



Chronologische Uebersicht der Vegetations-Perioden und der verschiedenen Floren, in ihrer Nacheinanderfolge auf der Erdoberfläche

<https://hdl.handle.net/1874/364181>

Chronologische Uebersicht
der
Vegetations-Perioden

und
der verschiedenen Floren,
in ihrer Nacheinanderfolge auf der Erdoberfläche.

Von
Adolph Brongniart.

Aus dem Französischen
von
Dr. Karl Müller.

HALLE,
Verlag von Ch. Graeger.
1850.

UB-ZUID
ODL
8277

UNIVERSITEITSBIBLIOTHEEK UTRECHT



4100 8164

12722

mag: ODL 8277

Chronologische Uebersicht
 der
Vegetations-Perioden
 und
 der verschiedenen Floren,
 in ihrer Nacheinanderfolge auf der Erdoberfläche.

Von
Adolph Brongniart.

Aus dem Französischen
 von
Dr. Karl Müller.

HALLE,
 Verlag von Ch. Graeger.
 1850.



Chronologische Uebersicht

der

Vegetations-Perioden

und

der verschiedenen Floren

in ihrer Pflanzengestaltung auf der Erdoberfläche

Von

Joseph Stenmann

Aus dem Französischen

von

Dr. Karl Müller.

HAMB.

Verlag von G. Giesecke

1870.



Abhandlung wäre sie aber auch immer nur einem Theile
der naturwissenschaftlichen Welt zugänglich gewe-
sen, während ihr wissenschaftliches Interesse speciell
doch sowohl ein botanisches, wie ein geologisches
ist. Aus diesem Grunde behandelt sich die Arbeit in
der oben bezeichneten Zeitschrift nur in einzelniger
Stellung, da die Annales des sciences naturelles wenig-
stens diese Abtheilung, um der Fortschritt gewissheit
und Uebersetzung des deutschen Sprachgebrauchs

Vorwort des Uebersetzers.

Nachstehende Abhandlung des berühmten Verfas-
sers befindet sich in dem elften Bande der Annales
des sciences naturelles, 3. Reihe, vom Jahre 1849.
Sie ist in vieler Hinsicht so neu, und zugleich so
compendiös, so klar, ein so abgerundeter Grundriss
der vorweltlichen Floren, dass mir die Arbeit in je-
der Beziehung eine deutsche Uebersetzung zu verdie-
nen schien, um ihr, bei dem regen Interesse der ge-
samten naturwissenschaftlichen Welt für den abge-
handelten Gegenstand, eine grössere Verbreitung zu
sichern. Dies war nur dadurch möglich, dass die
Abhandlung als selbstständige Schrift dem deutschen
Publikum übergeben wurde und nicht wieder in eine
andere Zeitschrift überging, die doch jedenfalls eine
botanische oder eine geologische hätte sein müssen.

Alsdann wäre sie aber auch immer nur einem Theile der naturwissenschaftlichen Welt zugänglich gewesen, während ihr wissenschaftliches Interesse speciell doch sowohl ein botanisches, wie ein geologisches ist. Aus gleichem Grunde befand sich die Arbeit in der oben bezeichneten Zeitschrift nur in einseitiger Stellung, da die Annales des sc. naturelles, wenigstens diese Abtheilung, nur der Botanik gewidmet und überdies dem grösseren Publikum in Deutschland nicht gleich zugänglich, zum Ankaufe aber sehr theuer sind. Sollte ich bei diesen, für Herausgabe dieser Schrift überwiegenden, Gründen auch noch manchem, der französischen Sprache nicht Kundigen, mit dieser Uebersetzung nützen können, so ist das Ganze hinreichend gerechtfertigt.

Halle, im April 1850.

Vergleicht man — nachdem man die fossilen Gewächse von dem Gesichtspunkte ihrer Organisation und ihres Verhaltens zu der gegenwärtigen Flor aus studirt hat, ohne sich auf ihre geologischen Verhältnisse weiter einzulassen — vergleicht man diese verschiedenen Gestalten, welche die Oberfläche der Erde in ihren verschiedenen Bildungsperioden bewohnten, so findet man grosse Unterschiede in der Natur der Gewächse, wie sie sich allmählig entwickelten und mit der Umänderung der physischen Beschaffenheit der Erde untergingen.

Diese Unterschiede sind nicht nur spezifische, sind nicht nur leichte Modificationen derselben Typen, sondern öfters weit auseinander gehende, so dass neue Gattungen oder neue Familien an die Stelle vollständig verschiedener untergegangener treten, oder dass eine zahl- oder gestaltenreiche Familie auf einige wenige Arten reducirt wird, während der umgekehrte Fall bei einer andern eintritt, die früher nur sparsam da war, und jetzt die vorherrschende wird.

Dies bemerkt man am gewöhnlichsten, wenn man von einer geologischen Formation zur andern übergeht. Betrachtet man aber diese Umbildungen in ihrer Gesamtheit, so stellt sich hierbei ein viel wichtigeres Resultat heraus. Das ist das Vorherrschen der acrogenischen Kryptogamen (Farn und Lycopodiaceen) in den ältesten Zeiten, später der gymnospermischen Dicotylen (Cycadeen und Nadelhölzer) ohne irgend eine Vermischung mit an-

giospermischen Dicotylen, endlich das Erscheinen und alsbaldige Vorherrschen der Dicotylen und Monocotylen in der Kreideperiode. Diese bemerkenswerthen Unterschiede in der Zusammensetzung der Vegetation der Erde, welche ich schon vor langer Zeit auseinander setzte und welche — wie mir scheint — alle neueren werthvollen Forschungen bestätigen, zeigen, dass man die lange Reihe der Jahrhunderte, in denen die Formen des Pflanzenreichs allmählig verändert wurden, in drei lange Zeiträume eintheilen kann. Ich nenne sie: das Reich der Acrogenen, das Reich der Gymnospermen und das Reich der Angiospermen.

Mit diesen Ausdrücken soll aber keinesweges gesagt sein, dass nun in einer dieser drei grossen Abtheilungen des Pflanzenreichs je eine Klasse ausschliesslich, sondern dass sie nur vorherrschend gewesen sei. So existiren in den zwei ersten die Acrogenen und Gymnospermen gleichzeitig; nur die ersten überwiegen gleich anfangs die zweiten an Zahl und Grösse, während später der umgekehrte Fall eintritt.

Während der Periode dieser zwei Reiche scheinen mir indess die angiospermischen Gewächse ganz im Gegentheil entweder vollständig zu fehlen oder nur in seltenen, zweifelhaften und von den gegenwärtig lebenden völlig verschiedenen, Gestalten aufzutreten, in welchem Falle sie vielleicht mehr die Gegenwart einiger Monocotylen als die der angiospermischen Dicotylen anzeigen.

Jedes dieser drei Reiche, das so durch das Vorherrschen einer der grossen Abtheilungen des Gewächsreiches characterisirt wird, theilt sich gewöhnlich wieder in mehrere Perioden, während welchen sich sehr analoge, oft zu denselben Familien, ja sogar denselben Gattungen gehörende, Formen wiederholen. Diese Perioden selbst zerfallen dann nochmals in mehrere Epochen, in denen die Vegetation kei-

ner bemerkbaren Veränderung unterworfen gewesen zu sein scheint. Zur genauen Feststellung dieser letzten Abtheilung fehlt freilich häufig noch das Material, weil entweder die geologische Formation der einschliessenden Lagen noch nicht genauer bestimmt ist, oder weil man auf die Wiederholung der Vegetabilien in den verschiedenen Schichten desselben Terrains noch nicht genauer Acht gab. So zweifle ich nicht, dass sich diese verschiedenen Epochen, während denen die Vegetation ihren jemaligen Character nicht wechselte, noch weit bedeutender vermehren werden, als wir es auf dem gegenwärtigen Standpunkte unsrer Kenntnisse vermögen, sobald nur der angehäuften Stoff mit Sorgfalt geordnet und classificirt sein wird.

Für den Augenblick glaube ich folgende allgemeine Classification annehmen zu müssen:

Reich der Acrogenen.

I. Steinkohlenperiode (Période carbonifère).

(Nach dem gegenwärtigen Standpunkte unsrer Kenntnisse nicht in mehrere Epochen theilbar.)

II. Permische Periode (Période permienne).

(Nur eine Epoche bildend.)

Reich der Gymnospermen.

III. Vogesen-Periode (Période vosgienne).

(Eine einzige Epoche bildend.)

IV. Jura-Periode (Periode jurasique).

Keuper-Epoche.

Lias-Epoche.

Oolith-Epoche.

Wealden-Epoche.

Reich der Angiospermen.

V. Kreide-Periode (Période cretacée).

Untere Kreide-Epoche.

Kreide-Epoche.

Tang-Epoche.

VI. Tertiäre Periode (Période tertiaire).

Eocene Epoche.

Miocene Epoche.

Pliocene Epoche.

Indem ich nun zu der Betrachtung dieser verschiedenen Epochen übergehe, werde ich die einzelnen fossilen Pflanzen-Arten aufzählen, wie sie in den, ihnen entsprechenden, Erdschichten aufgefunden sind. In der Steinkohlenperiode werde ich nur die Gattungen und die annähernde Zahl der, in jeder Gattung vorkommenden, Arten angeben, indem die Charactere der Vegetation dieser Periode sehr abweichen und wesentlich auf der Natur der Gattungen beruhen. Die Zahl der Arten kann, besonders in den artenreichen Gattungen, keine unbestreitbare sein, indem oft mehre von den Autoren beschriebene Arten, bereits mit anderen identisch, einer neuen Untersuchung bedürfen und weil noch andere Arten nur nach Namen, aber nicht nach Diagnose und Bild, bekannt sind. In den übrigen Perioden werde ich so viel als möglich eine vollständige Liste der, jeder Epoche eigenthümlichen, beschriebenen Arten geben, weil sich hier zu oft dieselben Gattungen während mehren auf einander folgenden Epochen wiederholen und somit die Unterschiede zum grossen Theil nur auf specifischen (artlichen) Unterscheidungen beruhen.

Reich der Acrogenen.

Das grosse Vorherrschen der Acrogenen, insbesondere der Farrn und Lycopodiaceen, die bedeutende Zahl der Arten der ersten Familie, die mächtige Entwicklung der Gewächse der zweiten und die baumartigen Gestalten der Lepidodendra, bilden einen der hervorragendsten Charaktere dieser Epoche, obgleich man auch daneben die Gegenwart der völlig anomalen Gymnospermen, wie sie sich in der Gegenwart gar nicht mehr finden, zugeben muss. Diese Familien gingen mit dem Reiche der Acrogenen unter, indem mit ihnen auch die anomalen Gymnospermen, Sigillarien, Noeggerathien und Asterophylliten verschwanden.

I. Steinkohlen-Periode.

Diese lange Periode beginnt mit dem Erscheinen der ersten Erdpflanzen, wie sie sich in einigen Schichten der Uebergangsformationen finden, und erstreckt sich bis zum neurothen Sandsteine (Rothliegenden), welcher das Kohlengebirge (formation houillère) bedeckt. Es giebt in der That während dieser ganzen Periode keinen wichtigen Unterschied zwischen den Pflanzengestalten; es sind dieselben Familien, dieselben Gattungen und oft dieselben Arten. Nach dem gegenwärtigen Standpunkte unsrer Wissenschaft unterschieden sich die Gewächse des Uebergangsgebirges nicht anders von der Flor des Kohlengebirges, als wie sich Floren verschiedener Schichten ein und desselben Kohlenbeckens oder auch verschiedener benachbarter Becken von einander unterscheiden.

Ich werde nun zeigen, dass die wirkliche Epoche mehrerer, zur Uebergangsformation gebrachten, Erdschichten, in denen sich Kohlenlager mit Pflanzenabdrücken finden, oft schlecht bestimmt ist und ein Gegenstand des Zweifels oder geologischer Erörterung bleibt; dass mehre andere vielleicht weiter nichts, als wahre Kohlengebirge sind, die nur von Gesteinen begleitet sein möchten, welche durch metamorphische Erscheinungen verändert wurden; dass so lange die spezifische Vergleichung ihrer fossilen Pflanzen mit denen der Kohlengebirge kein brauchbares Resultat liefern werde, bis man diese Schichten mit Bestimmtheit zu den devonischen, silurischen oder cambrischen Formationen zurückgeführt haben wird.

Die einzigen, an fossilen Pflanzen reichen, Kohlengebirge, welche von mehreren ausgezeichneten Geologen als zum ältesten und gewöhnlichen Kohlengebirge gehörig betrachtet wurden, sind die an den Ufern der unteren Loire zwischen Angers und Nantes. Die in ihnen vorkommenden Pflanzenabdrücke gehören allen Gattungen des gewöhnlichen Kohlengebirges ohne Ausnahme an und zeigen im Ganzen keinen eigenen unterscheidenden Character.

Ich kann hinzusetzen, dass neuerdings gemachte Beobachtungen, welche an einem sehr alten Kohlenlager angestellt wurden, in welchem sich fossile, für die silurische Formation charakteristische, Thiere eingeschlossen fanden, diese Meinung über die Ausdehnung der Vegetation des Kohlengebirges bis zum Ursprunge der Uebergangsgebirge bestätigen. In der That finde ich auch in einer Abhandlung von Sharpe über die Geologie der Umgebungen von Oporto, dass dort mächtige und zahlreiche Kohlenlager auftreten, welche Schiefer (schistes) mit Trilobiten, Orthis, Orthoceratiten, Graptolithen u. a. bedecken, daneben einige Pflanzenabdrücke von Farrn enthalten, die, obgleich sehr unvollständig, nach Bunbury doch identisch

oder wenigstens ausserordentlich verwandt sind mit den aus dem gewöhnlichen Kohlengebirge so wohl bekannten Arten. Es sind *Pecopteris cyathea*, *muricata* und die *Neuropteris tenuifolia*.

Was ich über die Schichten sagte, welche älter als die Kohlenformation scheinen, gilt auch gleichmässig von dem darüber lagernden Rothliegenden. Die Fossilien, die ich in dieser Formation gesehen habe, weichen in keiner Hinsicht von denen der oberen Schichten des sogenannten Kohlengebirges ab.

Ist aber die Vegetation unsrer Erde während dieses ganzen Zeitraumes frei von grossen Veränderungen geblieben, so ist es doch nicht minder gewiss, dass die Arten während der Ablagerung dieser verschiedenen Schichten sehr merklichen Abänderungen unterworfen waren. So schliesst oft jedes Lager ein und desselben Kohlenbeckens einige charakteristische Arten ein, die sich in den älteren oder neueren Schichten nicht wieder finden und die von den Bergleuten als Charakteristika dieser Lagen anerkannt wurden.

Herr Gräser zu Eschweiler hat diese Thatsache sehr wohl bemerkt und mir mitgetheilt. Dasselbe habe ich auch für unsre abgebauten Schichten des Kohlenbeckens zu Saint-Étienne constatirt, wo ich, um ein Beispiel anzuführen, in denjenigen Lagen, welche die untersten dieses Beckens schienen, die *Odontopteris Brardii* in sehr langen Fiedern reichlich und ohne eine Spur anderer *Odontopteris*-Arten auffand, während die oberen Schichten der Steinbrüche von Treuil die *Odontopteris minor* häufig und unvermischt mit andern Arten zeigten. Im Allgemeinen wird jedes Kohlenlager nur von Ueberbleibseln einer genugsam begrenzten Vegetation begleitet. Mitunter ist diese Zahl, besonders in den ältesten Lagern, ausserordentlich beschränkt und scheint sich kaum bis auf 8 oder

10 Arten zu erheben. In andern Fällen, und dies gewöhnlicher in den mittleren und oberen Schichten, nimmt diese Zahl bedeutend zu; doch scheint sie mir 30—40 Arten nicht zu überschreiten. Man sieht hieraus, dass jede dieser kleinen temporären und lokalen Floren, aus denen sich je eine Kohlschicht bildete, ausserordentlich beschränkt ist. Das ist ohngefähr ganz so, wie wir es noch heut zu Tage in unsern Wäldern, besonders den Nadelwaldungen, sehen, wo im Schatten von 1—2 Baumarten vielleicht nur 4 oder 5 verschiedene Phanerogamen und einige Moose auftreten.

Um nun aber zu wissen, ob diese kleinen, in Zeit und Umfang so beschränkten, Floren auch specielle Epochen der Vegetation unsrer Erde bezeichnen, so muss man ihre Aufeinanderfolge in mehren der vorzüglichsten Kohlenbecken von Europa bestimmen und zusehen, ob die Natur der Vegetation dieser verschiedenen Becken auf gleiche Weise modificirt ist; ob die Vegetation also mit einem Worte in den verschiedenen Gegenden in derselben Epoche durchaus dieselbe, oder ob sie analogen localen Schwankungen unterworfen war, wie sich noch gegenwärtig die Vegetation eines Waldes von *Pinus sylvestris* in Deutschland, von *Abies taxifolia* in den Vogesen, von *Picea excelsa* im Jura oder von *Pinus Pinaster* der Haiden unterscheidet.

Ich bin überzeugt, dass dieses Studium, mit der gehörigen Genauigkeit betrieben, zeigen würde, dass es einige allgemeine, von der Aufeinanderfolge der Zeiträume abhängige, Veränderungen gebe, wie z. B. das Vorherrschen gewisser Gattungen oder gewisser Arten, mit andern Unterschieden verbunden, die ihre Entstehung entweder rein lokalen oder geographischen Einflüssen verdanken.

So scheint mir aus vielen lokalen Beobachtungen hervorzugehen, dass die *Lepidodendra* in den älteren Schich-

ten verbreiteter sind, als in den oberen der meisten Kohlenlager; dass die Sigillarien in den mittleren und oberen Schichten vorzuherrschen scheinen; dass es ebenso mit den Coniferen ist, und dass man nur in den oberen Schichten von Saint-Étienne, Autun u. s. w., wenigstens in Frankreich Aeste gefunden hat.

Diese Thatsachen indess, die ich nur mit Zurückhaltung gebe, haben es nach den Beobachtungen, welche ich in den verschiedenen Kohlenbecken von Frankreich gemacht habe, um so nöthiger, durch neuere Forschungen allgemeiner bestätigt zu werden, als die Lage der Schichten häufig nur dunkel und von den bedeutendsten Geologen verschieden angegeben ist.

Die nun folgende Aufzählung der Gattungen, verbunden mit der mutmasslichen Zahl der Arten, zeigt die Gesamtheit jener Pflanzen, welche die Oberfläche der Erdkugel, wie sie die Geologen während der langen Reihe der Jahrhunderte unter dem Namen der Steinkohlenperiode (période houillère) kennen, bewohnten; sie zeigt aber nicht, welche Gewächse zu gleicher Zeit und an gleicher Stelle wuchsen.

Man wird unter anderem daraus ersehen, dass die Pflicht zu unterscheiden häufig die verschiedenen Organe ein und derselben Pflanze zu verschiedenen Gattungen und Arten macht und dadurch manchmal die Zahl der Arten einer Familie vermehrt. In diesem Falle muss man die Zahl der Arten durch das Studium des häufigsten und die klarsten, specifischen, Unterschiede darbietenden Organs bestimmen.

Flor der Steinkohlenperiode.

A. Meeresvegetation (dem Uebergangsgebirge eigenthümlich).

Algen.

Chondrites	2
Amansites	3
	*

B. Erd- oder Süßwasser-Vegetation.

Amphigene Kryptogamen.

Hypoxyleen.

Excipulites 1

Pilze.

Polyporites 1

Acrogene Kryptogamen.

Farrn.

* *Wedel.*

Cyclopteris 5

Nephropteris 4

Neuropteris 32

Odontopteris 10

Dictyopteris 3

Sagenopteris 1

Adiantites 6

Sphenopteris 30

Hymenophyllites 6

Trichomanites 1

Taeniopteris 2

Desmophlebis 3

Alethopteris 13

Callipteris 4

Pecopteris 80

Coniopteris 7

Cladophlebis 8

Oligocarpia 1

Scoleopteris 1

Chorionopteris 1

Asterocarpus 3

Hawlea 1

Senftenbergia 1

Woodwardites 1

Lonchopteris 2

Glossopteris 2

Schizopteris 1

? Aphlebia 1

** Blattstiele.

Zygopteris	1
Selenopteris	4
Gyropteris	1
Anachoropteris	2
Ptilorachis	1
Diplophacelus	1
Calopteris	1
Tempskia	4

*** Stämme.

Caulopteris	5
Protopteris	2
Zippea	1
Asterochlaena	1
Karstenia	2

Lycopodiaceae.

§. 1. Lepidodendreae.

Lepidodendron	40
Lepidostrobus	8
Lepidophyllum	8
Ulodendron	9
Megaphytum	4
Halonia	3
Lepidophloios	3
Knorria	2

§. 2. Psaroniac.

Psaronius	30
Heterangium	1
Diplotegium	1

Equisetaceae.

Equisetites	3
Calamites	10

Dicotyleae gymnospermeae.

Asterophylliteae.

Calamodendron	6
Asterophyllites	20
Hippurites	1

Phyllothea	1
Annularia	5
Sphenophyllum	8

Sigillarieae.

Sigillaria	35
Stigmaria	6
Syringodendron	2
Diploxylon	1
? Ancistrophyllum	1
? Didymophyllum	1

Nöggerathieae.

Nöggerathia	10
Pychnophyllum	2

Cycadeae.

? Colpoxylon	1
? Medullosa	2

Coniferae.

Walchia	4
Peuce	1
Dadoxylon	7
Palaeoxylon	2
Pissadendron	2

Dicotyleae angiospermeae.

Keine Art.

Monocotyleae.

Sehr zweifelhaft und unvollständig bekannt.

Musaeites primaevus	1
Cromyodendron radicans	1
Palmacites carbonigenus }	2
— leptoxylon }	
Myeloxylon (Medullosa elegans)	1
Musocarpum	2
Trigonocarpum	7

Zählt man nun diese Pflanzen zusammen, mit möglichster Vermeidung der mehrfachen Namen, die im Grunde

doch zu denselben Pflanzen gehören, wie Blätter, Blattstiele, Stämme der Farn u. s. w., so findet man für die verschiedenen Familien folgende Zahlen:

Cryptogamae amphigenae	6
Algen	4
Pilze	2
Cryptogamae acrogenae	346
Farn	250
Lycopodiaceae	83
Equisetaceae	13
Dicotyleae gymnospermeae	135
Asterophylliteae	44
Sigillarieae	60
Nöggerathieae	12
Cycadeae?	3
Coniferae	16
Dicotyleae angiospermeae	0
Monocotyleae dubiae	13
	<hr/>
	500

Die erste Thatsache, welche uns in dieser Tabelle auffällt, ist die kleine Pflanzenzahl, welche diese Flor der Vorwelt bildete. Es ist zwar wahr, dass diese Aufzählung der fossilen Gewächse der Steinkohlen-Periode fast nur aus Arten der europäischen Kohlenlager besteht; jedoch haben hierbei die von Nordamerika schon einen bedeutenden Theil dazu geliefert und die bisher gemachten Beobachtungen reichen hin, um die Thatsache festzustellen, dass der grösste Theil der Arten mit denen von Europa identisch ist.

Während somit diese Aufzählung nur 500 Arten enthält, besitzt die gegenwärtige Flor von Europa mehr als 6000 Phanerogamen; die deutsche Flor, oder besser die von Mitteleuropa allein über 5000 und zählen wir die Kryptogamen dazu, so erhebt sich diese Zahl auf wenig-

stens 11,000, wovon allein 9000 auf Mitteleuropa allein kommen.

Die Steinkohlenflor besitzt demnach höchstens $\frac{1}{20}$ der Gewächse, welche gegenwärtig auf europäischem Grund und Boden wachsen und diese Artenzahl entspricht sogar noch einer ganzen langen Periode, während welcher noch verschiedene Arten nach einander auftraten, so dass man mit vieler Wahrscheinlichkeit annehmen kann, dass niemals mehr denn 100 Arten gleichzeitig existirten. Man sieht hieraus die Armuth und besonders die Gleichförmigkeit dieser Vegetation, vorzüglich hinsichtlich der Artenzahl, verglichen mit dem Reichthume und der Abwechslung der Gestalten der Jetztwelt.

Die völlige Abwesenheit der gewöhnlichen Dicotylen oder der Angiospermen, sowie auch der fast vollständige Mangel der Monocotylen erklären übrigens die Armuth der alten Flor; denn gegenwärtig bilden diese beiden Abtheilungen des Gewächsreiches wenigstens $\frac{4}{5}$ der ganzen Summe unsrer bekannten Arten. Dagegen besitzen die so wenig zahlreichen Familien jener Epoche bei weitem mehr Arten, als es gegenwärtig in Europa der Fall ist. So kennt man aus dem Kohlengebirge Europa's gegen 250 verschiedener Farn, wogegen das ganze Europa heut zu Tage kaum 50 aufzuweisen hat.

Selbst die Gymnospermen belaufen sich auf mehr denn 120 sehr verschiedener Formen, während jetzt in Europa ohngefähr nur 21 Arten von Coniferen und Ephedreen auftreten.

Betrachtet man nun die ganze Steinkohlenperiode, so werden diese Familien, welche damals nur allein existirten und viel zahlreicher auftraten als jetzt in denselben Klimaten, so werden diese noch merkwürdiger durch die so verschiedenen Typen, unter denen sie erscheinen. Unter den Kryptogamen finden wir z. B. Farrngattungen, die

gegenwärtig vollständig untergegangen sind, daneben mehre baumartige Gestalten, fast eben solche baumartige Schachtelhalme oder verwandte Gewächse, Lycopodiaceen, riesige Bäume bildend; alles Formen, die in der Gegenwart entweder der ganzen Erde, oder wenigstens der gemässigten Zone abgehen.

Unter den Gewächsen, die wir in die Abtheilung der gymnospermischen Dicotylen brachten, sind die Unterschiede noch viel abweichender, denn von diesen treten in der fraglichen Epoche vollständig vernichtete Familien auf, wie Sigillarien, Nöggerathien und Asterophylliten.

Die Charakteristik der Vegetation während der Steinkohlen-Periode kann man folgendermassen zusammen fassen:

1. Vollständige Abwesenheit der angiospermischen Dicotylen.

2. Vollständige oder fast vollständige Abwesenheit der Monocotylen.

3. Vorherrschen der acrogenischen Kryptogamen unter so ungewöhnlichen Typen, wie sie gegenwärtig in den Familien der Farn, Bärlappe und Schachtelhalme nicht mehr gefunden werden.

4. Grosse Entwicklung der gymnospermischen Dicotylen aus Familien, die sowohl in der Gegenwart, wie schon am Ende der Steinkohlenperiode, nicht mehr auftreten.

Verdankt nun diese Vegetation, die wir als die einfachste und niedrigste betrachten, diese besondere Natur einer ersten Phase der Pflanzenentwicklung, welche ihre Vollkommenheit erst später erreichte, oder muss sie auf Rechnung der damals auf der Erde herrschenden physikalischen Einflüsse geschrieben werden? Wir werden dies nicht entscheiden können.

Ich erinnere hierbei nur an die, schon früher von mir ausgesprochene, Analogie in dem Vorherrschen der acro-

genen Kryptogamen zwischen der Vegetation dieser ersten Periode und jener der kleinen Inseln in der äquatorialen und der südlichen gemässigten Zone, wo das Meerklima zu seiner höchsten Energie gekommen ist.

Doch ist dieses Vorherrschen nicht so gross, dass es nun auch, wie während der Steinkohlenperiode, den Abschluss der Phanerogamen bedingte; darum scheint dieser vollständige Mangel der letztern Pflanzenabtheilung in der Steinkohlenperiode mehr für die Idee einer stufenweisen Ausbildung des Pflanzenreichs zu sprechen.

Endlich kennen wir noch lange nicht genug den Einfluss der atmosphärischen Natur auf das Pflanzenleben, um zu wissen, ob bemerkbare Unterschiede in der Zusammensetzung dieser Atmosphäre, besonders die sehr wahrscheinliche Gegenwart einer grössern Menge von Kohlensäure nicht die Existenz gewisser Pflanzenklassen von andern Gruppen begünstigt haben.

Indem ich somit die Uebersicht der Vegetation der Steinkohlenperiode schliesse, bemerke ich, dass die Kohlenformation, welche fast allein nur Pflanzenüberreste einschliesst, ganz bestimmt eine Bildung des süssten Wassers und des Festlandes ist; dass die von ihr eingeschlossenen Kohlenlager das Resultat einer Anhäufung von Pflanzenresten sind, welche den Boden nach Art der Torflager oder der Dammerde grosser Wälder bedeckten; dass es nur bestimmte Ausnahmen sind, wenn diese Lager mit anderen abwechseln, welche die Ueberreste von Meeresthieren enthalten und dass man hierbei annehmen darf, dass diese Lager nur durch die Ueberführung der Festlandspflanzen in das Meer entstanden.

Mit der Steinkohlenperiode verschwindet diese Vegetation fast vollständig. Die darauf folgende Permische Periode zeigt hiervon eigentlich nur eine Art von Ueberbleibsel, das aber bereits der Mehrzahl jener charakteristischen

Gattungen beraubt ist. Während der Vogesenperiode oder der Periode des bunten Sandsteins findet sich von jener Vegetation keine Spur mehr.

Ich kann indess diese Auseinandersetzung der Steinkohlenvegetation nicht schliessen, ohne zugleich einige Worte über die unbegreifliche Ausnahme zu sagen, welche zu dieser regelmässigen und gleichförmigen Vertheilung der fossilen Gewächse gebracht werden würde, wenn der Kohlenkalk der Alpen (les terrains anthraxifères) wirklich zur Lias-Epoche gehörte, wie es Élie de Beaumont und mehre andere ausgezeichnete Geologen mit ihm annehmen. Ich kann hier nicht über die geologischen Motive streiten, welche de Beaumont zu diesem Schlusse geführt haben. Ich kenne das ganze Gewicht der Beobachtungen meines gelehrten Freundes in der Wissenschaft sehr wohl; wenn man aber sieht, dass die, von so viel Gelehrten und Sammlern gemachten, Untersuchungen gezeigt haben, wie die in jenen Lagern enthaltenen Pflanzen ohne Ausnahme zur Steinkohlenepoche (époque houillère) gehören, wie sie nicht einmal mit einem Fragmente eines fossilen Gewächses aus dem Lias, dem Jura, dem Keuper oder dem bunten Sandsteine vermischt vorkommen, so fragt man sich vergeblich, wie man diese einzige Thatsache erklären soll und ob die wenigen Muscheln, nach denen man vorzugsweise jene Schichten zur Juraformation brachte, auch für diese geologische Stellung ausreichen. Ist es erlaubt, ihnen, bei ihrer geringen Zahl und ihrer unvollständigen Erhaltung, die ihre Bestimmung entweder unmöglich, oder sehr zweifelhaft macht, mehr Werth beizulegen, als der Gesamtheit zahlreicher Gewächse des Kohlenkalks, von denen der grösste Theil specifisch wohl bestimmbar ist? Im Jahre 1828 gab ich eine Liste dieser Fossilien, welche 25 Arten enthielt, von denen 20 specifisch bestimmbar und durchaus identisch mit den Arten

des Kohlengebirges (terrain houillère) waren. Bunbury lieferte eine ähnliche Arbeit über die Sammlungen des Turiner Museum's und kam zu demselben Resultate. Ich füge hinzu, dass ich seit mehren Jahren von Herren Scipio Gras, Director der Gruben von Grenoble, Sammlungen von Fossilien der Gruben von Lamure und der Tarentaise erhielt, welche mehr denn 40 Arten enthalten, unter denen eine grosse Zahl zu den charakteristischsten des Kohlengebirges gehört. Es sind 8—9 Sigillarien, von denen 5 wohl bestimmbar waren, *Stigmaria ficoides*, 3 *Lepidodendra*, 1 *Lepidophlojos*, die *Annularia longifolia* und *brevifolia*, mit einem Worte die Gesamtheit der Steinkohlenvegetation, wie sie sich zu Saint-Étienne oder zu Alais zeigt.

Die Erklärung, welche sich auf einen Transport aus entfernten Gegenden stützt, wo diese Vegetation sich erhalten hätte, wird von Tag zu Tage unhaltbarer, je nachdem sich die Zahl der Fossilien vermehrt und darunter kein einziges Gewächs aus der Liasperiode angetroffen wird.

II. Permische Periode.

Die Natur der Gewächse, welche zu dieser Epoche zu gehören scheinen, ist noch lange nicht hinreichend ergründet, denn die wenigen Fundörter derselben gehören vielleicht in Wirklichkeit nicht zu ein und derselben oder gleichzeitigen Formation. Sind z. B. der bituminöse Kupferschiefer von Mansfeld, den man gewöhnlich in die Zechsteinformation stellte, und der Russische Sandstein, welchen Murchison und de Verneuil in ihr Permische System brachten, sind diese wirkliche Zeitgenossen? Sind endlich die Schiefer von Lodève, von Dufresnoy und Élie de Beaumont als vom bunten Sandstein abhängig betrachtet, trotzdem sie durch ihre Flor so verschieden

von dem bunten Vogesen-Sandsteine dastehen, sind sie mit grösserem Glücke zu dieser Periode gebracht, wenn dieselbe dann nur ein Uebergangsglied von der Kohlenperiode zu der Vogesenperiode oder der des, so weit abweichenden, bunten Sandsteins sein würde?

Diese Zweifel an der Identität der Epoche und der Formation der 3 hauptsächlichsten Fundgruben einer Flor dieser Periode, bestimmen mich, diese drei Localflora abgesondert anzugeben.

I. Flor des bituminösen Kupferschiefers in Thüringen.

Algen.

Caulerpides selaginoides Sternb.

— *pectinatus* Sternb.

— *sphaericus* Sternb.

Zonarites digitatus Sternb.

Chondrites virgatus Münst.

Farn.

Taeniopteris Eckardii Germ.

Sphenopteris dichotoma Alth.

— *Althausii* Brong. (*Caulerp. patens et dichotoma* Alth.).

— *Goeperti* Geinitz.

— *bipinnata* Geinitz (*Caulerp.* Münst.).

Pecopteris crenulata Brong. (*Caulerp. crenulatus* Alth.).

— *Martinsii* Brong. (*Alethopt. Martinsii* Germ.).

— *Schwedesiana* Dunk. — Frankenberg.

Coniferen.

Cryptomerites Ulmanni Brong. (*Cupressus Ulmanni* Bronn.) — Frankenberg.

Walchia (specifisch unbestimmbar).

2. Flor des permischen Sandsteins von Russland.

Farn.

Odontopteris permianensis Brong.— *Strogonovii* Morris.— *Fischeri* Brong.*Neuropteris salicifolia* Fisch.— *tenuifolia* Brong.— *flexuosa* Brong.?— *macrophylla* Brong.?*Sphenopteris erosa* Morris.— *lobata* Morris.— *incerta* Brong.*Alethopteris Grandini* Brong.?*Callipteris Goepperti* Brong.— *Wangenheimii* Brong.

Equisetaceae.

Calamites gigas Brong.— *Suckowii* var. *major* Brong.

Lycopodiaceae.

Lepidodendron elongatum Brong.— *sp. dubia*.

Nöggerathieae.

Nöggerathia cuneifolia Brong.— *expansa* Brong.

3. Flor des Schiefers von Lodève.

Farn.

Neuropteris Dufresnoyi Brong.*Sphenopteris artemisiaefolia* Brong.— *tridactylites* Brong.— *platyrachis* Brong.

Alethopteris Christolii Brong.

Callipteris heteromorpha Brong.

— *Carionii* Brong.

Pecopteris hemitelioides Brong.

— *oreopteridius* Brong.

— *plumosa* Brong.

— *abbreviata* Brong.

— *dentata* Brong.

— *Lodevensis* Brong.

Asterophylliteen.

Annularia floribunda Sternb.

Coniferen.

Walchia Schlotheimii Brong.

— *piniformis* Sternb.

— *Sternbergii* Brong.

— *eutassaeformis* Brong.

— *hypnoides* Brong.

Mehr Material für die Schichten des Permischen Systems findet man in dem schon citirten Werke von Murchison, de Verneuil und Kayserling (t. II. p. 1.), über die Geologie von Russland; für die Schieferformation von Lodève in der „Description géologique de la France, par Dufresnoy et Élie de Beaumont“ (t. II. p. 145.).

Man sieht daraus, was für grosse spezifische Unterschiede zwischen den Pflanzen dieser beiden Localitäten bestehen und wie man bis auf den heutigen Tag noch keine gemeinsame Art bei ihnen hat auffinden können. Soll man nun diese Unterschiede dem Einflusse der grossen Verschiedenheit in der geographischen Lage zuschreiben, oder findet zwischen jenen Localitäten vielleicht gar eine Verschiedenheit ihrer Formations-Epoche Statt? Der einzige Character, nach dem man diese beiden Floren zu-

sammenhalten muss, ist das beiderseitige Verhältniss zu dem Kohlengebirge, von welchem sie, vorzüglich die jüngsten Lagen, nur eine Art von Auszug (extrait) zu sein scheinen.

Die Pflanzen des bituminösen Kupferschiefers von Mansfeld sind so wenig zahlreich und scheinen unter so verschiedenen Verhältnissen abgelagert zu sein, dass man sie mit jenen beiden Floren nur schwer vergleichen kann. Doch ähneln sich die *Sphenopteris*-Arten aller drei Formationen ausserordentlich und eine genaue Vergleichung würde vielleicht die Identität mehrer derselben feststellen. So ist die *Pecopteris crenulata* von Ilmenau *) vielleicht nur ein unvollkommener Zustand der *Pecopteris abbreviata* von Lodève; so zeigen endlich die *Callipteris*-Arten des Permischen Systems und von Lodève unter sich und den Arten des Kohlengebirges sehr bedeutende Verwandtschaften.

Hinsichtlich des bituminösen Kupferschiefers von Thüringen fügen wir hinzu, dass mehre seiner Fossilien Meerpflanzen zu sein scheinen, deren Zahl jedenfalls bedeutender sein würde, wenn man nicht alle, als unvollständig beschriebene und als Fragmente von Farn oder von verdorbenen Coniferen gedeutete, Abdrücke unterdrückte.

*) Freilich nicht im Mansfeldischen, sondern auf dem Thüringer Walde an der Grafschaft Henneberg gelegen. D. Uebers.

Reich der Gymnospermen.

Während der vorhergehenden Periode und besonders während der Steinkohlenperiode herrschten die acrogenischen Kryptogamen vor und die gymnospermischen, weniger zahlreichen, Dicotylen traten besonders in ungewöhnlichen und manchmal so anomalen Typen auf, dass man unschlüssig ist, ob man sie in diese Abtheilung oder in die vorhergehende bringen soll, wie es mit den Astero-phylliteen der Fall ist. Später verschwinden hingegen diese anomalen, zweifelhaften und schwer zu classificirenden Gestalten. Die acrogenischen Kryptogamen und die gymnospermischen Dicotylen treten dafür in klarer Weise in noch existirenden Familien, nur generisch verschieden, ein. Die Farnn und Schachtelhalme, welche die Acrogenen repräsentiren, sind weniger zahlreich; die Coniferen und Cycadeen kommen ihnen fast gleich an Zahl und übertreffen sie gewöhnlich an Häufigkeit, besonders in der zweiten Periode. Durch ihre Häufigkeit und ihre Grösse werden sie zu einem charakteristischen Merkmale aller dieser Formationen. Die angiospermischen Dicotylen fehlen noch vollständig und die Monocotylen sind nur in kleiner Zahl vorhanden.

Das Reich der gymnospermischen Dicotylen theilt sich in zwei Perioden. In der ersten herrschen die Coniferen vor und die Cycadeen erscheinen noch kaum. In der zweiten Periode herrschen die letztern sowohl durch ihre Artenzahl, wie ihre Häufigkeit und ihre generischen Gestalten vor. Diese Periode kann man wieder in mehre Epochen mit eigenthümlichen Characteren theilen.

III. Vogesen-Periode.

Diese Periode, welche keine lange Dauer gehabt zu haben scheint und welche nur den sogenannten bunten Sandstein in sich begreift, besitzt folgende Merkmale:

1. Zahlreiche Farn, mit oft sehr abweichenden Typen, die sich weder in der Gegenwart, noch in den jüngsten Erdschichten wieder finden, wie die Arten von *Anomopteris* und *Crematopteris*; Stämme von baumartigen Farn, welche hier häufiger, als in der Juraformation auftreten; selten mit Schachtelhalmen versehen; dagegen reichliche Calamiten oder vielleicht besser *Calamodendra*.

2. Die Gymnospermen sind durch zwei Coniferen-Gattungen, *Voltzia* und *Haidingera*, mit zahlreichen Arten und Individuen vertreten. Die Cycadeen sind dagegen sehr selten. W. P. Schimper citirt davon nur zwei Arten, welche auf zwei, sehr unvollständige und vielleicht zweifelhafte Stücke gegründet sind.

Diese Betrachtung scheint nur vom botanischen Standpunkte aus die Periode des bunten Sandsteins vollständig von der Epoche des Keupers zu trennen, obgleich alle beide von den Geologen in die Triasformation eingereiht sind; denn im Keuper kommen die Cycadeen sehr zahlreich, vollständig characterisirt und oft denen der Jura-periode analog vor, während hingegen die Coniferen des bunten Sandsteins in dieser Formation fehlen.

Flor des bunten Sandsteins der Vogesen.

Acrogenische Kryptogamen.

Farn.

Neuropteris grandifolia Schimp.

— *imbricata* Schimp.

— *Voltzii* Brong.

— *intermedia* Schimp.

- Neuropteris elegans* Brong.
Trichomanites myriophyllum Brong.
Pecopteris Sultziana Brong.
Anomopteris Mougeotii Brong.
Crematopteris typica Schimp.
Protopteris Mougeotii Brong.
 — *Lesangeana* Schimp.
 — *micropeltis* Schimp.
 — *Voltzii* Schimp.
Caulopteris? tessellata Schimp.

Equisetaceen.

- Equisetites Brongniartii* Schimp.
Calamites? arenaceus Jaeg.
 — *Mougeotii* Brong.

Gymnospermische Dicotylen.

Asterophylliteen?

- Schizoneura paradoxa* Schimp.
Aethophyllum speciosum Schimp.
 — *stipulare* Brong.

Coniferen.

- Voltzia heterophylla* Schimp.
 — *acutifolia* Brong.
Haidingera latifolia Endl.
 — *elliptica* Endl.
 — *Braunii* Endl.
 — *speciosa* Endl.

Cycadeen.

- Zamites Vogesiacus* Schimp.
Ctenis Hogardi Brong. (*Nilsonia*
Hogardi Schimp.).

Zweifelhafte Monocotylen.

- Yuccites Vogesiacus* Schimp.

Palaeoxyris regularis Brong.

Echinostachys oblonga Brong.

— *cylindrica* Schimp.

Ich habe für diese Pflanzen des bunten Sandsteins keine Fundörter erwähnt, weil sie sämmtlich in den Steinbrüchen vorkommen, welche an beiden Abhängen der Vogesen liegen, wo sie besonders in dem Steinbruche von Sultz-les-Bains bei Strassburg angetroffen werden. Die *Anomopteris Mougeotii* hat man jedoch auch an einigen Stellen von Baden wieder gefunden. Merkwürdig ist hierbei, dass diese Pflanzenlager in dieser Region so beschränkt sind. Vergleicht man aber diese Flor mit jener des Schiefers von Lodève, den man zu derselben Epoche gehörig angesehen hat, so findet man, dass beide Floren nichts mit einander gemein haben, dass also diese Formationen wahrscheinlich kaum gleichzeitige sind.

IV. Jura - Periode.

Diese Periode ist eine der umfangreichsten, sowohl durch die Folge ihrer Formationen, wie auch durch die Mannichfaltigkeit ihrer verschiedenen Vegetationsepochen, die man gezwungen ist, unter gemeinschaftlichem Namen zusammen zu fassen, da während dieser Epochen oft sehr analoge Formen nach einander auftreten. Sie begreift also die Formationen vom Keuper bis zum Wealdengebirge. In der That kehren auch die *Pterophyllum*-Arten des Keupers mit leichten Abänderungen aufs Neue im Wealdengebirge wieder; die *Equisetiten* des Keupers dehnen sich bis zur mittleren Oolithformation aus; die Arten von *Baiera* aus dem Lias kommen ebenso auch in der Wealdenformation von Norddeutschland vor; die *Sagenopteriten* und die *Camptopteriten* finden sich im Keuper, Lias und dem Oolith gleichmässig.

Doch verhindern diese gemeinschaftlichen Kennzeichen nicht, dass jede dieser verschiedenen Formationsepochen wieder ihre Eigenthümlichkeiten in der Zusammensetzung ihrer Flor besitze, obgleich zwischen den Floren aller dieser Formationen eine grosse Analogie nicht zu verkennen ist. Darum müssen wir hier auch diese verschiedenen Unterabtheilungen streng aus einander halten. Vielleicht vermehrt sich sogar in der Folge ihre Zahl, wenn man die Pflanzen der verschiedenen Schichten des Jura erst besser erkannt haben wird.

I. Keuper-Epoche.

Amphigenische Kryptogamen.

Algen.

- Confervites arenaceus* Jaeg. — Stuttgart.
Delesserites crispatus Brong.

Aerogenische Kryptogamen.

Farn.

- Odontopteris Cycadea* Berg. — Coburg.
Neuropteris? distans Sternb. — Gotha.
Sphenopteris Roessertiana Sternb. — Bamberg.
 — *pectinata* Sternb. — Bamberg.
 — *clavata* Sternb. — Bamberg.
 — *oppositifolia* Sternb. — Bamberg.
Coniopteris Schoenleiniana Br. — Württemberg.
 — *Kirchneri* Brong. — Bamberg.
 — *tricarpa* Brong. — Bamberg.
Hymenophyllites macrophyllus Br. — Bamb.
Taeniopteris marantacea Sternb. — Würtemb.
 — *elongata* Brong. — Saint-Léger-sur-d'Heunes.
Pecopteris Stuttgartiensis Brong. — Stuttgart.
 — *Meriani* Brong. — Bäle.

- Pecopteris taxiformis* Sternb. — Bamb.
 — *microphylla* Sternb. — Bamb.
Cladophlebis flexuosa Göpp. — Bamb.
 — *Roesserti* Sternb. — Bamb.
 — *imbricata* Sternb. — Bamb.
 — *concinna* Sternb. — Bamb.
 — *obtusa* Sternb. — Bamb.
Guttbiera angustifolia Presl. — Bamb.
Phlebopteris Landriotii Brong. — Saint-Léger-sur
 d'Heunes.
Camptopteris Münsteriana Sternb.
Thaumatopteris? quercifolia Brong. — Stuttg. (*Pecopteris quercifolia* Sternb.).
Sagenopteris rhoifolia Sternb. — Bamb.
 — *acuminata* Sternb. — Bamb.
 — *semicordata* Sternb. — Baden.
Cottaea danaeoides Göpp. — Stuttg.

Equisetaceen.

- Calamites arenaceus* Brong. — Stuttg.
 — *Jaegeri* Brong. — Stuttg.
Equisetites columnaris Brong. — Stuttg. Coburg.
 — *cuspidatus* Sternb. — Stuttg. Baden.
 — *elongatus* Sternb. — Stuttg.
 — *Schoenleinii* Sternb. — Würzburg.
 — *conicus* Sternb. — Abschwind.
 — *Sinsheimicus* Sternb. — Baden.
Equisetum Meriani Brong. — Bäle.
 — *Münsteri* Sternb. — Bamb.
 — *Hoeflianus* Sternb. — Waishof.
 — *mondiformis* Sternb. — Bamberg.

Gymnospermische Dicotylen.

Cycadeen.

- Pterophyllum Jaegeri* Brong. — Stuttg. Heilbronn

- Pterophyllum longifolium* Brong. — Bale. Austr.
 — *Meriani* Brong. — Bale. Stuttg.
Zamites? Münsteri Sternb. — Bamb.
 — *acuminatus* Sternb. — Bamb.
 — *heterophyllum* Sternb. — Bamb.

Coniferen.

- Taxodites Münsterianus* Sternb. — Bamb.
 — *tenuifolius* Sternb. — Bamb.
Cunninghamites? dubius Sternb. — Bamb.
Peuce Keuperiana Ung. (*Pinites*). — Bamb.

Zweifelhafte Monocotylen.

- Palaeoxyris Münsteri* Sternb. — Bamb.
Preisleria antiqua Sternb. — Bamb.

Vergleicht man diese Flor mit jener des bunten Vogesensandsteins und des Lias, so hat sie nur die, der andern des bunten Sandsteins ausserordentlich verwandte, *Palaeoxyris* mit diesen beiden gemeinschaftlich. Dahingegen hat sie viel mehr Verwandtschaft zu der Flor des Lias oder des Ooliths durch die Farnn, von denen mehre specifisch identisch oder doch äusserst verwandt sind, durch die *Nilsonia* und die *Pterophyllum*-Arten, welche ebenfalls mit denen des Lias identisch oder specifisch verwandt gefunden werden.

2. Lias - Epoche.

Amphigenische Kryptogamen.

Algen.

- Caulerpites? Nilsonianus* Sternb. — Hoeg.
Sargassites septentrionalis Sternb. — Hoeg.
Phymatoderma granulatum Brong. — Boll.
 — *Leymerianum* Brong. — Aube.
 — *cretaceum* Sternb. (*Chondrites*). — Boll.

Chondrites genuinus Sternb. — Boll.
— *Bollensis* Kurr. — Boll.

Pilze.

Xylomites zamitae Goepp. — Bamb.
Uromycetites? concentricus F. Br. — Bayr.

Flechten.

Ramallinites lacerus Münt. — Bayreuth.

Acrogenische Kryptogamen.

Farnn.

Cyclopteris Brauniana Goepp. — Bayreuth.
Odontopteris? cycadea Berg. — Metz.
Neuropteris? trapeziphylla Fr. Br. — Bayr.
—? *alternans* Fr. Br. — Bayreuth.
— *pachyrachis* Brong. — Bamb. (*Cyclopt. pachyrachis* Goepp.).
Coniopteris Braunii Goepp. — Bayr.
— *princeps* Sternb. — Bayr.
— *patentissima* Goepp. — Bayr.
Pecopteris Braunii Münt. — Bayr.
— *Whitbiensis* Brong. — Bayr.
Cladophlebis Roesserti Brong. — Bayr.
Taeniopteris Münsteri Goepp. — Bayr.
— *vittata* Brong. — Hoer. Bayr.
— *major* L. et Hutt. — Bayr.
— *scitaminea* Presl. — Bayr.
— *obovata* Fr. Br. — Bayr.
Phyllopteris Nilsoniana Brong. — Hoer.
Sagenopteris elongata Münt. — Bayr.
Andriana Baruthiana Fr. Br. — Bayr.
Laccopteris Braunii Goepp. — Bayr.
— *germinans* Goepp. — Bayr.
Thaumatopteris Münsteri Goepp. — Bayr.

- Camptopteris crenata* Presl. — Bayr. Cob.
 — *Bergeri* Presl. — Coburg. Bayr.
 — *Münsteri* Presl. — Bamb. Bayr.
 — *Nilsoni* Presl. — Hoer. Coburg.
Phlebopteris polypodioides Br. — Heilbr. Metz.
Clathropteris meniscioides Brong. — Hoer., Metz,
 La Marche (Hte-Marne), Pouilly, Auxois.
 — *platyphylla* Brong. — Halberstadt.
Diplodyctium obtusilobum Fr. Br. — Bayr.

Marsileaceen.

- Pilularites Braunii* Goep. — Bayr.
Baiera dichotoma Fr. Br. — Bayr.

Lycopodiaceen.

- Psilotites? robustus* Fr. Br. — Bayr.

Equisetaceen.

- Equisetum Münsteri* Sternb. — Bayr.

Gymnospermische Dicotylen.

Cycadeen.

- Cycadites pectinatus* Berg. — Coburg. Metz.
Otozamites Bechii Brong. — Angl.
 — *Bucklandii* Brong. — Angl., Metz.
 — *obtusus* Brong. (L. et H.). — Angl.
 — *oblongifolius* Kurr. — Württemberg.
 — *Mandelslohi* Kurr. — Würtemb.
 — *acuminatus* Fr. Br. — Bayr.
 — *brevifolius* Fr. Br. — Bayr.
 — *Schmiedelii* Fr. Br. — Bayr.
Zamites distans Sternb. — Bamb.
 — *lanceolatus* L. et Hutt. — Bayr.
 — *Hartigianus* Germ. — Halberstadt.
 — *heterophyllus* Presl. — Bayr.
 — *crassinervis* Germ. — Halberst.

- Zamites gracilis* Kurr. — Würtemb.
 — *sp. nov. plures secundum* Fr. Braun.
Ctenis angusta Fr. Br. — Bayr.
 — *abbreviata* Fr. Br. — Bayr.
 — *marginata* Fr. Br. — Bayr.
 — ? *inconstans* Fr. Br. — Bayr.
Pterophyllum majus Brong. — Hoer.
 — *minus* Brong. — Hoer.
 — *lunularifolium* Goepp. — Bayr.
 — *dubium* Brong. — Hoer.
 — *Zinckenianum* Germ. — Halberst.
Nilsonia contigua Fr. Br. — Bayr.
 — *elegantissima* Fr. Br. — Bayr.
 — *intermedia* Fr. Br. — Bayr.
 — *speciosa* Fr. Br. — Bayr.
 — *brevis* Brong. — Hoer.
 — *Sternbergii* Goepp. — Hoer.
 — *elongata* Brong. — Hoer.
 — *Bergeri* Goepp. — Coburg. Quedlinburg.
Cycadoidia pygmaea L. et Hutt. — Lyme-Regis.
 — *cylindrica* Ung. — Lunéville.

Coniferen.

- Brachyphyllum peregrinum* Br. — Angl. Würtemb.
 (*Arauc. peregrina* L. et Hutt.).
 — *mammillare?* Brong. — Bayr.
 — *liasinum* Br. (Kurr.). — Würtemb.
Taxodites flabellatus Goepp.?
Palissya Braunii Endl. — Bayr.
Pinites? *elongatus* Endl. — Angl.
Peuce Brauneana Ung. — Bayr.
 — *Württembergica* Ung. — Würtemb.
 — *Lindleyana* With. — Whitby.
 — *Huttonii* With. — Whitby.

Zweifelhafte Monocotylen.

Poacites Arundo Fr. Br. — Bayr.

— *Paspalum* Fr. Br. — Bayr.

— *Nardus* Fr. Br. — Bayr.

Cyperites scirpoides Fr. Br. — Bayr.

— *caricinus* Fr. Br. — Bayr.

— *typhoides* Fr. Br. — Bayr.

Diese Liste ist auf diejenige gegründet, welche Fr. Braun über die fossilen Pflanzen des Lias von Bayreuth (Münster, Beitr. zur Petref., Fasc. VI. p. 11.) gab. Sie enthält nur schon benannte, beschriebene und abgebildete Arten mit Hinzufügung der folgenden: 1. derer des Lias von Halberstadt und Quedlinburg, von Professor Germar beschrieben, sowie derer des Lias, von Professor Kurr veröffentlicht; 2. derer des Liassandsteins von Hoer in Scanien; 3. derer von einigen Punkten Frankreichs, wie von Hettange bei Metz, La Marche (Haute-Marne), Pouilly (Dép. de l'Yonne) und 4. einiger Arten des Lias von Lyme-Regis und von Whitby in England.

Ich habe aber die Arten der Oolithformation von Scarborough und Whitby ausgeschlossen, obgleich sie Unger oft in dieser Formation untergebracht hat. Fügt man zu dieser Aufzählung noch die neuen, von Fr. Braun nur generisch bestimmten, sonst spezifisch unbenannten, Arten, so würde sich die Liste um 25 vermehren. Sie würde also auf mehr als 100 Arten anwachsen, worunter 47 Farn und andere acrogenische Kryptogamen, nebst 50 gymnospermischen Dicotylen, von denen 39 zu den Cycadeen und 11 zu den Coniferen gehören.

Die wesentlichsten Merkmale dieser Epoche sind folgende: 1. das grosse Vorherrschen der Cycadeen mit zahlreichen Gattungen, besonders mit Zamiten und Nilsonien 2. viele FarnGattungen mit netzförmigen Nerven, wie sie

sich kaum, und nur in wenig verschiedenen Formen, in den ältesten Formationen fanden, von denen aber doch schon einige im Keuper auftraten. Dergleichen sind die Arten von *Camptopteris* und *Thaumatopteris*.

3. Oolith-Epoche.

Amphigenische Kryptogamen.

Algen.

- Codites difformis* Brong. — Solenhofen. (*Codites serpentinus et crassipes* Sternb.).
 —? *tortuosus* Brong. — Solenhofen. (*Caulerpites tortuosus* Sternb.).
Corallinites arbuscula Ung. — Autriche.
 — *halimeda* Ung. — Autriche.
Chondrites laxus Sternb. — Solenh.
 — *lumbricarius* Sternb. — Solenh.
Sphaerococcites cactiformis Sternb. — Solenh.
 — *varius* Sternb. — Solenh.
 — *subarticulatus* Sternb. — Solenh.
 — *secundus?* Sternb. — Solenh.
 — *Schnitzleinii* Sternb. — Solenh.
 — *cernuus* Sternb. — Solenh.
 — *Stockii* Brong. — Solenh.
 — *concatenatus* Sternb. — Solenh.
 — *ramulosus* Sternb. — Solenh.
 — *ciliatus* Sternb. — Solenh.
Münsteria clavata Sternb. — Solenh.
 — *vermicularis* Sternb. — Solenh.
 —? *lacunosa* Sternb. — Solenh.

Acrogenische Kryptogamen.

Farn.

- Cyclopteris digitata* Brong. — Scarbor.
Sphenopteris cysteoides L. et H. — Stonesf.

- Sphenopteris arguta* L. et H. — Scarbor.
 — *crenulata* Brong. — Whitby.
 — *denticulata* Brong. — Scarbor.
 — *hymenophylloides* Brong. — Whitby.
 — *Williamsonis* Brong. — Scarbor.
Hymenophyllites macrophyllus Goepp. — Stones-
 field, Morestel.
Pachypteris ovata Brong. — Whitby.
 — *lanceolata* Brong. — Whitby.
 — *microphylla* Brong. — Verdun.
Coniopteris athyrioides Brong. — Whitby.
 — *Murrayana* Brong. — Scarbor.
Pecopteris Moretiana Brong. — Châtillon-sur-
 Seine.
 — *Phillipsii* Brong. — Scarbor.
 — *denticulata* Brong. — Scarbor.
 — *arguta* Brong. — Scarbor.
 — *serrata* L. et H. — Scarbor.
 — *Desnoyersii* Brong. — Mamers.
 — *Reglei* Brong. — Mamers.
Cladophlebis tenuis Brong. — Whitby.
 — *Whitbyensis* Brong. — Whitby.
 — *dentata* Brong. — Scarbor.
 — *ligata* Brong. — Scarbor.
 — *Williamsonis* Brong. — Scarbor.
 — *recentior* Brong. — Scarbor.
 — *Haiburnensis* Brong. — Scarbor.
 — *lobifolia* Brong. — Scarbor.
 — *undulata* Brong. — Scarbor.
Taeniopteris vittata Brong. — Scarb., Hoer., Stonesf.
 — *latifolia* Brong. — Stonesf., Scarb.
Phyllopteris Phillipsii Brong. — Scarb.
Sagenopteris Huttoni Brong. — Scarb.
Polypodites Lindleyi Goepp. — Scarb.

- Polypodites crenifolia* Goep. — Scarbor.
 — *undans* Goep. — Scarb.
Phlebopteris polypodioides Brong. — Scarb.
 — *contigua* L. et Hutt. — Scarb.
Camptopteris Phillipsii Brong. — Scarb.
Tympanophora simplex L. et H. — Scarb.
 — *racemosa* L. et H. — Scarb.

Marsileaceen.

- Baiera Huttoni* Fr. Braun. — Scarb.
 —? *furcata* Fr. Br. — Scarb.
Sphaereda paradoxa L. et H. — Scarb.

Lycopodiaceen.

- Lycopodites falcatus* L. et H. — Scarb.
 —? *Meyeranus* Goep. — Schlesien.
Psilotites? filiformis Münst. — Monhaim.
Isoetites crociformis Münst. — Monhaim.
 — *Murrayana* L. et H. — Scarb.

Equisetaceen.

- Equisetites lateralis* L. et H. — Scarb.
Calamites? Lehmannianus Goep. — Schlesien.
 —? *Hoerensis* Hising. — Hoer.

Gymnospermische Dicotylen.

Cycadeen.

- Otozamites Bucklandii* Fr. Br. — Mamers, Valogne.
 — *Bechii* Fr. Br. — Mamers.
 — *lagotis* Brong. — Mamers.
 — *hastatus* Brong. — Mamers.
 — *Beanii* L. et H. — Scarbor.
 — *latifolius* Fr. Br. — Orbagnoux (Ain).
 — *microphyllus* Fr. Br. — Alençon.
 — *acuminatus* L. et H. — Scarbor.
 — *laevis* Brong. — Scarbor.

- Otozamites Youngii* Brong. — Whitby.
 — *acutus* Brong. — Whitby.
 — *elegans* Brong. — Whitby.
Zamites pectinatus Brong. — Scarbor.
 — *distans* Sternb. — Stonesf.
 — *lanceolatus* L. et H. — Scarb.
 — *gigas* L. et H. — Scarb. (*Mantelli* Br., *falcatus* Sternb., *Whitbyensis* Sternb.).
 — *undulatus* Sternb. — Scarb.
 — *longifolius* Brong. — Scarb.
 — *Moreaui* Brong. — Verdun.
 — *Feneonis*. — Seissel, Morestel, Châteauroux.
 — *patens* Brong. — Stonesf.
 — *taxinus* L. et H. — Stonesf. (*an pectinatus* Brong.?).
 — *Pecten* L. et H. — Scarb.
Pterophyllum Oeynhausianum Goep. — Schlesien.
 — *Carnallianum* Goep. — Schlesien.
 — *propinquum* Goep. — Schlesien.
 — ? *tenuicaule* Morris. — Scarb.
 — *minus* Brong. — Scarb.
 — *Nilsoni* L. et H. — Scarb.
Nilsonia compta Goep. — Scarb. (*Pterophyllum Williamsonsii* Br. Prodr.).
Ctenis falcata L. et H. — Scarb.
Cycadoidea squamosa Brong. — Stonesf. (*Bucklandia squamosa* Brong. Prodr.).
 Coniferen.
Thuites divaricatus Sternb. — Stonesf., Solenh.
 — ? *expansus* Sternb. — Stonesf.
Brachyphyllum mammillare Brong. — Scarb.
 — *acutifolium* Brong. — Stonesf.
 — *gracile* Brong. — Jura, bei Nantua.
 — *Moreauanum* Brong. — Verdun.

- Brachyphyllum majus* Brong. — Verdun. Whitby.
Palissya? Williamsonis Brong. — Scarb. (*Lycopodites Williamsonis* Brong.).
 —? *patens* Brong. — Hoer. (*Lycopodites patens* Br. Prodr.).
Taxites podocarpoides Brong. — Stonesf.
Peuce Lindleyana With. — Whitby.
 — *eggensis* With. — Hebriden.
 — *Jurassica* Endl. — Polen.

Zweifelhafte Monocotylen.

- Podocarya* — Buckl. — Charmouth, Dorset.
Carpolithes conica L. et H. — Malton.
 — *Bucklandii* L. et H. — Malton.

Diese Liste ist vornehmlich auf die so verschiedenen Fossilien gegründet, welche an der Küste von Yorkshire bei Whitby und Scarborough in Schichten gesammelt wurden, welche mit verschiedenen Theilen des unteren Ooliths (besonders des grande oolithe) übereinkommen. Sie enthält ebenso eine kleine Zahl von Arten, welche in dem, zu denselben Schichten gehörigen, Schieferkalke von Stonesfield bei Oxford gefunden sind.

In Frankreich hat der Dr. Lortet die Fossilien dieser Formation besonders in den Gegenden von Morestel bei Lyon gesammelt. Zu Orbagnoux und Abergemens bei Nantua (Dép. de l'Ain) sammelte sie Herr Itier. Ausserdem fand man sie noch in den Umgebungen von Châteauroux; bei Châtillon-sur-Seine sammelte sie der Obrist Morét, zu Mamers im Dep. de la Sarthe Herr Desnoyers, in grosser Anzahl endlich Hr. Moreau in den Schichten des weissen, sehr reinen Oolithkalkes bei Verdun und Vaucouleurs. Einige Arten sind auch an andern Punkten des Jura gefunden, z. B. in der Normandie, bei Valogne, in den Umgebungen von Alençon, jedoch in all'

diösen Localitäten nur in sehr kleiner Zahl. Die meisten dieser Arten, die im Allgemeinen von denen Englands abweichen, sind noch nicht beschrieben und abgebildet. Die Farrn finden sich daselbst gewöhnlich weniger zahlreich und weniger gut erhalten; doch macht hiervon der *Hymenophyllites macrophyllus* eine Ausnahme, da man ihn in vollkommenem Zustande zu Morestel, wie bei Stonesfield und in Deutschland fand. Die Cycadeen, deren Arten wenig abweichen, gehören zu den Gattungen *Otozamites* und *Zamites*; Arten von *Ctenis*, *Pterophyllum* und *Nilsonia* hat man noch nicht daselbst angetroffen; reichlicher aber als an andern Orten finden sich dort die Coniferen aus der Gattung *Brachyphyllum*.

In Deutschland hat man diese Fossilien besonders in dem Schieferkalke von Solenhofen und bei Eichstädt beobachtet, namentlich Algen. Göppert giebt auch mehre Cycadeen im Jura von Ludwigsdorf, bei Kreuzburg in Schlesien, an.

Diese Localitäten gehören aber zu sehr verschiedenen Schichten der Oolith-Reihe und bilden vielleicht besser bestimmte Epochen, sobald man sie erst besser erkannt und vollständiger ausgebeutet haben wird.

Die Unterscheidungsmerkmale dieser Epoche, wie wir sie in ihrer ganzen Ausdehnung vom Lias bis zur Wealdenformation (exclusive) bezeichnet haben, sind: Seltenheit der Farrn mit netzförmigen Nerven, wie sie der Lias so zahlreich besitzt; Häufigkeit der *Otozamiten* und der sogenannten *Zamiten*, also der, den gegenwärtigen Cycadeen analogsten, Cycadeen; Verminderung der Arten von *Ctenis*, *Pterophyllum* und *Nilsonia*, also von Cycadeen-Gattungen, die von den jetztleblichen weit entfernt sind; endlich die grosse Häufigkeit von Coniferen (*Brachy-*

phyllum und Thuites), die in dem Lias viel seltener sind.

4. Wealden-Epoche.

Acrogenische Kryptogamen.

Algen.

Confervites fissus Dunk. — Deutschl.

Amphigenische Kryptogamen.

Farn.

Pachypteris gracilis Brong. — Engl., Beauvais.

(*Sphenopteris gracilis* Fitt.).

Sphenopteris? Mantelli Brong. — Engl., Deutschl.

— *Sillimani* Mant. — England.

— *Roemeri* Dunk. — Deutschl.

— *tenera* Dunk. — Deutschl.

— *Phillipsii* Mant. — Engl.

— *Göpperti* Dunk. — Deutschl.

— *Hartlebeni* Dunk. — Deutschl.

— *longifolia* Dunk. — Deutschl.

Adiantites Mantelli Brong. — Deutschl. (*Cyclopteris Mantelli* Dunk.).

—? *Klipsteinii* Brong. — Deutschl. (*Cyclopt. Klipsteinii* Dunk.).

Cladophlebis Albertsii Brong. — Deutschl. (*Neuropteris Albertsii* Dunk.).

Pecopteris Huttoni Brong. — Deutschl. (*Neuropteris Huttoni* Dunk.).

— *Geinitzii* Dunk. — Deutschl.

— *Murchisoni* Dunk. — Deutschl.

— *Conybeari* Dunk. — Deutschl.

— *elegans* Brong. — Deutschl. (*Alethopteris elegans* Dunk.).

— *polydactyla* Dunk. — Deutschl.

- Pecopteris Ungeri* Dunk. — Deutschl.
 — *gracilis* Dunk. — Deutschl.
 — *Cordai* Dunk. — Deutschl.
 — *Althausii* Dunk. — Deutschl.
 — *Browniana* Dunk. — Deutschl.
 —? *linearis* Sternb. — Deutschl. (non *P. Reichiana* Brong.).
Lonchopteris Mantelli Brong. — Engl., Beauvais.
 —? *Huttoni* Presl. — Deutschl.
Hausmannia dichotoma Dunk. — Deutschl.
Protopteris? erosa Ung. — Engl. (*Endogenites erosa* Mant.).

Marsileaceen.

- Baiera Huttoni* Brong. — Deutschl. (*Cyclopt. digitata* L. et H. non Brong.).
 — *Brauniana* Dunk. — Deutschl.
 — *nervosa* Dunk. — Deutschl.

Equisetaceen.

- Equisetum Lyellii* Mant. — Engl.
 — *Phillipsii* Dunk. — Deutschl.
 — *Burchardi* Dunk. — Deutschl.

Gymnospermische Dicotylen.

Cycadeen.

- Cycadites Brongniartii* Roem. — Deutschl.
 — *Morrisianus* Dunk. — Deutschl.
Zamites aequalis Goepp. — Deutschl.
 — *abietinus* (*Pteroph.*, Dunk.). — Deutschl.
 — *Dunkerianus* (*Pteroph.*, Dunk.). — Deutschl.
 — *Lyellianus* (*Pteroph.*, Dunk.). — Deutschl.
 — *Göppertianus* (*Pteroph.*, Dunk.). — Deutschl.
 — *Humboldtianus* (*Pteroph.*, Dunk.). — Deutschl.
 — *Fittonianus* (*Pteroph.*, Dunk.). — Deutschl.

Zamites Brongniarti (Cycad., Mant.). — Engl.,
Beauvais.

Pterophyllum Schaumburgense Dunk. — Deutschl.

Zamiostrobus? crassus Goepp. — Engl., Wight.

Cycadoidea megulophylla Buckl. — Portl.

— *microphylla* Buckl. — Portl.

Clathraria Lyellii Mant. — Sussex.

Coniferen.

Brachyphyllum Germari Brong. — Deutschl. (*Thui-
tes Germari* Dunk.).

—? *Kurrianum* Brong. — Deutschl. (*Thuites Kur-
rianus*).

— *imbricatum* Brong. — Deutschl. (*Thuites im-
bricatus* Roem.).

— *Gravesii* Brong. — Beauvais. (*Moreausia Gra-
vesii* Pomel.).

Juniperites Sternbergianus Brong. — Deutschl.
(*Muscites Sternb.* Dunk.).

Abietites Linkii Dunk.

Pflanzen aus zweifelhaften Klassen.

Carpolithes Mantelli Stokes. — Engl., Deutschl.,
Beauvais.

— *Lindleyanus* Dunk. — Deutschl.

— *cordatus* Dunk. — Deutschl.

— *Brongniarti* Dunk. — Deutschl.

— *Sertum* Dunk. — Deutschl.

Diese Aufzählung ergiebt sich vorzugsweise aus den Entdeckungen der letzten Jahre, wie man sie in der Wealdenformation von Norddeutschland, zu Osterwald, Schaumburg, Bückeburg, Obernkirchen u. s. w. gemacht hat. Die fossilen Pflanzen sind von Roemer, dann in einer

vollständigeren Weise von Dunker in seiner Monographie dieser Formationen, beschrieben worden. Zu diesen Arten kommen dann noch die viel weniger zahlreichen und weniger verschiedenen Pflanzen, welche man früher im Wealden von England bei dem Walde von Tilgate und Hastings im Sussex durch Mantell hatte kennen lernen.

Dieselbe Formation ist in Frankreich bei Beauvais wieder gefunden worden, woselbst Herr Graves die *Lonchopteris Mantelli* und andere Pflanzen auffand, von denen ich noch keine Exemplare gesehen und die ich nach seinem Werke über die Geologie des Dép. de l'Oise citirt habe.

Die oben aufgezählten 61 Arten scheinen alle dieser Formation eigenthümlich zu sein, mit Ausnahme vielleicht der *Baiera Huttoni*, welche mit jener Art des Lias von Bayreuth und des Ooliths von Scarborough identisch sein möchte. Die generischen Gestalten sind indess fast alle dieselben, wie die des Lias und der Oolithformation. Nur die Cycadeen schienen im Verhältniß zu den Farrn weniger zahlreich.

Man bemerkt noch, dass diese Süßwasserformation, welche nach meinem Dafürhalten das Reich der Gymnospermen beschliesst, durch die Gesamtheit ihrer Merkmale mit andern Vegetationsepochen der Juraperiode vereinigt wird und dass sie sich von der darauf folgenden Kreideepoche durch die vollständige Abwesenheit all und jeder angiospermischen Dicotyle sowohl in Frankreich und England, wie auch in den reichen Pflanzenlagern von Norddeutschland, unterscheidet. Dahingegen findet man unmittelbar in der unteren Kreide (*craie inférieure*), dem Grünsande (*glauconie crétacée*), Quadersandsteine oder Plänerkalke von Deutschland mehre Blattarten, welche ganz

bestimmt zu der grossen Abtheilung der angiospermischen Dicotylen gehören und daneben auch einige Palmenreste, von denen man im Wealden keine Spur findet.

Die Stämme des Waldes von Tilgate, vorher mit dem Namen der *Clathraria Lyellii* bezeichnet, habe ich zu den Cycadeen gebracht und sehe sie als Verwandte der *Dracaena*-Stämme an. Die Gesammtheit ihrer Merkmale macht diese Verwandtschaft wahrscheinlicher, obgleich der fast vollständige Mangel eines erhaltenen Zellgewebes keine anatomische Untersuchung zulässt; auch finden sich in jenen Merkmalen Beziehungen zwischen den fraglichen Stämmen und denen von *Zamites gigas* von Scarborough.

Die Häufigkeit der *Lonchopteris Mantelli* ist einer der Merkmale der Wealdenformation von Südengland und dem Dép. de l'Oise, wo sich dieses Fossil, wenigstens in Bruchstücken, in dem grössten Theile der Localitäten zu zeigen scheint, woselbst diese Lager durch die Ausbeutung des Töpferthones in dieser Formation bei Savignies blossgelegt sind. In Deutschland hingegen fehlt diese Art und *Abietites Linkii* wird die vorherrschende Pflanze. *Brachyphyllum* habe ich seinem Wesen nach noch nicht untersuchen können; indess lassen die von ihm gegebenen Abbildungen keinen Zweifel über die Analogie mit den Pflanzen der Oolithepoche übrig.

Die Häufigkeit der Cycadeen giebt gleichfalls ein Unterscheidungsmerkmal für die Wealdenformation in Deutschland ab. Doch giebt es, wie man sieht, für diese beiden Becken mehre gemeinschaftliche Arten und ich füge hinzu, dass die *Sphenopteris Göpperti* Dunk. wahrscheinlich nicht von *Sphenopteris Phillipsii* Mant. abweicht.

Einige Meerespflanzen, welche in den Lagern dieser Epoche angegeben werden, habe ich in obiger Liste nicht mit aufgeführt: 1. weil es mir zweifelhaft schien, ob sie wirklich zu der Wealdenformation oder zum Grünsande (glaucconienne) gehörten; 2. weil es noch ungewiss zu sein scheint, ob die angegebenen Pflanzen, wie *Chondrites aequalis* und *intricatus*, mit den Arten gleichen Namens aus dem oberen Fucoideen-Sandsteine der Kreide identisch seien.

Reich der Angiospermen.

Der hervortretende Character dieser letzten Umgestaltung des Gewächsreiches auf der Erdoberfläche ist das Auftreten der angiospermischen Dicotylen, also derjenigen Gewächse, welche in der Jetztwelt mehr als $\frac{3}{4}$ des Pflanzenreichs ausmachen und welche diese Herrschaft seit dem Ursprunge der tertiären Formationen erlangt zu haben scheinen. Lange Zeit habe ich sogar geglaubt, dass diese Gewächse sich erst nach der Kreide mit den ersten Schichten der tertiären Formationen zu zeigen anfangen; neuere Untersuchungen haben mich indess überzeugt, dass einige bestimmte Anzeigen davon schon in Schichten vorkommen, welche noch zur Kreide gehören.

Diese Gewächse gingen selbst bis auf den Anfang der Kreideepoche zurück; denn es ist sicher, dass von ihnen einige gut bestimmte Arten im Quadersandsteine und Plänerkalke von Deutschland existiren, welche dem grès vert der Franzosen oder dem greensand der englischen Geologen entsprechen, obgleich diese Formation in Frankreich und England jene Arten noch niemals, sondern nur einige Cycadeen, Coniferen und Meerespflanzen aufwies. Dahingegen finden sich in Südschweden, zu Köping in Scanien, einige Arten von Dicotylen-Blättern, mit einer Cycadee vermischt, in Schichten, die man zum Grünsande (glauconie crayeuse oder greensand) gebracht hat. Dennoch schien es, dass die ganze Kreideformation die erste Periode in diesem Reiche der Angiospermen bildet, welche gleichsam den Uebergang von der Vegetation der secundären Formation zu jener der tertiären vermittelte, welche

als die erste Periode noch einige Cycadeen, als folgende aber schon einige angiospermische Dicotylen besass und somit das Vorspiel zu der bedeutenden Entwicklung der Dicotylen in der folgenden Periode ward. Diese Periode ist unter anderm durch mehre, ihr eigenthümliche, Coniferen characterisirt, deren Typus von dem der Coniferen der Wealdenformation und der eocenen Epoche des tertiären Gebirges wohl unterschieden scheint, wie es besonders in Gunninghamites der Fall ist.

Wir können demnach in dem Reiche der Angiospermen zwei grosse Perioden unterscheiden:

1. die Kreide-Periode, eine Art von Uebergangsperiode;
2. die tertiäre Periode. Diese bietet alle Charactere dar, die aus dem Vorherrschen der dicotylichen und monocotylichen Angiospermen folgen und ist in mehre Epochen zu theilen, deren Merkmale uur erst sicher begründet sind, sobald man alle Zweifel über die Uebereinstimmung der verschiedenen localen Schichten des tertiären Gebirges beseitigt haben wird.

V. Kreide-Periode.

Die eigentliche Kreideperiode begreift vielleicht mehre verschiedene Epochen in sich, indess ist es zur Zeit noch unmöglich, ihre Aufeinanderfolge mit Gewissheit anzugeben, indem man die Pflanzenlager nicht immer mit gehöriger Genauigkeit in den verschiedenen Unterabtheilungen dieser Formation angegeben hat. Doch muss man eine Epoche unterscheiden, welche dieser Formation unmittelbar vorher ging und eine andere, die nach ihr kam und trotzdem von der eocenen Epoche unterschieden ist.

Wir kennen fossile Gewächse der Kreideperiode:

1. in den Meeressigniten der untern Kreide von der Insel Aix bei La Rochelle und von Pialpinson im Dép. de

la Dordogne. Dies werden die ältesten Schichten der Kreideformation oder die letzten der Juraperiode sein. Man hat in ihnen nur Meerespflanzen, Hölzer und Coniferen-Aeste gefunden;

2. im Grünsande (craie chloritée oder greensand) von Südengland, in den Umgebungen von Beauvais und Mans. Diese Localitäten zeigen nur Cycadeen, Coniferen oder Meerespflanzen;

3. in derselben Formation von Scanien, wo Herr Nilsson Dicotylen-Blätter, mit Cycaditen-Blättern vermischt, beobachtete;

4. zu Niederschoena bei Freiberg in Sachsen, in Schichten, welche dem Grünsande oder dem Quadersandsteine analog sind und genugsam verschiedene Pflanzen, wie Cycadeen, Coniferen und Dicotylen, vorzüglich Crednerien, enthalten;

5. im Quadersandsteine von Böhmen, Schlesien, zu Blankenburg am Harze, zu Tiefenfurth, zu Teschen u. s. w., wo dieser Sandstein durch die Gegenwart von dicotylichen, zu *Credneria* gehörenden, Blättern und besonders durch mannichfaltige Coniferen, wie sie von Corda in dem Werke von Reuss über die Kreide von Böhmen beschrieben sind, characterisirt wird;

6. in Frankreich, in den eisenschüssigen Sandsteinen des Grünsandes bei Granpré (Dép. des Ardennes), wo Herr Buvignier zwei sehr merkwürdige fossile Gewächse, einen baumartigen Farnstamm und einen, schon in England in derselben Formation beobachteten, Zapfen fand.

Diese Periode hat aber an andern Orten und in Schichten sicher verschiedener Epochen nur Meerpflanzen gezeigt. Hierher gehören vorzugsweise die Fucoiden-Sandsteine (grès, oder macigno à fucoides, oder flysch), characterisirt durch *Chondrites Targionii*, *aequalis*, *intricatus* u. a. Die geologische Epoche dieser Fucoiden-Sand-

steine war lange Zeit sehr problematisch; jetzt scheint man sie aber doch allgemeiner als eine verschiedene, obere Formation der Kreide und als eine untere der ältesten tertiären Schichten anzusehen.

Diese Fucoidensandsteine bilden eine gut unterschiedene Epoche, die nach unsrer gegenwärtigen Kenntniss nur durch Meerpflanzen characterisirt zu sein scheint und welche, wenigstens vom botanischen Gesichtspunkte aus, die Demarcationslinie zwischen den Kreideschichten und den tertiären Schichten bilden würde; denn es ist bemerkenswerth, dass die zahlreichen Tange dieser Epoche wenig Beziehungen zu denen der eigentlichen Kreide und gar keine zu denen der ältesten tertiären Schichten, wie sie sich z. B. am Monte-Bolca finden, zeigen.

Nach dem Studium und der Vergleichung dieser Fossilien von so verschiedenen Quellen kann man die Kreideperiode in drei Epochen theilen, wovon die mittlere die wirkliche Kreideepoche ist. Die übrigen, fast gleichmässig durch Meerpflanzen characterisirt, sind ihrer wirklichen geologischen Stellung nach sehr zweifelhaft. Die eine, älter als die Kreide, umfasst nur die Ligniten der unteren Kreide von La Rochelle und des Dép. de la Dordogne; die andere, über der Kreide, entspricht dem Fucoiden-Sandsteine.

I. Untere Kreide-Epoche.

Algen.

Cystoseirites Partschii Sternb. — Siebenbürgen.

— *filiformis* Sternb. — Ibidem.

Laminarites? tuberculatus Sternb. — Ile d'Aix.

Rhodomelites strictus Sternb. — Ibidem.

Najaden.

Zosterites Orbignianus Brong. — Ile d'Aix.

Zosterites Bellovisianus Brong. — Ile d'Aix.

— *elongatus* Brong. — Ibidem.

— *lineatus* Brong. — Ibidem.

Coniferen.

Brachyphyllum Orbignianum Brong. — Ile d'Aix.

— *Brardianum* Brong. — Pialpinson.

Diese kleine Flor ist fast gleichmässig auf die Meerligniten der Insel Aix bei La Rochelle gegründet, die schon lange von Fleurian de Bellevue beschrieben sind.

Der Unterschied dieser Gewächse scheint eine Wiedervereinigung dieser Flor mit jener der unteren Kreide oder des Grünsandes nicht zu gestatten; sie hat es indess noch sehr nöthig, unter dem doppelten Gesichtspunkte ihrer genauen geologischen Epoche und der Gesamtheit ihrer Gewächse vollständiger studirt zu werden. Die häufigste und charakteristischeste dieser Arten ist der *Rhodometites strictus*, dessen Aeste sich mit Zosteriten kreuzen und vermischen und so die Masse jener Ligniten, in Verbindung mit noch unerforschten Coniferen-Hölzern und den sehr seltenen, kleinen Aesten von *Brachyphyllum Orbignianum*, bilden.

Ich habe zu dieser Epoche die beiden *Cystoseiriten* zurückgebracht, welche vom Grafen Sternberg beschrieben und in den Schichten der Juraschiefer wie der Kreide von Siebenbürgen angegeben wurden.

Entsprach nun diese fossile Flor einer fast vollständigen Meeresformation, die aber gleichzeitig mit der Wealdenepoche existirte? Dieses müssen neue Untersuchungen allein feststellen, wodurch man aber die Analogie der *Brachyphylla* in beiden Epochen würde annehmen können.

2. Kreide-Epoche.

Amphigenische Kryptogamen.

Algen.

- Confervites fasciculatus* Br. — Bornh. Angl.
 — *aegreropiloides* Br. — Bornh.
 — *Woodwardii* Mant. — Angl. Norfolk.
Sargassites Lyngbianus Br. — Bornh.
Halyserites Reichii Sternb. — N. Schoena.
Chondrites furcellatus Roem. — Sachsen, Beauv.
 — *Mantelli* Roem. — Sachsen.
 — *Targionii* Brong. — Beauvais.
 — *cylindricus* Sternb. — Teschen. Böhmen.

Zweifelhafte Algen.

- Fucoides Brongniartii* Mant. — Sussex.
Cylindrites von Göppert, 3 Arten.

Acrogenische Kryptogamen.

Farnn.

- Protopteris Singeri* Presl. — Schles.
 — *Buvignieri* Br. — Granpré.
Pecopteris Reichiana Br. — N. Schoena.
 — *striata* Sternb. — Sahla.
 — *Bohemica* Corda. — Böhmen.
 — *Zippei* Corda. — Ibid.
 — *lobifolia* Corda. — Ibid.
 Zwei neue Arten von Nieder-Schöna.

Monocotylen.

Palmen.

- Flabellaria chamaeropifolia* Goep. — Schlesien.
Palmacites varians Corda. — Böhmen.

Gymnospermische Dicotylen.

Cycadeen.

- Cycadites Nilsonianus* Br. — Scanien.

- Zamites cretaceus* Br. — N. Schoena. (*Pteroph. cretaceum* Rossm.).
Microzamia gibba Corda. — Böhmen.
Zamiostrobilus ovatus Goepp — Engl.
 — *familiaris* (*Amentum masc.*). — Böhm. (*Zamites familiaris* Corda.).
 — *Guerangeri* (*Am. masc.*). — Le Mans.

Coniferen.

* *Cupressineen.*

- Widdringtonites fastigiatus* Endl. — Böhm.
Cryptomeria primaeva Corda. — Böhm.

** *Abietineen.*

- Abietites Benstedii* Goepp.
 — *oblongus* Lind. — Lyme-Regis. Granpré.
 — *exogyrus* Corda. — Böhm.
Pinites Reussii Corda. — Böhm.
 — *macrocephalus* Brong. *) — Engl. (*Zamia macrocephala* L. et H.).
 — *Sussexiensis* Brong. — Engl. (*Zamia Sussexiensis* Mant.).
Cunninghamites oxycedrus Sternb. — N. Schoena.
 — *elegans* Corda. — Böhm.
 — *planifolius* Corda. — Böhm.
Dammarites albens Goepp — Böhm.
 — *crassipes* Goepp. — Schles.
Araucarites acutifolius Corda. — Böhm.
 — *crassifolius* Corda. — Böhm.

*) Ein Exemplar dieser Frucht, welche mir Herr Whetherell mittheilte, zeigt ganz bestimmt, dass dieselbe nicht zu *Zamia* gehört, wohl aber ein Tannenzapfen mit allen Merkmalen dieser Gattung ist, sowohl im Betracht seiner Form, der Richtung seiner Schuppen und der Stellung der gepaarten Saamen an ihrer Basis. Die Analogie der *Zamia Sussexiensis* zu der vorhergehenden Art scheint mir vollständig erwiesen.

Eleoxylon cretaceum Brong. — Böhm. (*Pinus cretacea* Corda.).

Angiospermische Dicotylen.

Myricaceen.

Comptonites? antiquus Nils. — Scan.

Betulaceen.

Alnites? Friesii Nils. — Scan.

Cupuliferen.

Carpinites arenaceus Goepp. — Schles.

Salicineen.

Salicites? Wahlbergii Nils. — Scan.

— *Petzoldianus* Goepp. — Schles.

— *fragiliformis* Zenk. — Blankenb.

Acerineen.

Acerites? cretaceus Nils. — Scania.

Juglandeen.

Juglandites elegans Goepp. — Schles.

Dicotyleae dubiae affinitatis.

Credneria integerrima Zenk.

— *denticulata* Zenk. — Blankenb.

— *biloba* Zenk. — Blankenb.

— *subtriloba* Zenk. — Blankenb.

— *Sternbergii* Brong. — Teschen. Böhm.

— *cuneifolia* Brong. — Nieder-Schoena.

— *expansa* Brong. — N. Sch.

— *tremulaefolia* Brong. — N. Sch.

Ausserdem muss man noch zehn bis zwölf Arten von unbestimmten und oft unvollständigen Dicotylen-Blättern, welche von Geinitz, Reuss, Corda und Göppert

abgebildet sind, oder in den Sammlungen vorkommen, nennen.

Diese Flor, welche jetzt ohngefähr 60—70 bekannte Arten begreift, ist, wie man sieht, dadurch merkwürdig, dass die gymnospermischen Dicotylen beinahe den angiospermischen gleich kommen und dass noch viele charakteristische Cycadeen-Arten in ihr auftreten, welche in der eocenen Epoche des tertiären Gebirges ganz aufhören.

Die Gattung *Credneria* mit dicotylishen Blättern und sehr eigenthümlicher Nervenbildung, aber von zweifelhafter Verwandtschaft *), ist auch eine der charakteristischen Formen dieser Epoche und findet sich an ziemlich vielen Orten. Was die Arten mit dicotylishen Blättern anlangt, welche zu bestimmten Familien gebracht sind, so muss ich hierzu bemerken, dass diese Zusammenstellungen, da sie auf sehr unvollständige und wenig zahlreiche Exemplare gegründet wurden, noch sehr ungewiss sind und keine Basis zu einer Vergleichung mit andern Floren, noch einen sicheren Schluss abgeben können.

3. Tang-Epoche.

Diese Epoche, welche mir die natürlichste Grenze zwischen der Kreide und der tertiären Periode zu bilden

*) Nach brieflichen und gedruckten Mittheilungen (S. bot. Zeit. 1850. p. 160.) meines Freundes Hampe zu Blankenburg am Harze gelang es demselben, aus den Steinbrüchen des Quadersandsteins von Blankenburg einen Stengel der *Crednerien* zu erhalten, wie er bereits im Jahre 1849 der Versammlung der Naturforscher des Harzes eine Frucht von länglich-runder Form und mit 3 Streifen an jener Seite als muthmasslich zu den *Crednerien* gehörig vorgelegt hatte. Der Stengel kommt nach dem Beobachter genau mit dem von *Coccoloba* und *Rheum* überein, woraus derselbe den Schluss zieht, dass diese merkwürdige Pflanzengattung mit grösster Wahrscheinlichkeit zu den Polygonen gehöre, dass sie *Coccoloba* am nächsten stehe und eine Littoralpflanze gewesen sei. Uebrigens hat mein aufmerksamer Freund bei Blankenburg nur 3 Arten, *C. integerrima*, *denticulata* und *subtriloba* unterscheiden können.

D. Uebers.

scheint, ist in der That so characteristisch durch ihren Reichthum an Algen, dass man diese Formation den Fucoideen-Sandstein (les grès, macignos à fucoïdes, le flysch de la Suisse) genannt hat. Die Formation ist, besonders in Mitteleuropa, von den Pyrenäen bis zu den Umgebungen von Vienne und selbst bis zur Krim, sehr verbreitet.

Bisher hat man noch niemals Erdpflanzen mit Meerpflanzen gemischt in ihr angetroffen. Ich glaube auch nicht, dass man in ihr schon fossile Hölzer gefunden habe.

Fast alle diese Algen scheinen zu ein und derselben Gruppe zu gehören, zu der Gattung *Chondrites* und, obgleich die Arten zahlreich genug sind, scheinen doch die einen zu den andern durch fast unmerkliche Schattirungen überzugehen. Die Algen von Vienne aus der Gattung *Münsteria* sind sehr schlecht characterisirt und sind vielleicht gar keine Gattungsgenossen von jenen Arten des Jurakalks von Solenhofen. Sie scheinen mir indess in derselben Formation, dem sogenannten grauen Kalkschiefer (schiste calcaire grès) des Sandsteins von Vienne gefunden zu sein, wie die *Chondriten* derselben Gegend.

Flor der Epoche des Fucoideen-Sandsteins.

Algen.

- Chondrites intricatus* Brong.
- *aequalis* Brong.
- *difformis* Brong.
- *Targionii* Brong.
- *furcatus* Brong.
- *recurvus* Brong.
- *Huotii* Brong.
- *affinis* Sternb. (*Sphaerococcites*).
- *inclinatus* Sternb. (*Sphaerococcites*).
- Münsteria Hoesii* Sternb.

Münsteria flagellaris Sternb.
— *geniculata* Sternb.

Das Merkwürdigste dieser Artenreihe ist, dass sie keine Gemeinschaft hat mit den Algen der unteren Kreideepoche, wie mit denen der eocenen Epoche, besonders des Monte-Bolca, mit dessen Flor sie nach vielen Geologen fast gleichzeitig sein würde. Eben so merkwürdig ist die Identität dieser Algenarten in so vielen und so weit aus einander gelegenen Localitäten, deren Zahl für die meisten Arten so gross ist, dass ich sie nicht habe citiren können.

Der *Chondrites Targionii*, oder vielleicht eine besondere aber verwandte Art, zeigt sich allein in einer andern Formation, in dem Grünsand und dem Gault der englischen Insel Wight nach Fitton, und in derselben Formation auch in dem Dép. de l'Oise nach Graves.

Auch Herr Kurr hat unter dem Namen *Chondrites Bollensis* einen Fucus aus dem Lias beschrieben und abgebildet, dessen sehr verschiedene Formen fast identisch sind mit *Chondrites Targionii*, *aequalis* und *difformis*.

VI. Tertiäre Periode.

Die Gesammtheit der Gewächse dieser, mit allen tertiären Ablagerungen gleichzeitigen Periode, die sich sogar noch bis zur Vegetation der Gegenwart hereinzieht, ist eine der charakteristischsten. Der Reichthum der angiospermischen Dicotylen, sowie der Monocotylen aus verschiedenen Familien, besonders der Palmen, während wenigstens einer Abtheilung dieser Periode, unterscheidet sie unmittelbar von den ältesten Perioden. Doch haben die, über die Kreideepoche gemachten Beobachtungen eine Art von Uebergang zwischen den Typen der secundären und tertiären Epoche nachgewiesen, dass man kaum einen Zwi-

schenraum von einigen Jahren zwischen ihnen vermuthete. Während jedoch in dieser Epoche die Angiospermen den Gymnospermen beinahe gleichzukommen schienen, so übertreffen sie dieselben in der tertiären Periode bei weitem und gab es in der Kreideepoche noch Cycadeen und Coniferen aus Gattungen, welche ihre Analoga in der Gegenwart nur noch in den Tropen haben, so scheinen die Cycadeen in der tertiären Periode in Europa völlig zu fehlen, während dagegen Coniferen-Gattungen der gemässigten Zone auftreten.

Trotz dieser Gemeinschaftlichkeit der Characteres während der ganzen tertiären Periode giebt es doch bemerkbare Unterschiede in den generischen und specifischen Formen, sowie in dem Vorherrschen gewisser Familien für verschiedene Epochen dieser langen Periode. Wir stossen hier aber oft bei der Feststellung der Gleichzeitigkeit der zahlreichen localen Formationen, aus denen die verschiedenen tertiären Formationen bestehen, auf grosse Schwierigkeiten. Ich habe bei dieser Reduction der verschiedenen, mit fossilen Pflanzen versehenen, Localitäten auf die Hauptabtheilungen der tertiären Reihe nicht genau die Principien der Ungerschen Synopsis befolgt. Ich habe mich weit mehr an die Eintheilung von Raulin angeschlossen, wie sie derselbe in seiner Abhandlung *) „über die Umbildungen der Flor von Mitteleuropa während der tertiären Periode“ niederlegte und worin derselbe mehrere, von Unger in der mittlern oder miocenen Abtheilung untergebrachte, Formationen zur pliocenen oder der neuesten Epoche stellt. Doch habe ich, nach den Rathschlägen von Élie de Beaumont, die sämtlichen Ligniten von Deutschland nicht, wie Raulin, in der pliocenen, noch in der miocenen Abtheilung, wie Unger, vertheilt, son-

*) *Annal. d. sc. nat.* t. X. p. 193. Oct. 1848.

dem ich habe, übereinstimmend mit der ältern Meinung meines Vaters, die bernsteinhaltigen Ligniten der Baltischen Küste in der untern Abtheilung der ehemaligen Becken von Paris, London und Brüssel gelassen, indem ich sie als Zeitgenossen der Ligniten von Soisson betrachte. Die Ligniten der Rheingegenden, der Wetterau und Westphalens habe ich zur mittlern oder miocenen Abtheilung, dahingegen die von Steiermark und theilweise auch die von Böhmen zur neuesten oder pliocenen Formation gestellt.

Diese Vertheilung stimmt auch allgemein genug mit der Natur der darin befindlichen Gewächse überein. Nur ein einziger wichtiger Punkt lässt mich hier im Zweifel: das sind die Ligniten aus der Gegend von Frankfurt oder der Wetterau, deren Pflanzen im Allgemeinen denen von Oeningen und Partschlug in Steiermark analog genug sind, obgleich man sie ihrer geologischen Lage nach zu einer älteren Formation bringen müsste.

Wahrscheinlich würde eine genauere Kenntniss diese verschiedenen Ablagerungen in zahlreichere verschiedene Epochen theilen. Ich glaube indess, dass für den Augenblick die Trennung in drei Hauptepochen zur Vergleichung der allmählichen Veränderungen des Gewächsreiches ausreicht. Ich nenne sie mit der Majorität der Geologen die eocene, die miocene und pliocene Abtheilung und werde für jede von ihnen Localitäten angeben, wie ich diese glaubte unterbringen zu müssen.

Was nun die Hauptmerkmale anlangt, welche aus der Vergleichung dieser Floren hervorgehen, so findet man zuerst die Zahlen der Arten folgendermassen vertheilt:

	Eocene Epoche.		Miocene Epoche.		Pliocene Epoche.	
Kryptogamen	33	—	10	—	13	—
amphigenische	—	16	—	6	—	6
acrogenische	—	17	—	4	—	7
Phanerogamen	—	—	—	—	—	—
Monocotylen	33	33	26	26	4	4
Dicotylen	143	—	97	—	195	—
gymnospermische	—	40	—	19	—	31
angiospermische	—	103	—	78	—	164
Summa	209	—	133	—	212	—

Es muss hierzu bemerkt werden, dass in der ersten Columne oder der eocenen Epoche die fossilen Früchte der Insel Sheppey, welche theilweise erst von Bowerbank beschrieben sind, einen grossen Einfluss auf die Zahlen der verschiedenen Abtheilungen der Phanerogamen haben, dass jedoch diese Localität eine völlige Ausnahme zu bilden scheint und uns vielleicht ein Beispiel von jener Florenvermischung zeigt, welche durch exotische, mit Meeresströmungen aus entfernten Ländern an die Küsten von Europa gebrachte, Früchte herbeigeführt wurde.

Von diesem Gesichtspunkte aus ist die Aufzählung der Pflanzen dieser ersten Epoche nicht mit jener der andern Epochen vergleichbar. Ich habe hier selbst vermieden, die kleine Zahl bekannter fossiler Pflanzen der tertiären Formationen aus den Tropenländern mit aufzuführen und habe mich nur auf die Vergleichung der tertiären Floren von Europa beschränkt.

Die merkwürdigsten Kennzeichen der Pflanzentypen dieser drei Epochen scheinen mir folgende zu sein:

1. Für die eocene Epoche die, obwohl seltene, Gegenwart einer kleinen Anzahl von Palmen.

Das Vorherrschen der Algen und der Meer-Monocotylen, die man zu der grossen Ausdehnung der Meeresformationen dieser Epoche bringen muss.

Das Dasein einer grossen Zahl von aussereuropäischen Typen, wie dies namentlich aus dem Vorkommen der fossilen Früchte von Sheppey erhellt.

2. Für die miocene Epoche der Reichthum an Palmen in den meisten, ohne Widerrede zu dieser Epoche gehörenden, Localitäten; das Dasein einer grossen Zahl nicht europäischer Pflanzentypen, welche besonders zur Gattung *Steinhauera* gehören, die mir eine Rubiacee und Verwandte der, an mehren Orten dieser Formationen gefundenen, Gattung *Morinda* scheint.

3. Für die pliocene Epoche das grosse Vorherrschen und die Mannichfaltigkeit der Dicotylen, die Seltenheit der Monocotylen und vorzüglich die Abwesenheit der Palmen; endlich die allgemeine Analogie dieser Pflanzentypen mit denen der gemässigten Zone von Europa, Nordamerika und Japan.

Ein merkwürdiger Character der Floren dieser drei Epochen, der aber noch frappanter wird für die letztere, da in dieser die Dicotylen zahlreicher werden, ist die Abwesenheit der zahlreichsten und charakteristischsten Familien aus der Abtheilung der Gamopetalen. So finden sich in Mitten der zahlreichen Pflanzenlager von Partschlug, Oeningen, Hoering, von Radoboj u. s. w. keine Compositen, Campanulaceen, Personaten, Labiaten, Solanceen, Boragineen u. s. w.

Die einzigen, in grosser Zahl angegebenen, Monopetalen sind Ericaceen, Illicineen, einige Sapotaceen und Styraceen, also Familien, welche fast ebensoviele Dialypetalen als Gamopetalen enthalten.

Nur in der miocenen Flor giebt man mehre Apocynen und die oben citirte Rubiaceen-Gattung an.

I. Eocene Epoche.

In ihrer genauesten Begrenzung umfasst diese Epoche den plastischen Thon mit seinen Ligniten, den Pariser Grobkalk und den Gyps, welcher auf diesem in demselben Becken lagert. Einige Formationen habe ich für den Augenblick nicht trennen zu dürfen geglaubt; das sind diejenigen, welche nach den Arbeiten der neuesten Geologen, zwischen die Kreideformation und die untersten Schichten der angegebenen Formationen gestellt sind. Hierher gehören die Nummuliten-Formationen des Vicentin, welche das berühmte Lager vom Monte-Bolca umfasst, und wahrscheinlich einige benachbarte Localitäten, wie Salcedo im Vicentinischen. Mit der eocenen Flor habe ich auch eine sehr merkwürdige Localität des Pariser Beckens, deren Beziehungen zu den tertiären Schichten noch nicht vollkommen bestimmt sind, verbunden. Das sind die Lagen des alten Travertin's, welche bei Sézanne zahlreiche, noch nicht beschriebene, fossile Gewächse einschliessen. Diese Pflanzen, von denen ich hier die merkwürdigsten angeben werde, sind ausserdem sehr eigenthümlich und gehören wahrscheinlicher Weise zu einer Specialflor, wofern diese Unterschiede nicht von einer Verschiedenheit des Standortes herrühren.

Unter den verschiedenen Gliedern der eigentlichen eocenen Formation des Pariser Beckens verstehe ich in dieser Flor die Fossilien ein und derselben Formation in England, der Insel Wight und der Insel Sheppey im Londoner Becken. Diese letztern Fossilien, welche fast durchgängig aus Früchten bestehen, die in Feuerstein umgewandelt sind, bilden eine Gesammtheit, wie sie sich an keinem andern Punkte der tertiären Becken Europas wieder findet. Dies kommt nicht nur von der Zahl und der

Verschiedenheit dieser Früchte, sondern auch von ihren speciellen Merkmalen, durch welche sie sich vieler Pflanzen entschlagen, von denen man in andern Schichten derselben geologischen Epoche Blätter gefunden hat. Alles würde somit darauf hindeuten, dass diese Früchte, ob schon sie zu gleichzeitigen Pflanzen der eocenen Schichten Europas gehören, aus entfernten Gegenden durch Meeresströmungen dahin geführt wurden, wie noch gegenwärtig frische aus dem tropischen Amerika an die Küsten von Irland oder Norwegen durch den grossen Golfstrom des Atlantischen Oceans geführt werden *). Das Lager von Sheppey scheint also eine Ausnahme in der eocenen Formation und das Pariser Becken zeigt keine dieser Fossilien.

Das tertiäre Becken von Belgien, welches auf das Londoner Becken folgt, zeigt bei Brüssel einige wenige fossile Früchte, die jedoch mit einer der verbreitetsten Gattungen von Sheppey identisch scheinen. Das sind die Nipaditen, die man als eine Cocos-Art unter dem Namen von Cocos Burtini angesehen hat.

Endlich habe ich, nach dem Gutachten meines gelehrten Collegen Élie de Beaumont, zu dieser Flor die Gewächse der reichen und bernsteinhaltigen Ligniten von Pommern und der Ostseeküste gebracht. Herr Göppert hat diese Gewächse, die oft nur in sehr kleinen Fragmenten vorlagen, aufgedeckt, und ihre Verhältnisse mit Scharfsinn und Genauigkeit bestimmt.

*) Vgl. hierüber die schöne Abhandlung von Martins über die Vegetation der Faröer-Inseln, verglichen mit jener der Shetlands-Inseln und Südislands in Ann. d. sc. nat. T. XI. p. 21. 1849., woselbst erzählt wird, wie Saamen der *Mimosa scandens* aus dem Mexicanischen Meerbusen bis an die Küsten von Schottland, des Nordkaps und sogar des weissen Meeres geführt worden.

Mit den, in diesen verschiedenen Localitäten gesammelten, Materialien, die freilich noch zum grossen Theile nicht veröffentlicht sind, wird man nun die Flor der eocenen Epoche aufstellen können. Die folgende Liste, welche nur die beschriebenen oder wenigstens bestimmten Arten enthält, ist nichts als ein Entwurf.

Flor der cocenen Epoche.

Amphigenische Kryptogamen.

Algen.

- Confervites thoreaeformis* Brong. — Bolca.
Caulerpites Agardhianus Brong. — Bolca.
 — *pinnatifidus* Brong. — Bolca.
Zonarites flabellaris Sternb. — Bolca.
 — *multifidus* Sternb. — Salcedo, Vicenza.
Gigartinites obtusus Brong. — Bolca.
Sphaerococcites Beaumontianus Br. — Paris. (*Fucoides Beaumontianus* Pomel.).
Chondrites Dufresnoyi Pomel. — Paris.
Delessertites Lamourouxii St. — Bolca.
 — *spathulatus* Sternb. — Bolca.
 — *Bertrandi* Sternb. — Bolca.
 — *Gazolanus* Sternb. — Bolca.
Corallinites Pomelii Brong. — Paris.

Pilze.

- Sporotrichites heterospermus* Goep. — Bernstein.
Pezizites candidus Goep. — Bernst.
Hysterites opegraphoides Goep. — Bernst.

Acrogenische Kryptogamen.

Lebermoose.

- Marchantites Sezannensis* Br. — Sézanne.
Jungermannites Neesianus Goep. — Bernst.

- Jungermannites transversus* Goep. — Bernst.
 — *contortus* Goep. — Bernst.

Laubmoose.

- Muscites serratus* Goep. — Bernst.
 — *apiculatus* Goep. — Bernst.
 — *confertus* Goep. — Bernst.
 — *dubius* Goep. — Bernst.
 — *hirsutissimus* Goep. — Bernst.

Farnn.

- Pecopteris Humboldtiana* Goep. — Bernst.
 — *Pomelii* Brong. — Sézanne.
Taeniopteris Bertrandi Brong. — Vicenza.
Asplenium Wegmanni Brong. — Sézanne.
Polypodites thelypteroides Brong. — Sézanne.

Equisetaceen.

- Equisetum stellare* Pomel. — Oise.

Characeen.

- Chara helicteres* Brong. — Paris.
 — *tuberculosa* Lyell. — Wight.
 — *Lemani* Brong. — Paris.

Monocotylen.

Najaden.

- Caulinites Parisiensis* Brong. — Paris.
 — *grandis* Pomel. — Paris.
 — *Brongniartii* Pomel. — Paris.
 — *nodosus* Ung. — Paris.
 — *ambiguus* Ung. — Paris.
 — *cynadocaeoides* Pomel. — Paris.
 — *herbaceus* Pomel. — Paris.
 — *zosteroides* Pomel. — Paris.
Zosterites teniaeformis Brong. — Vicenza.

- Zosterites enervis* Brong. — Paris.
Halochloris cymadocaeoides Ung. — Bolca.
Potamogeton tritonis Ung. — Bolca.
 — *najadum* Ung. — Bolca.
 — *multinervis* Brong. — Paris.
Carpolithes Websteri Brong. — Wight. (*Carp.
 thalictroides* var. *a.* Brong.).

Nipaceen.

- Nipadites Bowerb.*, 13 Arten von Sheppey, von denen sich auch 2 in dem tertiären Becken von Brüssel finden.

Palmen.

- Flabellaria Parisiensis* Brong. — Paris.
 — *rhapifolia* Sternb. — Vinacourt, Som.
 — *maxima* Ung. — Oise, Grisolles.
Palmacites echinatus Brong. — Soissons.
 — *annulatus* Brong. — Paris.

Gymnospermische Dicotylen.

Coniferen.

* Cupressineen.

- Juniperites Hartmannianus* Goepp. — Bernst.
Thuyles Klinmannianus Goepp. — Bernst.
 — *Mengeanus* Goepp. — Bernst.
 — *Breynianus* Goepp. — Bernst.
 — *Kleinianus* Goepp. — Bernst.
 — *Ungerianus* Goepp. — Bernst.
Cupressites Brongniartii Goepp. — Bernst.
 — *Linkianus* Goepp. — Bernst.
 — *Bockianus* Goepp. — Bernst.
Callitrites Brongniartii Endl. — Paris.
 — *curtus* Endl. — Sheppey.
 — *Comptoni* Endl. — Sheppey.

- Callitrites thuyoides* Endl. — Sheppey.
 — *crassus* Brong. — Sheppey.
Frenelites recurvatus Endl. — Sheppey.
 — *subfusiformis* Endl. — Sheppey.
 — *globosus* Brong. — Sheppey.
 — *elongatus* Brong. — Sheppey.
Solenostrobos subangulatus Endl. — Sheppey.
 — *corrugatus* Endl. — Sheppey.
 — *sulcatus* Endl. — Sheppey.
 — *semiplotus* Endl. — Sheppey.
 — *tessellatus* Brong. — Sheppey.

** *Abietineen.*

- Abietites obtusifolius* Goepp. — Bernst.
 — *geanthracis* Goepp. — Schles. Ligniten.
 — *Wredanus* Goepp. — Bernst.
 — *Reichianus* Goepp. — Bernst.
Pinites Defrancii Brong. — Paris.
 — *macrolepis* Brong. — Paris.
 — *rigidus* Goepp. — Bernst.
 — *lignitum* Goepp. — Sächs. Lign.
 — *ovoideus* Goepp. — Schles.
 — *Thomasianus* Goepp. — Ligniten.
 — *brachylepis* Goepp. — Ligniten.
Peuce succinifera Endl. — Bernst.

*** *Taxineen.*

- Taxites acicularis* Brong. — Cassel. Lign.
 — *Langsdorfi* Brong. — Wetter. Lign.
 — *diversifolius* Brong. — Cassel. Lign.
 — *affinis* Goepp. — Lign.
Taxoxylon Ayckei Ung. — Schles. Lign.

**** *Gnetaceen.*

- Ephedrites Jonianus* Goepp. — Bernst.

Angiospermische Dicotylen.

Betulaceen.

Alnus succineus Goep. — Bernst.*Betulinium Parisiense* Ung. — Paris.

Cupuliferen.

Quercus Meyerianus Goep. — Bernst.*Carpinites dubius* Goep. — Lign.

Juglandeen.

Juglans ventricosa Brong. — Pommer. Lign.— *Schweiggeri* Goep. — Preuss. Lign.— *Hageniana* Goep. — Ibid.

Ulmaceen.

Ulmus Brongniartii Pomel. — Paris.

Proteaceen.

Petrophylloides Bowerb., 7 Arten von Sheppey.

Leguminoséen.

<i>Leguminosites</i> . . .	18	} Fruchtkarten von der Insel Sheppey.
<i>Xylinoprionites</i> . . .	2	
<i>Faboidea</i>	25	

Oenotheren.

Trapa Arethusae Ung. — Bolca.

Cucurbitaceen.

Cucumites variabilis Bow. — Sheppey.

Sapindaceen.

Cupanioides Bowerb. — 8 Arten von Sheppey.

Malvaceen.

Hightea Bowerb. — 10 Arten von Sheppey.

Ericaceen.

Dermatophyllites Goep. — 9 Arten aus dem Bernstein.

Zweifelhafte Familien.

<i>Phyllites</i>	10 Arten.
<i>Antholithes</i>	4 —
<i>Carpolithes</i>	8 —

Die merkwürdigsten Kennzeichen dieser Flora sind:

1. Die grosse Menge von Algen und Meernajaden, die demnach im Verhältnisse steht mit der Ausdehnung und Mächtigkeit der Meeresformationen dieser Epoche.

2. Die grosse Zahl der Coniferen, von denen die meisten zu noch lebenden Gattungen gehören, unter denen aber die Cupressineen vorzuherrschen scheinen, besonders, wenn man die verschiedenen Früchte der Insel Sheppey als zu dieser Familie bestimmt gehörig mit in Betracht zieht. Wenn diese Früchte, welche Bowerbank unter dem Namen von Cupressiniten beschrieb und Endlicher als neue Gattungen *Callitrites*, *Frenelites* und *Solenostrobis* ansah, wenn diese Früchte wirklich zur europäischen Vegetation gehören sollten, so würden sie sehr eigenthümliche generische Typen anzeigen, die wahrscheinlich gänzlich untergegangen sind.

3. Das Dasein mehrerer grosser Palmen-Arten, sowohl durch die Gegenwart ihrer Blätter, wie auch ihrer Stämme bewiesen.

2. Miocene Epoche.

Diese mittlere Epoche der tertiären Schichten scheint mir unter denjenigen Localitäten, welche bisher Beiträge für das Studium der Vegetation der tertiären Periode lieferten, nachstehende Localitäten zu umfassen:

1. In der Gegend von Paris den obern Sandstein oder den Sandstein von Fontainebleau und die Muhlsteinbrüche (*meulieres*), welche unsre Hügel bedecken.

2. Den Sandstein mit Abdrücken aus der Umgegend von

Mans und Angers, wahrscheinlich auch von Bergerac im Dép. de la Dordogne.

3. Einen Theil der tertiären Formationen der Auvergne, besonders derjenigen Schichten des Gebirges von Gergovia, welche durch ihre Pflanzenabdrücke älter als die von Menat zu sein scheinen, vielleicht aber alle zu verschiedenen Schichten der pliocenen Periode gehören.

4. Die Süßwasserformationen von Armissan bei Narbonne, der Gyps von Aix in der Provence, die Ligniten der Provence, deren fossile Gewächse kaum bekannt sind, endlich die Sumpfformationen bei Apt und Castellane in der Haute Provence, woselbst sich Palmenhölzer und büschelförmige Monocotylenstämme reichlich finden.

5. Ein Theil der tertiären Schichten von Italien, besonders diejenigen von Superza bei Turin.

6. Die Molasse der Schweiz mit ihren Ligniten zu Lausanne, Koefnach und Horgen mit Palmenresten.

7. Die Ligniten der Rheinufer bei Köln und Bonn, zu Friesdorf, Lieblar u. s. w., mit einigen Palmenhölzern und diejenigen der Wetterau zu Nidda bei Frankfurt und andern Orten; ebenso die von Meissner bei Kassel, welche aus derselben Epoche herzustammen scheinen, obgleich sich die der Wetterau durch den Reichthum gewisser Dicotylen-Gattungen, z. B. Juglans und Acer, und selbst in mehren Fällen durch ihre spezifische Identität mehr zur pliocenen Flor hinzuneigen scheinen.

8. Ein Theil der Ligniten von Böhmen, vorzüglich die von Altsattel, deren Fossilien, von Sternberg und Rossmässler beschrieben, gemeinlich mit jenen schon citirten Localitäten übereinstimmen. Unter den übrigen Ligniten von Böhmen gehören die von Bilin, insbesondere die von Komothau, vollständig zur pliocenen Flor.

9. Hoering in Tyrol und Radoboj in Kroatien, woher Unger zahlreiche Pflanzenabdrücke in seiner Chloris

protogaea veröffentlichte und welche fast der Typus der pliocenen Flor geworden sind.

Mit Ausnahme der Lignitenformationen von Kassel und Frankfurt, deren Arten oft zahlreiche Anknüpfungspunkte zu denen von Oeningen und Partschlug zeigen und welche vielleicht besser zur pliocenen Flor gestellt werden, haben die verschiedenen angegebenen Localitäten hinsichtlich ihrer fossilen Gewächse zahlreiche Beziehungen zu einander. So findet sich die *Nymphaea Arethusae* in den Mülsteinen von Paris und in dem Mergel von Armissan. Die *Flabellaria rhapifolia* und *maxima* erscheinen zu Hoering in Tyrol, zu Radoboj in Kroatien und in dem oberen Sande der Umgegend von Angers und Périgueux. Den *Callitrites Brongniartii* Endl. findet man gleichmässig in den Formationen von Armissan, von Aix in der Provence, von Hoering und Radoboj. Die *Steinhauera globosa* aus den Ligniten von Altsattel in Böhmen erscheint auch in dem Sandsteine der Umgegend von Mans und der *Platanus hercules* von Radoboj ist mir auch von Armissan bei Narbonne von Herren Tournal gesendet worden.

Diese Thatfachen werden sich wahrscheinlich durch ein aufmerksameres Studium dieser verschiedenen Localitäten noch vermehren; sie lassen indess schon jetzt wenig Zweifel an der Gleichzeitigkeit der meisten dieser localen Formationen mehr übrig.

Flor der miocenen Formationen.

Amphigenische Kryptogamen.

Algen.

Cystoseirites communis Ung. — Radoboj.

— *gracilis* Ung. — Radoboj.

— *Helii* Ung. — Radoboj.

Sphaerococcites cartilagineus Ung. — Radob.

Pilze.

Hysterites labyrinthiformis Ung. — Radob.

Xylomites umbilicatus Ung. — Rad.

Acrogenische Kryptogamen.

Laubmoose.

Muscites Tournalii Brong. — Armissan.

Farn.

Filicites polybotrya Brong. — Armissan.

Characeen.

Chara medicaginula Brong. — Paris. Mühlst.

— *prisca* Ung. — Radob.

Monocotylen.

Najaden.

Zosterites marinus Ung. — Radob.

Caulinites Radobojensis Ung. — Radob.

— *nodosus* Ung. — Radob.

Ruppia Pannonica Ung. — Radob.

Carpolithes thalictroides Brong. — Paris. Mühlst.

Gräser.

Culmites anomalus Brong. — Paris. Mühlst.

— *Göpperti* Münst. — Böhmen.

Bambusium sepultum Ung. — Radob.

Liliaceen.

Smilacites hastatus Brong. — Armissan.

— *grandifolius* Ung. — Radob.

Palmen.

Flabellaria lataria Rossm. — Böhmen.

— *rhapifolia* Sternb. — Hoering, Schweiz.

— *oxyrachis* Ung. — Hoering.

— *verrucosa* Ung. — Hoering.

- Flabellaria crassipes* Ung. — Hoering.
 — *Martii* Ung. — Hoering.
 — *major* Ung. — Hoering.
 — *Hoeringiana* Ung. — Hoering.
 — *maxima* Ung. — Radoboj.
 — *Lamanonis* Brong. — Aix.
Phoenicites pumilus? Brong. — Le Puy.
 — *spectabilis* Ung. — Radob.
 — *salicifolius* Ung. — Böhmen.
 — *angustifolius* Ung. — Böhmen.
Endogenites didymosolen Spreng. — Paris.
 — *perfossus* Ung. — Böhmen.

Gymnospermische Dicotylen.

Coniferen.

- Callitrites salicornioides* Brong. — Radob. (*Thuites salicorn.* Ung.).
 — *Brongniartii* Endl. — Aix, Armissan, Hoering, Radoboj.
Sequoites taxiformis Brong. — Arm., Hoer. (*Cupressites taxiformis* Ung. tab. 9.).
 — *Parisiensis* Brong. — Paris. Mühlst. (*Muscites squamatus* Brong. Prodr.).
Abietites lanceolatus Ung. (*Elate*). — Rad.
 — *Ungeri* Endl. (*Pinites*). — Radob. (*Palaeocedrus extinctus* Ung.).
 — *hordeaceus* Goepp. (*Pinites*). — Böhmen.
 — *Austriacus* Ung. (*Elate*). — Ibidem.
Pinites pseudostrobis Brong. — Armissan.
 — *Saturni* Ung. — Radob.
 — *oviformis* Endl. — Böhmen.
 — *ovatus* Presl. — Ibid.
Araucarites? *Göpperti* Presl. — Hoering.
Eleoxyton acerosum Brong. — Böhmen.

- Eleoxylon Hoedlium* Brong. — Böhmen.
Taxites Tournalii Brong. — Armissan.
 — *Langsdorfi* Brong. — Wetter. Ligniten.
Podocarpus macrophylla Lindl. — Aix.

Angiospermische Dicotylen.

Myricaceen.

- Comptonia grandifolia* Ung. — Radoboj.
 — *breviloba* Brong. — Hoering.
 — ? *dryandraefolia* Brong. — Armissan.
Myrica quercina Ung. — Radoboj.
 — *inundata* Ung. — Radoboj.
 — *banksiaefolia* Ung. — Hoering.
 — *Hoeringiana* Ung. — Hoering.
 — *acuminata* Ung. — Hoering.
 — ? *longifolia* Ung. — Kärnthen.

Betulineen.

- Betula Salzhausenensis* Goepp. — Wett. Lign.
Betulinium tenerum Ung. — Autriche.
Alnus Kefersteinii Goepp. — Wett. Lign.

Cupuliferen.

- Quercus palaeococcus* Ung. — Radoboj.
 — *furcinervis* Ung. — Böhmen.
 — *cuspidata* Ung. — Böhmen.
Fagus Atlantica Ung. — Radob.
Carpinus macroptera Brong. — Arm. Rad.
 — *grandis* Ung. — Radob.
 — *betuloides* Ung. — Gergovia.

Ulmaceen.

- Ulmus bicornis* Ung. — Radob.
 — *prisca* Ung. — Radob.
 — *Lamothii* Pomel. — Gergovia.

Moreen.

Ficus hyperborea Ung. — Radob.

Plataneen.

Platanus? grandifolia Ung. — Radob.

— *digitata* Ung. — Radob.

— *jatrophaefolia* Ung. — Radob.

— *Hercules* Ung. — Radob., Armissan.

Salicineen.

Populus crenata Ung. — Radob.

— *Leuce* Ung. — Böhmen.

Laurineen.

Daphnogene cinnamomeifolia Ung. — Radoboj.,
Böhmen.

— *paradisiaca* Ung. — Radob.

— *relicta* Ung. — Radob.

Laurus Camphora? Crois. — Gergovia.

— *dulcis?* Lindl. — Aix.

Umbelliferen.

Pimpinellites xixioides Ung. — Radob.

Halorageen.

Myriophyllites capillifolius Ung. — Radob.

Combretaceen.

Getonia petraeiformis Ung. — Radob.

Terminalia Radobojensis Ung. — Radob.

— *miocenica* Ung. — Radob.

Calycantheen.

Calycanthus Braunii Brong. — Wett. Lign.

Leguminosen.

Phaseolites cassiaefolius Ung. — Radob.

Desmodophyllum adoptivum Ung. — Radob.

- Desmodophyllum viticinoides* Ung. — Radob.
Dolichites Europaeus Ung. — Radob.
 — *maximus* Ung. — Radob.
Erythrina sepulta Ung. — Radob.
Adelocercis Radobojana Ung. — Radob.
Bauhinia destructa Ung. — Radob.
Mimosites borealis Ung. — Hoering.
Acacia disperma Ung. — Radob.

Anacardieen.

- Rhus stygia* Ung. — Radob.
 — *Pyrrhae* Ung. — Radob.
 — *Rhadamanti* Ung. — Radob.

Zanthoxyleen.

- Zanthoxylon Europaeum* Ung. — Radob.

Juglandeen.

- Juglans nux-Taurinensis* Brong. — Turin.
 — *ventricosa* Brong. — Wetter. Lign.
 — *acuminata* A. Braun. — Ibid.
 — *laevigata* Brong. — Ibid.
 — *costata* Sternb. — Böhmen.
 — *minor* Sternb. — Böhmen.

Rhamneen.

- Rhamnus deperdita* Ung. — Radob.
Ceanothus polymorphus Ung. — Radob.

Acerineen.

- Acer campylopterix* Ung. — Radob.
 — *eupterygium* Ung. — Radob.
 — *pegasinum* Ung. — Radob.
 — *megalopterix* Ung. — Radob.
 — *tricuspidatum* A. Braun. — Wett. Lign.

Nymphaeaceen.

Nymphaea Arethusae Brong. — Arm., Paris.
Mühlst.

Apocyneen.

Echitonium superstes Ung. — Radob.
— *microspermum* Ung. — Radob.
Neritinium longifolium Ung. — Radob.
— *dubium* Ung. — Radob.
Plumeria flos-Saturni — Ung. — Radob.
Apocynophyllum sessile Ung. — Radob.
— *lanceolatum* Ung. — Radob.

Rubiaceen.

Steinhauera subglobosa Sternb. — Böhmen, Sand-
stein von Mans.
— *oblonga* Sternb. — Böhmen.

Die auffallendsten Merkmale dieser Epoche bestehen in der Mischung exotischer Typen, wie sie gegenwärtig nur wärmern Regionen als den europäischen eigenthümlich sind, mit Gewächsen, die gemeiniglich in gemässigten Gegenden wachsen, z. B. Palmen, eine Bambus-Art, Laurineen, Combretaceen, Leguminosen der wärmern Länder, Apocyneen, nach Unger den tropischen Gattungen analog, eine durch und durch tropische Rubiacee, vereinigt mit Ahornen, Nussbäumen, Birken, Ulmen, Eichen, Hagebuchen u. a., also mit Gattungen, welche der gemässigten oder der kalten Zone angehören. Die Gegenwart tropischer Typen, besonders der Palmen, scheint mir diese Epoche wesentlich von der folgenden zu unterscheiden. Zuletzt wird man auch die sehr kleine Zahl von Gewächsen mit monopetaler Corolle bemerken, welche von Unger zur Familie der Apocyneen gestellt sind. Auch die Gattung *Steinhauera* gehört hierher. Sie ist auf eine Frucht

gegründet, welche viele Beziehungen zu jener der Morinda unter den Rubiaceen zeigt.

3. Pliocene Epoche.

Diese Epoche, welche alle oberen tertiären Schichten im Muschelmergel (fallun) der Touraine umfasst, enthält zahlreiche Localitäten, welche reich an fossilen Pflanzen und deren Stellung in dieser Formation ebenso durch die Gesamtheit ihrer Pflanzeneinschlüsse, als durch ihre anderweitigen geologischen Merkmale bestimmt ist. Die tertiären Becken, welche meiner Meinung nach als Grundlage dieser Flor, sowohl ihrer Identität wie auch ihrer wohlbekannten Pflanzeneinschlüsse nach, dienen müssen, sind folgende:

1. Das Becken von Oeningen bei Schaffhausen. Die Pflanzenarten dieser Localität sind schon seit langer Zeit von Alexander Braun studirt und bestimmt, dessen Arbeit, obgleich noch nicht veröffentlicht, mehren Gelehrten, besonders Unger, mitgetheilt wurde.

2. Das Becken von Parschlug in Steiermark. Die zahlreichen Pflanzenabdrücke dieses Lagers sind von Unger aufgedeckt, studirt, bestimmt und theilweise in seiner *Chloris protogaea* veröffentlicht. In ihrer Gesamtheit hat sie derselbe neuerdings in einer „Flor von Parschlug“ specifisch aufgezählt. In dieser Localität allein hat Unger 110 verschiedene Arten bestimmt und classificirt, so dass sie die reichhaltigste bekannte Flor darstellt, die auch mit jener von Oeningen zum grossen Theile übereinstimmt. Einige andere Punkte von Steiermark scheinen auch zu dieser Epoche zu gehören, wie es daneben noch mit mehren, an versteineten Hölzern reichen, Localitäten von Ungarn der Fall ist. In Böhmen gehören ohne Zweifel auch die Polirschiefer von Bilin und Komothau ihren, von Sternberg beschriebenen Pflanzenab-

drücken nach, zu dieser Epoche; endlich auch die tertiären, sogenannten Subappenninhügel des Piacentins, der Toskana und eines Theils des Piemont, gleichwie die an Blattabdrücken so reiche Gypsformation der Stradella bei Pavia. Jedoch besitzen diese Formationen, mit Ausschluss der letztern, im Ganzen wenig Pflanzen.

In Frankreich umfasst die pliocene Epoche wahrscheinlich einen Theil der Süßwasserbildungen der Auvergne und von Ardeche. Ebenso scheinen mir die Schiefer von Menat und Rochesauve eine Flor zu besitzen, welche der von Oeningen und Parschlug sehr analog ist. Die Mergel von Gergovia und Merdogne bei Clermont habe ich besser in der miocenen Epoche unterzubringen geglaubt. Diese Frage wird indess nur durch ein genaueres Studium ihrer Pflanzeneinschlüsse gelöst werden können.

Die nun folgende Flor, welche alles zusammenstellt, was aus diesen Formationen benannt oder beschrieben wurde, ist wesentlich auf die zwei Becken von Parschlug und Oeningen basirt, wie man bei einer Uebersicht der angegebenen Localitäten leicht ersehen wird.

Flor der pliocenen Formationen.

Amphigenische Kryptogamen.

Algen.

Confervites Bilinicus Ung. — Bilin.

Sphaerococcites? striolatus Sternb. — Italien.

Pilze.

Xylomites maculatus Ung. — Parschlug.

— *tuberculatus* Ung. — Ibid.

Sphaerites punctiformis Ung. — Ibid.

— *disciformis* Ung. — Ibid.

Aerogenische Kryptogamen.

Laubmoose.

Muscites Schimperii Ung. — Parschlug.

Farnn.

Adiantum renatum Ung. — Parschlug.*Pteris Parschlugiana* Ung. — Ibid.*Goniopterites Styriacus* Brong. — Arnfels.*Taeniopteris dentata* Goepp. — Toepl., Böhmen.

Lycopodiaceen.

Isoëtites Braunii Ung. — Oeningen, Parschlug.

Equisetaceen.

Equisetum Braunii Ung. — Oen., Parschl.**Monocotylen.**

Najaden.

Potamogeton geniculata A. Braun. — Oen.

Gräser.

Culmites arundinaceus Ung. — Parschl.

Cyperaceen.

Cyperites tertiaris Ung. — Parschl.

Liliaceen.

Smilacites sagittatus Ung. — Parschl.**Gymnospermische Dicotylen.**

Coniferen.

* Cupressineen.

Callitrites Brongniartii Endl. — Parschl.— *gracilis* Brong. — Komothau.*Widdringtonites Ungerii* Endl. — Parschl.*Taxodites Europaeus* Brong. — Griechenl., Bilin.— *Oeningensis* Ung. — Oen., Parschl.

- Taxodites dubius* Presl. — Bilin.
Thujoxydon juniperinum Ung. — Steierm., Autriche.
 — *ambiguum* Ung. — Steiermark.
 — *peucinum* Ung. — Lesbos.

** *Abietineen.*

- Abietites Oceanines* Ung. — Parschl.
 — *balsamodes* Ung. — Parschl.
 — *Leuce* Ung. — Parschl.
Pinites Gothianus Ung. — Parschl.
 — *furcatus* Ung. — Parschl.
 — *hepios* Ung. — Parschl.
 — *centrotus* Ung. — Parschl.
 — *aequimontanus* Goep. — Steierm.
 — *Haidingeri* Ung. — Ibid.
 — *Hampeanus* Ung. — Ibid.
 — *Cortesii* Brong. — Piacent.
 — *Canariensis* Lindl. — Spanien.
Peuce Lesbia Ung. — Insel Lesbos.
Eleoxydon acerosum Brong. — Steierm.
 — *Pannonicum* Brong. — Ungarn.
 — *Hoedlianum* Brong. — Steierm.
 — *regulare* Brong. — Ungarn.

*** *Taxineen.*

- Taxites tenuifolius* Brong. — Komothau.
 — *carbonarius* Münt. — Baier. Lignit.
 — *Rhosthornii* Ung. — Kärnth. Lignit.
Taxoxydon Göpperti Ung. — Ungarn.
 — *priscum* Ung. — Steierm., Ungarn.
Salisburia adiantoides Ung. — Italien.

Angiospermische Dicotylen.

Myricaceen.

- Comptonia acutiloba* Brong. — Bilin.
 — *Oeningensis* A. Braun. — Oen., Parschl.

- Comptonia ulmifolia* Ung. — Parschl.
 — *laciniata* Ung. — Parschl.
Myrica deperdita Ung. — Parschl.

Betulaceen.

- Betula Dryadum* Brong. — Parschl.
 — *macroptera* Ung. — Bilin.
Alnus Kefersteinii Goepp. — Bilin.
 — *gracilis* Ung. — Bilin.
 — *suaveolens* Viv. — Stradella.
 — *nostratum* Ung. — Steierm.

Cupuliferen.

- Quercus Bilinica* Ung. — Bilin.
 — *serra* Ung. — Parschl.
 — *lignitum* Ung. — Parschl.
 — *aspera* Ung. — Parschl.
 — *Hamadryadum* Ung. — Parschl.
 — *chlorophylla* Ung. — Parschl.
 — *Daphnes* Ung. — Parschl.
 — *elaena* Ung. — Parschl.
 — *Drymeja* Ung. — Parschl., Stradella.
 — *mediterranea* Ung. — Parschl.
 — *Zoroastri* Ung. — Parschl.
 — *cyclophylla* Ung. — Parschl.
 — *myrtilloides* Ung. — Parschl.
Quercinium sabulosum Ung. — Autriche, Ungarn,
 Schles., Frankr., Moulins.
 — *Austriacum* Ung. — Austr.
 — *Transylvanicum* Ung. — Siebenbürgen.
Fagus castaneaeifolia Ung. — Steierm.
 — *Feroniae* Ung. — Bilin.
 — *Deucalionis* Ung. — Böhmen.
Fegonium vasculosum Ung. — Austr., Steierm.

- Carpinus macroptera* Brong. — Parschl.
— *oblonga* Ung. — Parschl.

Ulmaceen.

- Ulmus quercifolia* Ung. — Parschl.
— *plurinervia* Ung. — Parschl.
— *zethkovaefolia* Ung. — Parschl.
— *parvifolia* A. Braun. — Oen., Parschl.
— *Bronnii* Ung. — Parschl., Bilin, Komoth.
— *praelonga* Ung. — Parschl.
— *longifolia* Ung. — Bilin.
Ulmium diluviale Ung. — Böhmen.
Celtis Japeti Ung. — Parschl.

Balsamifluen.

- Liquidambar Europaeum* A. Braun. — Oen., Parschl.
— *acerifolium* Ung. — Parschl.
— *protensum* Ung. — Parschl.

Salicineen.

- Populus gigas* Ung. — Parschl.
— *Aeoli* Ung. — Oen., Parschl.
— *latior* A. Braun. — Oen., Parschl.
— *ovalifolia* A. Braun. — Oen., Parschl.
— *Phaetonis* Viv. — Stradella.
Salix angustissima A. Braun. — Oen., Parschl.,
Bilin.
— *neriifolia* A. Braun. — Oeningen.
— *tenera* A. Br. — Oen.
— *lancifolia* A. Br. — Oen.
— *capreaefolia* A. Br. — Oen.

Laurineen.

- Daphnogene cinnamomeifolia* Ung. — Parschl.

Thymeleen.

- Hauera Styriaca* Ung. — Steierm.

Santalaceen.

Nyssa Europaea Ung. — Steiern.

Corneen.

Cornus ferox Ung. — Parschl.

Myrtaceen.

Myrtus miocenica Ung. — Parschl.

Calycantheen.

Calycanthus Braunii Brong. — Oen.

Pomaceen.

Pyrus Theobroma Ung. — Parschl.

— *Euphemes* Ung. — Parschl.

— *minor* Ung. — Parschl.

Crataegus Oreonis Ung. — Parschl.

Cotoneaster Andromedae Ung. — Parschl.

Rosaceen.

Rosa Penelopes Ung. — Parschl.

Spiraea Zephyri Ung. — Parschl.

Amygdaleen.

Prunus paradisiaca Ung. — Parschl.

— *Euri* Ung. — Parschl.

— *theodisca* Ung. — Parschl.

— *Atlantica* Ung. — Parschl.

Amygdalus quercula Ung. — Parschl.

— *pereger* Ung. — Parschl.

Leguminosen.

Robinia Hesperidum Ung. — Parschl.

Cytisus? Oeningensis A. Braun. — Oen.

— *Dionysii* Ung. — Parschl.

Amorpha Styriaca Ung. — Parschl.

Glycirrhiza Blandusiae Ung. — Parschl.

- Phaseolites orbicularis* Ung. — Parschl.
 — *serratus* Ung. — Parschl.
 — *physolobium* Ung. — Parschl.
 — *securidacus* Ung. — Parschl.
Gleditschia podocarpa Al. Br. — Oen., Parschl.
Bauhinia Parschlugiana Ung. — Parschl.
Cassia ambigua Ung. — Parschl.
 — *hyperborea* Ung. — Parschl.
 — *petiolata* Ung. — Parschl.
 — *Memnonis* Ung. — Parschl.
Acacia Parschlugiana Ung. — Parschl.
Mimosites palaeogaea Ung. — Parschl.

Anacardiceen.

- Rhus punctatum* Al. Br. — Oen.
 — *cuneolatum* Ung. — Parschl.
 — *nitidum* Ung. — Parschl.
 — *triphylllum* Ung. — Parschl.
 — *elaeodendroides* Ung. — Parschl.
 — *xanthoxyloides* Ung. — Parschl.
 — *Herthae* Ung. — Parschl.
 — *Napaeorum* Ung. — Parschl.

Juglandeen.

- Juglans acuminata* A. Braun. — Oen., Parschl.
 — *falcifolia* A. Br. — Oen., Parschl.
 — *melaena* Ung. — Parschl.
 — *quercina* Ung. — Parschl.
 — *elaenoides* Ung. — Parschl.
 — *hydrophila* Ung. — Parschl.
 — *cinerea fossilis* Brong. — Toscana.

Rhamneen.

- Karwinskia multinervis* A. Br. — Oen., Steierm.
Rhamnus terminalis A. Br. — Oen.

- Rhamnus aizoon* Ung. — Parsch.
 — *aizoides* Ung. — Parschl.
 — *degener* Ung. — Parschl.
 — *pygmaea* Ung. — Parschl.
 — *Bilinea* Ung. — Bilin.
Ziziphus tremula Ung. — Parschl.
 — *protolotus* Ung. — Parschl.
Paliurus Favonii Ung. — Parschl.
Ceanothus subrotundus A. Br. — Oen., Parschl.
 — *Europaeus* Ung. — Parschl.
 — *tiliaefolius* Ung. — Bilin, Oen.
 — *Bilinius* Ung. — Bilin.
 — *polymorphus* Ung. — Oen.

Celastrineen.

- Celastrus Europaeus* Ung. — Parschl.
 — *cassinefolius* Ung. — Parschl.
 — *cuneifolius* Ung. — Parschl.
Evonymus Latoniae Ung. — Parschl.

Sapindaceen.

- Sapindus Pythii* Ung. — Parschl.

Acerineen.

- Acer lignitum* Ung. — Bilin.
 — *pseudo-monspessulanum* Ung. — Parschl.
 — *obtusilobum* Ung. — Steierm.
 — *pseudo-campestre* Ung. — Oen., Parschl.
 — *trilobatum* A. Br. — Oen., Parschl., Bilin.
 — *productum* A. Br. — Oen., Parschl., Bilin.
 — *tricuspidatum* A. Br. — Oen.
 — *trifoliatum* A. Br. — Oen., Bilin.
 — *radiatum* A. Br. — Oen.
 — *vitifolium* A. Br. — Oen.
 — *Parschlugianum* Ung. — Parschl.

- Acer ficifolium* Viv. — Steierm., Stradella.
 — *elongatum* Viv. — Steierm., Stradella.
 — *integerrimum* Viv. — Steierm., Stradella.
Acerinium Danubiale Ung. — Autriche sup.

Tiliaceen.

- Tilia prisca* A. Br. — Oen.

Magnoliaceen.

- Liriodendron Procaccinii* Ung. — Sinigallia.

Capparideen.

- Capparis oxygia* Ung. — Parschl.

Sapoteen.

- Sideroxylon hepios* Ung. — Parschl.
Ackras Lycobroma Ung. — Parschl.

Styraceen.

- Symplocos dubius* Ung. — Parschl.
Styrax borealis Ung. — Parschl.

Oleaceen.

- Fraxinus primigenia* Ung. — Parschl.

Ebenaceen.

- Diospyros brachysepala* A. Br. — Oen.

Ilicineen.

- Ilex sphenophylla* Ung. — Parschl.
 — *stenophylla* Ung. — Parschl.
 — *Parschlugiana* Ung. — Parschl.
 — *ambigua* Ung. — Parschl.
 — *cyclophylla* Ung. — Parschl.
Prinos Europaeus Ung. — Parschl.
Nemopantes angustifolius Ung. — Parschl.

Ericaceen.

- Rhododendron flos-Saturni* Ung. — Parschl.

- Azalea hyperborea* Ung. — Parschl.
Andromeda glauca Ung. — Parschl.
Vaccinium vitis Japeti Ung. — Parschl.
 — *icmadophilum* Ung. — Parschl.
 — *myrsinites* Ung. — Parschl.
Ledum limnophilum Ung. — Parschl.

Die pliocene Epoche Europas, von welcher ich mit Absicht einige Fossilien derselben Formation der Antillen ausgeschlossen habe, besitzt als eigenthümliches Kennzeichen die ausserordentliche Analogie ihrer Flor mit der gegenwärtigen, wie sich diese in den gemässigten Ländern der nördlichen Halbkugel zeigt. Ich sage der nördlichen Halbkugel und nicht Europa's, denn diese pliocene Flor enthält mehre Gattungen, welche dem gegenwärtigen Europa fremd, der Vegetation des gemässigten Amerika oder Asien aber eigenthümlich sind. Die Genauigkeit der generischen, von den Botanikern gelieferten, Bestimmungen zugegeben, sind dies folgende Gattungen: *Taxodium*, *Salisburya*, *Comptonia*, *Liquidambar*, *Nyssa*, *Robinia*, *Gleditschia*, *Bauhinia*, *Cassia*, *Acacia*, *Rhus*, *Juglans*, *Ceanothus*, *Celastrus*, *Sapindus*, *Liriodendron*, *Capparis*, *Sideroxylon*, *Achras* und *Symplocos*, alles Gattungen, welche dem gemässigten Europa, wo sie gegenwärtig fossil gefunden werden, fremd sind, dagegen an andern Punkten der gemässigten Zone der Erde noch gegenwärtig vorkommen.

Aus andern, noch jetzt in Europa existirenden, an Arten aber sehr reducirten, Gattungen findet man dagegen viel mehr Arten im fossilen Zustande. Hierher gehören die Ahorn-Arten, von denen in obiger Aufzählung der pliocenen Flor 14 Arten vorkommen und die Eichen, welche sich auf 13 Arten belaufen. Man muss hierzu bemerken, dass diese Arten an 2 oder 3 sehr beschränkten

Localitäten vorkommen, woselbst heut zu Tage in einem Umkreise von einigen Meilen wahrscheinlich nur noch 3 bis 4 Arten dieser Gattungen auftreten.

Ein zweiter, schon oben bezeichneter, Character, welcher die pliocene Flor von der gegenwärtigen unterscheidet, ist die Abwesenheit oder wenigstens die kleine Zahl und der Typus der Pflanzen mit gamopetaler Corolle.

So giebt es in dieser Flor nur 20, zu der letztbenannten Pflanzenabtheilung gehörenden, Arten und alle gehören zu derjenigen hypogynen gamopetalen Gruppe, welche ich mit dem Namen der isogynen bezeichnet habe und die nach der allgemeinen Organisation ihrer Blüthen mit den dialypetalen Pflanzen übereinstimmen.

Ist nun dieser Mangel der anisogynen gamopetalen Pflanzen, oder derer mit unregelmässigen Fruchtknoten, ist er das Resultat des Zufalls oder hängt er von jener Ursache ab, unter deren Einflusse auch viele dieser Pflanzen, besonders die Arten der gemässigten Zone, krautartig, also Gewächse sind, die im Allgemeinen ihrer krautartigen Natur wegen sich nicht gut für den fossilen Zustand eignen? Oder existirten diese, von den Botanikern zu den entwickeltesten Pflanzen gestellte, Arten damals noch nicht? Nach dem gegenwärtigen Zustande unsrer Wissenschaft kann man diese Fragen mit Bestimmtheit noch nicht beantworten.

Man muss jedoch hierzu bemerken, dass diese Pflanzen in der miocenen Epoche noch weniger zahlreich auftraten, dass sie auch zu andern Familien gehörten und dass auch in der eocenen Epoche, ohne jedoch hier vorgehen zu wollen, keine Pflanze von den Beobachtern angegeben wird, welche die fossile Flor mit der lebenden verbunden hätte.

Eine andere Thatsache, die aber vielleicht auch von der krautartigen Natur dieser Gewächse und der Hinfällig-

keit ihrer Blätter abhängt, ist die fast vollständige Abwesenheit der Monocotylen, der Farn und der Moose, eine Thatsache, welche, in Bezug auf diese Familien, einen sehr grossen Unterschied zwischen der Flor der pliocenen Epoche und der Flor des gegenwärtigen Europa begründet.

Ein nicht weniger wichtiger Unterschied zwischen der Flor der pliocenen Epoche und jener der ältesten Epochen ist die Abwesenheit der Palmenfamilie in allen diesen Formationen, während doch gerade durch die Palmen die miocene Epoche so characteristisch wurde. Man kennt hiervon gegenwärtig auch nicht die Spur in den aufgezählten pliocenen Schichten Europas, während die Hölzer der Palmen in den Formationen der Antillen so häufig erscheinen, so dass man dieselben wenigstens für neuer als die pliocene Epoche hält. Dieses scheint darauf hinzudeuten, dass in dieser Epoche die Vegetationszonen ganz so wie in der Gegenwart vertheilt waren.

In der That findet man in den neueren Formationen der Antillen unter den fossilen Hölzern, die man bisher nur als Fragmente sammelte, Exemplare, welche nicht nur das Dasein zahlreicher und verschiedener Palmen, sondern auch mehrerer anderer tropischer Familien anzeigen, z. B. Lianen, den Bauhinien und Menispermeeen verwandt, Pisonien u. s. w. Die Vegetation der Antillen besass also in dieser Epoche ganz den Character der Tropenzone, wie sie in Europa den Character einer gemässigten Zone an sich trug.

Zum Schlusse dieser Beobachtungen über die Flor der letzten geologischen, der gegenwärtigen vorhergehenden, Epoche noch die Bemerkung, dass, ungeachtet der allgemeinen Analogieen, welche zwischen den Gewächsen dieser Formation und denen der gemässigten Gegenden der Gegenwart existiren, dass keine Art mit den noch

jetzt lebenden Arten, wenigsten den europäischen, identisch ist. Scheint es in einigen seltenen Fällen wirkliche Identität zu geben, so ist dies nur zwischen diesen fossilen und den amerikanischen Gewächsen der Fall. Selbst in der neuesten geologischen Epoche war die Flor von der europäischen der Jetztwelt weit verschieden.

Druck von E. G. Heynemann in Halle.

Im Verlage von Ch. Graeger in Halle sind ferner erschienen:

- AGASSIZ, L., über die Aufeinanderfolge und Entwicklung der organ. Wesen auf der Oberfläche der Erde in den verschiedenen Zeitaltern. Aus d. Französ. v. N. Graeger. 1843. $3\frac{3}{4}$ Sgr.
- BOUSSINGAULT, J. B., die Landwirthschaft in ihren Beziehungen zur Chemie, Physik und Meteorologie. Deutsch bearbeitet von Dr. N. Graeger. 2 Bde. 1844. 45. gr. 8. Brosch. 3 Thlr.
- BROWN, TH., Untersuchung über den gegenwärtigen ungenügenden Zustand der Vaccination und die Mittel deren Mängel zu beseitigen. Deutsch von Dr. K. Schreiber. 1846. gr. 8. Brosch. 10 Sgr.
- DORST, J. G. L., Württembergisches Wappenbuch oder die Wappen des immatriculirten Adels im Königreich Württemberg. (236 Blätter.) In Buntdruck. 1846. gr. 4. Eleg. geb. 20 Thlr.
- GRÜNENBERG, DES CONRAD, Wappenbuch. Volbracht am nunden tag des Arbellens, do man zalt Tusend vier hundert drü und achtzig jar. I—IV. Heft. (48 Tafeln in Farbendruck u. 4. Bog. Text) 1844—50. Jedes Heft 5 Thlr.
- GRAEGER, N., d. Aequivalentgewichte u. zugehörigen Logarithmen u. Formeln d. einfachen u. zusammengesetzten Körper mit Angabe d. procent. Zusammensetzung der letztern. 1848. 6 Sgr.
- LYELL, CH., Reisen in Nordamerika, mit Beobachtungen über die geognost. Verhältnisse der Vereinigten Staaten, von Canada und Neu-Schottland. Deutsch von Dr. E. Wolff. Mit 2 geolog. Karten u. vielen Kupfern. 1846. gr. 8. Cart. $2\frac{2}{3}$ Thlr.
- SCHULTZ, TH., Gesamt-Geschichte der Ober- und Niederlausitz nach alten Chroniken und Urkunden bearbeitet. 1. Bd. 1847. in gr. 8. $2\frac{2}{3}$ Thlr.
-

Preis-Ermässigung.

Folgende werthvolle neue Werke, welche in meinen Verlag übergegangen sind, sind zu den beigetzten bedeutend ermässigten Preisen durch jede Buchhandlung zu beziehen:

ANTHOLOGIA veterum latinorum epigrammatum et poematum. Editionem Burmannianam digessit et auxit Henr. Meyerus. Lipsiae 1835. (6 Thlr.) 2 $\frac{1}{2}$ Thlr.

BURKHARDT, G. E., die Mythologie des Homer und Hesiod für mittlere Gymnasialklassen zugleich als Homerische Einleitung. Leipzig 1844. (1 $\frac{3}{4}$ Thlr.) 22 $\frac{1}{2}$ Sgr.

MÜLLER, K. A., Kurfürst Johann Georg der Erste, seine Familie und sein Hof, nach handschriftlichen Quellen des königl. sächs. Haupt-Staats-Archivs dargestellt. M. 1 Facsim. Leipzig 1838. (1 $\frac{1}{2}$ Thlr.) 18 Sgr.

— — das Söldnerwesen in den ersten Zeiten des 30jährigen Kriegs. Ein Beitrag zur Kriegs- und Sittengeschichte des 17. Jahrhunderts. Ebd. 1838. ($\frac{3}{8}$ Thlr.) 6 Sgr.

— — Fünf Bücher vom böhmischen Kriege in den Jahren 1618 — 1621, nach handschriftlichen Quellen des königl. sächs. Haupt-Staats-Archivs herausgegeben. Ein Beitrag zur Geschichte des 17. Jahrhunderts. Ebd. 1841. (2 $\frac{3}{4}$ Thlr.) 1 Thlr.

PLATNER, F., Bemerkungen über das Quadratbein und die Paukenhöhle der Vögel. Mit 2 Steindrucktafeln. Leipzig 1838. ($\frac{5}{6}$ Thlr.) 9 Sgr.

Ch. Graeger in Halle.

Reich der aërogenen.

Steinkohl periode zwei epoche.

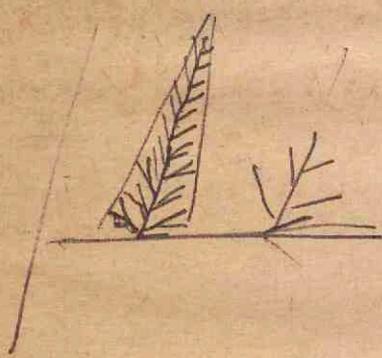
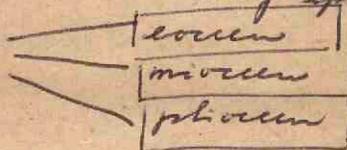
Perm periode 1 epoche

Vogesen periode 1 epoche.

~~Reich der aërogenen~~
Jura periode

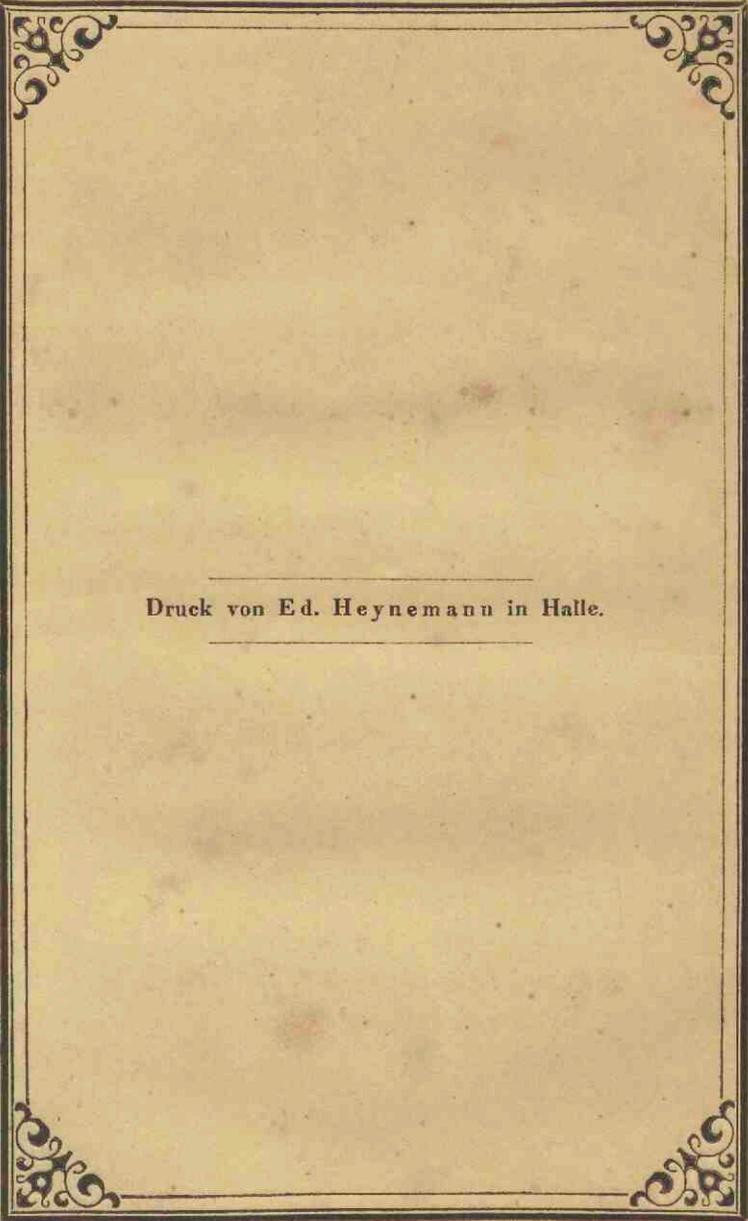
Kryt periode < Kryt epoche
Tang epoche

tertiär



Manus
03481-1619





Druck von Ed. Heynemann in Halle.