunes Eisenoxyd vererzt, häufig auch im Abdruck, dagegen ziemlich selten verkieselt und dann mit ebenfalls verkieselten Samen. Holzstämmen von einiger Dicke sind fast immer in unserem Gebiete verkieselt; sehr selten, wie schon oben erwähnt, verkohlt oder in Eisenoxyd vererzt. Sehr merkwürdig ist aber, dass unter unseren Hölzern fast nur Coniferen vorkommen, obgleich eine grosse Zahl von Dikotyledonen und auch einige Farnkräuter sich in unserer Flora finden, von denen dem Ansehen der Blätter und Blattnarben zu Folge höchst wahrscheinlich mehrere mit baumartigen Stämmen versehen waren. Ob die rechten Fundstätten dafür noch nicht aufgeschlossen sind, muss die Folge lehren. Wohl mögen sich manche Hölzer von Dikotyledonen nachweisen lassen, wenn man im Stande wäre, die zahlreichen Kohlenbruchstücke, welche sich an den Blattlagerstätten finden, genügend mikroskopisch zu untersuchen. Es sind aber die mikroskopischen Structuren auch selbst unserer verkieselten Coniferen häufig sehr schlecht erhalten und nicht entfernt mit den kostbaren Fossilhölzern zu vergleichen, welche aus Tertiär- und anderen Schichten von Unger und Göppert beschrieben worden und in manchen Handlungen in Paris und besonders in London (bei Topping) käuflich sind.—Rinden haben sich an den Aachener Hölzern, wie überhaupt, nur selten erhalten. Doch kommen einige verkieselte Rinden mit den prachtvollsten Blattpolstern bei uns vor, die wir an geeigneter Stelle abbilden werden.

Im Allgemeinen sind die Hölzer im Aachener Sande vielfach zerstört und zertrümmert, wie durch Fäulniss abgefasert, der Länge und Quere nach eingerissen, ausgehöhlt und von zahlreichen Bohrmuschelgängen durchlöchert — Zeichen, dass sie vielfach und lange von den Meereswellen umhergeschleudert und angegriffen worden, was bei weitem nicht in dem Grade mit den so schön erhaltenen zarten Zweigen, Blättern, Blüten- und Fruchttheilen der Fall ist, die ebenfalls unserem Gebiet angehören; aber auch diese wurden in regellosen Haufen verschüttet und nicht selten sehr beschädigt; doch mag ihre Übereinanderhäufung für manche Reste zum Schutz gedient haben und ein nicht geringer Theil derselben scheint in mehr ruhigem Strandbecken abgelagert worden zu sein, während die Hölzer längere Zeit ein Spiel der Wellen blieben.

Zum Schlusse haben wir noch der Zerstörung unserer Hölzer durch die Bohrmuscheln etwas näher zu gedenken. Es gibt wenig Stücke fossilen Holzes in unserem Gebiet, die nicht Spuren dieser Angriffe an sich tragen; mitunter aber wimmeln dieselben von runden und flachrunden Canälen sehr verschiedener Grösse, Richtung und Länge, von denen sie durchbohrt werden. Nach den angedeuteten Verschiedenheiten dieser Gänge, so wie nach der Form der mitunter noch erhaltenen Köpfe ist es nicht unwahrscheinlich, dass mehrere Arten und selbst mehrere Gattungen von Meeresconchylien sich in die Beute getheilt haben, und es kommen auch Bohr-

muscheln nicht allein im Aachener Sande, wo sie freilich am zahlreichsten sind, sondern auch in den wenigen Holzresten vor, welche sich in den höheren Schichten bis zur Maestrichter gelben Kreide hinauf finden. Es mögen vielleicht verschiedene Arten sein, was sich indess bei ihrem schlechten Erhaltungszustande sehr schwer entscheiden lässt. — Im unteren Grünsande von Aachen bestimmte Herr Dr. Joseph Müller (Monographie der Petrefacte der Aachener Kreide, Abth. II, 1851, S. 63) *Gastrochaena amphibaena* Gein.; ob aber die grossen bis $\frac{1}{4}$ " breiten Gänge im Holze des Aachener Sandes ihr angehören, ist noch sehr zweifelhaft. Eine kleine Form von birnförmiger Gestalt, welche in grosser Menge in den Hölzern des Aachener Sandes sich aufhält, bestimmte Herr Dr. J. Müller als *G. voracissima* Müll. Sie kommt zuweilen zu Hunderten in einem mässig grossen Holzstück vor. In grösseren Holzblöcken von einigen Fuss Länge ist sie selten. Gewöhnlich findet man die Oberfläche der Hölzer mit kleinen, kaum $\frac{1}{2}$ " langen birnförmigen, in Eisenoxyd vererzten, selten auch verkieselten Körpern der Art bedeckt, deren rundes Ende in das Holz eingesenkt ist, während die stumpfe Spitze mehr oder minder hervorragte. Seltener sieht man sie tiefer als einen oder zwei Zoll weit eingesenkt, während die grossen $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ " breiten Gänge oft fusslang durch das Holz verfolgt werden können. Die kleinen wechseln in der Grösse von der Dicke eines Stecknadelkopfes bis zu der eines starken Kirschenkerns und stehen oft so dicht gedrängt, dass sie stellenweise die ganze Oberfläche bedecken. — Bei Eisenhölzern, aus denen der Holzkern ganz oder theilweise verwittert und nur die Rindenschicht oder deren Incrustirung zurückgeblieben, ist diese letztere an ihrer inneren Seite mit zahlreichen sehr regelmässig runden Kugeln von verschiedener Grösse bedeckt, die nichts anderes sind als die Hohlgestalten der Köpfe jener Bohrmuscheln. Dergleichen hat man zur Zeit sehr verschiedenartig gedeutet. Sie wurden theils für zufällige Bildungen, theils für Pilzbälge gehalten und als solche benannt (*Sclerotites*, *Lycogala*). Man hat die Bohrlöcher für die Gänge von Käferlarven angesehen (Göppert) und sogar Käfer danach benannt (*Cerambycites* Gein.). Wir können indess auf das bestimmteste nachweisen, dass es Bohrmuschelköpfe sind. An mehreren derselben, welche in Kiesel versteinert waren, konnte man Schloss und Schale deutlichst erkennen, und wir werden bei Besprechung der Hölzer Abbildungen davon geben. — Diese Bohrmuschel-Pseudomorphosen veranlassen übrigens noch andere Täuschungen, auf die wir hier aufmerksam machen müssen. Sie finden sich, wie nicht anders zu erwarten, auch in den Holztrümmern, welche in Thonschichten eingeschlossen wurden. Diese Hölzer sind aber meist verkohlt und stark zusammengedrückt. Die thonige Ausfüllungsmasse der Bohrlöcher hat mithin dieselbe Zusammendrückung erfahren. Bricht man dergleichen Stücke auseinander, so findet man auf der inneren Seite runde, plattgedrückte, bis $\frac{1}{4}$ Zoll breite scheibenförmige Körper mit kohligiger Bedeckung, die sich zuweilen ganz frei von ihrer Unterlage lösen und so das Ansehen von fossilen Früchten gewinnen. Sie sind aber nichts anderes als die plattgedrückten und abgetrennten Pseudomorphosen der Bohrmuschelköpfe.

Ausser jenen Canälen kommen an der Oberfläche der Aachener Hölzer auch länglichrunde, fast schotenähnliche Eindrücke neben einander und in gleichläufiger Längsrichtung vor und sind oft dicht gedrängt. Sie scheinen uns Einbohrungen von Pholaden zu sein. Mitunter hat sich nun die einschliessende feste Sandmasse genau in diese Vertiefungen eingebettet, und wenn man sie im Zusammenhange herausnehmen kann, so stellt sie ebenfalls in einzelnen Fällen, besonders bei sehr dicht gestellten Eindrücken eigenthümliche Formen dar, welche von Unkundigen für Pflanzenreste gehalten werden

könnten. Ein sehr schönes Stück der Art findet sich in der Sammlung des Herrn Dr. Joseph Müller.

An einzelnen Hölzern findet man als Seltenheit auch kleine Haufen von länglich-runden plattgedrückten Körnern, von der Dicke eines kleinen Nadelkopfs und $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ '' Länge, die vielleicht für die junge Brut der Gastrochänen gelten können, vielleicht auch von einer anderen Muschel, höchst wahrscheinlich aber von einem thierischen Organismus herrühren.

Ob an unseren Hölzern Einwirkungen von Insecten erkennbar seien, ist uns höchst zweifelhaft, wie überhaupt derlei Nachweisungen noch sehr selten sind. Freilich haben wir, wie bereits erwähnt, in letzter Zeit mehrere Käferflügel gefunden, doch haben dieselben keineswegs das Ansehen von Holzbohrern, und von den erwähnten Gängen können wir eben sicher nachweisen, dass sie keineswegs Käferlarven, sondern Bohrmuscheln ihren Ursprung verdanken. Was daher in dieser Beziehung über die Aachener Hölzer mitgetheilt worden, scheint uns unbegründet.

SPECIELLER THEIL.

Beschreibung und Erklärung der fossilen Pflanzenreste.

CLASSIS I.

A L G A E.

Die Zusammenstellungen der bis jetzt bekannt gewordenen fossilen Pflanzen liefern das eigenthümliche Ergebniss, dass die Algen, die niedersten Formen der Pflanzenwelt, in weit geringerer Zahl bis zur Jetztwelt erhalten worden sind, als es aus dem bedeutenden Vorherrschen der Meere gegen das Festland in der Urwelt erwartet werden könnte; und unter allen Formationen waren es bis in die letzten Jahre hinein nur der Jura und die Kreide, die sich durch vorherrschenden Algenreichthum noch einigermassen auszeichneten.

In den beiden letzten grösseren Übersichten, welche F. Unger im Jahre 1850 in seiner „*Genera et species plantarum fossilium, Vindobonae 1850*“ p. 532—573, und im Jahre 1852 im „Versuch einer Geschichte der Pflanzenwelt, Wien 1852“ S. 332, 333 aufgestellt, ergeben sich folgende Zahlenverhältnisse für die Algen:

Grauwacke 7 Arten,	Wealden 1 Arten,
Steinkohle 8 „	Kreide 40 „
Rothliegendes 0 „	Eocen - Tertiär 24 „
Kupferschiefer 15	Miocen- „ 7 „
{ bunter Sandstein 0	Pliocen- „ 0 „
	Muschelkalk 1 „
{ Keuper 3	Unbekannte Formation 2 „
Lias 9 -	151 Arten,
Jura 44 „	Jetztwelt 8394 „

Die Algen betragen demnach im Verhältniss zu den übrigen Pflanzen der Urwelt (nach Unger, Versuch S. 331 zu 2772 Arten berechnet) 5·8%, während sie in der Jetztwelt, die Zahl sämmtlicher lebenden Pflanzen zu 92,662 (Unger, a. a. O. S. 333) angenommen, 9%

erreichen, ungeachtet, wie gesagt, das Verhältniss des Meeres zum Festlande in der Urwelt unzweifelhaft sehr überwiegend war und nicht angenommen werden kann, dass sich die Zahl der Algen um ein so Bedeutendes höher nach der Vermehrung der Küsten bemessen lasse.

Der seit dem Jahre 1852 für die fossile Pflanzenwelt gewonnene Zuwachs ist nicht geeignet ein günstigeres Verhältniss für den Algenreichtum der Vorwelt zu erzielen. Nehmen wir ziemlich richtig die Zahl der bis gegenwärtig bekannt gewordenen fossilen Pflanzen aller Ordnungen zu wenigstens ungefähr 4300 Arten an¹⁾, so befinden sich darunter höchstens 250 Algen, mithin wieder nur 5·8%.

Dazu kommt, dass eine nicht unbedeutende Zahl als Algen beschriebener Pflanzen durch die neueren Untersuchungen sich als sehr zweifelhaft oder gar nicht zu ihnen gehörig erwiesen. Die Gattungen *Confervites*, *Caulerpites*, *Chondrites*, *Cylindrites*, *Keckia*, *Encoelites*, *Muensteria* u. a. enthalten theils sehr unsichere Formen, von denen es nicht einmal sicher ist, ob sie zu organischen Bildungen gehören — theils hat man Pflanzenformen unter ihnen als Algen bezeichnet, die in neuerer Zeit zu höheren Abtheilungen, namentlich zu den Coniferen gezogen worden. Eine ganze Reihe von *Caulerpites*-Arten hat so unter den Coniferen eine Stelle gefunden²⁾. Andere haben sich als Thierreste erwiesen³⁾.

¹⁾ Unger zählt in seiner Abhandlung „über die Pflanzenwelt der Jetztzeit in ihrer historischen Bedeutung“ im Jahr 1851 bereits, 2868 Arten. Hiezu berechnet Göppert (Tertiärflora von Java 1853, S. 156) in zwei Jahren einen Zuwachs von 726 Tertiärpflanzen. Dazu kommen noch bis gegenwärtig gegen 25 grössere und kleinere Arbeiten über fossile Pflanzen aller Formationen: von Göppert über den Bernstein, Schossnitz und Java; von O. Heer über die Schweiz und Madeira; von Geinitz über die Steinkohlenflora Sachsen's; von Ettingshausen über die Steinkohlenflora von Radnitz und Stradonitz; Nachträge über Sotzka, Häring, Tokay, Monte Promina, Wildshut und Heiligenkreuz; von Goldenberg über die Steinkohle; von Unger über den Cypridinschiefer, über Wieliczka und den Lias; von Masalongo über mehrere Tertiärschichten Italiens; von Weber über die rhein. Tertiärschichten bei Bonn; von Weber und Wessel über dieselben; von Bornemann über die Lettenkohle; von Buckmann über den englischen Lias, worin diesem zuerst Dikotyledonenblätter zugewiesen werden; von Andrä über den Lias und das Tertiäre Siebenbürgens; von Dunker über die Kreide; sodann noch eine Anzahl Mittheilungen mit kleinerer Artenbereicherung von Stengel, Stiehler, King, Unger, Römer, Hoveker, u. a. Dabei haben wir nicht mitberechnet die Mittheilungen M. de Serres (Brongniart), über die Maestrichter Kreide von Miquel und unsere eigenen früheren Namensverzeichnisse über Aachen und Maestricht. Ausserdem fällt eine ziemlich bedeutende Anzahl von Synonymen-Reductionen auf die Flora der Steinkohle u. a., besonders durch die Arbeiten von Geinitz und von Ettingshausen. Nach all dem lässt sich die Zahl der in diesem Augenblick mit Ausschluss der Aachener und Maestrichter Flora bekannten fossilen Pflanzenarten auf 4300 anschlagen. Bei den fortwährenden Bereicherungen der Literatur ist es unmöglich, eine ganz genaue Zahl zu geben; es kommt indess für den vorliegenden Zweck auch nicht darauf an, ja der unablässige Wechsel durch neuen Zuwachs und theilweise Reductionen, so wie die Unsicherheit durch die vielen zweifelhaften und unbestimmbaren Reste lassen eine unbedingt richtige Zahlenaufstellung noch lange nicht erwarten.

²⁾ In den *Palaeontographica*, Bd. II, 1852, S. 255 hat Prof. Unger bei Gelegenheit der Beschreibung des von ihm als Conifere bestimmten *Arthrotaxites princeps* Ung. eine Übersicht der Veränderungen in der Gattung *Caulerpites* Sternb. gegeben, die wir hier mit neuen Ergebnissen bereichert wiederholen: *Caulerpites Göpperti* Münt. und *dichotomus* Alt., *C. crenulatus* Alt., *C. patens* Alt., *C. bipinnatus* Münt. sind nach Unger Arten von *Sphenopteris* und *Pecopteris*. — *Caulerpites sertularia*, *elegans*, *colubrinus*, *laxus*, *princeps* und *ocreatus* Sternb. *Arthrotaxites Princeps* Ung. — *C. selaginoides* var. a. β. γ. δ. Sternb. und *C. distans* Münt. = *Ullmannia lycopodioides* Göpp. — *C. frumentarius*, *spicaeformis*, *pteroides*, *Schlotheimi* Sternb. = *Ullmannia frumentaria* Göpp. — *C. hypnoides* Sternb. = *Walchia hypn.* Brongn. — *C. Orbignyanus*, *Brardii*, *Bucklandinus* Sternb. = *Brachyphyllum Orbignianum*, *Brardianum*, *acutifolium* Brongn. — *C. heterophyllum* et *Preslianus* Sternb. = *Brachyphyllum Caulerpites* Ung. — *C. thujaeformis*, *expansus* Sternb. = *Thujites divaricatus* Sternb., et *Thujites expansus* Sternb. (Brongniart *Tabl. des végét. foss. 1849, p. 106*). — *C. longirameus*, *ocreatus* = *Thujites long.* u. oc. Ettingsh. (Abhandl. der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1852, Bd. 1, Abth. 3, Nr. 3, besond. Abdr. S. 6). — Wahrscheinlich sind auch noch zu den Coniferen zu ziehen *C. Nilssonianus* Sternb. und *C. Brownii* Sternb.? (Endlicher, *Gen. plant. Suppl. III, p. 54*). — Sodann hat A. Pomel in seinen *Matériaux pour servir à la flore fossile des terrains jurassiques de la France* im Aml. Bericht über die 25. Vers. d. deutschen N. u. Ä. Aachen 1849, S. 351 zu seiner, nach Mittheilungen in Paris und unserer Ansicht eines Theils der Originale freilich noch sehr zweifelhaften neuen Gattung *Moreaua* der Taxineen noch gezogen: *C. colubrinus*, *lacus*, *ocreatus*, *longirameus*, *sertularia*, *princeps* = *Moreaua colabrina* Pom., *M. baliostichus* Pom., *M. divaricata* Pom., *M. sertularia* Pom.

³⁾ *Sphaerococcites dentatus* u. *Sph. serra* Sternb., so wie *Fucoides secalinus* Eaton u. *F. simplex* Emmons wurden von Geinitz in seiner schönen Arbeit über „die Graptolithen der Grauwackenformation in Sachsen, Leipz. 1852, m. 6 Taf.“ als

Die Gattungen *Baliostichus* Sternb. zog Pomel a. a. O. ebenfalls zu seiner Coniferengattung *Moreaua*. Endlich sind in der Gattung *Chondrites* Sternb. gewiss manche Arten synonym, und jedenfalls ist das oben gegebene Verhältniss von 5·8% nicht zu niedrig¹⁾.

Mag als Grund hiefür die rasche Zersetzbarkeit sowohl wie die wegen zarten Gewebes schwierige Nachweisbarkeit vieler Algen mit Recht angeführt werden²⁾; so zeigen doch manche Algen, wenigstens in der Jetztwelt, wie die Lessonien, die Fucus-Arten, die Laminarien u. a. eine sehr feste, fast holzige Beschaffenheit. Andererseits finden sich zarte halyseriten- und chondritenartige Algen schon in den Schiefen der Grauwacke; ferner verschiedene Vertreter der Delessertien, Laminarien und Caulerpen von der feinsten membranösen Structur in verschiedenen älteren und jüngeren Ablagerungen sehr kennbar erhalten, und selbst wenn ein grosser Theil der Algen in nicht erkennbarem Zustande zur Steinkohlenbildung beigetragen und darin sich finden sollte³⁾, so würden doch die aus jener Zeit erhaltenen zarten Formen zu beweisen geeignet sein, dass die Zahl der Algen-Arten in der Urwelt eine geringe gewesen und dass im Besonderen auch die riesenhaften Formen der Jetztwelt, wie wir deren in *Lessonia fucescens*, *Macrocystis pyrifer* u. a. von Armdicke und 7—800 Fuss Länge kennen, ihr gefehlt haben. Die grösste der bis jetzt bekannten fossilen Algen ist der noch sehr zweifelhafte und vielleicht zu den Spongien gehörende *Cylindrites spongioides* Göpp. Die nächstgrössten sind die ebenfalls zweifelhaften *Keckia*-Arten von Otto, während die grosse Mehrzahl aus sehr zarten und kleinen Formen besteht.

Hiermit in Übereinstimmung ist nun auch, dass in den jüngeren Formationen, namentlich vom Jura an, die Zahl der Algen-Arten zunimmt, was auf die geringere Zahl in den älteren Bildungen deutet. Unter den jüngeren Bildungen aber nahm die Kreide nach der von Unger S. 335 seines Versuchs einer Geschichte der Pflanzenwelt gegebenen Übersicht die erste Stelle ein; ja sie übertraf nicht allein jede andere Formation, sondern auch die Jetztwelt um ein Bedeutendes. Es betrug die *Thallophyta*, welche nach *Genera et spec. plant. foss.* p. 554 für die Kreide nur aus Algen bestanden, in der

Übergangs-Periode	8 pCt.	Kreide-Periode	25·4 pCt.
Steinkohlen- „	1·4 „	Molassen- „	10 „
Trias- „	3·4 „	Jetztzeit	9 „
Jura- „	14·7 „		

Gehen wir indess näher in die Kreideflora ein, so erleiden diese Verhältnisse bedeutende Beschränkungen, indem die sämtlichen Algen, welche dem Flysch, dem Wiener und Karpathen-Sandstein angehören, der Tertiärzeit, namentlich der Eocen-Abtheilung zu überweisen sind, und zwar: *Caulerpites Eseri* und *C. Diesingii* Ung., *C. pyramidalis* und *C. Candelabrum* Sternb., *Zonarites multifidus* St., *Münsteria geniculata*, *M. flagellaris* und *M. Hoessi* Sternb.,

Diplograpsus dentatus Gein., *Cladograpsus serra?* Gein. und *Diplograpsus secalinus* Eaton spec. (S. 23 u. 3, Taf. I, Fig. 25—27, Taf. II, Fig. 1; S. 30, Taf. V, Fig. 32—35; S. 26) bestimmt.

¹⁾ Beachtenswerth ist, dass die Übersicht aus dem Jahr 1852, wo die Zahl der bekannten fossilen Pflanzen nur 2772 betrug, dieselbe Verhältnisszahl gab.

²⁾ G. Bischof, chem. u. phys. Geol. Bd. II, Abth. 6, Bonn 1853, S. 1821.

³⁾ Das Vorkommen von solchen erwähnt Bischof, Bd. I, S. 927 aus der rhein. Grauwacke von Horhausen, wo nicht unbeträchtliche Lager von Fucoiden vorkommen, und aus der Grauwacke von Westergothland, wo man sogar kleine Lager von Kohle antreffe (ebenda S. 928) und ferner S. 930 aus dem älteren Grünsand von Bornholm, welcher zahlreiche Kohlenlager und in einigen Lagern eine grosse Menge von *Fucus (Chondrites?) intricatus* enthalte.

Sphaerococcites inclinatus und *Sph. affinis* Sternb., *Sph. pinnatifidus* Ung., *Chondrites aequalis*, *Ch. intricatus*, *Ch. recurvus* und *Ch. furcatus* Sternb.; sodann nicht unwahrscheinlich auch *Fucoides brianteus* Villa und *F. helveticus* Brun. Ferner wurden *Caulerpites Preslianus* und *C. heterophyllus* Sternb. zur Zeit von Unger zu den Coniferen als *Brachyphyllum Caulerpites* Ung. gezogen; zudem gehören sie wahrscheinlich auch ins Tertiäre. Endlich sind noch, wie schon oben erwähnt, die unzweifelhaft der Kreide angehörenden zur Zeit als *Caulerpites Orbignyanus* und *Brardii* Sternb. bestimmten Pflanzen wieder in die ursprünglich ihnen von Brongniart angewiesene Stelle, zu *Brachyphyllum*, zurückversetzt worden, und mehrere Abänderungen durch Synonymie werden wir am Schlusse dieses Abschnittes noch anführen. — Die Zahl der Kreide-Algen sinkt demnach ungefähr auf die Hälfte, wo hingegen die der Tertiärzeit theils durch den ihnen aus den bisherigen Kreide-Algen gekommenen Zuwachs, theils durch neue sehr bedeutende Bereicherungen, namentlich aus den Eocenschichten um mehr als das Vierfache von früher zählen und nach dem bereits angekündigten Zuwachs binnen Kurzem auf mehr als das Fünffache kommen werden. Göppert zählt in der Übersicht, welche er in der Tertiärflora von Java gibt, im Jahre 1853 schon 117 Algen aus jener Zeit. Die neueren Arbeiten von Göppert, O. Heer, Massalongo u. A. bringen sie auf 142 und O. Heer kündigt noch eine Reihe von Arten aus den Flysch- und Nummulitenbildungen der Schweiz an, so dass ihre absolute Zahl für die Tertiärzeit bald auf etwas mehr als 170 Arten kommen wird. — Die Tertiärpflanzen im Allgemeinen stellte Göppert in der Flora von Schosnitz im Jahre 1855 auf 2100 Arten und seitdem sind aus dem 2. Bande der Schweizer Flora von O. Heer noch 139, durch Andrä 12, durch Wessel und Weber noch 93 Arten hinzugekommen, so dass ihre Zahl jetzt ungefähr 2344 beträgt. Stellt sich nun auch hiedurch das Algenverhältniss für die Tertiärzeit nur auf etwa 7.5%, so ist es doch auch für die Kreide auf etwa 15% hinabgesunken und der Verlauf unserer Arbeit wird nachweisen, dass die Algen der Kreide mit denen in der Tertiärzeit fast in gleichem Verhältniss stehen.

Sehr abweichend von dem Vorkommen der Fucoiden im Wiener Sandstein, im Flysch und den verwandten Gesteinen, wo die Algen fast ausschliesslich die Pflanzenreste jener Schichten darstellen, sind die Algen der Aachener Kreide mit Arten der verschiedensten Familien zusammengeworfen, woraus sich ihre Absatzweise als Strandkehricht sehr deutlich zu erkennen gibt, ganz so wie es an vielen Küsten in der Jetztwelt vorkommt.

Was die Vertheilung der Algen in den verschiedenen Abtheilungen unserer Kreide betrifft, so ist der Aachener Sand, obwohl der ärmste an Meeresthierresten, mit Pflanzen überhaupt, so auch mit Algen am reichsten versehen. Die zunächst darüber liegenden Schichten unseres unteren Grünsandes haben bis jetzt gar keine Pflanzenreste geliefert, woran theilweise die geringe Menge festen Gesteins Ursache sein mag. Dagegen sind diese Schichten in ihren festen Kalkbänken sehr reich an Seethieren. — Auch die Kreidemergel sind, wie überhaupt an Pflanzen, so auch an Algen sehr arm, und in der gelben Kreide von Kunraed und Maestricht kommen ebenfalls nur wenige und nicht sehr ausgezeichnete Formen vor, die aber von denen des Aachener Sandes verschieden sind.

Was die Bestimmung unserer Algen betrifft, so glauben wir bemerken zu müssen, dass von einer näheren Vergleichung mit denen der Jetztwelt nur in den seltensten Fällen die Rede sein kann und daher die älteren Sammelnamen fast durchgängig beibehalten werden mussten. Dies ist am augenfälligsten bei der grossen Zahl der kleinen faden- und reiserförmigen Bildungen, in denen die entferntesten Arten oft eine nicht zu unterscheidende

Tracht haben. Selbst wenn eine so ausgezeichnete Erhaltung gegliederter Fäden, wie die bewundernswürdigen Naturselbstdrucke in den „Algen der dalmatischen Küste von Frauenfeld, Wien 1855“ sie bei *Hormoceras*¹⁾ zeigen, auch im fossilen Zustande sich fände; so kommen dergleichen Gliederungen doch auch bei *Echinoceras* (s. dieselbe Tafel) und allerdings durch die deutliche Mittelrippe verschieden auch bei *Batrachospermum moniliforme* vor, und eine ganz genaue Bestimmung würde selbst hier nicht möglich sein. Ähnliche Verhältnisse zeigen die breitlaubigen Algen; *Utodea* und *Peissonelia* haben fast ganz die Tracht von *Zonaria*; *Halysieris* und *Phyllophora*, *Ulva*, *Phycoseris*, *Phycolapathum*, *Porphyra* und selbst *Laminaria* würden im fossilen Zustande nicht zu unterscheiden sein²⁾.

CONFERVACEAE.

Confervites Brongniart.

Frons filiformis, fila libera v. adnata v. e puncto centrali radiantia, simplicia v. ramosa, articulata s. continua entosperma.

Brongniart, *Prodrome* p. 211; *Hist. veget. foss.* p. 35.

Sternberg, *Fl. d. Vorw.* II, p. 19.

Typus: *Conferva* Fries. — Endlicher, *Genera plantarum. Suppl. III, Vindobonae 1843*, p. 15.

Confervites aquensis.

Taf. I, Fig. 4.

C. filis subrectis, inordinate longitudinaliter aggregatis v. intertextis, longissimis 1/2 Mm. latis, 1 Dm. et ultra longis, simplicibus, linearibus, compresso-planis, discretis v. muco communi immersis dissepimentorum vestigiis nullis.

In stratis argillosis arenacei „Aachener Sand“ dicti rarus.

Aus den Thonschichten des Aachener Sandes, welche im Garten des Mariahilfspitals am Weingartsberg längere Zeit aufgeschlossen waren und einen ausserordentlichen Reichthum an Pflanzenresten enthielten, besitzen wir zwei Stücke mit Abdrücken einer confervenartigen Pflanze. Der Abdruck Taf. I, Fig. 4, in einem blaugrauen Thone, ist im Ganzen etwas undeutlich, trägt aber dessenungeachtet in hohem Grade den Charakter einer zu den Algen gehörenden Pflanze. Man sieht auf einer Stelle von 10—11 Centim. Länge und 3—4 Centim. Breite einen schwachen hellgraubraunen, fast wie von einer häutigen Masse herrührenden Abdruck, welcher von einer grossen Zahl ziemlich gerade verlaufender Fäden durchzogen wird.

Einzelne Fäden lassen sich auf 4—5 Centim. Länge im Zusammenhang verfolgen, verwirren sich dann aber durch Hin- und Herbiegung sowohl, wie ihr fernerer Verlauf durch schlechte Erhaltung des Abdruckes unkenntlich wird; jedoch lässt sich mit Grund vermuthen, dass sie im lebenden Zustande in bedeutender Länge sich fortgesetzt haben. Ihre Breite beträgt beiläufig 1/2 Millimeter. In ihrem ganzen Verlauf lässt sich kein Unterschied in der Breite wahrnehmen. Nach ihrem gegenwärtigen Ansehen zu urtheilen, waren die Fäden platt, nicht cylindrisch. Von einer Gliederung oder Streifung derselben ist eben so wenig eine Spur

¹⁾ An einigen der Fadenspitzen treten bei diesen Naturselbstdrucken unter der Loupe noch sehr schöne und regelmässige Gliederungen hervor, die wir mit dem blossen Auge nicht mehr erkennen konnten. — Der Name *Hormoceras* wird indess wohl eingehen müssen, da schon früher eine Hymenopteren-Gattung *Hormoceras* von Walker (*Entom. Magaz.* Vol. II, pag. 168, vgl. Prof. Dr. A. Förster, *Hymenopterolog. Studien*, Heft 2, Aachen 1856, S. 59) aufgestellt wurde.

²⁾ Eine der auffallendsten Ähnlichkeiten zwischen Algen älterer Formation und der Jetztwelt ist wohl die zwischen *Halymenites cactiformis* Sternb. (*Fl. d. Vorw.* T. II, Fig. 2) von Solenhofen und *Haloglossum griffithianum* Kz. (bei Frauenfeld a. O. Taf. 8).

zu erkennen, wie von einer Spaltung und Theilung (s. die ziemlich starke Vergrößerung Fig. a). Die Bildung der Spitzen haben wir nicht ermitteln können. Nach dem einen Ende liegen die Fäden dicht zusammen, decken sich zahlreich und verlaufen ziemlich gerade; nach dem andern hin weichen sie jedoch ziemlich stark aus einander und bilden ein unregelmässiges weites Netzwerk, in welchem man nur die einzelnen Stücke der schwach gebogenen Fäden auf kurze Strecken verfolgen kann. Die einzelnen Fäden heben sich durch eine etwas dunklere Färbung von ihrer Unterlage ab und das Ganze hat das Ansehen, als würden von einer gallertartigen oder schleimigen Masse zahlreiche schärfer begrenzte Fäden getragen.

Dass die vorliegende Pflanze den Algen angehöre, dürfte wohl kaum bezweifelt werden; um so eher freilich ihre Unterordnung unter die lebenden *Confervae*, wogegen die ziemlich breiten Fäden sprechen. Bei der Unmöglichkeit einer sicheren Bestimmung wird es indess am geeignetsten sein, sie bei der fossilen Sammelgattung *Confervites* einstweilen zu behalten.

Confervites caespitosus.

Taf. I, Fig. 10 — 12.

C. filis rectis, subremotis compresso planis, 1/2 — 1 Mm. latis, 1 — 2 Cm. longis, apicem versus hinc inde latioribus, simplicibus v. rarius furcatis.

In arenaceo argilloso arenacei „Aachener Sand“ dicti passim non rarus.

Die in Rede stehenden Abdrücke kommen ziemlich häufig in einem hellbraunen weichen sandigen Thonstein vor, welcher die obersten zunächst zu Tage gehenden Schichten des Aachener Sandes am Weingartsberge dicht hinter dem Mariahilfshospital bildet. Einige derselben sind an der Spitze unzweifelhaft gabelästig. Dieser Umstand, so wie die regelmässig bei ihnen vorhandene Kürze haben uns bestimmt, die Pflanze von der vorigen Form als eine andere Art zu trennen und nicht für junge Exemplare dieser zu halten.

Mit *Confervites caespitosus* fanden sich sparsame Coniferen-Reste, jedoch zuweilen in sehr schöner Erhaltung, und einige sehr schlecht kenntliche Dikotyledonenblätter, im Ganzen aber sehr wenig Pflanzenreste vor.

Confervites ramosus.

Taf. I, Fig. 9.

C. filis libere natantibus (?), subflexuosis cylindraceis, tenuibus, pauciramosis, ramis remotis, sub angulis variis divergentibus.

In stratis argillosis arenacei „Aachener Sand“ dicti rarius observatur.

Unverkennbar trägt diese Pflanze mehr das Ansehen einer eigentlichen Confervacee als die beiden vorigen. Man findet sie hie und da in feinkörnigen hellfarbenen Thonen als zarte, schwach gebogene, zerstreute und ziemlich vereinzelte oder nur in geringer Menge zusammengehäufte Fäden. Die meisten derselben sind kurze Bruchstücke und so zart, dass sie vom blossen Auge kaum bemerkt werden. Hie und da findet man einen, welcher wenige Centimeter lang und etwas stärker ist. Aller Wahrscheinlichkeit nach sind die Fäden rund, nicht plattgedrückt gewesen, wie die hie und da sich zeigenden etwas vertieften Abdrücke, so wie die kleinen Canälchen, durch die sie in das Gestein eindringen, annehmen lassen. — An einigen Fäden zeigen sich ziemlich entfernt von einander stehende Verästelungen, welche anfänglich unter fast rechtem Winkel und alternirend vom Stamm abgehen, sich aber bald in verschiedener Richtung verbreiten. — Die Dünnhheit der Fäden, so wie die sparsame Verästelung unterscheidet die vorliegende Pflanze auch von einigen gleich unten zu

beschreibenden *Chondrites*-Arten. Aus dem losen Zusammenliegen auf ziemlich ausgedehnter Fläche haben wir vermuthet, dass die Alge frei im Wasser schwebend gewesen; natürlich kann eine solche Annahme nicht mit Sicherheit dargethan werden.

Die Abbildung der einzelnen Fäden haben wir gesondert und in schwacher Vergrößerung gegeben, da sie auf dem ziemlich grossen Handstück, welches noch viele andere Pflanzenreste enthält, ganz in den Hintergrund treten würden.

In Fig. 12 haben wir noch die Abbildung eines Pflanzenabdruckes gegeben, der mit *Confervites ramosus* manche Übereinstimmung zeigt. Es sind ebenfalls cylindrische, doch stärkere, ziemlich langgestreckte, schwach gebogene Fäden mit sparsamer alternirender Verästelung. Sie unterscheiden sich aber durch das bündelförmige Zusammenliegen an der einen Seite und durch den sehr wenig spitzen Winkel, unter dem die meisten Äste abgehen. Wir wagen es nicht zu entscheiden, ob hier eine andere Art zu Grunde liegt. Leider sind die hierher gehörigen Reste selten und sehr schwer aufzufinden, so dass eine sichere Bestimmung für die nächste Zeit wohl nicht in Aussicht steht.

Caulerpites Sternb.

Frons simplex v. ramosa obtusa laciniato-pinnata v. foliaceo-squamosa, pinnis foliisve crebris subimbricatis membranaceis v. crassis planis sive concavis.

Sternb., Vers. II, p. 20. — Unger, *Gen. et spec. p. 2.*

Typus: *Caulerpa* Lmk. — Endl., *Suppl. III, p. 16.*

Caulerpites bryodes.

Taf. I, Fig. 3.

C. fronde pinnata, pinnulis suboppositis, inferne laxis, ad apicem densissimis subcomosis, lineari lanceolatis, 1½ — 2½ Mm. longis, ¾ Mm. latis, apice obtusis, leviter falcatus, enerviis.

In strato argilloso arenacei dicti aquisgranensis rarissimus.

Zwei kleine Bruchstücke, von denen das grössere kaum 1 Centim. lang ist, schienen uns doch hinreichend die Überreste einer Pflanze erkennen zu lassen, die mit der lebenden *Caulerpa* sehr viele Übereinstimmung besitzt und deren fossile Analoga als *Caulerpites* bestimmt zu werden pflegen. Beide Stücke kommen aus den Thonschichten vom Mariahilfshospital. In Fig. *b* und *c* sind dieselben schwach vergrössert dargestellt.

PHYCEAE

Halyserites Sternberg.

Frons plana membranacea, linearis, costata dichotoma v. rarius pinnata. Sporangia cupuliformia in lamina frondis ad costam coacervata.

Sternberg, Vers. II, p. 34. — Unger, *Gen. et spec. pl. foss. p. 10.*

Typus: *Halyseris* Targ. — Endl., *Genera plant. Suppl. III, p. 24.*

Halyserites gracilis.

Fig. I, Taf. 1—2.

H. fronde stipitata, dichotome ramosa in dichotomiis dilatata, dichotomiis approximatis, dichotomiarum sinibus in nervo mediano acutis, in fronde subacutis rotundatis, ramulis tenuibus 1—3 Mm. latis, apicem versus parum latioribus, costa mediana filiformi dimidiatis, apicibus acuminatis.

In argillo arenaceo „Aachener Sand“ dicti rarissimus.

Im Jahre 1852 fanden wir einen äusserst zierlichen Pflanzenrest in einem einzigen kleinen Bruchstücke in einer sonst an Pflanzenresten aller Ordnungen sehr reichhaltigen

hellgraubraunen feinkörnigen Thonschicht des Aachener Sandes. Gleich beim ersten Anblick schien es uns angemessen, demselben zur fossilen Algengattung *Halyserites* zu ziehen, indem von den beiden bekannten fossilen Arten, *H. Dechenianus* Göpp. aus dem niederrheinischen Grauwackenschiefer und *H. Reichii* Sternb. aus den Thonschichten des unteren Quaders von Niederschöna¹⁾, keine mit der lebenden typischen Gattung *Halyseris* Targ. so viel Übereinstimmung hat wie unsere Pflanze. Man vergleiche mit derselben das Laub von *Halyseris polypodioides* Ag. Einige Jahre später fanden wir in einer schwarzen Thonschicht beim Mariahilfspital einen zweiten viel vollständigeren und schöneren Abdruck, der uns hieher zu gehören scheint. In Fig. 2 auf Taf. I haben wir ihn in natürlicher Grösse und in Fig. d dreimal vergrössert abgebildet. Derselbe könnte fast fiederförmig verästelt genannt werden. Doch lassen sich die Verästelungen wohl eher als Dichotomien betrachten, wobei immer ein Ast mit dem nächst unteren gegenständigen ungefähr in einer Richtung liegt und einen geraden Hauptzweig nachahmt. Die Dichotomien sind besonders in den Hauptästen sehr nahegerückt, in den seitlichen Ästen etwas weiter gestellt. In der Dichotomie ist die ganze Laubfläche viel breiter und zieht sich in den einzelnen Ästen wieder etwas zusammen. Auffallend ist eine eigenthümliche Farbenverschiedenheit des Abdruckes, die an einem Exemplare beobachtet werden konnte. Es läuft nämlich eine breite dunkle Linie durch denselben hindurch, welche die Dichotomien nachbildet, und zwar ungefähr so, dass die dunkle Färbung dem unteren Rande der Gabelschenkel im Mittelnerven sich anlehnt, während die nach oben gerichteten Ränder derselben und somit auch das kleine Dreieckchen, welches sich zwischen diesen beiden Rändern und dem rundlich ausgeschnittenen äusseren Laubrande ausbreitet, davon frei und von heller Färbung sind. — Auf dem Handstücke, welches den eben erwähnten Abdruck trägt, fand sich noch ein sehr merkwürdiger Epidermis-Rest, auf den wir später zurückkommen werden.

Wir glauben nicht unerwähnt lassen zu dürfen, dass in sehr verschiedenen Familien des Gewächsreiches unserem *Halyserites* ähnliche Formen vorkommen. Mehrere *Trichomanes*-Arten unter den Farnkräutern (*T. crispum* N. und Bl., *T. intramarginale* Hook.) lassen sich füglich damit vergleichen und unter den höheren Pflanzen ist es die merkwürdige Familie der *Podostemmeae*, die in den Gattungen *Podostemon* (*P. ceratophyllum*), *Ligea* u. a. sehr ähnliche Formen zeigt.

Neurosporangium.

Frons plana, foliacea, costa mediana percursa. Sporangia minima, utriculosa, obovata v. rimiformia ad costam medianam dissite et longitudinaliter inserta. — Genus novum a sporangiis nervo mediano insidentibus nomen derivans.

Neurosporangium foliaceum.

Taf. I, Fig. 5.

N. fronde late foliacea, plana, obovata, integerrima, costa mediana apicem versus evanescente.

In strato quodam argilloso arenacei aquisgranensis rarissimum.

Ein Handstück unserer Sammlung aus einer etwa $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Fuss mächtigen, aber an Pflanzen überaus reichen Thonschicht, aus dem Garten des Mariahilspitals stammend, zeigt nebst

¹⁾ Vielleicht gehört auch noch hieher der *Delessertites sphaerococcoides* Ettingsh. vom Monte Promina, der sehr grosse Ähnlichkeit mit kleinen fructificirenden Exemplaren von *Halyseris polypodioides* Ag. hat.

einigen schönen Coniferenzweigen und einer banksienähnlichen Proteacee einen grossen blattartigen Laubabdruck (Fig. 5), welcher uns einer neuen Algengattung anzugehören schien. — Bevor wir aber in den Besitz dieses grösseren Stückes kamen, fanden wir ein kleines Bruchstück eines Mittelnerven, das wir in Fig. *f* vergrössert dargestellt haben. Zu beiden Seiten dieses Nerven liegen länglich-runde Körperchen, die wir bald für in die Laubfläche eingesenkte nervenständige Sporangien einer Alge hielten, deren Laub uns noch unbekannt war. Darauf fanden wir dann das bereits erwähnte blattförmige Laub, das nur von einem flachen Mittelnerven durchzogen ist, der sich gegen die Spitze des Laubes verliert, aber seinem ganzen Verlaufe nach in der Breite von einigen Millimetern mit unregelmässig gestellten schlitz- oder spaltenähnlichen Körperchen besetzt ist. Diese Körperchen halten wir für in der Entwicklung begriffene Fruchtschläuche, denen entsprechend, welche wir in dem zuerst gefundenen Bruchstück im ausgebildeten Zustande zu erkennen glauben. Hierauf gründet sich die Aufstellung der neuen Gattung.

Bis jetzt sind von der Pflanze nur die beiden eben besprochenen Reste gefunden worden. Das grössere blattartige Bruchstück ist ungefähr 5 Centim. lang und in seiner grössten Breite hat es $3\frac{1}{4}$ Centim. Es fehlt aber ein grosser Theil der Spitze und auch an dem etwa 3 Millim. breiten Grunde ist es etwas verstümmelt. Die Ränder des erhaltenen Theiles sind durchaus unverletzt und ganzrandig und die ganze Laubfläche hat ungefähr eine umgekehrt eiförmige Gestalt von regelmässiger Bildung und scharfer Umgrenzung, was freilich bei blattartigen Algen nicht sehr häufig ist. Sie schmiegt sich jedoch mit sehr geringer Verkohlung an die Unebenheiten des unterliegenden Gesteins an, was auf eine ziemlich dünne Beschaffenheit des Laubes deutet. Auch der Mittelnerv ist dünn und schmal, am Grunde ungefähr $1\frac{1}{2}$ Millim., nach oben kaum $\frac{1}{2}$ Millim. breit, und besonders nach oben zeigt er sich nur als ein schmaler etwas dunkler gebräunter, in die hellere Laubfläche verfliessender Streifen, während er nach unten einen ebenfalls nur schwachen und auch seitlich nicht scharf begrenzten Eindruck macht. Auf diesem Mittelnerven liegen die vorerwähnten, in Fig. *e* vergrössert abgebildeten kleinen Stigmen, die dem blossen Auge kaum sichtbar sind. Von Seitennerven oder Abdruck feinerer Zellenbildung, wie wir in der Folge von anderen Pflanzen erwähnen werden, sieht man keine Spur. In Betreff der Nerven beweist dies freilich keineswegs das wirkliche Fehlen derselben, da man, wie schon in der Einleitung erwähnt, in manchen Fällen selbst bei sehr guten und äusserlich schönen Abdrücken die Nerven gänzlich vermisst, während sie an schlechteren Abdrücken derselben Pflanze sehr deutlich sind; ja nicht selten sind die Nerven auf einer Stelle des Abdruckes vorhanden, während sie auf einer anderen fehlen. — Das laublose Bruchstück mit den deutlicheren Sporangien zu Seiten des Mittelnerven wurde in Fig. *f* vergrössert dargestellt. Zu beiden Seiten dicht neben der 1 Centim. langen Axe sitzen kleine, etwa 1 Millim. lange, umgekehrt eiförmige, mit dem unteren zugespitzten Ende unter einem ziemlich spitzen Winkel wechselständig angeheftete Körperchen, die sich in eine flache Vertiefung einsenken. Nach der Breite der Axe zu urtheilen, haben sie am unteren Ende des Mittelnerven ihren Sitz gehabt und befanden sich wahrscheinlich zur Zeit der Verschüttung im Zustande der Reife.

Was die Stellung im System betrifft, so könnte man geneigt sein die Pflanze wegen des blattförmigen Laubes in die Nähe von *Delessertia* zu den Florideen zu stellen. Dem widerspricht aber die Fruchtstellung. Dagegen kommt bei der lebenden *Halyseria* eine Fruchtstellung längs des Mittelnerven vor und unter den Halyserideen fehlt es nicht an breiter,

blattförmiger Ausdehnung des Laubes. Dazu kommt, dass die Seitennerven bis jetzt nicht haben nachgewiesen werden können, wir glauben die Pflanze demnach einstweilen in die Nähe der Halyserideen bringen zu können.

Neurosporangium undulatum.

Taf. I, Fig. 7.

N. fronde late foliacea, subsaccata, margine irregulari.

In strato argilloso arenacei dicti aquisgranensis rarissimum.

Ob die vorliegende Form, von der wir nur einen einzigen Abdruck in einer Thonschichte am Weingartsberge fanden, zu *Neurosporangium* gehöre, lässt sich eben so wenig mit Sicherheit sagen, wie, ob dieselbe, wenn sie zu dieser Gattung gehört, nicht mit der vorigen Art zu vereinigen sei. Die Laubfläche ist ziemlich buchtig und gefaltet und der Rand unregelmässig, wodurch sich dieser Abdruck deutlich vom vorigen unterscheidet. Bekanntlich aber sind dergleichen Unterschiede bei den Algen von sehr geringem Belang. — Durch die Mitte läuft ein schwach ausgesprochener Hauptnerv, der sich nach oben verliert. Von Seitennerven, wie von Fructification finden wir keine Andeutung. Das Einzige, was man vom vorliegenden Pflanzenrest mit einiger Sicherheit behaupten kann, ist, dass er zu den Algen gehört. Die Schichte, worin er sich fand, ist, wie schon die Farbe des Gesteins zeigt, eine andere als die der vorigen Pflanze, jedoch von derselben Örtlichkeit.

Vielleicht gehört hieher noch als dritte Art ein Abdruck, der sich in einer anderen Schichte fand. Es ist ein bandförmig-blattartiger, ganzrandiger, stark der Quere nach gefalteter, ungefähr 1 Centim. breiter Laubabdruck, durch welchen, wenn nicht ein deutlicher Mittelnerv, doch wenigstens eine Mittelfalte hindurchgeht. Von Seitennerven ist keine Spur zu sehen. Da wir indess nur das eine Bruchstück gefunden und ähnliche Bruchstücke von Dikotyledonenblättern an jener Stelle vorkommen, an denen man bald Reste der Seitennerven, bald keine Spur derselben findet, so haben wir noch Anstand genommen eine Algen-Art darnach aufzustellen, obwohl manches dafür spricht.

***Laminarites* Sternberg.**

Frons stipitate, membranacea v. coriacea, costata v. ecostata. Sporangia pyriformia, per laminam frondis sparsa.

Sternberg, Vers. II, p. 34.

Typus: *Laminaria* Lamr x.

Laminarites polystigma.

Taf. I, Fig. 6.

L. fronde late membranacea, plana tenui, stigmatibus crebris, irregulariter subseriatim dispositis, parvis, 1—2 Mm. longis, 1/2 Mm. latis, utrinque acuminatis tecta.

In strato argillosa arenacei „Aachener Sand“ dicti in ectypo unico dilacerato observatum.

Das Bruchstück erscheint wie ein dünnhäutiger, flacher, graulicher Überzug auf dem ebenfalls grauen Gestein. Die kleinen Stigmen, welche fast sämmtlich in einer Richtung und fast reihenförmig liegen, sind an beiden Enden zugespitzt. Ihr Längendurchmesser übertrifft den Breitendurchmesser beinahe um das Dreifache. Mit blossem Auge sind dieselben nur bei günstig auffallendem Lichte deutlich zu erkennen, und ihre Umgebung ist um ein ganz Unbedeutendes mehr gebräunt als die übrige Fläche des Abdruckes. In der Abbildung sind sie etwas deutlicher hervorgehoben als am Original, an dem man sie ganz klar nur mit der

Loupe erkennt. — Da sich bei *Laminarites tuberculatus* Sternb. aus den Ligniten unter der Kreide der Insel Aix ähnliche Stigmen zeigen und sich bei *Laminaria* die Fruchthaufen ebenfalls unregelmässig über die Laubfläche zerstreut finden; so wird es nicht unbegründet erscheinen, dass wir das Bruchstück einstweilen zu *Laminarites* Sternb. gestellt haben. Es fand sich in den Thonen des Aachener Sandes am Mariahilfspital.

FLORIDEAE.

Chondrites Sternberg.

Frons compresso-plana v. teretiuseula, dichotome v. pinnatim ramosa, enervis.

Sternberg, Vers. II, p. 25. — Unger, *Gen. et spec. pl. foss.* p. 15.

Typus: *Chondrus* Grev. — Endl., *Suppl. III*, p. 29, 112/39.

Die Gattungen *Chondrites* und *Sphaerococcites* erfreuen sich in der fossilen Flora einer ungewöhnlichen Reichhaltigkeit, indem fast alles faden- oder schleifenförmige Laub mit dichotomer, gefiederter oder ähnlicher Verästelung ohne Unterschied und oft mit Willkür bald dieser bald jener von den beiden oben genannten Gattungen überwiesen wird. Wir haben es vorgezogen die grosse Mehrzahl der unsicheren Formen zu *Chondrites* zu ziehen, theils weil in neuester Zeit die meisten bisherigen Arten des Geschlechtes *Sphaerococcus* zu *Chondrus* gezogen worden und nur die sehr gracilen Formen *Sph. coronoptifolius* Ag. und *Sph. crinitus* Ag. dabei belassen wurden; theils weil es unter den fossilen Formen welche gibt, die sich durch ihre bläschenartigen Auswüchse besser als zu *Sphaerococcites* gehörig charakterisiren¹⁾ und von den bläschenfreien Formen, die *Chondrites* benannt zu werden verdienen, unterscheiden. Damit stimmt auch die weit grössere Vielgestaltigkeit überein, welche sich bei den lebenden *Chondrus*-Arten findet. Wir erinnern nur an *Chondrus crispus* Lamx., deren zahlreiche Formen in dem Pariser Herbarium unter der Benennung *Ch. polymorphus* eingeordnet sind. In ähnlicher Weise mag es sich vielleicht mit dem vielbesprochenen *Chondrites Targionii* und den verwandten Formen des Jura, der Kreide und des älteren Tertiärgebirges verhalten.

In ähnlicher Weise wie bei dem lebenden *Chondrus* haben wir die Formen in zwei Gruppen, a) mit zusammengedrücktem und b) mit rundlichem, cylindrischem Laube gesondert.

A. FRONDE COMPRESSO-PLANA.

Chondrites jugiformis.

Taf. I, Fig. 8—9.

Ch. ramis remote-dichotomis, e dichotomia subhorizontaliter divaricatis, vage decurrentibus, subflexuosis linearibus, compresso-planis, 3—6 Mm. latis, integerrimis, rarissime ad marginem bullosis.

In stratis nonnullis argillosis arenacei dicti aquisgranensis frequens.

In einer der Thonschichten des Aachener Sandes finden sich häufig schmale bandförmige Streifen von 3—6 Millim. Breite, welche mit einem dünnen, rissigen, grauen oder gelblichen bis schwärzlichbraunen, getrocknetem Kleister ähnlichen, ziemlich glatten und mattglänzenden Stoffe überzogen sind. Diese Schleifen ziehen sich zuweilen auf mehrere Zoll Länge

¹⁾ *Sphaerococcites genuinus* Sternb. u. andere. Es geben diese gipfel- oder seitenständigen Bläschen indess keineswegs ein sicheres Kennzeichen der Verwandtschaft mit der lebenden Gattung *Sphaerococcus*, da dergleichen auch bei *Gigartina volans* und *Chamissoi*, *Odonthalia aleutica*, *Coecophora Phyllomorpha*, *Sargassum* u. a. vorkommen.

flach durch das Thongestein hindurch, ohne sich bedeutend zu falten oder hin und her zu biegen. Dieses Verhalten deutet auf ein ziemlich festes organisches Gebilde. In vielen Fällen findet man einen ziemlich geraden Streifen der Art, der sich sehr bald in zwei gleichbreite Arme theilt, die fast unter rechtem Winkel beiderseits vom Hauptstamme aus einander gehen. In seltenen Fällen findet man an dem einen oder andern der Arme eine zweite Dichotomie, die sich wie die frühere in die beiden fast horizontal aus einander gehenden Äste ausbreitet. Der Verlauf der einzelnen Schleifen ist gewöhnlich leicht gebogen, selten sehr gestreckt und dies letztere noch am meisten bei den breiteren wohl die Hauptstämme bildenden Streifen. Man findet nun aber auch, wiewohl sehr selten, grössere unregelmässig lappige Stellen in den genannten Thonen, welche wie eine glänzende, dünne, gelbliche Kleisterhaut aussehen und von denen Schleifen, ähnlich den vorhin beschriebenen, auszugehen scheinen.

Wir glauben die eben beschriebenen Bildungen für die Reste einer chondrus-ähnlichen Alge ansehen zu dürfen, wobei die häutigen Flächen das Lager darstellen, von welchem aus die dichotomen Verästelungen sich nach verschiedenen Richtungen verbreiten. Vergeblich haben wir in den noch anscheinend in unversehrtem Zustande erhaltenen Resten nach mikroskopischer Structur gesucht. Man erkennt nur eine hornartige amorphe, gelblich durchscheinende Masse, und hie und da vorkommende Andeutungen eines zelligen Gefüges sind durchaus zweifelhaft.

An einem anderen Fundort, ebenfalls in einer Thonschicht, fanden wir dieselben Formen wieder, jedoch von rothbrauner Färbung bis ins Schwarze und hie und da waren sie mit schwarzem Kohlenpulver bedeckt. Im Übrigen verhielten sie sich wie die vorigen. Ein grösseres Stück zeigte aber am unteren Rand einer der Querschleifen eine länglich-runde Ausbiegung, die von einer seitlichen Anschwellung herrühren muss und vielleicht für die Fruchtbildung zu halten ist.

Obgleich einzelne Schleifenstücke es zweifelhaft lassen könnten, ob eine bestimmte Pflanzenart der Urwelt vorliege, so lässt doch die Gesamtheit der hier mitgetheilten Bruchstücke wohl keinen Zweifel übrig, dass wir einen Algenrest vor uns haben. Der Umstand, dass man an einzelnen Schleifen eine schwache Streifung bemerkt, ist von untergeordneter Bedeutung und findet sich bei lebenden Algen vor.

Wir machen schliesslich darauf aufmerksam, dass sich in den vorgenannten Schichten gabelspaltige Zweigstücke mit sehr gestreckten, sparrigen und geraden Ästen finden, die man nicht mit den eben besprochenen verwechseln darf. Es sind, wie man schon aus den seitlichen alternirenden Vorsprüngen entnimmt, Spindeln eines später zu beschreibenden Farnkrautes.

Chondrites divaricatus.

Taf. II, Fig. 6, b.

Ch. fronde irregulariter dichotoma compresso-plana, ramis divaricatis, patentibus v. declinatis v. superioribus arrectis, ramulis arrectis v. arrecto-patentibus, arcuatis, tenuibus $\frac{1}{4}$ — $\frac{3}{4}$ Mm. latis, apicem versus sensim angustioribus.

In strato argilloso arenacei „Aachener Sand“ dicti rarissimus.

Wir besitzen von dieser zarten Pflanze nur ein einziges Bruchstück in Abdruck und Gegendruck aus einer grauen Thonschicht vom Mariahilfspital. In Fig. 6 ist der eine Abdruck in natürlicher Grösse, und in Fig. b $3\frac{1}{2}$ mal vergrössert dargestellt. Die Pflanze

unterscheidet sich von allen anderen uns bekannten durch die sparrige Ausbreitung der Äste, die auf- und abwärts und in horizontaler Richtung abgehen. Im Ganzen ist die Verästelung unregelmässig gabelig. Die Dichotomien sind bald sehr nahe auf einander gedrängt, bald entfernt stehend und bilden sich unter sehr spitzen, unter breiterem und selbst unter stumpfem Winkel; die einzelnen Äste sind schwach gebogen und werden, je näher den Laubenden, um so schmaler. Das ganze Laub ist flach zusammengedrückt und im Abdruck von leicht rostgelber bis röthlichbrauner Färbung. Das Pflänzchen hat einige Ähnlichkeit mit dem *Chondrites furcillatus* R o e m. aus den Plänen von Strehlen und Weinböhl, doch ist unser Bruchstück noch schlanker. Die einzelnen Ästchen haben eine Breite von 1 bis $\frac{1}{3}$ Millim., die Äste sind weit mehr gebogen und die ganze Tracht weniger starr als bei *Chondrites furcillatus*.

Chondrites elegans.

Taf. II, Fig. 9—10.

Ch. fronde compresso-plana bipinnatim ramosa, ramis patentibus v. declinatis, remotis, alternis, validis, 1½—2 M^m latis, ramulis tenuissimis filiformibus, strictis v. leviter arcuatis, arrectis v. arrecto-patentibus, approximatis elongatis.

In strato argilloso arenaceo „Aachener Sand“ dicti rarissimus.

Auch diese Alge besitzen wir nur in zwei Exemplaren aus einer schwarzen Lettenschicht vom Mariahilfspital, wo sie von Herrn Ignaz Beissel aufgefunden wurde und so in unseren Besitz kam. Auf den beiden Handstücken fällt zumeist ein breites, sparriges, nach den Ansatzstellen der horizontal und abwärts abgehenden Verästelungen fast im Zickzack gebogenes Stämmchen in die Augen. Etwas tiefer liegt, vom ersteren abgerissen, ein zweites viel kleineres Stämmchen, das in seinen ersten Theilungen dichotom ist, jedoch auch seitlich zahlreich abgehende Ästchen hat, die eine unregelmässig gefiederte Verästelung zeigen. Die sehr zarten, fadenförmigen, langen, schwach gebogenen, im Ganzen aber ziemlich gestreckten Äste geben der Pflanze einen eigenthümlichen Charakter, der sie bald von ähnlichen Formen unserer Flora unterscheiden lässt. Derselbe tritt noch schärfer hervor, wenn, wie wohl mit Grund anzunehmen ist, das auf dem Handstück ersichtliche breite Stämmchen zu derselben Pflanze gehört. Der schnelle Übergang aus einem breiten Hauptstamme in sehr feine Verästelungen ist dann besonders auffallend und zierlich. Die an einigen Stellen mit den feinsten Verzweigungen noch zusammenhängenden viel breiteren Stammreste lassen aber dies wohl annehmen.

In Taf. III, Fig. 12, 13, *k* haben wir noch mehrere Bruchstücke einer Alge mit flach zusammengedrücktem Laub abgebildet, die uns mit keiner der vorbeschriebenen *Chondrites*-Arten übereinzustimmen scheint. Doch sind wir der Ansicht, dass sie in zu unvollständigen Bruchstücken vorliegen, um schon jetzt eine neue Art in ihnen zu erkennen. Die Reste fanden sich sehr sparsam in verschiedenen Thonschichten des Aachener Sandes.

Einige andere Bruchstücke, die wir für die genauere Bestimmung zu unvollständig halten, haben wir in Taf. III, Fig. 10, 14 abgebildet. Sie kommen ebenfalls aus Thonschichten des Aachener Sandes vom Weingartsberg und mögen wohl Trümmer einer chondritenartigen Alge sein.

Noch zweifelhafter ist uns geblieben, wie es sich mit den Fig. 11 und 18 dargestellten Abdrücken verhalte. Sie liegen als rostbraune, durch Eisenoxyd gebildete Zeichnungen auf der Oberfläche eines sehr festen schaligen gelbweissen Hornsteins. In Fig. 18 bildet

das Eisenoxyd sogar stellenweise ein schwaches Relief auf dem Hornstein, das durch den darin sich einlagernden Körper hervorgerufen wurde.

B. FRONDE TERETI V. TERETIUSCULA.

Chondrites vagus.

Ch. ramis filiformibus, teretiunculis, flexuosis, arrectis v. arrecto patentibus, laxis, irregulariter remoteque dichotomis, dichotomiarum angulis plerumque acutis, apicibus ramorum acuminatis.

In stratis argillosis arenacei „Aachener Sand“ dicti rarissimus.

Die vorliegende Form, die wir als neue Art aufstellen, findet sich hie und da in Lettenschichten des Aachener Sandes, jedoch selten und wir besitzen nur ein einziges gutes Bruchstück davon. Dies letztere liegt in dem Handstück unter einem monokotyledonischen Blattabdruck. Man erkennt unter diesem deutlich die rundlichen Fäden, die unten $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ Millim. Dicke haben und sich nach oben immer mehr verdünnen. Die ziemlich stark hin und her gewundenen Fäden stehen locker und verästeln sich unregelmässig dichotom mit ziemlich weiten Abständen der einzelnen Dichotomien, die meist unter spitzem, auch und zwar mehr nach unten in grösseren Winkeln abgehen. Die Verästelungen haben im Ganzen eine deutlich nach aufwärts gehende Richtung.

Chondrites subintricatus.

Taf. II, Fig. 8.

Ch. fronde pinnatim ramosa, ramis arrectis, ramulis patentibus v. arrecto-patentibus, irregulariter alternis, crebis, subarcuatis, filiformibus, teretiunculis.

In argillis arenacei „Aachener Sand“ dicti raro observatur.

In einer sandigen Thonschicht des Aachener Sandes haben wir mit der vorigen Alge die Zweige einer anderen gefunden, die nach den zweien uns vorliegenden Bruchstücken von den übrigen Chondriten unseres Gebietes deutlich verschieden ist, dagegen dem *Chondrites intricatus* Stern b., namentlich der bei Brongniart, l. c. Taf. V, Fig. 6 abgebildeten Form sehr nahe kommt. Unsere Pflanze scheint noch etwas zarter zu sein, dagegen erkennt man mit der Loupe hinreichend deutlich, dass die kleinen Zweige sich in das Gestein einsenken oder in den grösseren Abdruckflächen länglich-runde Spalten machen, mithin rundlich oder schwach zusammengedrückt, aber nicht ganz flach gewesen sind. Der Hauptstamm hat $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ Millim. Dicke; die Länge des erhaltenen Bruchstückes beträgt 3 Centim. Die seitlichen Ästchen sind unregelmässig alternierend, dichtgedrängt und gehen meist horizontal ab. An einer Stelle findet sich eine Gabeltheilung, welche einer Spitze anzugehören scheint. In Fig. c haben wir den Zweig, der am besten erhalten ist, vergrössert dargestellt.

Mit Recht bemerkt Brongniart, dass sich dergleichen Algenformen vom Jura¹⁾ bis in den tertiären Wiener Sandstein und Flysch verbreiten, sich aber nur schwer von einander unterscheiden lassen. Am seltensten sind sie wohl noch in unzweifelhaften Kreidegesteinen; die meisten der Gesteine, die sie enthalten, haben sich als tertiär erwiesen. Insofern ist auch das Bruchstück aus dem Aachener Sande von grösserem Interesse.

¹⁾ Aus dem Jura Würtembergs sind sie von Kurr bearbeitet in dessen Beitr. zur fossilen Flora der Juraformation Würtembergs, Stuttgart 1846, T. II, Fig. 3, T. III, Fig. 1—6.

Unter den lebenden Algen kommen ähnliche Formen in vielen Gattungen vor, bei *Chondria* (*tenuissima* Ag.), *Sporochnus*, *Chilocladia*, *Ceramium* u. a.

Chondrites rigidus.

Taf. III, Fig. 8, 15—17.

Ch. fronde pauciramosa, ramis, subteretibus, in ectypis compressis, 2—3 Mm. latis, furcatis, rigidis, divaricatis.

In marga cretacea absque silice ad Aquisgranum.

Es kommen in den Kreidemergeln ohne Feuerstein bei Aachen, z. B. in einem Schurf in der Nähe von Maladen vor dem Königsthor, sehr spärliche Bruchstücke stab- oder reiserförmiger Eindrücke und Erhabenheiten vor, die sich durch ihre gelbliche Färbung von den weissen Kreidemergeln mehr oder minder deutlich abheben. Wir haben in Fig. 15—17 einige der daselbst gesammelten besser erhaltenen Stücke abgebildet; die Abdrücke sind meist sehr glatt und ohne alle Sculptur. Verzweigte Stücke, wie Fig. 16, sind viel seltener als die einfachen, was jedenfalls auf eine spärliche Verästelung der Pflanze hindeutet. Die Abdrücke sind denen sehr ähnlich, welche wir vorhin als aus dem Letten des Aachener Sandes herkommend ohne besondere Benennung angeführt und Taf. III, Fig. 10, 14 abgebildet haben. Dass aber diese Reste nicht zusammengehören ist kaum zweifelhaft; denn abgesehen davon, dass bis jetzt keine Pflanzen-Art des Aachener Sandes in den Kreidemergeln beobachtet wurde, gehören letztere einer Alge mit flachem Laube an, während die in Betrachtung stehende Art einen stielrunden Thallus besitzt. Über dem Bruchstück des *Ch. rigidus*, Fig. 8, liegt ein länglich-lanzettlicher, etwa 2½ Centim. langer, an der Spitze abgerundeter blattartiger Abdruck ohne alle Spur von Nerven. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass er einer Alge angehört; doch schien er uns zu zweifelhaft, um eine Bestimmung für ihn aufzustellen.

Chondrites Riemsdyki Miquel.

Ch. frondibus subdensis, iteratim dichotomis inferne latiusculis (2—3 Mm.), superne tandem subfiliformi-angustatis, compresso subcylindraceis vel in ectypo fere compressis, partitionibus sub angulo acuto aegris, erectis, apicibus obtusis.

In stratis cretaceis siliciferis prope Keutenberg apud Wylré. (Van Riemsdyk.)

Miquel. l. c. p. 55.

Wir haben die voranstehende Diagnose von Miquel unverändert aufgenommen, da wir die Pflanze nicht aus eigener Anschauung kennen und eine Abbildung fehlt. Schon in der Einleitung haben wir bemerkt, dass nicht zu beseitigende Hindernisse Schuld daran sind, dass die von Hrn. Miquel uns zur Einsicht versprochenen Kreidepflanzen von Limburg bis jetzt nicht haben zu uns gelangen können. Wir hoffen daher, nachträglich noch eine Abbildung zu geben. Prof. Miquel bemerkt in den Erläuterungen, die Pflanze erinnere auf den ersten Blick an *Fucoides* (*Zonarites* Sternb.) *multifidus* Brong. (*Hist. veg. foss.* p. 68, Taf. 5, Fig. 9, besonders Fig. 10). Da aber die Pflanze aus einer anderen Formation komme und unverkennbar zu *Chondrites* gehöre, so verdiene sie neben *Ch. difformis* Brong. (l. c. Taf. 5, Fig. 5) gestellt zu werden, wovon sie jedoch durch die Richtung der Verzweigung merklich abweiche. Mit *Ch. furcillatus* Röm. (Kreide, l. c. Taf. 1, Fig. 1) sei sie etwas verwandt. Die hohlen Abdrücke seien bald mehr cylindrisch, bald mehr plattgedrückt und durch anhängende kohlige Substanz gelbbraun gefärbt; die Laubverästelungen meist drei Millim. dick und die verkohlte

Substanz, welche an einer Stelle, wo verschiedene Laubgipfel über einander liegen, in grosser Menge angehäuft sei, deute auf ein ziemlich starres festes Gewebe.

Als Fundort wird ein Hohlweg auf der Höhe des Berges in den Concretionen der kieseligen Kreide nächst Keutenberg bei Wilze (soll wohl heissen Wylré bei der Station Wittem im holländ. Limburg) angegeben.

Lochmophycus.

Frons cylindrica, crassa, bipinnatim ramosa, gibberosa.

Lochmophycus caulerpoides.

Taf. II, Fig. 1—5.

L. fronde bipinnatim ramosa, ramis irregulariter alternis arrectis, brevibus, crassis, $\frac{1}{8}$ —1 Cm. latis, apice obtusis vel attenuatis simplicibus v. saepius bi-trifurcatis, superne gibberosis, gibberibus acutis, irregulariter dispositis.

In strato arenacei argillosi formationis „Aachener Sand“ dictae rarus.

Nur an einem einzigen Fundort, in einer muldenförmigen wenige Fuss breiten Schicht von thonigem Sande im Aachener Sand ist die beschriebene Pflanze in Begleitung einer grossen Zahl von Dikotyledonenblättern, Coniferen und einigen Farnkräutern und anderen Resten beobachtet worden. Die ganze Tracht der Pflanze lässt kaum ein Bedenken übrig, dass wir eine Alge vor uns haben. — Auf dem graugelben Sande erscheint ein dunkelbrauner Abdruck, der an den Spitzen sogar stellenweise einen ganz dunklen fast kohligen Überzug hatte. Der grösste Theil der abgedrückten Stämme ist flach. Bei mehreren aber und namentlich an den Spitzen ist der Abdruck 1—1½ Millim. tief in das Gestein eingedrückt, woraus sich unzweifelhaft ergibt, dass der Stamm dieser Alge cylindrisch und nicht flachhäutig war. Die Hauptstämme mögen weniger cylindrisch gewesen sein und die Anschwellung an den Spitzen von beginnenden Fruchtbildungen herrühren, wie man es ebenfalls an lebenden Algen, z. B. an *Fucus vesiculosus* und besonders *F. canaliculatus* bemerkt; doch erstreckt sich die cylindrische oder rundliche Gestalt zu tief nach abwärts, als dass man glauben könnte, das Verhalten unserer Alge sei genau wie bei *F. canaliculatus* gewesen, wo das eigentliche Laub ganz zusammengedrückt ist. Vielmehr hat es das Ansehen, dass das Laub in seiner ganzen Erstreckung rundlich gewesen und vorzugsweise durch die Verschüttung zusammengedrückt worden. Die oberen Äste zeigen auf der ganzen Oberfläche blattartige Eindrücke, von denen kurze unregelmässige Längestreifungen nach abwärts gehen, die aber nur an sehr wenigen Stücken kenntlich und immerhin undeutlich sind. Einige haben das Ansehen von unregelmässigen, nach oben zugespitzten Höckerchen. Ob die Reihenfolge derselben eine Regelmässigkeit habe, lässt sich an den Fossilien nicht ermitteln.

Fossile Algen der Art pflegt man als *Sphaerococcites*, seltener auch als *Halymenites* und *Chondrites* zu bestimmen. *Sphaerococcites ciliatus*, *inclinator*, *affinis* und *crispiformis* Sternb., insbesondere *Caulerpites Candelabrum* Sternb. sind ähnliche Formen.

Was die Bestimmung betrifft, so konnten wir uns wegen der Zweifelhaftigkeit der Gattung *Sphaerococcites* nicht für diese entscheiden. Mit *Fucus*, *Chondrus* und *Caulerpites* lässt sich die Pflanze wegen ihres wahrscheinlich ziemlich dicken rundlichen Stammes ebenfalls nicht gut vereinigen. Wir haben daher eine besondere Gattung daraus gebildet.

Gelidium.

Frons (membranaceo-cornea) rigida, teretiuscula v. compresso-plana, enervis, pinnata, pinnulis regulariter dispositis, clavatis.

Typus: *Gelidium* Lmk. — Endl. Suppl. III, p. 41.

Gelidium trajectomosanum.

Taf. III, Fig. 6, h.

G. ramis inferne simplicibus, rectis, fasciculatim ascendentibus filiformibus compresso-planis, superne pinnatis, pinnulis subalternis patentibus v. arrecto patentibus, teretiusculis clavatis.

Thallassocharis Bosqueti forma lata. Miquel, l. c. tab. VI, Fig. 3, 3a.

In creta alba cum silice Trajectorum ad Mosam (Maestricht) in ectypo unico inventum a Cl. Josepho Bosquet.

Herr Apotheker Joseph Bosquet, dessen Bemühungen die fossile Fauna der Kreide von Maestricht eine so ausgezeichnete Bereicherung an Seethierresten verdankt, fand auch diese Pflanze in Schichten der weissen Kreide und überliess uns dieselbe zur Abbildung und Beschreibung. Seitdem wurden aber die Pflanzenreste der Kreide von Limburg gesondert bearbeitet und auch das in Rede stehende Petrefact daselbst besprochen. Herr Professor Miquel betrachtet dasselbe als ein Bruchstück einer später ausführlich zu besprechenden monokotyledonischen Pflanze, der *Thallassocharis Bosqueti (forma lata)*. Unsere Ansicht weicht hievon ab und sind dem entsprechend auch die beiderseitigen Abbildungen sehr verschieden. Wir glauben vorerst, dass das Grundstück bei Miquel, Fig. 3, umgekehrt, d. h. mit der Spitze nach unten abgebildet ist. Dadurch werden die in unserer Abbildung dargestellten Fäden nicht wohl verständlich und die gefiederten Laubstücke lassen sich deshalb nicht als Spitzen der unteren Fäden deuten. Wir haben ferner Fig. h eine Vergrösserung des in Fig. 6 abgebildeten Stückes gegeben, welche deutlich nachweist, dass der vorliegende Abdruck von den gefransten scheidenförmigen *Stipulis* der *Thallassocharis* bedeutend abweicht. Man erkennt vielmehr ohne Bedenken einen Pflanzenrest, der mit dem bekannten *Gelidium corneum* der europäischen Meere eine nicht unbedeutende Ähnlichkeit besitzt. Zum Vergleich haben wir einen Zweig dieser Alge, Fig. i, abgebildet.

Bis jetzt ist uns nur das eine Bruchstück zugekommen und eine sichere Bestimmung muss der Zukunft überlassen bleiben.

Delessertites Sternberg.

Frons membranacea foliiformis, integra v. pinnatifido-lobata, sessilis v. stipitata, penninervis, nervis late venosis, nervo mediano validiore, nervis secundariis (tertiariisque) patentibus, rectis, sub margine frondis evanescentibus, non anastomosantibus.

Sternberg, Vers. II, p. 32. — Unger, *Gen. et spec. pl. foss.* p. 27.

Typus: *Delessertia* Lmk. — Endl. Suppl. III, p. 53.

Delessertites Thierensi Miquel.

Taf. II, Fig. 7.

D. fronde crassiuscula cuneato-obovata, apice truncata(?), integerrima, costata, venulis? arcuato patulis tenuissimis subobsoletis.

Miquel, l. c. p. 54, Taf. 1, Fig. 4.

Phyllites Thierensi Bosq. in litt. — Debey.

In marga cretacea silicifera montis St. Petri Trajectorum ad Mosam (Thierens).

Diesen Blattabdruck lernten wir zuerst bei Hrn. Bosquet kennen. Später wurde derselbe von Hrn. Prof. Miquel in der fossilen Flora der Kreide von Limburg als *Delessertites* bestimmt.

Das Bruchstück scheint uns zu unvollständig, um etwas für oder gegen diese Bestimmung aufzustellen, und wir haben dieselbe daher mit der Diagnose einfach wiedergegeben, jedoch eine neue Abbildung hinzugefügt. Das Gestein, worauf das Blatt liegt, macht nach oben eine Biegung und die Spitze scheint abgebrochen zu sein. Die gegenwärtige Länge des Abdruckes beträgt etwas über 6 Centim., die Breite $2\frac{1}{2}$ Centim. An mehreren Stellen ist der Abdruck ganz verwischt; der Mittelnerv erscheint als eine ziemlich stark vortretende Leiste im Gestein, die sich aber nicht überall verfolgen lässt und auch rechts und links in die Laubfläche einbiegt, daher kein Urtheil über die eigentliche Stärke des Mittelnerven gestattet. Nach oben sieht man äusserst schwache Spuren mehrerer sehr dünner, gerader, fast unter halbem rechten Winkel vom Mittelnerv abgehender, paralleler ziemlich gedrängt stehender Seitennerven, welche in Verbindung mit der Zartheit der Laubfläche wohl einige Anhaltspunkte für die Bestimmung als *Delesserites* abgeben mögen.

ALGAE INCERTAE SEDIS.

Phycodes (*Algacites* Sternb.).

Plantae algaeformes dubiae indolis.

Unger, *Gen. et spec. pl. foss. p. 31.*

Phycodes sericeus.

Ph. fronde late membranacea in laminam tenuem plicatissimam ulviformem expansa e cellulis irregulariter dispositis conflata, hinc illinc cellularum oblongarum rectangulariumque seriebus angustis percursa. In strato argilloso arenacei „Aachener Sand“ dicti rarus.

Der in Rede stehende, auf den ersten Anblick sehr unscheinbare und sogar höchst zweifelhafte Pflanzenrest erweist sich bei genauerer Betrachtung als eine der merkwürdigeren Algenformen unserer Kreide. Bekanntlich haben feinkörnige feste Letten nicht selten Absonderungsflächen von eigenthümlich weichem Ansehen, als seien sie mit einer zarten faltigen Haut überzogen. Dergleichen fanden wir auch an einigen Thonen des Aachener Sandes und beachteten sie anfangs nicht. Erst später, wo die betreffenden Schichten nicht mehr recht zugänglich waren, überzeugten wir uns, dass in einer derselben dies häutige Ansehen von einer unzweifelhaft ulvenähnlichen Pflanzenhaut gebildet werde. Leider haben wir nur ein einziges gut erhaltenes Stück dieses Petrefacts erübrigt. Es ist eine Abbildung zu geben versucht worden, doch halten wir es fast für unmöglich, solche weichen häutigen, übrigens im eingetrockneten Zustande verschiedentlich veränderten Formen im Bilde naturgetreu wieder zu geben; indess dürfte der Vergleich mit einer auf unebener Fläche ausgebreiteten weichen Ulvenhaut genügend sein, um sich von dem erwähnten Fossilrest eine hinlänglich richtige Vorstellung zu verschaffen.

Die Betrachtung mittelst einer schwachen Vergrößerung des Mikroskops zeigte in sehr überraschender Weise, dass sich an einer Stelle eine sehr feine Längestreifung befand, welche sich bei stärkerer, etwa 50maliger Vergrößerung als aus vielen neben einander liegenden Reihen langgestreckter unregelmässig vierseitiger Zellen bestehend erwies. Die übrige Fläche zeigt eine gewisse Punktirung oder Körnung und hie und da wieder Spuren einer Streifung, von der wir durch Zeichnung kein deutliches Bild zu geben im Stande sind. Was wir mit Hilfe eines Prismas davon gezeichnet, gibt nur eine ungenügende Vorstellung. Regelmässigkeit ist darin kaum bemerkbar, nur laufen die letzt erwähnten Streifen mehr in der Quere

des Handstückes, während die sehr deutlichen Reihen von Längenzellen in der Längsrichtung des Handstückes ziehen. Stellenweise sieht man nur die kleinen kurzen, vielfach in der Richtung wechselnden, wie kleine Faltungen aussehenden Streifen; an anderen Stellen scheinen dieselben durch ziemlich dicht an einander gereihte Punkte gebildet zu sein, wodurch ein dem Chagrin-Leder sehr ähnliches Ansehen zu Stande kommt. — Jedenfalls ist durch die angegebenen Structurverhältnisse ausser Zweifel, dass eine pflanzliche Membran und wohl auch, dass eine Alge vorliege. Weit schwieriger ist freilich eine nähere Bestimmung. Von den lebenden Ulven, welche wir mikroskopisch untersuchen konnten, zeigten *Ulva latissima* Linn. und *Ulva rigida* Ag. nur eine unregelmässige Punktirung und *Ulva (Solenia) Linza* Linn. mehr in Streifen gestellte Facetten oder Punkte und eine andere unbestimmte Ulve aus dem Mittelmeer an trockenen Stücken kurze Punktreihen, die in der verschiedensten Richtung durcheinander lagen. Bei höheren Algenformen, *Dictyota* und besonders *Halyserys polypodioides* Ag. gehen vom Mittelnerven zahlreiche scharfbegrenzte Zellenreihen in die Laubfläche und verlieren sich allmählich in unregelmässigeren Zellenanhäufungen, was mit unserer Pflanze einigermaßen übereinkommt. Sehr abweichend hievon sind dagegen die ebenfalls breitlaubigen Delessertien, welche ziemlich grosse etwas polygone Zellen im Laub und langgestreckte Zellen von ungleicher Grösse über dem Mittelnerven haben. Demnach dürfte die Pflanze wohl eher unter den Phyceen als unter den Confervaceen oder Florideen ihre Stelle finden. Erst die Auffindung neuer und besser erhaltener Stücke wird hierüber entscheiden können. Der einzige bis jetzt bekannt gewordene Fundort ist eine dünne Schicht von festem feinkörnigem in viele kleine und unregelmässige Stücke zerklüftender bräunlich-weisser Thon in der Umgebung der vorerwähnten Mulde, welche den *Lochmophycus caulerpoides* enthält.

Es kommen in den Thonschichten des Aachener Sandes noch einige Reste vor, welche sehr an den bei Frauenfeld (a. O. Taf. 6) dargestellten *Dasycladus claviformis* Rth. erinnern. Die Bruchstücke schienen uns indess zu unvollständig, um bei der ohnehin wenig charakteristischen Algenform einstweilen eine nähere Bestimmung zu gestatten.

Sodann fanden wir auch mehrere noch mehr oder weniger im Zusammenhange erhaltene, wahrscheinlich pflanzliche Membranen von hellgelber bis brauner Farbe und lederartiger Beschaffenheit. Unter dem Mikroskop erschienen sie hellgelb und durchscheinend, zeigten aber nur amorphe Bildungen und durchaus kein regelmässiges Gewebe. Wir haben keine Abbildung davon gegeben, da dieselbe keine wesentlichen Aufschlüsse bieten würde. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass diese Häute Algen angehören, an denen die mikroskopische Structur nicht mehr kenntlich ist.

Ferner bemerken wir, dass die Reste, welche Miquel a. O. S. 54 als *Chondrites Bosquet* Miq. beschreibt und Taf. VI, Fig. 4 abbildet, die Blätter der später ausführlich zu behandelnden *Thalassocharis Bosqueti* sind.

Endlich führt Miquel a. O. S. 55, 56 noch einen *Cylindrites? cretaceus* Miq. aus der Limburger Kreide an, wobei wir etwas mehr verweilen müssen. Er gibt nachstehende Beschreibung: „*C. cretaceus; elongatus 20—5 Centim. crassus, cylindricus, ramosus, a basi ad apicem attenuatus, ramis alternis, oppositis, vel geminatis, patentibus, prope ramificationes hinc tumidus hinc leviter compressus, totus silica amorpha conflatus. — In stratis cretaceis prope Maestricht et alibi.*“ In der Erläuterung hierzu bemerkt Miquel, dass man unter den Kieselformen,

welche in der Limburger Kreide in den obersten wie untersten Schichten vorkommen, nicht selten lange cylindrische, meist zerbrochene Stücke von lichtgrauer oder noch bleicherer Farbe, dicht oder hohl finde, die durch ihre ständige Regelmässigkeit der rundlichen Form und durch die eigenthümliche Verzweigung alsbald die Vorstellung von zufälliger Bildung zurückwiesen und an eine organische Form als Grundlage erinnerten. Weder auf der Oberfläche noch im Innern bemerke man übrigens irgend etwas von organischer Structur. Auf der Oberfläche befinde sich gewöhnlich nur eine dünne Lage weisser Kreide oder verwitterter Kieselerde. Auf dem Querschnitt seien sie fest oder von einer regelmässigen Höhlung durchbrochen und beim ersten Blick bemerke man fast immer eine Art concentrischer Bildung, erzeugt durch die Verschiedenheit der Färbung der äusseren und inneren Lagen. Miquel glaubt, die Bildung könne am besten mit *Cylindrites* verglichen werden, wo ebenfalls Steinkerne ohne alle organische Substanz vorkommen. Die Hohlgestalten an den hiesigen Stücken können durch Zerstörung des Fucoidenstammes mit Zurücklassung der Hohlgestalt erklärt werden. Abbildungen sind nicht beigegeben.

Unverkennbar ist hier die Rede von den sehr vielgestaltigen, grösstentheils aber stabförmigen und stengeligen Gesteinsbildungen, welche in sämtlichen Abtheilungen unserer Kreide, aber in jeder mit mehr oder minder auffallenden Eigenthümlichkeiten vorkommen. Wir haben diese Bildungen an mehreren Stellen unter der bekannten Benennung der Styolithen erwähnt. Es ist hier nicht wohl der Ort, auf diesen Gegenstand erschöpfend einzugehen, da er mit zahlreichen Abbildungen erläutert werden muss, zu denen die Stücke sich zum Theil in unserer Sammlung befinden. Im Aachener Sand, seltener im Grünsand, häufig wieder in den Kreidemergeln mit Feuerstein und in den Kalken von Kunrad und Maestricht, sowohl in deren oberen wie unteren Abtheilungen, finden sich theils kugelige und andere äusserst vielgestaltige sphäroidische, theils stengelige Bildungen von mehr oder minder regelmässiger Gestalt. Sie sind meist von derselben Gesteinsart wie das Ganggestein, im Aachener Sande sandig-thonig, auch schwefelkiesig; in den Mergeln kieselkalkig, in den obersten Kreidekalken dagegen theils aus schwarzem Feuerstein, ganz vorherrschend aber aus hellgelbem Hornstein gebildet. Die kleineren Formen finden sich im Aachener Sande und sind meist von stengeliger und röhriger Gestalt; die runden und sphäroidischen Bildungen, theils aus Eisen sand, theils aus Grünsand gebildet, gehören dem Grünsande an. In den obersten Schichten finden sich wieder mehr stengelige, bald sehr unregelmässig zackig verästelte Formen, bald solche, wie Miquel sie bei Aufstellung des *Cylindrites cretaceus* vorzugsweise im Auge gehabt, und welche aus gelbem Hornstein gebildete oft Fuss lange, aussen sehr schön geglättete und schlank gebogene, bis zu mehreren Centimetern in der Dicke zeigende Stengel oder Röhren oder unregelmässig angeschwollene Cylinder mit mehr oder minder auffallender concentrischer Streifung darstellen. — Für die sämtlichen Formenextreme lassen sich aber zahlreiche Übergangsglieder nachweisen, und die vielen ähnlichen Bildungen, welche in anderen Formationen beobachtet worden, machen uns äusserst geneigt, die Mehrzahl dieser Bildungen für regelmässige Gesteinsbildungen ohne organische Grundlage zu halten. Es lässt sich freilich nicht in Abrede stellen, dass die vielgestaltigen Spongiozoen und auch einzelne Algen ähnliche Formen besitzen. Es kann ferner nicht bezweifelt werden, dass die namentlich der Kieselerde zukommende Eigenthümlichkeit zur Morpholithenbildung, wenn sie zugleich bei der Petrifizierung eines organischen Restes wirksam wird, welcher ähnliche Formen besitzt wie gewisse Morpholithe, Veranlassung zu sehr zweifelhaften und schwer zu deutenden Bildungen geben

werde¹⁾, wobei es unmöglich wird zu entscheiden, wie viel der organischen Gestalt und dem unorganischen Morpholith angehört. Bis jetzt aber glauben wir nach eingehender Durchprüfung die in Rede stehenden Bildungen nicht zu den Algen ziehen zu dürfen.

Als Berichtigungen zu den früheren Namensverzeichnissen haben wir noch zu bemerken:

Dass der *Costarites undulatus*²⁾ sich als ein undeutlich erhaltenes dikotyledonisches Blatt erwiesen;

dass der *Halyserites trifidus*³⁾ das Bruchstück eines Farnkrautes ist; *II. Schlotheimi* das eines Dikotyledonenblattes;

dass *Nechalea serrata*⁴⁾ zu den Najadeen gezogen wurde.

Laminarites crenulatus, *spathulatus* und *nova species*⁵⁾ sind Dikotyledonenblätter.

*Bryocarpus monostachys*⁶⁾ wird in der Folge als dikotyledonischer Pflanzenrest beschrieben werden und *B. polystachys* erwies sich als sehr unvollständig erhaltene Rhachis eines Farnkrautes.

Sphaerococcites cornutus und *Sph. Mohli* sind ebenfalls Bruchstücke anderer Pflanzen.

Systematische Übersicht der Algen der Kreide.

CONFERVACEAE.

Confervites fasciculatus Brongn.

Brongniart, *Hist. de végét. foss.* I, p. 35, t. 1, f. 1—3. — Bronn und Römer, *Leth. geogn. T. XXVIII, f. 9, ed. 3, p. 45.* — Brongn. *Prodr.* 13, 204. — Mantell, *Geol. Transact.*, b. III, 204, 208; *Geol. S. E. Engl.* p. 95, 370, 378. — Römer, norddeutsches Kreidegebirge S. 1. — Morris, *Catal. of brit. fossils. London 1843, p. 6.* — Unger, *Synops. pl. foss. p. 1; Gen. et spec. plant. foss. p. 1⁷⁾.* — Geinitz, Quadersandsteingebirge S. 268. — von Hagenow, v. Leonhard's und Bronn's Jahrbuch 1839, S. 260.

Torfige Kreide von Bornholm bei Arnager (Brongniart, aus der Sammlung des Prinzen Christian von Dänemark). — Kreide von Rügen. — Feuerstein der weissen Kreide von Lewes und Steyning und Wits in Norwiel und in dem darunter liegenden Kreidemergel von Hamsay in Sussex. — Upper Greensand von Blackdown, Bignor in Sussex. — Grünsand von Maidstone. — Untere Kreide bei Peine in Hannover.

Confervites aegagropiloides Brongn.

Brongn. l. c. p. 36, t. 1, f. 4. 5. — Unger, *Synops. p. 1; Gen. et spec. p. 1.*

Torfige Kreide bei Arnager auf der Insel Bornholm, zusammen mit voriger Art (Sammlung des Prinzen Christian von Dänemark).

Confervites Woodwardii Mant.

Mantell, *Medals of Creation I, p. 104.* — Geol. Suss., T. 9, F. 12. — Morris, *Cat.* p. 6.

Brongn., *Tabl. de végét. foss. Paris 1849, p. 110.*

Upper Chalk zu Norfolk und Lewes in England.

Confervites aquensis Deb. et Ett.

Confervites caespitosus Deb. et Ett.

Confervites ramosus Deb. et Ett.

Caulerpites Brongniarti Deb.

(*Zosterites Orbigniana, bellovisiana elongata, lineata, cauliniaefolia* Brongn. — *Zosterites Brongniarti* Ung.)

Brongn., *Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Paris I, p. 317, t. 21, f. 5, 6, 7, 8; Prodr. p. 114, 204.* — Unger, *Synops. p. 175;*

Gen. et spec. pl. p. 319. — Bronn und Römer, *Leth. p. 49.*

Im Lignit unter der Kreide der Insel Aix bei la Rochelle. (Vgl. über dessen geolog. Stellung d'Archiac in *Mém. de la Soc. géol. de France. Paris 1837, p. 159, 160* und *Hist. des progrès de la géol. T. IV, form. cretacée, 1^{re} part. Paris 1851, p. 446.*)

¹⁾ Debey, in Verh. d. naturhist. Ver. d. preuss. Rheinl. 1848, S. 115.

²⁾ Ebenda S. 114.

³⁾ Ebenda S. 115.

⁴⁾—⁶⁾ Debey, Entwurf 1849, S. 31.

⁷⁾ Brongniart hat in der Diagnose „*dissepimentis*“, Unger „*internodiis*“ *longitudine aequalis*.

Durch die Güte des Herrn Prof. Brongniart war es uns gestattet, die wenigen noch im Museum des *Jardin des plantes* vorhandenen Überreste dieser früher als Najadee beschriebenen Pflanze zu untersuchen. Durch den sehr bröcklichen Zustand der noch mit vollkommen erhaltener vegetabilischer Epidermis versehenen Reste ist es nicht möglich die ursprünglich beschriebenen Stücke wieder zu erkennen. Sie sind grösstentheils in kleine Bruchstückchen zerfallen und eigentlich nur noch ein einziges vorhanden, was einen ziemlich vollständigen Pflanzentheil darstellt. Dagegen liess sich die mikroskopische Structur überall sehr wohl erkennen. Spaltöffnungen fehlten an den von uns untersuchten Bruchstücken gänzlich. Ebenso fehlt die regelmässige Zellenbildung der Najadeen und die beiden Epidermislagen bestehen aus unregelmässig polygonen Zellen ohne alle Ordnung in der Aneinanderreihung und Grösse, und es deutet dieses Gefüge in hohem Grade auf eine Alge. Eine ganz auffallende Ähnlichkeit in der äusseren Form besitzt aber unter den lebenden Algen die im atlantischen und im Mittelmeer vorkommende *Caulerpa prolifera* Lmx. Auch haben die umgekehrt eiförmigen grossen Laubglieder dieser Pflanze eine deutliche schwarze Längsstreifung; dagegen haben wir an den fossilen Exemplaren nicht jene regelmässige Streifung bemerkt, welche den Najadeenblättern eigenthümlich ist. Wir haben daher diese schon mehrfach gedeutete Pflanze zu den Algen gezogen.

Caulerptes bryodes Deb. et Ett.

PHYCEAE.

Halyserites Reichii Sternb.

Sternberg, Flor. d. Vorw., VI, p. 34, T. 24, F. 7. — Unger, *Synops.* p. 5; *Gen. et spec.* p. 10. — *Fucoides dichotomus* Reich. in litt. *Chiropteris elongata et obtusa* Rossmässler *Mss.* — Cotta, Jahrb. v. L. und B. 1836, p. 585; *geogn. Wander.* I, p. 85; *Isis* 1837, p. 442.

Chiropteris Reichii Bronn, *Lethaea a*, 576, t. 28, f. 1, nat. Gr. — Geinitz, Charakt. p. 98; *Quadergeb.* p. 268.

Halyserites elongatus Fr. Braun, in v. Müntz. Beitr. VI, 26.

Halyserites obtusa Ung., *Pflanzenwelt* p. 219.

Halyserites Reichii Sternb., — v. Otto, *Additamente zur Flora des Quadergebirges in Sachsen*, Heft II, Leipzig 1854, Taf. 1, F. 1. Thonschiefer des Quaders von Niederschöna. — Sandiger Schieferthon des untern Quaders bei Paulsdorf in Sachsen.

Noch immer scheint uns die Stellung dieser Pflanze zweifelhaft. Cotta hat zur Zeit mit grosser Bestimmtheit versichert, dass Rossmässler's Exemplare feine durch die Fläche verzweigte Seitennerven besässen (Cotta, in L. und B. Jahrb. 1836, S. 584—587) und demnach keiner Alge angehören können. Die neueste Abbildung eines grossen Exemplars bei Otto hat keine Spur von Seitennerven; dies kann freilich auch seinen Grund in dem sandigen Schieferthon haben, der ein schlechtes Erhaltungsmittel für feinere Pflanzenreste zu sein pflegt, während gröbere sich oft sehr schön darin erhalten.

Halyserites gracilis Deb. et Ett.

Neurosporangium foliaceum Deb. et Ett.

Neurosporangium undulatum Deb. et Ett.

Laminarites tuberculosus Sternb.

(*Fucoides tuberculosus* Brongn. — *F. punctulatus* Brongn. *Icon.*)

Brongn. *Hist. de végét. foss.* I, p. 54. t. 7 f. 5. — Unger, *Synops.* p. 6; *Gen. et spec.* p. 11. — Sternberg, *Vers.* II, p. 35.

Im Lignit unter der Kreide auf der Insel Aix bei la Rochelle in Frankreich.

Laminarites polystigma Deb. et Ett.

Sargassites Rosthorni Sternb.

Sternberg, Flor. d. Vorw. II, p. 36, Taf. 25, Fig. 6. — Unger, *Synops.* p. 7; *Gen. et spec.* p. 12.
In den Kalkschichten zwischen der Kreide und dem Jura in Kärnthen. Entdeckt von Rosthorn.

Sargassites Lyngbyanus Sternb.

(*Fucoides Lyngbyanus* Brongn.)

Brongn., *Hist. de végét. foss.* I, p. 82, t. 2, f. 20, 21. — Sternberg, Flor. d. Vorw. II, p. 36. — Unger, *Synops.* p. 7; *Gen. spec.* p. 12.

In der torfigen Kreide zu Arnager auf Bornholm¹⁾.

FLORIDEAE.

Muensteria cylindrica Otto.

(*Halymenites cylindricus* et *Fucoides? cylindricus* Sternb. *Keckia cylindrica* Otto. — *Keckia versiculosa* Otto. — *Keckia nodulosa* Otto. — *Chondrites cylindricus* Brongn.)

Sternberg, Flor. d. Vorw. I, p. 7 und 46, Taf. 48, Fig. 1. — Brong., *Hist. de végét. foss.* t. 3, f. 4. — Brong. *Tab. des végét. foss. Paris 1849*, p. 111. — Otto, *Additamente*, Heft I, S. 8, Taf. 2, 3, 4, Fig. 2. (*Keckia cylindrica*), S. 8, Taf. 4, Fig. 1. (*Keckia vesiculosa*), Taf. 1, Fig. 3, 6, 7. (*Keckia nodulosa*) Heft 2, Taf. I, Fig. 4, 5, Taf. 2, Fig. 1. — Geinitz, *Quadergeb.* S. 266.

Einer von *Zonarites flabellaris* Sternb. nur wenig abweichenden Form erwähnt Stiehler in *Mss.* auf den oberen Quadermergel von Ilsenburg am Harz. (*Zonarites acuminatus?* Stiehler.)

Im weissen Sandstein an den Ufern der Elbe bei Tetschen zuerst gefunden vom Grafen Franz von Thun und von diesem an Sternberg übergeben. Im unteren Quader von Paulsdorf und wahrscheinlich auch im Plänerkalk von Strehlen. (Von Otto.)

Die vorhin angeführten durch Otto allem Ansehen nach sehr getreu und schön abgebildeten Formen lassen keinen Zweifel über die Algennatur der in Rede stehenden Pflanze aufkommen. Die Formen gehen aber so in einander über, dass wir es ebenso wenig gerechtfertigt glauben, sie als verschiedene Arten zu trennen, wie dem Zweifel an ihre vegetabilische Natur Raum zu geben. Wir haben mit Geinitz auch *Halymenites cylindricus* Sternb. mit dieser Art vereinigt²⁾.

Muensteria Keckii Ung.³⁾

(*Keckia annulata* Glocker.)

Glocker *Nov. Act. A. N. C. T. XIX, Suppl. II*, p. 319, t. 4, f. 1, 2. — Unger, *Synops.* p. 16; *Gen. et spec.* p. 14. — Von Otto, *Addit.* Heft I, S. 4, Taf. 1, Heft II, S. 10, Taf. 1, Fig. 2, 3.

Im Grünsand oder Quadersandstein zu Kremsier in Mähren (Glocker). — Im Quadersandstein von Malter bei Dippoldiswalde in Sachsen. (Geinitz, S. 266, von Otto I, S. 4.) — Sandstein des Capellenberges von Kwassitz in Mähren (Geinitz).

Muensteria Schneideriana Göpp.

Göppert, *Fossile Flora der Quadersandsteinformation in Schlesien* in *Nov. Act. A. N. C. XIX*, 2, p. 115, t. 51, f. 3. — Unger, *Synops.* p. 9; *Gen. et spec.* p. 15. — Geinitz, *Quaders.* S. 266, 267.

Im Quadersandstein zu Kieslingswalde, zu Neuen bei Bunzlau, zu Habelschwert, Altwaltersdorf und Melling in Schlesien.

?Muensteria Göpperti Gein.

Geinitz, *Quadersteingebirge* S. 266.

Im Plänerkalk von Strehlen in Sachsen. (Geinitz 1850.)

Chondrites Targionii Sternb.

(*Fucoides Targionii* Brongn. — *Fucoides bignoriensis* Mant.)

¹⁾ Otto, *Additamente* Heft II, nennt noch als fast unbestimmbare Bruchstücke: *Laminarites? cretosus* Otto, l. c. p. 8. — Im Schieferthon des unteren Quaders von Paulsdorf, Sachsen, und *Sargassites? cretosus* Otto, l. c. p. 8.

²⁾ Nach Hampe kommt auch im oberen Quader von Blankenburg ein *Halymenites* vor.

³⁾ Ob *Gyrophyllites Kwassitzensis* Glocker aus dem unteren Quader hierher oder zu *Spogia* gehöre, ist zweifelhaft.

a. fastigiatus Sternb.

Brongn., *Hist. de végét. foss.* p. 56, t. 4, f. 6; *Tabl. de végét. foss. Paris 1849*, p. 111. — Sternberg, *Flor. d. Vorw.* II, p. 25. — Morris, *Catal.* p. 5. — Unger, *Synops.* p. 9; *Gen. et spec.* p. 16. — Bronn und Römer, *Leth.* S. 45, Taf. XXVIII, Fig. 3. — Mantell, *Medals I*, p. 102. *S. E. Engl.* p. 166, 383. — Fitton, *Geol. Trans. b.*, IV. p. 203, 204, 351. — d'Archiac, *Mém. géol.* III, p. 261. — Jahrb. 1841, S. 795.

Lower Greensand von Maidstone (Kent), oberen Grünsand von Bignor in Sussex (Morris). — Zu Voirons bei Genf (Brongniart). — In einem Schiefergestein von Doccia de Ginori bei Florenz (Sternberg)¹⁾. — Chlorit Kreide von Beauvais. — Im Grünsand und Gault der Insel Wight (Fitton), ebenda im Departement de l'Oise (Graves). — Im Kalk zu Lanckorona bei Bialaczow in Gallizien (lower greensand?) nach Zeuschner, (geogn. Beschr. des Nerineenkalkes von Innwald und Roczyny in Haidinger's Abh. Bd. III, Abth. 1, S. 141). — Im Kreidemergel von Veckenstadt bei Wernigerode häufig von Dr. Jasche gefunden nach Stiehler (*in litt.*).

Nach Brongniart lässt sich *Chondrites Targionii* aus dem Gault, aus dem unteren Grünsand von Wight, aus dem oberen Grünsand von Bignor u. s. w. nicht von den aus dem Flysch und selbst nicht von den aus dem Lias-Schiefer herkommenden *Chondrites bollensis* (Kurr, *Flor. d. Juraf. v. Würtb.* Taf. III, Fig. 3, 4, 5, 6) unterscheiden, eine Ansicht, der man nach Anschauung der zahlreichen Abbildungen durchaus beipflichten muss. — Wir haben hier nur diejenigen Fundorte angeführt, die sicher oder sehr wahrscheinlich zur Kreide gehören, und diese treffen auf die Varietät *a*, *fastigiatus*, während die anderen Varietäten (*divaricatus*, *confertus*, *expansus*, *flexuosus*) den jetzt als tertiär erkannten Flysch-Gesteinen u. dgl. angehören.

Chondrites jugiformis Deb. et Ett.

Chondrites divaricatus Deb. et Ett.

Chondrites elegans Deb. et Ett.

Chondrites intricatus Sternb.

(*Fucoides intricatus* Brongn.)

Brongn., *Mém. de la Soc. d'hist. nat. Paris* 1, p. 311, t. 19, f. 8. — *Hist. de végét. foss.* p. 59, t. 5, f. 6, 7, 8. — Sternberg, *Flor. d. Vorw.* II, p. 26, Taf. 6, Fig. 4, a. — Razumofsky, *Obs. min. sur les ent. de Vienne*, p. 25, t. 4, f. 24, 25. — Pusch, *Polens Paläontologie* Taf. 1, Fig. 2, a, p. — Unger, *Synopsis* p. 10; *Gen. et spec.* p. 17. — Schafhäütl, *südbair. Alpengeb.* 1853, S. 22, 139, Taf. 3, Fig. 1.

An der Westküste von Genua. — Sarzano bei la Spezia. — Im Kalk unter der Kreide zu Bidache, bei Bayonne — Wiener Sandstein am Kahlenberg, bei Sievering und Klosterneuburg bei Wien (Boué). — Ponte ripardi und Castellino bei Florenz. — Albaro bei Genua. In rother Scaglia bei Pederobba in Oberitalien. — Zu Obermeiselstein und im Mergel über dem Grünsandstein am Halblech in Baiern (Schafhäütl und Unger). — Am Fähnern-Berg in der Schweiz.

Wir haben schon oben bemerkt, dass wir selbst die bei Aachen vorkommende Form kaum von *Ch. intricatus* Brongn. Taf. V, Fig. 6 unterscheiden können. Desshalb haben wir auch die meisten tertiären Fundorte und darauf bezüglichen Citate hier angeführt, einer späteren Bearbeitung überlassend, die zahlreichen Formen strenger zu ordnen. Indess ist es nicht unwahrscheinlich, dass die sämtlichen Fundorte tertiär sind²⁾.

¹⁾ Vielleicht tertiär.

²⁾ Es scheint uns in diesem Augenblicke noch unmöglich, aus dem Gewirre dieser und ähnlicher Fucoiden (*Ch. aequalis*, *accurus*, *furcatus*, *difformis*, *linearis*, *lanceolatus* u. a. der verschiedenen Autoren) in Bezug auf Bestimmung der Art, wie die der Formation das Wahre herauszufinden, und es wird einer monographischen Bearbeitung dieser Formen die Entscheidung vorbehalten bleiben müssen, ob überhaupt eine Klarheit in die Sache zu bringen ist.

Ein sicher der Kreide angehörender, neuer, aber noch nicht beschriebener *Chondrites* findet sich nach Hampe im oberen Quadermergel von Blankenburg am Harz.

Chondrites furcillatus Roem.

Ferd. Römer, Nordd. Kreidegeb., S. 1, Taf. 1, Fig. 1, a, b, zwei Abbildungen. — Unger, *Gen. et spec. plant. foss. p. 19.*
— Brong., *Tabl. des végét. foss. Paris 1849, p. 111.* — Geinitz, Charakt. S. 98; Quaders. S. 266. — Von Otto, Additam.
II, S. 13, Taf. VI, Fig. 2.

Im Plänerkalk bei Strehlen und Steinböhla. — Im unteren Plänerkalk bei Koschütz. — Im Pläner von Rothenfelde im Teutoburger
Walde und zu Thale im Harz. — Im Plänersandstein und unteren Pläner von Goppeln in Sachsen. — Im Kreidemergel zu
Veckenstedt bei Wernigerode. — Chlorit. Kreide von Beauvais in Frankreich.

Wir finden die von Römer abgebildeten Formen weit sparriger und gestreckter als die bei v. Otto, und es scheint uns zweifelhaft, ob diese letzteren mit *Ch. furcillatus* Roem. vereinigt werden können.

Chondrites vagus Deb. et Ett.**Chondrites subintricatus** Deb. et Ett.**Chondrites rigidus** Deb. et Ett.**Chondrites Riemsdyki** Miq.**Chondrites subverticillatus** Sternb.

Sternberg, Flor. d. Vorw. II, S. 104, Taf. XXVIII, Fig. 1, Taf. LXV, Fig. 34. — Unger, *Gen. et spec. p. 20.* — Geinitz,
Quaders. S. 268.

Kreidemergel bei Lemförde in Westphalen.

Die Abbildung bei Sternberg Taf. LXV, Fig. 34, weicht durch den quergestreiften Stamm sehr von der anderen Abbildung ab und man glaubt eher einen Najadeenstock, eine *Caulinia* oder dergl. als eine Alge vor sich zu haben, und bezweifeln wir auch sehr die Gültigkeit der in Rede stehenden Abbildung oder Bestimmung.

Chondrites spec. Otto.

Otto, Additam. II, S. 13, Taf. II, Fig. 3.

Im unteren Quader von Wendisch-Karsdorf. — Ist vielleicht eine kleinere Form von *Muensteria cylindrica*.

Lochmophycus caulerpoides Deb. et Ett.**Gelidinium trajecto-mosanum** Deb. et Ett.**Rhodomelites strictus** Sternb.

(*Sphaerococcus strictus* Agardh in *Mss.* — *Fucoides strictus* Brongn. — *Rhodomela diluviana* Ag.)

Brongn., *Hist. de végét. foss. I, p. 52, t. 2, f. 1—4*; *Class. des végét. foss. p. 37, t. 3, f. 3*; *Mém. de la Soc. d'hist. nat. Paris 1,*
p. 308, t. 19, f. 2. — Agardh, *Syst. Algar. p. 201*; *Spec. Alg. p. 383.* — Unger, *Synops. p. 13*; *Gen. et spec. p. 23.*

Im Lignit unter der Kreide auf der Insel Aix bei Larochele.

Rhodomenites Mantelli Deb.

(*Sphaerococcites Mantelli* Roem. — *Chondrites M.* Geinitz.)

Ferd. Römer, Nordd. Kreidegeb. S. 1, Taf. 1, Fig. 2, a, b. — Geinitz, Quaders., S. 266. — Unger, *Gen. et spec. p. 27.*

Im Pläner zu Weisbergholzen und Alfeld und im Plänerkalk zu Strehlen in Sachsen. — In der oberen Kreide zu Thale
im Harz. — Im oberen Quadermergel zu Veckenstadt bei Wernigerode (Geinitz).

Diese fossile Pflanze hat eine so auffallende Ähnlichkeit mit den Arten der lebenden Gattung *Rhodomenia* Grev. (*Rh. nicensis* Sol., *Rh. ciliata* Grev. und besonders *Rh. palmetta* var. *Elisae* hb. Paris) und so wenige mit denen der Gattung *Sphaerococcus*, wie sie seit der letzten Zeit besteht, dass wir die Abänderung des Namens für ganz begründet hielten.

Sphaerococcites centralis Göpp.

Göppert, Jahresber. d. schles. Ges. 1851, S. 46. — Göppert, Reiseber. in Verhandl. der naturhist. Ver. d. pr. Rheinlande u.
Westph. Bonn 1854, S. 229, Taf. III.

Im Quadersandstein der Drenther Berge bei Ibbenbüren in Westphalen.

Hat viele Ähnlichkeit mit lebenden *Chondrus*-Arten.

Sphaerococcites striolatus Sternb.

Otto, Additam. II, S. 14, Taf. IV, Fig. 1.

Im unteren Quader von Malter bei Dippoldiswalde in Sachsen.

Diese Form soll nach Otto nicht zu unterscheiden sein von dem aus der Tertiärformation von Rimini in Italien von Sternberg (Flor. d. Vorw. II, p. 105, Taf. XXVII, Fig. 1; Taf. LXV, Fig. 32, 33) beschriebenen *Sphaerococcites striolatus*. — Sie lässt sich eben so wenig von verschiedenen *Chondrites*-Formen unterscheiden und stellt vielleicht nur junge Zweige der im sächsischen Quader so sehr verbreiteten und so vielgestaltigen *Muensteria cylindrica* dar.

Delessertites Friedauti Ung.

Unger, *Gen. et spec.* p. 29; *Iconographia plant. foss.* p. 8, t. III, f. 2.

Aus der Gosau-Formation zu Gams in Ober-Steiermark, aufgefunden von Dr. F. v. Friedau.

Delessertites Thierensi Miquel.**?Delessertites Hampeanus** Stiehler.

Paläontographica 1857.

Algae dubiae affinitatis.**Cylindrites spongioides** Göpp.

(*Spongites saxonicus* Gein.)

Göppert, *Nov. Act. A. N. C. XIX*, 2, p. 115, t. 46, f. 1—5, t. 48, f. 1, 2; L. und B., *Jahrb.* 1848, S. 269; Jahresbericht der schles. Ges. für vaterl. Cultur 1851, S. 46. — Verh. d. naturhist. Ver. d. preuss. Rheinlande u. Westphalens 1854, S. 229—234. Geinitz, *Charakt.* S. 96, Taf. XXIII, Fig. 1, 2; *Quaders.* S. 264. — Unger, *Synops.* p. 15; *Gen. et spec.* p. 29.

Im Quadersandstein von Habelschwert, im kalkigen Mergel und Grünsandstein vom Kieslingawalde, auf dem Krähenberg bei Langenau, bei Altwaltersdorf u. Melling in Schlesien; — in ähnlicher Formation bei Regensburg (Sammlung des Grafen Münster); im Quadersandstein Sachsens und Böhmens an vielen Stellen (Geinitz, *Quaders.* S. 3, 24, 30, 32, 33, 35) und zwar sowohl im unteren wie im oberen Quader und in den verschiedenen Schichten des Quadermergels, zu Welschufa, Bannewitz, Gans (Cotta); in der sächs. Schweiz, in der Oberlausitz, im Heuscheuergebirge, am Drenther Berg bei Ibbenbüren in Westphalen, im oberen Quader von Blankenburg am Harz, ebenda in kieseligen Quaderknollen bei Cösfeld und Horstmar und in den Quaderschichten bei Essen (Göppert), im Sandstein Calabriens (Tschihatcheff), bei Pisa (Savi).

Cylindrites daedaleus Göpp.

Göppert, *Nov. Act. A. N. C. XIX*, 2, p. 117, t. 49, f. 1, 2. — Unger, *Synopsis* p. 15; *Gen. et spec.* p. 29.

Im Quadersandstein zu Schandau in Schlesien und zu Eisersdorf in der Grafschaft Glatz.

Cylindrites arteriaeformis Göpp.

Göppert, *Nov. Act. A. N. C. XIX*, 2, p. 117, t. 50. — Unger, *Synops.* p. 16; *Gen. et spec.* p. 29. — Otto, *Additam.* S. 24, hält *Cylindrites arteriaeformis* für junge Individuen des *C. spongioides*.

Im oberen Grünsandstein von Kieslingawalde in Schlesien und zu Feistritz in Krain (Rosthorn), — im heil. Dreifaltigkeitsberge bei Regensburg, — am Harz zwischen Halberstadt und Quedlinburg, — in der Gosauformation.

Ausserdem sind noch einige Algen aus der Kreide namhaft gemacht worden, bei denen aber wegen fehlender Beschreibung oder wegen Zweifelhaftigkeit des Fundortes und der Formation eine Einreihung in das vorstehende Verzeichniss uns nicht angemessen scheint. Hieher gehören:

Fucoides helveticus Brun.

Unger, *Gen. et spec.* p. 31, 555.

Fucoides briantus Villa.

Unger, *Gen. et spec.* p. 31, 555.

Beide Arten dürften vielleicht den früher zur Kreide, in letzter Zeit aber zum Tertiären gezogenen Flysch-Macigno und ähnlichen Bildungen angehören. Letztere Art stammt dem Namen

der Species und des Autors nach aus der sogenannten Brianza, nördlich von Mailand, welche von den Gebrütern Villa geognostisch untersucht worden.

Chondrites Huotti Brong.

Brongniart, in Demidoff, *voyage au Krim*.
Bei Kaffa in der Kriuum gesammelt von Fr. Huot. — Vielleicht tertiär.

Fucoides Brongniartii Mant.

(Mantell. Brongn., *Tabl. des végét. Paris 1849, p. 111.*)
In Sussex.
Brongniart a. O. stellt ihn unter die zweifelhaften Arten.

Als noch nicht näher untersuchte Reste sind zu erwähnen:

Fucoidenstengel in einem Sandstein der Gosauformation beim Hochofen westlich von Neuberg in den österreich. Alpen (Haidinger's Berichte, Bd. III. p. 349).

Desgleichen im Biancone (Neocomien) Italiens nach de Zigno a. O. S. 150.

Fucoidenabdrücke, darunter ein riesengrosser, wahrscheinlich eine neue Art in der aschgrauen *Scaglia* (oberste Kreide) bei der Grotta grande unfern Acqua santa in Mittel-Italien nach Orsini und Lavini (*Bull. géol. sér. II, tome II, p. 408.* — (Stiehler *in litt.*)

Aus der vorliegenden Übersicht ergibt sich, dass wir theils eine grosse Anzahl von Algen aus der Kreide gestrichen, theils neue in dieselbe eingeführt haben. Über erstere bleibt uns noch einige Nachweisungen zu geben. Es gehören hierher:

Fucoides canaliculatus d'Arch.

Mém. de la Soc. géol. de France, T. 2, p. 2, Paris 1837, p. 159, 160 und *Ann. des Sciences géol. 2e année, Paris 1843, p. 82.*
Angeblich im schieferigen Kalkstein zu La pointe du rocher zwischen Chatellailon und Fouras (nach Dufrénoy) und im Kalke von Bidache. — Nach mündlicher Mittheilung des Hr. d'Archiac ist demselben nicht mehr erinnerlich, wie es sich mit diesen *Fucoides canaliculatus* verhalte. Es besteht kein Fossil in irgend einer Sammlung, worauf dasselbe Anwendung findet; auch erinnert sich der Autor jener Pflanzenform nicht mehr, welcher er denselben beigelegt. Die grosse Schwierigkeit, womit die Schichten der Insel Aix, in denen dieses Fossil vorgekommen sein soll, zugänglich sind, lassen kaum eine Entscheidung dieser Frage erwarten und der Name wird daher zu streichen sein.

Gyrophyllites Kwasszensis Glocker.

(*N. acta A. N. C. XIX, Suppl. II, p. 322*) ist nach Otto, *Additam. II, S. 12*, wahrscheinlich *Spongia Ottoi* Glin und vielmehr eine Amorphozoe als eine Alge.

Caulerpites Orbignyana und **C. Brardii** Sternb.

Die bekannten Pflanzen aus den Ligniten unter der Kreide der Insel Aix und bei Pialpinson, welche Brongniart zuerst als *Fucoides* O. und B. (*Hist. des végét. foss. I, p. 77, 78, t. 2, f. 6, 7 et f. 8—19*) beschrieb und abbildete, sodann zu den Coniferen als *Brachyphyllum* stellte; welche ferner von Agardh, *Syst. Alg. p. 292*, anfangs als *Cystoseira Orbignyana* und später als *Caulerpites* bestimmt wurden, haben zuletzt sowohl bei Brongniart (*Tabl. des végét. foss. Paris 1849, p. 110*) wie bei Unger (*Palaeontographica II, 1852, p. 255*) die Stellung als *Brachyphyllum* wieder behauptet.

Als tertiäre Algen (aus dem Flysch und dem Wiener Sandstein, aus den italienischen Gesteinen von San Martino bei Schio im Veronesischen, aus den Sandsteinen und Mergeln von Obermeiselstein in Baiern und vom Fährner-Berg im Canton Appenzell u. s. w.) wurden von der Kreideflora ausgeschieden:

<i>Caulerpites</i> <i>Ung.</i>	<i>Zonarites multifidus</i> Sternb.
„ <i>pyramidalis</i> Sternb.	<i>Münsteria Hoessi</i> Sternb.
„ <i>candelabrum</i> Sternb.	„ <i>flagellaris</i> Sternb.
„ <i>Diesingii</i> Ung.	<i>Münsteria geniculata</i> Sternb.
„ <i>heterophyllus et Preslianus</i> Sternb.	<i>Chondrites difformis</i> Sternb.

<i>Chondrites aequalis</i> Sternb.	<i>Sphaerococcites affinis</i> Sternb.
" <i>recurvus</i> Sternb.	" <i>inclinatus</i> Sternb.
" <i>furcatus</i> Sternb.	" <i>pinnatifidus</i> Ung.

Ergebnisse.

Wir haben zum Schlusse das Ergebniss über die Stellung der Algen in der Kreide zusammenzufassen. Nach Unger's Aufstellung in den *Gen. et spec. pl. foss.* p. 554 belief sich im Jahre 1850 die Zahl der Kreidealgen auf 40 Arten bei einer Gesamtzahl von 132¹⁾ Kreidepflanzen; sie betrug demnach 31·8%. Wir haben aber bereits im Vorhergehenden gezeigt, wie diese Zahl um ein Bedeutendes sinken musste. Gegenwärtig stellen sich die Kreidealgen nach den Reductionen und Wiederbereicherungen auf etwa 45 Arten. Nach den namhaften Bereicherungen aber, welche die Kreide durch die Bearbeitung der Aachener Flora erfahren wird und seit jener Zeit auch durch andere kleinere Funde erhalten hat, lässt sich die Summe der bekannten Kreidepflanzen überhaupt ohne Bedenken auf 500 Arten stellen. Die Algen sind demnach, wie es Unger bereits in seinem Versuch einer Geschichte der Pflanzenwelt S. 337 in Aussicht stellt, auf 9·0% herabgekommen und übertreffen die der Tertiärzeit (7·5%), namentlich aber der Jetztwelt (9·0%) nur um Weniges und es ist sogar zu erwarten, dass sie bald noch etwas unter das Verhältniss der Jetztwelt hinabsinken. — Für die Aachen-Maestrichter Kreide allein erreichen sie eine weit geringere Höhe, nur 6·3%.

Ihre Vertheilung auf die verschiedenen Formations-Abtheilungen der Kreide ist beachtenswerth. Es gehören zur

unteren Kreide? (Lignite der Insel Aix u. dgl.)	3 Arten
mittleren Kreide (oberer Grünsand, Aachener Sand, Quader, Pläner, Gosau, Craie tuffeau)	30 "
oberen (weissen und gelben) Kreide	9 "
Unbestimmt sind	3 "

Aus dem Gault wird nur *Chondrites Targionii* von Fiston und Graves angeführt. Dieselbe Pflanze geht aber auch in die mittlere Kreide über. Aus den Hils und Neocomien kennt man, wie überhaupt noch keine andere Pflanzenreste, ausgenommen einiges versteinertes Holz, so auch keine Algen, ungeachtet der vorherrschenden Meeresfauna.

Ebenso fehlen die Algen bis jetzt mehreren Örtlichkeiten: so der böhmischen Kreide, die im Übrigen von den früheren Fundorten am reichsten war; ferner der Kreide von Haldem in Westphalen; der Gosau.

Sehr wenige Arten gehen in mehrere Kreide-Abtheilungen über. Der immer noch sehr zweifelhafte *Cylindrites spongoides* soll im unteren Quader, in den Plänergesteinen und im oberen Quader vorkommen. — Otto behauptet, der *Sphaerococcites striolatus* Sternb. aus Tertiärschichten von Rimini im Kirchenstaat finde sich auch im unteren Quader von Malter in Sachsen. — Es werden angeführt aus dem Pläner und Plänerkalk *Rhodomenites Mantelli* n.; aus dem Plänerkalk, Plänersandstein, Kreidemergel und der chloritischen Kreide *Chondrites furcillatus* Roem.; aus dem unteren Quader und Plänerkalk *Münsteria cylindrica* von Otto;

¹⁾ War auch diese Zahl keine richtige, so können wir sie doch hier beibehalten, weil sie die Verhältnisszahl mitbedingte.

endlich aus den verschiedenen weissen Kreidegesteinen und aus dem Grünsand (von Maidstone) *Confervites fasciculatus* Brongn.

Von den 20 Aachen-Maestrichter Arten gehören 16 ausschliesslich dem Aachener Sande, die vier übrigen ausschliesslich der weissen Kreide. Durch beide Formationsglieder gehende Arten sind bis jetzt gar nicht beobachtet worden. Dem Aachener Grünsande scheinen die Algen gänzlich zu fehlen.

CLASSIS II.

LICHENES.***Opegraphites striatopunctatus* Deb.**

Taf. III, Fig. 7.

Die Sammlung des Herrn Dr. Joseph Müller enthält ein Kieselholz aus dem Aachener Sand, welches noch mit der deutlichen Rinde versehen ist. Diese Rinde hat zahlreiche, mehrere Millimeter lange Querrisse, und zwischen ihnen liegen zahlreiche kaum nadelkopf-grosse sehr regelmässig runde Löcher. Die letzteren liegen entweder ganz frei und vereinzelt oder dicht an den Querrissen oder selbst in ihnen. Auf uns sowohl wie auf Andere machten diese Risse und Einstiche den Eindruck als rührten sie von Flechten, die der lebenden Gattung *Opegrapha* angehören, oder von Pilzen, ähnlich den lebenden *Sphaeria*-Arten, oder von beiden zugleich her.

In der früher von uns veröffentlichten Übersicht der Kreidepflanzen führten wir diese Bildung als *Opegraphites striatopunctatus* auf. — Ungeachtet nun Pilze und Flechten aus verschiedenen Formationen, namentlich aus der Tertiärzeit unzweifelhaft nachgewiesen worden, wie die Mittheilungen von Göppert, Unger, Berkeley, Otto Weber zeigen; so tragen wir doch Bedenken, die aufgeführte Bestimmung als zuverlässig hinzustellen. Es wäre nicht unmöglich, dass die Querrisse von gewöhnlichen Rindenrissen und die Punkte von Bohrmuschelbrut herrührten, die eben im Begriffe sich befand, in das Holz einzudringen. Wenigstens haben wir unzweifelhafte Stücke von solchen Bohrmuschelköpfen an unseren Hölzern gesehen, die wohl etwas dicker sind. — Wie dem nun auch sei, so wollen wir die Entscheidung dieser Frage der Zukunft überlassen und uns auf die Mittheilung einer naturgetreuen Abbildung beschränken.

CLASSIS III.

F U N G I.

Mit grösserer Sicherheit glauben wir in die fossile Kreideflora einige Pilze einführen zu können. Seit Göppert die schöne Entdeckung eines Blattpilzes, des *Excipulites Neesii*, auf dem Laub von *Hymenophyllites Zobelii* aus der Steinkohle gemacht, kann es nicht mehr auffallen, ähnliche Bildungen in jüngeren Formationen anzutreffen. Der Lias hat 5 Arten von *Xylomites* geliefert und wenigstens 40 Arten aus mehreren Gattungen sind aus verschiedenen Tertiärschichten, unter anderen auch aus dem Bernstein, beschrieben worden. Es sind grösstentheils Blattpilze; einige wurden auf Insecten und andere im fossilen Holz gefunden.

Wir fanden auf den Blattabdrücken einer der Gattung *Quercus* nahe stehenden Pflanze, die wir *Dryophyllum* genannt, zwei Bildungen, die wir für die Überreste von Blattpilzen halten. Eine dritte Art fanden wir auf einem monokotyledonischen Blattrest und eine vierte, jedoch zweifelhafte Form auf einem unbestimmbaren Dikotyledonenblatt.

***Aecidites* Deb. et Ett.**

Sporidia simplicia, epidermidem foliorum varie transformatam pseudoperidium praebentem regulariter rumpentia.

Typus: *Aecidium* Pers. — Endl. gen. pl. p. 17. — Th. Nees von Esenbeck, Syst. der Pilze, Bonn 1837, T. II.

Aecidites stellatus.

Taf. III, Fig. 2, 3.

A. pseudoperidiis coacervatis ad 5—7 irregulariter stellatim in lamina folii dicotyledonei inferiore dispositis.

In foliis generis dryophyllum n. in argillis arenacei dicti aquigranensis.

Auf der unteren Seite des Bruchstückes eines Blattabdruckes von *Dryophyllum spec.* fanden sich mehrere zu rundlichen Haufen vereinigte Eindrücke, ungefähr von der Grösse eines Stecknadelkopfes. In der Regel bilden 5—7 solcher Eindrücke ein sternförmiges Häufchen, das sich meist an einen Seitennerven des Blattes anlehnt. Die Regelmässigkeit der Zusammenhäufung und das mehrmalige Vorhandensein solcher Stellen auf einem Blatte lassen uns vermuthen, dass eine organische Bildung hier von Einfluss gewesen. Dass es keine kleinen Samen waren, die zufällig in so regelmässiger Gruppe zusammengeworfen worden, dafür spricht sowohl dies öftere Vorkommen, wie der Mangel jedes anderen Kennzeichens eines Samens an den kleinen runden Eindrücken. — Betrachtet man dagegen Blätter der Jetztzeit, auf denen Pilze aus den Gattungen *Aecidium* Pers. oder *Roestelia* Reb. u. dgl. aufgesessen haben, so lässt sich nicht verkennen, dass die schüsselförmigen Überreste der Peridien, welche noch längere Zeit auf den Blattflächen zurückzubleiben pflegen, sehr grosse Ähnlichkeit mit unseren Abdrücken haben. Wir haben es daher zulässig erachtet, eine Benennung für dieselben aufzustellen. — Sie haben einige Ähnlichkeit mit *Rhytisma Populi* Heer (*Flora tert. Helvet.* Taf. II, Fig. 7, p. 20), doch ist die genannte Tertiär-Pflanze bestimmter und besser erhalten.

Eine andere pilzartige Bildung fanden wir auf denselben Dikotyledonen-Blättern, und haben uns bemüht, sie genau abzubilden und eine Bestimmung zu versuchen.

***Himantites* Deb. et Ett.**

Telephora foliicola; resupinata, effusa, subtus fibrillosa, ambitu byssino.

Typus: *Himantia* Fries. Endl. gen. pl. p. 38, Nr. 437. c. Th. Nees von Esenbeck, Syst. d. Pilze, Taf. 6. *Himantia caudata.*

Himantites alopecurus.

Taf. III, Fig. 1. a.

H. hymenio simplici, plumoso, flexuoso, caudiculae formam adaequante.

In foliis generis „dryophyllum n.“ in arenaceo argilloso formationis „Aechener Sand“ dictae sepulta.

Wir haben von dieser eigenthümlichen Bildung, die wir drei oder vier Mal auf den genannten Blättern gefunden, eine Abbildung in natürlicher Grösse und eine vergrösserte möglichst genau nachgebildete Zeichnung gegeben, die freilich nicht die unmittelbare Anschauung aufwiegt. Es ist eine etwa 6 Millim. lange gebogene schweifartige Verzweigung

von Fadeneindrücken, die sich in den angeführten Fällen ganz gleich blieb und daher nicht wahrscheinlich von etwas anderem als einer organischen Bildung herrührt. Sie erinnert an eine Pilzform, und zwar aus der Gattung *Himantia*, die in der Jetztwelt byssusartig und baum- oder schweiförmig verästelt verschiedenes Laub, Steine, Holz u. dgl. überzieht. — Leider sind uns mehrere der Stücke abhanden gekommen und wir haben daher nur das eine vorliegende abgebildet, mit welchem aber die übrigen genau übereinstimmen. Wir hoffen, dass die freilich sehr zweifelhafte Bestimmung als nicht ganz unbegründet erscheinen werde.

Sphaerites Ung.

Perithecium v. receptaculum innatum rotundatum integrum, apice ostiolo perforatum.

Unger, *Gen. et spec. pl. foss. p. 37.*

Sphaerites solitarius.

Taf. III, Fig. 4, e, f, g.

Sph. peritheciis solitariis, remotis, suborbicularibus, $\frac{1}{5}$ — 1 M^m latis, planis, disco centrali minimo immerso.

In folio plantae amphibryae in stratis argillosis arenacei dicti aquisgranensis rarissimus.

Die Grösse wie die isolirte Stellung unterscheidet diese Form hinlänglich von den bis jetzt, namentlich aus Tertiärschichten (Schweiz, O. Heer Bd. I, Taf. 1) herkommenden Resten. Neben den zweifelhaften Formen, die man als fossile Pilze beschrieben hat, wird die vorliegende noch erträglich genug sich halten können. Wir haben bis jetzt nur einen einzigen Abdruck gefunden, welcher sechs bis sieben dieser kleinen Körper von ziemlich regelmässiger Gestalt zeigt.

Hysterites Ung.

Perithecium vel receptaculum sessile, ovale v. elongatum, rima longitudinali primo clausa demum subaperta.

Unger, *Chlor. protog. 1, p. 1; Gen. et spec. p. 37.* — Göpp, *Gatt. foss. Pfl. S. 111.*

Hysterites dubius.

Taf. III, Fig. 5, d.

H. peritheciis ellipticis v. rariis rotundatis, seriatim dispositis, segregatis v. rariis confluentibus, $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ M^m latis.

In folio indeterminabili in strato argilloso arenacei dicti aquisgranensis rarissimus.

Auch von diesem Rest besitzen wir nur das eine Stück. Die Bildung nähert sich dem von O. Heer beschriebenen *Hysterium opegraphoides* (*Flor. tert. Helv. Taf. II, Fig. 8, a, b, p. 18*); aber die einzelnen Stigmen scheinen in unserem Abdruck bei weitem nicht so scharf zu sein wie bei jenem, so dass uns diese Bildung noch immer als zweifelhaft erscheint.

Ob die sehr kleinen runden, in der Mitte etwas erhabenen Punkte, welche sich auf einem Dikotyledonen-Blattfragment fanden und die wir Taf. III, Fig. 9 und b (vergrössert) abgebildet, auch zu den Pilzen gehören, vermögen wir nicht zu entscheiden. Vielleicht sind es nur die Ansatzstellen breiter Haare oder Borsten. Das abgebildete Stück ist später zerstört worden, daher die Abbildung nicht mehr nach dem Original verglichen werden kann.

Systematische Übersicht der Arten.

•
LICHENES.

Opegraphites striatopunctatus Deb.

Debey, Übersicht d. urw. Pfl. in Verh. d. Ver. d. preuss. Rheinfl. 1848, S. 116.

FUNGI.

Aecidites stellatus Deb. et Ett.

Himantites alopecurus Deb. et Ett.

Sphaerites solitarius Deb. et Ett.

Hysterites dubius Deb. et Ett.

Was Geinitz (Charakteristik der Schichten und Petref. der sächs.-böhm. Kreidegeb. Dresden 1839—1842, S. 99, Taf. 24, Fig. 1—3) als „*Sclerotites*“ an Hölzern aus dem unteren Quader von Niederschöne bezeichnet und abbildet, sind nach den ganz entsprechenden Vorkommnissen bei Aachen, wie schon in der Einleitung erwähnt, nichts anderes als Pseudomorphosen von Bohrmuschelgängen, Inkrustierungen oder Ausfüllungen der in das Innere der Hölzer hineinragenden und später durch Verwitterung des Holzkörpers frei stehenden runden glatten Bohrmuschelköpfe.

Dagegen erfahren wir aus einer schriftlichen Mittheilung des Herrn A. W. Stiehler, dass sich auf den Blättern der *Credneria acuminata* Hampe viele das Blatt durchdringende runde Höhlungen finden, von denen Hampe meint, dass sie von einem *Erineum*-ähnlichen Blattpilz herrühren. Eine sichere Bestimmung ist einstweilen unmöglich.

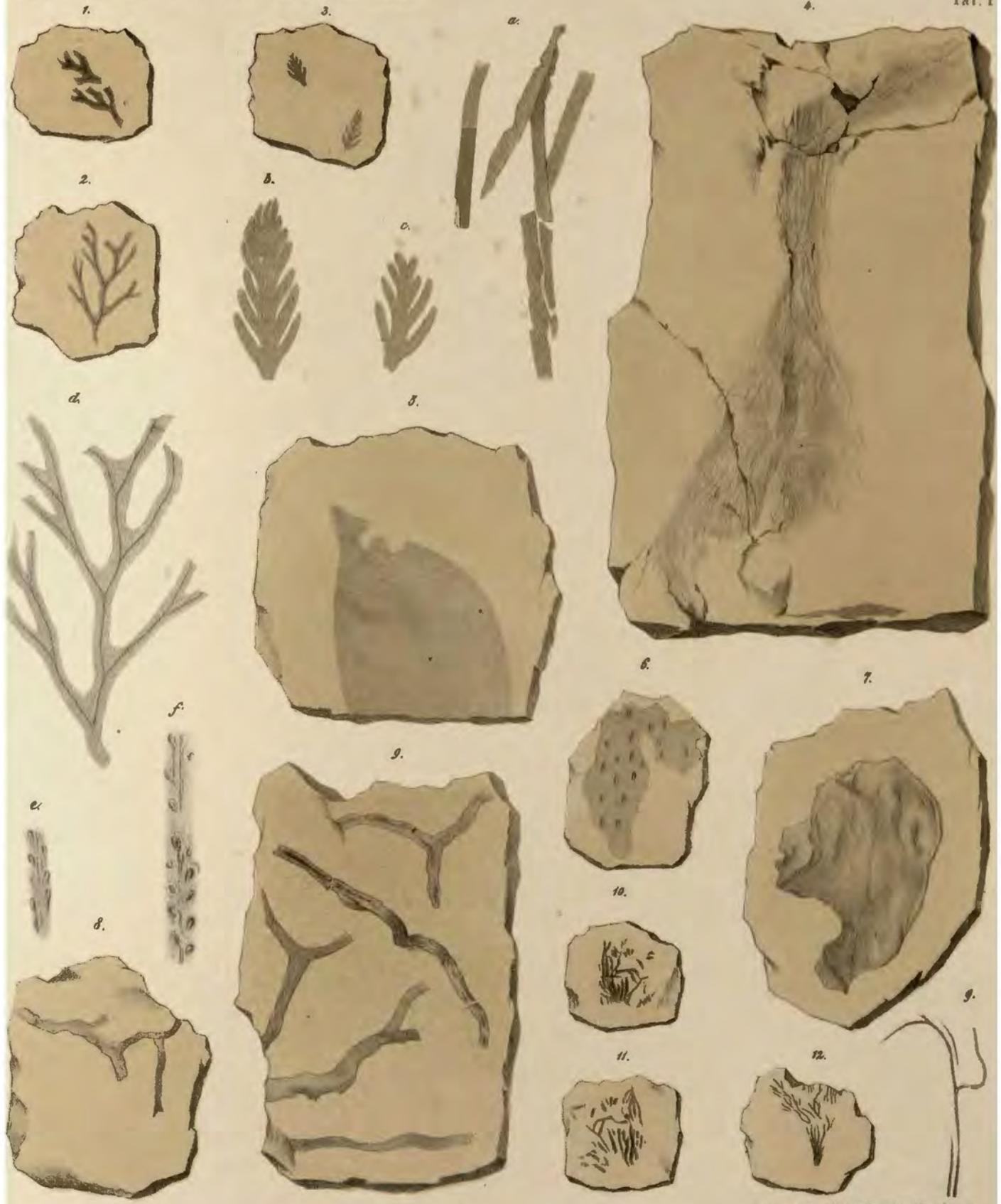
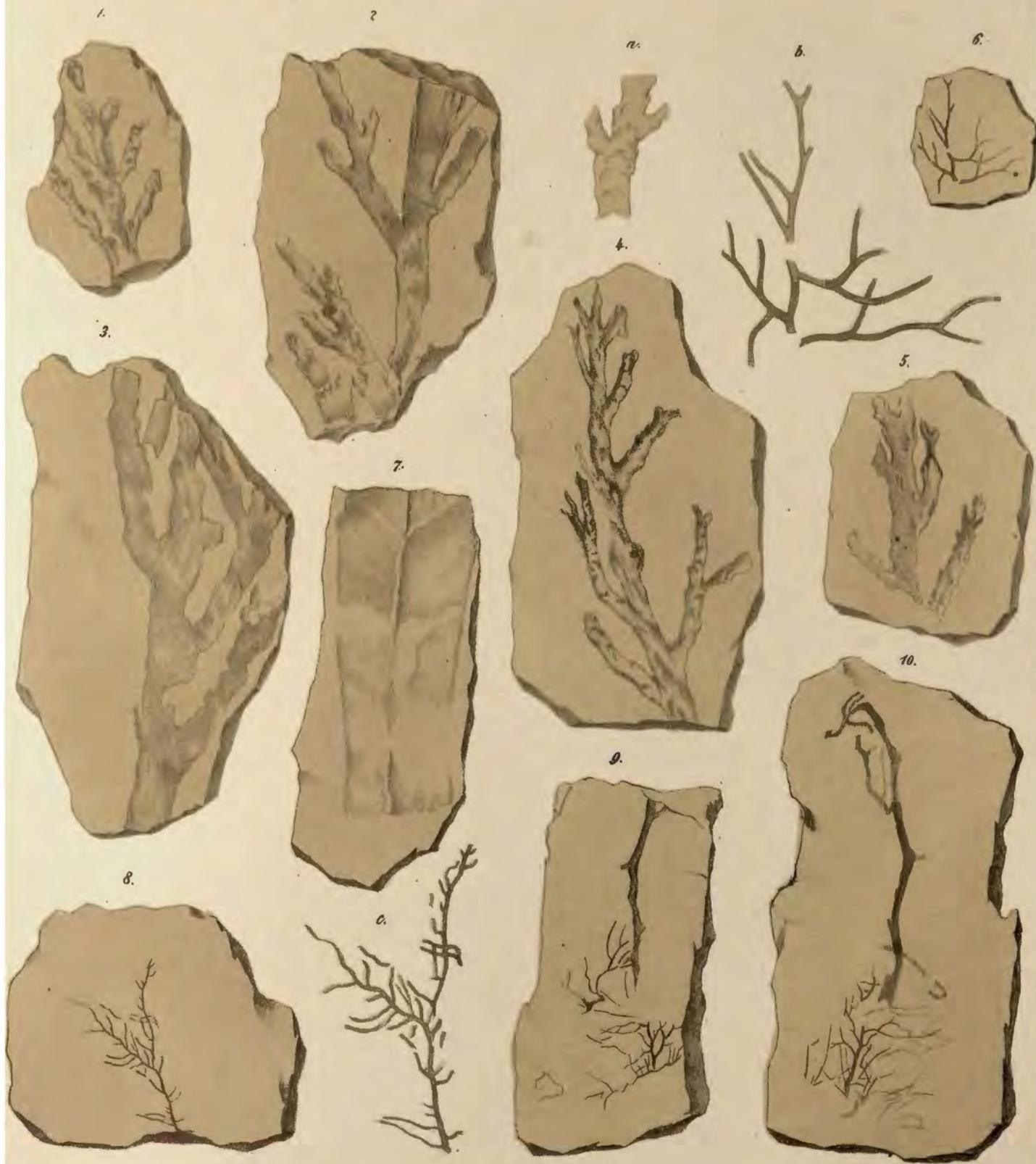


Fig. 1-2. *Halyserites gracilis*.
 „ 3. *Caulerpites bryoides*.
 „ 4. *Confervites aquensis*.

Fig. 5, 6. *Neurosporangium foliaceum*.
 „ 6. *Laminarites polystigma*.

Fig. 7. *Neurosporangium undulatum*.
 „ 8, 9. *Chondrites jugiformis*.
 „ 10, 12. *Confervites caespitosus*.



Lithogr. v. d. K. Hof. u. Staatsdruckerei

Fig. 1. 5. *Lochmophycus caulerpoides*. Fig. 7. *Delesserites Thiervsi* Mig. Fig. 8. *Chondrites subintricatus*.
" 6. *Chondrites divaricatus*. " 9. 10. *Chondrites elegans*.

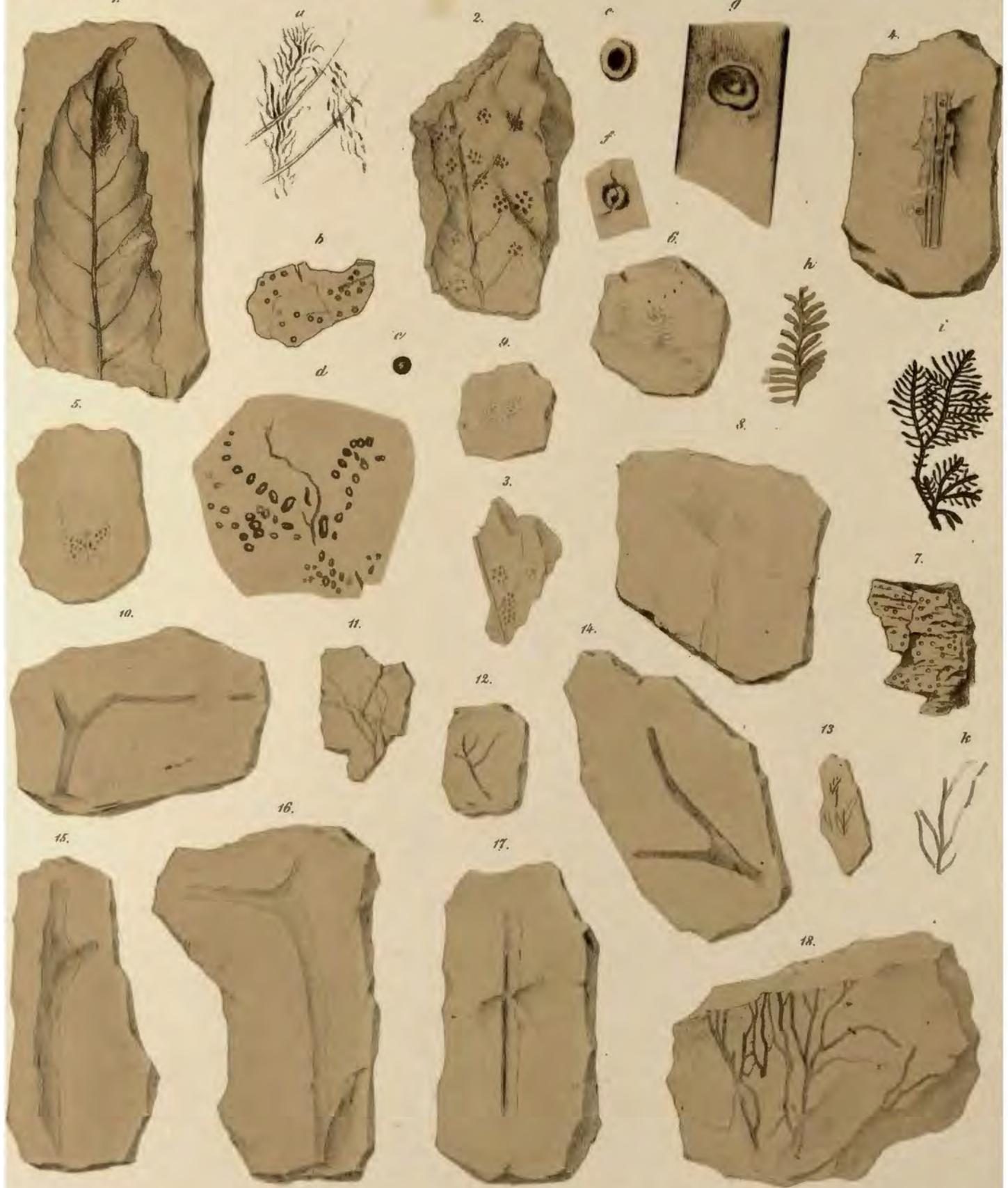


Fig. 1. *Himantites alopecurus*.
 „ 2-3. *Aecidites stellatus*.

Fig. 4. *Sphaerites solitarius*.
 „ 5. *Hysterites dubius*.
 „ 6h. *Gelidinium trajectomosanum*.

Fig. 7. *Opographites striato punctatus*.
 „ & 18. *Phallophyta incertae sedis*.

Lith. u. ged. i. d. k. k. Hof. u. Staatsdruckerei.