

### 3. Das Rothliegende im Süden und Westen des französischen Centralplateaus.

Von Herrn VON REINACH in Frankfurt a. M.

#### Literatur - Verzeichniss.

1. Liste der 14 Publicationen im 1. Bull. de la Soc. d'hist. nat. d'Autun, 1888, p. 2; ebendas. p. 3—90.
2. BROCCHI. Bull. de la Soc. Géol. de France, 3. Série, t. VIII.
3. Extrait d'un compte rendu de l'Académie des sciences, 9. Febr. 1885.
4. DELAFOND. Bassin Houiller et Permien d'Autun et d'Epinaç. Etudes des gîtes minéraux de la France (Paris 1889).
5. GRAND'EURY. Flore carbonifère de la Loire 1877.  
Derselbe. Comptes rendus Acad. de France, t. 70, 74, 78, 80, 82, 83, 87, 88, 92, 97, 101, 102, 103, nebst Mittheilungen über Farne, Annularien, Sigillarien etc.
6. BERGERON. Etude Géologique du massif ancien situé au sud du Plateau Central (Paris).
7. ZEILLER. Bassin Houiller et Permien d'Autun et d'Epinaç, II, Flore fossile (Paris).
8. BERGERON. Note sur les Bassins Houillers de Graissesac et de Decazeville. Bulletin de la Soc. Géol. de France, 3. Série, t. XVI.

Von dem französischen Rothliegenden sind namentlich die fossilreichen Schichten der Gegend von Autun und diejenigen von Lodève im Auslande bekannt. Nachdem früher die Schichten von Lodève zum Zechstein gerechnet worden waren, hat GRAND'EURY dieselben zuerst durch die Flora mit dem Mittelrothliegenden Sachsens parallelisirt. BERGERON konnte nach Einsichtnahme der sächsischen Vorkommen die Eintheilung genauer durchführen und solche auf andere Vorkommen des Rothliegenden in Frankreich ausdehnen.

In umstehender Tabelle ist seine Aufstellung zur Parallelsirung der Schichten wiedergegeben.

(Siehe die Tabelle auf pag. 244.)

Die Eintheilung entspricht in grossen Zügen derjenigen, die WEISS und GREBE<sup>1)</sup> als Grundlage angenommen haben, dagegen

<sup>1)</sup> Erläut. zu Blatt Wadern, Berlin 1890.

Stufen.	Autun.	Decazeville.	Hérault, Lodeve, Rouergue.	Sachsen.	Deutschland im Allgemeinen.	
Oberer Abtheilung: Zechstein.				Zechstein und Kupfer- schiefer.	Zechstein.	
Mittlere Abtheilung oder Roth- liegendes.	Conglomerate, Sandsteine und rothe Schiefer- letten.	id.	id.	id.	Oberes Roth- liegendes.	
Untere Abtheilung oder Autunien.	Schiefer von Millery.	Walchien - Sand- steine.	Dachschiefer mit Pflanzen.	Erzgebirge.	N und NO vom Mittel- gebirge.	Mittleres Roth- liegendes (jetzt zum Unt.-Rothl. gerechnet v. R.)
				Uebergangs- steine und Schiefer- letten mit Pflanzen.		
c	Schiefer von Muse.	Fisch - Schiefer.		Brandschie- fer.		
	Schiefer von Igornay.	Schiefer mit Kohlen.	Conglomerate.	Conglomerate und Sand- steine mit Carbonfora, dabei aber <i>Calamites prin- cipalis</i> und <i>Pecopteris Mittoni</i> .	Unteres Roth- liegendes.	

Nach BERGERON: l. c., *Etude Géologique*, p. 253.

dürfte die Abgrenzung in Frankreich mit fortschreitender Detailaufnahme wohl noch einige Aenderungen erfahren. Zu vergleichenden Studien besuchten Landesgeologe GREBE und ich im October 1890 unter freundlicher Führung von Prof. BERGERON den Rouergue und die Montagne noire, ebenso unter Leitung von Director BAYLE die Gegend von Autun. Hierdurch spreche ich denselben nochmals unsern Dank aus.

Während sich das Rothliegende der meisten deutschen Vorkommen durch grosse Massen von Eruptivgesteinen auszeichnet, scheinen dieselben im südfranzösischen Rothliegenden seltener aufzutreten. In den von uns begangenen Vorkommen fehlten die Eruptivgesteine dieser Schichten. Leider sind uns die von BERGERON (Ann. des Sc. Géol., Tome 24, p. 298) angeführten Melaphyre erst durch dieses Werk bekannt geworden. Nach den Profilen und der Beschreibung dieses Autors wird an der Strasse von Flagnac das Carbon discordant von Melaphyren, Tuffen und Conglomeraten überlagert. Die Tuffe finden sich auch auf der rechten Seite des Lot.

Der Rouergue bildet mit der Montagne Noire die südlich vorspringende Zunge des französischen Centralplateaus. Das Centrum dieses Massivs wird von azoischen Gesteinen gebildet. Nach Osten ist der Rouergue von Carbon, Rothliegendem, Trias und Jura begrenzt, welche Bildungen im Nordosten eine einspringende Bucht ausfüllen. Hier liegt Rodez an der Grenze des Urgesteins auf einem Bergkegel, dem das Rothliegende auf- und angelagert ist. Das Einfallen der Schichten ist Nordost. Bei dem Abstieg von Rodez nach Osten erscheinen direct ausserhalb der Stadt am Puech de la Justice grobe, mürbe Conglomerate, welche eine gewisse Aehnlichkeit mit der typischen Ausbildung der Waderner Schichten zeigen. Die Fortsetzung des Profils, welche unten folgt, wird die relative Lage dieser Conglomerate klarstellen.

Das Hauptmaterial, welches diese Schicht bildet, besteht aus stark geroltem Quarz, Granitit, Glimmerschiefer und Gneiss. Als Zwischenlager treten einzelne Sandsteinbänke auf. Im Liegenden folgen gelbliche Arkosesandsteine, vielleicht unseren Tholeyer Schichten entsprechend. Eine Discordanz war in der Schichtenreihe nicht zu erkennen. Verfolgt man die Strasse nach Fayet, so sieht man unten am Bergabhang die gleichen Arkosesandsteine, dann im Liegenden derselben schwarze, dünnblättrige Schiefer, nach Angabe BERGERON's Fischreste enthaltend, also wohl schon ein Aequivalent unserer Lebacher Stufe (Autunien), sodann folgen weisse und gelbe Sandsteine. Eine Verwerfung schneidet das Profil ab und bringt die Conglomerate des Hangenden, welche am Puech de la Justice auftraten, in dieses tiefere Niveau. Die Conglomerate sind von rothen, gleichförmigen Sand-

steinen überlagert, darüber folgen bergaufwärts Schiefermergel und ein mittelkörniges, hell rothes Conglomerat mit starkem Kalkgehalt. Weiter im Hangenden erscheinen rothe Schieferletten mit einer 15—20 cm starken Bank von dichtem, dolomitischen Kalk, sowie einer Bank von grauem, stark kalkhaltigem Sandsteine. Die Schieferletten werden von Infralias (Rhät) discordant überlagert. In den oben angeführten kalkigen und dolomitischen Bänken der Schieferletten wurden bisher keine Petrefacten gefunden. Diese für das südfranzösische Oberrothliegende typischen Mergel mit Sandsteinen und kalkigen Bänken sollen an anderer Stelle ausführlich besprochen werden.

Etwa 8 km östlich von Rodez liegt das Dorf Gages, demselben gegenüber der Weiler Bennac. Im Aufstieg von Bennac zeigte unser Führer folgendes Profil (vom Liegenden in's Hangende):

1. Feinschiefrige, graue Sandsteine mit viel Glimmer; dieselben enthalten kleine Kohlenflötze und Stücke, welche abgebaut werden.
2. Mittelkörnige, helle Conglomerate, nach oben zu grob.
3. Schwarze, glimmerreiche Schiefer, in welchen wir *Anthracosia Goldfussiana* fanden.
4. Rothe Schieferletten und rothe Sandsteine.
5. Gelblich weisse, arkosige Sandsteine mit Pflanzenresten.
6. Schwarze und dunkel graue, dünnblättrige Schiefer mit *Acanthodes*, *Estheria minuta*, *Palaeoniscus*, *Amblypterus* und Stegocephalen-Resten.
7. Infralias in discordanter Ueberlagerung.

Wenn auf die weite Distanz ein Vergleich erlaubt wäre, so hätten wir bei gleicher Schichtenfolge an der Nahe die Cuseler und die Lebacher Stufe vor uns. BERGERON stellt in seiner oben angeführten Arbeit die oberen Schichten des Profils in das Autunien und die Kohlen führende Schicht in das Carbon, theilte uns aber mit, dass er geneigt sei, den ganzen Complex in das Autunien zu ziehen. Die Pflanzenreste sind, soweit wir solche fanden, schlecht erhalten.

Westlich von Bennac dürfte eine Verwerfung vorliegen, es erscheinen rothe Conglomerate und Sandsteine und im Hangenden derselben dann eine zum mindesten 400—500 m mächtige Folge von rothen Schieferletten mit einzelnen Sandsteinschichten. Letztere haben vielfach stark kalkhaltiges Bindemittel, auch treten einzelne dolomitische Kalksteinbänke in den Schieferletten auf. Eines dieser Bänkchen war dunkel grau und gab beim Anschlagen den Geruch von Stinkkalken. Petrefacten wurden auch hier in diesen oberen

Schichten nicht gefunden. BERGERON stellt diesen Complex in sein Rothliegendes (s. Tabelle) und zeigte uns, dass derselbe die Fortsetzung und stärkere Entwicklung der zwischen Rodez und Fayet angetroffenen hangendsten Schichten des Rothliegenden ist. Zwischen Gages und Rodez verschwinden die Schieferletten durch eine Verwerfung auf kurze Distanz unter dem discordant überlagernden Infralias (s. die Karte in BERGERON's Arbeit).

Westlich von Rodez befindet sich das Kohlenbecken von Decazeville. Zu demselben gehört die jetzt gänzlich abgebaute Grube „la Vaysse“ bei Cransac. In dem ungemein ausgedehnten Tagebau hat man von oben nach unten folgendes Profil:

1. Gelbe Sandsteine, etwas arkosig, mit Walchien.
2. Dunkle Schiefer mit *Acanthodes Bronni* AGASS. nebst *Palaeoniscus minimus* und *P. Blainvillei*.
3. Graue Sandsteine mit wenig Pflanzenresten.
4. Dunkle Schiefer mit Fischresten.
5. Oberes Kohlenflötz, Glanzkohle mit viel Schwefelkies.
6. Unteres Kohlenflötz, Gaskohle.

BERGERON giebt nach GRAND' EURY und NOUGARÈDE folgende Liste der Flora von la Vaysse.:

Im Dach Stämme von *Calamodendron* nebst *Tubiculites*, *Dadoxylon*, *Calamites cruciatus*, *Psaronicaulon*. Nach der Seite: *Calamodendroftoyos corteus*, *C. cruciatus*, *Psaronicaulon pachyphloeum*, *P. carboniferum*, *P. radices*, *Ptychopteris incertabilis*, *Syringodendron alternans*; am Ausgehenden namentlich Psaronien und *Stigmariopsis* aufrecht stehend, nebst *Calamodendron*; im Nebengestein *Sigillaria spinulosa* (häufig), *Lepidodendrifolia alternans*, *Sigillariostrobos*, *Pecopteris polymorpha*, *P. Pluckenetii*, *Odontopteris Reichiana*, *Aulacopteris vulgaris*, *Annularia longifolia*, *Asterophyllites equisetiformis*, *Calamites Suckowi*, *C. Cisti*, *C. approximatus*. Weiter nach Mittheilungen von NOUGARÈDE und DE VERNEUIL im Dach des Flötzes namentlich *Sphenophyllum oblongifolium*, *Pecopteris arguta*, *Neuropteris obtusiloba*, *Doletopteris gigantea*, *D. orbicularis*, *Trigonocarpus prismaticus*, *T. Noeggerathi*, *Pachytesta gigantea*, *Sigillaria Brardi*, *Sigillariostrobos*, *Flegmingites*, *Cordaites borassifolius*, *Cardiocarpus ventricosus*, *Rhabdocarpus astrocaryoides*.

Hiervon lassen sich nach den WEISS'schen Tabellen<sup>1)</sup> mit dem Saar-Nahe-Becken parallelisiren:

<sup>1)</sup> WEISS. Fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden, und ders. Autor: Tabelle der verticalen Verbreitung der Pflanzenreste. Verh. d. naturh. Ver. d. Rh. u. W., 1868, p. 98.

Aus la Vaysse:

Benennungen bei WEISS und  
Zone:*Calamites cruciatus* BRGT.gl. Bez., II. Z., in Sachsen auch  
Rothl.*Syringodendron alternans* STRBG.*Sigillaria alternans*, I. u. II. Z.*Sigillariostrobus* SCHIMP.

gl. Bez., II. Z.

*Pecopteris polymorpha* BRGT.*Cyathocarpus Miltoni*, I. u. II. Z.— *Pluckeneti* STRBG.*Cyatheites Pluckeneti*, I. u. II. Z.*Odontopteris Reichiana* v. GUTB.*Xenopteris Reichiana*, I. u. II. Z.*Annularia longifolia* BRGT.

gl. Bez., I. u. II. Z.

*Asterophyllites equisetiformis* v.  
SCHLOTH.

desgl. I. bis IV. Z.

*Calamites Suckowi* BRGT.

desgl. I. bis IV. Z.

— *Cisti* BRGT.

desgl. I. bis III. Z.

— *approximatus* BRGT.

desgl. I. u. II. Z.

*Stigmara ficoides* BRGT.

desgl. I. u. II. Z.

Aus dem Dach:

*Sphenophyllum oblongifolium*

desgl. II. Z.

GERM.

*Pecopteris arguta* BRGT.*Cyatheites elegans*, II. Z.*Sigillaria Brardi* BRGT.

gl. Bez., II. Z.

*Sigillariostrobus* SCHIMP.

desgl. II. Z.

*Trigonocarpus Noeggerathi* BRGT.

desgl. I. u. II. Z.

*Cordaites borassifolius* STRBG.

desgl. I. u. II. Z.

Die Schichten im Dach des Kohlenflötzes enthalten zumeist Pflanzen, welche an Saar und Nahe für die Ottweiler Stufe (oberstes Carbon) charakteristisch sind, und dürfte also eine Parallelisirung hiermit berechtigt sein. Es würden dann die Schichten 1 bis 4 des Profiles auf p. 247 auch in die gleiche Zone oder höchstens zur Cuseler Stufe gerechnet werden.

Von den durch uns gesammelten Pflanzen hatte Professor v. FRITSCH die Güte zu bestimmen:

*Pecopteris aspidioides* STRBG.= *Cyathocarpus arborescens*, I. Z.— *plumosa* BRGT.

nach ZEILLER gleich WEISS

*Cyathocarpus dentatus* BRGT.,

I. u. II. Z.

— *pseudo-Bucklandi* GERM. u.  
ANRR.= *Pecopteris Bucklandi*, I. u.  
II. Z.*Annularia stellata* v. SCHLTH.= *Annularia longifolia* BRGT.,  
I. u. II. Z.

*Pecopteris* sp. scheint zu *Alethopteris Lamuriana* HEER gehörig.  
Fructification wie *Senftenbergia*.

Weiter aus dem Becken von Decazeville:

<i>Pecopteris arborescens</i> v. SCHLTH.	= <i>Cyathocarpus arborescens</i> v. SCHLTH., II. bis IV. Z.
— <i>Pluckeneti</i> STRBG.	= <i>Cyathocarpus arborescens</i> v. SCHLTH., I. u. II. Z.
<i>Neuropteris heterophylla</i> BIGL.	= <i>Neuropteris Loshi</i> BRGT., I. u. II. Z.
<i>Cordaites</i> sp.	
<i>Calamites varians</i> STRBG.	gl. Bez., I. bis IV. Z.
<i>Sigillaria reniformis</i> BRGT.	gl. Bez., I. u. IV. Z.
<i>Annularia radiata</i> BRGT.	= <i>Asterophyllites radiiformis</i> WEISS, I. bis IV. Z.

Auch diese Funde lassen die vorbesprochene Parallelisirung zu. Im nahe gelegenen Bourran sind durch den Bergbau drei Kohlenzonen aufgeschlossen:

1. Obere Kohle, in deren Liegendem dünnplattige, graue Schiefer mit Fischresten und Sandsteine auftreten.
2. Mittlere Kohlen. Gaskohle.
3. Unteres Kohlenniveau, welches viel Melaphyre und Tuffe enthält.

Stufe 2 u. 3 sind nach Angabe BERGERON's stark dislocirt, während Stufe 1 ungestörte Lagerung zeigt. Es dürften also die obersten Kohlen nach der Störung abgelagert sein. BERGERON stellt Bourran in das gleiche Niveau wie la Vaysse. Da die kleine Liste von Petrefacten nicht nach den Flötzen geordnet ist, so bietet dieselbe wenig Anhaltspunkte zu Vergleichen. Die tiefsten Niveaus des Beckens, Bassin de Campagnac und Bassin d'Azuits inférieur, sollen sich ebenfalls durch vielfaches Vorkommen von *Odontopteris Reichiana*, *Pecopteris polymorpha*, *Sphenophyllum oblongifolium*, *Neuropteris cordata*, *Calamites Suckowi* und *Pecopteris Pluckeneti* auszeichnen, welche Petrefacten für die Ottweiler Stufe des Saar-Nahe-Beckens recht charakteristisch sind.

Die nächste Excursion galt dem Rothliegenden - Becken an der Südostseite der Rouergue. Camarès liegt an dessen südlichem Ausgehenden. Hier stehen an den letzten Häusern des Städtchens dichte Arkosen an, wie solche z. B. bei Weiler Schönberg im Badischen häufig sind. Dann folgen aufsteigend im Hangenden Breccien und Conglomerate, welche den Thonsteinen der Nahe sowie denen von Langen und Dreieichenhain (Darmstadt) auffallend gleichen. Dazwischen treten wie in unserer Söterner Stufe Schichten von glimmerreichen, rothen Schieferletten, auch einige Kalkbänke auf. Weiter im Hangenden folgen mürbe Con-

glomerate (meist gerolltes Material), die allmählich in Sandsteine mit Schieferbänken übergehen. Darüber folgt discordant der Buntsandstein. Auch hier sind, wie in Rodez, die Aequivalente der Stufen von der Nahe ziemlich vollständig vorhanden, aber in wenig mächtiger Entwicklung. An der gegenüberliegenden Bergwand treten schwarze, dünnblättrige Schiefer zu Tage, die BERGERON in das Autunien stellt, indem er fand, dass eine starke Verwerfung durch die Schlucht verläuft.

Die Kalkbänke der oben angeführten Breccien und Conglomerate enthalten einige unbestimmbare organische Reste; im untersten Niveau derselben fand Dr. MALLEVIALE das Skelet eines grossen Reptils, welches noch nicht bestimmt werden konnte (GAUDRY hält es für eine neue Art).

Von Camarès nach St. Affrique durchquert die Strasse wieder mächtig ausgebildete rothe Schieferletten mit Sandsteinen und seltenen Kalkbänken, also die für Südfrankreich charakteristischen obersten Schichten des Rothliegenden. An der Basis der Schieferletten finden sich öfters conglomeratische Bänke. Ob hierunter dann die bei Camarès beobachtete Schichtenfolge lagert, ist wohl wahrscheinlich, aber nicht mit Sicherheit zu constatiren, da hier ein fortlaufendes Profil von den Schieferletten bis in die tieferen Schichten nicht aufgeschlossen ist. BERGERON weist nach (l. c., p. 245), dass die Schieferletten nach dem Innern des Beckens an Mächtigkeit zunehmen, während solche an seinem Rande (dem einstigen Ufer) meist in Conglomerate und Sandsteine übergehen. Es ist dies nach den von uns gesehenen Profilen unzweifelhaft richtig. Ein Analogon dazu bietet das oberste Rothliegende der östlichen Wetterau. Nach den Aufnahmen von Prof. BÜCKING (Blatt Langenselbold der geol. Karte d. K. Pr.) besteht das daselbst schwach entwickelte oberste Rothliegende aus Conglomeraten mit Sandsteinen und Thonschiefern. Dasselbe wird concordant von Zechstein überlagert. Weiter nach dem Innern des Beckens (Blatt Hütten-gesäss, in Aufnahme begriffen) wird das oberste Rothliegende sehr mächtig, die Conglomerate verschwinden und es treten Schieferletten sowie Thonschiefer nebst Sandsteinen und seltenen kalkigen Bänken an deren Stelle. In Haingründau sind diese zuletzt bezeichneten Schichten ebenfalls concordant von dem Zechstein überlagert. Es ist also hier mit Sicherheit anzunehmen, dass die Conglomerate im Ober-Rothliegenden des Vorspessarts das Aequivalent der Schichten von Haingründau sind.

Ob das bis zu 800 m Mächtigkeit entwickelte Ober-Rothliegende Südfrankreichs ein Aequivalent des Zechsteins mit einbegreift, ist bei dem Fehlen der Petrefacten nur indirect durch Vergleich mit anderen Vorkommnissen zu untersuchen. Die in

dem Profil von Camarès auftretende Discordanz zwischen dem Ober-Rothliegenden und dem Buntsandstein kann ebenso auf das Fehlen des unteren Buntsandsteins als auf das Fehlen des Zechsteins zurückgeführt werden.

Ein Vergleich des südfranzösischen Rothliegenden mit dem Frankenberger Zechstein scheint nicht möglich, da bei Frankenberg<sup>1)</sup> typische Zechsteinkalke mit Leitversteinerungen zwischen den rothen Conglomeraten und Sandsteinen auftreten. Grössere Aehnlichkeit hat das französische Vorkommen mit den Schieferletten und Sandsteinbänken des Oberrothliegenden bei Trier<sup>2)</sup>, woselbst diese Schichten concordant vom Buntsandstein überlagert werden. Bei Heidelberg<sup>3)</sup> sowie in der Rheinpfalz<sup>4)</sup> findet man an der Grenze des Ober-Rothliegenden gegen den Buntsandstein in Schieferletten kalkige Bänke mit Zechstein - Petrefacten. Auch die englischen Vorkommen bieten mehrfache Analogien. In Devonshire finden sich mächtig entwickelte Schichten rother Conglomerate, Schieferletten und Sandsteine. Die meisten Autoren daselbst ziehen diese Schichten zum Buntsandstein, da Petrefacten fehlen und weder Zechstein auftritt, noch eine Discordanz zu constatiren ist, welche erlauben würde, eine Grenze nach oben anzunehmen<sup>5)</sup>. Im Hangenden der betreffenden Schichten treten echte Buntsandsteine und Keupermergel auf. Das Fehlen des Muschelkalkes ist durch keine Discordanz gekennzeichnet. In den Middle Counties von England<sup>6)</sup> fehlt der Zechstein vollkommen, das oberste Rothliegende besteht aus rothen Sandsteinen und Schieferletten und wird discordant von Buntsandstein überlagert. In der Gegend von Manchester<sup>7)</sup> sind mächtig entwickelte rothe

1) A. LEPPLA. Ueber die Zechsteinformation und den unteren Buntsandstein im Waldeckischen. Jahrb. d. kgl. pr. geol. Landesanst. für 1890.

2) H. GREBE. Ueber die Triasmulde zwischen Hunsrück und Eifel-devon. Jahrb. d. kgl. pr. geol. Landesanst. f. 1883.

3) A. ANDREAE und H. OSANN. Beitr. z. Geologie d. Bl. Heidelberg. Gr. Bad. geol. Landesanst., II, Bd. VII—XI.

4) A. LEPPLA. Ueber den Buntsandstein im Haardtgebirge. Geognostische Jahreshefte, Bd. I, Kassel 1888.

5) USSHER. On the Triassic rocks of Sommerset and Devon. Quart. Journ. of the Geol. Soc., London, Nov. 1876.

6) EDW. HULL. The Triassic and Permian Rocks of the Midland Counties of England. Memoirs of the Geol. Surv. of Engl. u. W., 1869, p. 13 ff.

7) H. B. GEINITZ. Ueber die rothen und bunten Mergel der oberen Dyas bei Manchester. Abh. Ges. Isis, Dresden, 1889, Bd. 3, und CH. RÖDER. Notes on the Upper Permian etc. Trans. Manch. Geol. Soc., Part XXI, vol. XX and Part III, vol. XXI.

Schieferletten vorhanden, welche ähnlich wie in der Pfalz in kalkigen Bänken Zechstein-Petrefacten enthalten. In Nordost-England sind an Stelle dieser Mergel die Zechsteinschichten mächtig entwickelt.

Nach diesen Vergleichen dürfte es also trotz der Discordanz zwischen dem Rothliegenden und dem Buntsandstein nicht ausgeschlossen sein, dass die so stark entwickelten rothen Schieferletten Südfrankreichs auch ein Aequivalent der Zechsteinepoche enthalten. Den südlichsten Ausläufer des azoischen französischen Centralplateaus bildet die Kette der Montagne noire. Am Rande derselben treten ebenfalls jüngere Formationen auf. Lodève liegt im Osten der Bergkette auf Devon. Bergaufwärts nach Therondel hat man folgendes schöne Profil:

## Lias.

Keuper, Mächtigkeit ca. 40 m.	}	Sandsteine mit <i>Avicula contorta</i> , Rhät, welche Schichten in Frankreich zum Lias gezogen werden.
		Bunte Mergel mit Gyps.
		Gyps und Salzkeuper mit starken Gypslagern und Salzpseudomorphosen.
		Graue Mergel mit gelben Sandsteinbänken (Schilfsandstein).
		Bunte Mergel mit Dolomitbänken.
a.	{	4 m Conglomeratbänke mit etwas getigerten Sandsteinen.
		1 $\frac{1}{2}$ m Graue Schiefermergel.
b.		30 m Röthliche, auch violette Sandsteine, öfters mit Dolomitknollen.

Die Schicht b, charakteristischer Buntsandstein, entspricht ganz und gar den sogen. Zwischenschichten an der Mosel, ob die Schichten a. die Vertreter des Voltzien-Sandsteins sind, oder aber solche des Muschelkalks, wird kaum zu eruiern sein. Das Profil des Keupers entspricht ziemlich gut dem normalen Vorkommen an der Mosel. Discordante Ueberlagerung war im ganzen Aufschluss nicht vorhanden. Das Liegende des Buntsandsteins ist nicht aufgeschlossen.

Auf der Höhe von Therondel sind mächtige Basaltdurchbrüche mit ausgedehnten Tuffablagerungen vorhanden. Von hier hat man eine weite Fernsicht über das Hügelland bis nach Cette und dem Mittelländischen Meere.

Südlich von den Basaltdurchbrüchen liegt Soumont, nach den Untersuchungen von BERGERON auf Cambrium. Etwa 1 $\frac{1}{2}$  km süd-

lich von diesem Orte befinden sich die bekannten Schieferbrüche von Lodève. Es sind meist dunkel graue, feste, quarzreiche Schiefer, die auf Spaltungsflächen gut erhaltene Pflanzenreste zeigen. Nach BERGERON's Zusammenstellung sind hiervon in der Sorbonne aufbewahrt oder befinden sich in seiner Sammlung<sup>1)</sup>:

<i>Sphenopteris hymenophylloides</i> WEISS	Rothl. in Deutschland, Wünschendorf.
<i>Odontopteris Permiensis</i> BRGT.	= <i>Alethopteris</i> conf. subsp. <i>confluens</i> (?), Saar u. Nahe, IV. Z.
— <i>Stiehleriana</i> GÖPP., nach ZEILLER zu ziehen zu	= <i>Minoxœura obtusa</i> WSS., Saar u. Nahe, II. bis IV. Z.
— <i>obtusiloba</i> NAUM.	
— <i>Dufresnoyi</i> var. <i>minor</i> BRGT.	= <i>Xenopteris Dufresnoyi</i> WEISS, Ottendorf, Böhmen.
<i>Callipteris Naumanni</i> GUTBIER	Rothl., Sachsen, Schlesien, Böhmen.
— <i>conferta</i> var. <i>affinis</i> GÖPP.	= <i>Alethopter. conferta</i> var. <i>linearis</i> WEISS, Saar u. Nahe, III. Z.
— — — <i>polymorpha</i> STERZEL	Sachsen, Rothl.
— — — <i>vulgaris</i> WEISS	Saar und Nahe, III bis IV. Z.
— — — <i>sinuata</i> WEISS	Saar und Nahe, IV. Z.
<i>Eremopteris Neesi</i> SCHIMP.	Rothl., Braunau, Böhmen.
— <i>lyratifolia</i> GÖPP.	= ( <i>Sphenopteris lyratifolia</i> ?).
— <i>erosa</i> MORRIS u. BRGT.	
<i>Pecopteris Miltoni</i> ARTIS	= <i>Cyathocarpus Miltoni</i> ARTIS, I. bis IV. Z.
<i>Alethopteris Grandini</i> BRGT.	Carbon u. Rothl., Autun, zu <i>Pec. Serli</i> BRGT.?, I. u. II Z.?
<i>Taeniopteris fallax</i> GÖPP.	= <i>Taeniopteris multinervia</i> WEISS? Saar u. Nahe, IV. Z.
<i>Dicranophyllum striatum</i> SAP.	Carbon, Loire, Pennsylvanien etc. gl. Fundorte.
— <i>Gallicum</i> SAP.	
<i>Hymenophyllites semialatus</i> GEIN.	= <i>Alethopteris conferta</i> var. <i>tennis</i> , Saar u. Nahe, IV. Z.
<i>Annularia longifolia</i> var. <i>stellata</i> SCHLOTH.	= <i>Annularia longifolia</i> , Saar u. Nahe, I. bis IV. Z.
<i>Walchia piniformis</i> STBG.	Saar u. Nahe, I. bis IV. Z.
— <i>linearifolia</i> GÖPP.	Saar u. Nahe, IV. Z.

<sup>1)</sup> Nebenstehend die Vergleiche mit Saar und Nahe nach den WEISS'schen Tabellen nebst Angabe der WEISS'schen Synonyme; soweit die Pflanzen an Saar und Nahe nicht vorkommen, sind andere Vergleiche angeführt.

<i>Walchia filiciformis</i> STBG.	Saar u. Nahe. IV. Z.
— <i>hypnoides</i> BRGT.	= <i>Lycopodites Strehlerianus</i> GÖPP., Rothl., Ilfeld <sup>1)</sup> .
— <i>Schlotheimi</i> BRGT.	
Ausserdem führt GBAND' EURY von Lodève an:	
<i>Annularia carinata</i>	Wünschendorf, Rothl.
<i>Samaropsis dubia</i>	<i>Samaropsis</i> , Saar u. Nahe, I. bis IV. Z.
<i>Callipteris sphenopteroides</i>	
— <i>artemisifolia</i>	
— <i>praelongata</i>	<i>Alethopteris praelongata</i> WEISS, Saar u. Nahe, III. u. meist IV. Z.
<i>Schizopteris trichomanoïdes</i> GÖPP.	Saar u. Nahe, IV. Z.

Von uns in guten Exemplaren gesammelt und von Prof. v. FRITSCH freundlichst bestimmt:

*Walchia hypnoides* BRGT. mit Sporen und Frucht.

— *filiciformis* SCHLOTH., nahezu gleich WEISS, t. 16, f. 4.

*Trichopitys heteromorpha* SAP. = *Schizopteris Gumbeli* GÖPP.  
und *Sphenopteris Zwickaviensis* GUTB., Erbendorf i. B. mit  
*Walchia filiciformis*.

*Walchia piniformis* SCHLOTH.

*Taxeopsis* spec. nov. v. FRITSCH mit Belaubung von *Walchia filiciformis*.

Nach der Flora im Allgemeinen und speciell in Folge des häufigen Vorkommens von *Odontopteris*, *Alethopteris* und *Walchia* kann kaum ein Zweifel darüber herrschen, dass die Schiefer von Lodève der WEISS'schen Zone IV (Lebacher Stufe) entsprechen. Auch STERZEL <sup>2)</sup> und STUR <sup>3)</sup> kommen bei Parallelisirung der Schichten von Lodève mit dem sächsischen und dem österreichischen Rothliegenden zu ähnlichen Resultaten. Für einen Vergleich mit dem oberen Theil der Stufe IV, den Tholeyer Schichten, fehlen die charakteristischen Arkosesandsteine, ebenso wie die Kieselhölzer nebst den z. B. an der Naumburg so häufigen Calamiten, Cordaiten und Artisien. Mit Stufe III, Cusel, kann Lodève nicht parallelisirt werden, da die in dieser Stufe schon häufigen Steinkohlenpflanzen wie: *Pecopteris Serli*, *Cyathocarpus dentatus*,

<sup>1)</sup> Nach freundl. Untersuchung unseres Exemplars von Prof. von FRITSCH, nicht zu *Walchia filiciformis* zu stellen, wie KIDSTON angiebt.

<sup>2)</sup> STERZEL. Pal. Charakt. d. oberen Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Erzgeb. Becken. Siebenter Bericht d. naturwissenschaftl. Vereins in Chemnitz.

<sup>3)</sup> STUR. Verhandl. d. geol. R. - A., 1867, No. 2, und Culmflora d. Ostrauer u. Waldenburger Schichten, 1877, p. 365.

*C. Miltoni abbreviatus*, *C. unitus*, *C. varians approximatus* fehlen.

Nach unten gehen die Schiefer von Lodève in schwarze, weiche, bitumeneiche Schichten über, in denen Schuppen von *Palaeoniscus* häufig sind; auch ein *Acanthodes (Rouvillei SAUVAGE)* wurde in diesen Schichten gefunden. Da diese unteren Schiefer im Bruch selten angeschlagen werden und an der Oberfläche auf kleine Erstreckung nur in sehr zersetztem Zustande anstehen, so wurde hierin noch wenig nach Petrefacten geforscht. An der Basis des letzteren Vorkommens zeigen sich einige Kalkflötze. Das Liegende ist ein grobes Conglomerat mit kieseligem Bindemittel, welches discordant auf devonischen Kalken auflagert. Beim Abstieg nach Mas Laveyre, im ungefähren Einfallen der Schichten, hat man mehrmals Aufschlüsse in der vorgenannten Schichtenfolge. Der anfangs steile Weg wird flacher und es kommen hangende Schichten zum Vorschein. Es sind rothe Sandsteinbänke, dazwischen auch einige hellere Schichten, dann weiter im Hangenden rothe Mergel mit selteneren Sandsteinbänken, also das für Südfrankreich charakteristische Ober-Rothliegende. Ob hier eine Verwerfung zwischen Ober- und Unter-Rothliegendem oder eine directe Ueberlagerung mit oder ohne Discordanz vorliegt, ist an dieser Stelle nicht zu entscheiden. BERGERON giebt (l. c., p. 224) ein Profil aus benachbarter Gegend, in dem ohne Discordanz ein directer Uebergang der grauen Schiefer des Unter-Rothliegenden in das für Südfrankreich charakteristische Ober-Rothliegende ersichtlich ist. Es würde dies eine auffallende Verschiedenheit von den durch uns bei Rodez und Camarès beobachteten Profilen ergeben.

Ob die starke Verkieselung der Schiefer von Lodève vielleicht den gewaltigen nahen Basaltdurchbrüchen zuzuschreiben ist, kann nicht mit Bestimmtheit behauptet werden. Die Möglichkeit ist nicht ausgeschlossen, wenn man die durch ältere Eruptionen veränderten Schichten des Unter-Rothliegenden an der Nahe und in der Wetterau in's Auge fasst, sowie die Bildung der Braunkohlen-Quarzite in der Wetterau.

Ueber eine sich hieran anschliessende Excursion von St. Pons nach der Montagne noire, vom Cambrium bis zum Urgestein soll an anderer Stelle berichtet werden.

Die nördlichen Ausläufer des französischen Centralplateaus bilden einen Theil des alten Burgunderlandes. Das Urgebirge tritt an vielen Stellen zu Tage, ebenso die praecambrischen Schichten (Huron?). Diesem Vorkommen ist die Carbon- und Rothliegende-Mulde von Epinac und Autun eingelagert. Das Carbon soll nur kurz besprochen werden.

DELAFOND<sup>1)</sup> giebt eine Aufstellung der Schichtenfolge desselben, und unterscheidet 3 Stufen:

1. Untere Schichten mit dem Kohlenflötz von Epinac.
2. Mittlere Schichten, Sandsteine und Conglomerate.
3. Obere Schichten mit den Kohlenflötzen von Molloy.

Die von GRAND'EURY<sup>2)</sup> gegebene Liste der Pflanzenfunde aus der untersten Stufe ergibt eine Flora, welche ziemlich den Saarbrücker Schichten entspricht; das Verzeichniss enthält keine Fossilien, die für die Ottweiler oder für eine höhere Stufe charakteristisch sind. Das Pflanzen-Verzeichniss der mittleren Zone dagegen enthält eine Reihe der nach WEISS für die Ottweiler Stufe bezeichnenden Arten, u. a. *Sphenophyllum oblongifolium*, *Odontopteris Reichiana*, *Neuropteris cordata*. Die Mächtigkeit dieser mittleren Stufe wird zu ca. 1000 m angegeben. Das Gestein besteht zumeist aus Conglomeraten und Sandsteinen (auch arkosigen Bänken), sowie wenigen hellen Schieferbänken und einigen Kohlenschmitzen. Die Conglomerate sind in der Nähe des Urgesteins (im Ausgehenden) am stärksten entwickelt. Die oberste Zone des Carbons wird aus Sandsteinen nebst Schieferbänken mit einigen schwachen Kohlenflötzen gebildet. Die mir hieraus zu Gebote stehende Liste der Pflanzenvorkommen ist nicht reichhaltig genug, um Vergleiche mit der Saar darauf zu fussen. Calamiten sind in grosser Menge vorhanden (meist *Calamites major* und *C. Cisti*).

Im Hangenden dieses Complexes, den die französischen Geologen in das Carbon stellen, folgen die Schichten, die den Typus für deren Unter-Rothliegendes (Autunien) abgeben. Dieselben wurden für das Becken in 3 Stufen gegliedert (von oben nach unten):

1. Étage de Millery,
2. Étage de la Comaille-Chambois,
3. Étage d'Igornay-Lally.

In diesen Schichten besichtigten wir nachfolgende Profile:

1. Stufe von Millery. Etwa 6 km westlich von Autun befinden sich in der Concession von Margenne grosse verlassene Baue. Es wird daselbst eben ein neuer Schacht abgeteuft, dessen Profil ist:

- bis 7<sup>1</sup>/<sub>2</sub> m heller Thon,  
 bei 8 m helle Arkosebank,  
 bis 16<sup>1</sup>/<sub>2</sub> m bituminöser Thonschiefer mit Pflanzenresten,

<sup>1)</sup> DELAFOND. Études des gîtes minéraux de la France, Bassin d'Autun et d'Epinac. 1, Stratigraphie.

<sup>2)</sup> GRAND'EURY. Flore carbonifère de la Loire.

- bei 17 m eine 10 cm starke Kalkbank mit Schwefelkies,  
 bis 26 m dunkle Thonschiefer,  
 bis 27 m ebenso mit viel Pflanzen, unter anderen *Minox-  
 xaura obtusa* WEISS, nebst Fischresten,  
 bis 27<sup>1</sup>/<sub>2</sub> m eine schmale, bitumenreiche Bank (die sogen.  
 falsche Bogheadschieht),  
 bis 34 m helle Arkosen und Conglomerate,  
 bis 35 m arkosige Sandsteine.

Im Vergleich mit anderen Aufschlüssen würde dann nach Angabe des Ingenieurs folgen:

- bis 69 m Thonschiefer mit hellen Sandsteinen und Arkosen.

Hierunter folgt dann die abzubauen Bogheadschieht, welche in Millery folgendes Profil zeigt:

- 0,06 m Schiefer mit kieseligen Concretionen,  
 0,15 m nicht abbauwürdige Bogheadschieht,  
 0,10 m bituminöse Schiefer,  
 0,06 m Kalkbank,  
 0,06 m bituminöse Schiefer,  
 0,25 m Bogheadschieht,  
 0,15 m bituminöse Schiefer mit massenhaftem Vorkommen von  
*Protriton Petrolei* nebst Fischresten, daneben auch  
 Kalkconcretionen und Schwefelkies,  
 0,10 m bituminöse Schiefer,  
 0,60 m graue Thonschiefer.

Das Liegende sind graue Schiefer. An einzelnen Stellen, so namentlich bei Loges, enthalten die Schichten der ganzen Stufe viel Kieselhölzer. Der Abbau der Bogheadschieht geschieht meist zur Gasbereitung. Auf der Halde des alten Abbaues fanden wir Reste einer Schicht, die zumeist aus einer Knochenbreccie von grossen Stegocephalen besteht. Einige mitgebrachte Knochen zeigen Aehnlichkeit mit *Archegosaurus* oder auch mit *Haptodus Baylei* GAUDRY.

Millery, das wir zunächst besuchten, gehört zum gleichen Niveau wie Mayenne und giebt ähnliche Schichtenfolge. Wir sammelten an beiden Stellen (die Pflanzen nach freundlicher Bestimmung von Prof. v. FRITSCH):

*Callipteris conferta* subsp. *obliqua* STBG., Saar u. Nahe,  
 III. bis IV. Z.

*Cyatheetes subauriculatus* WEISS, IV. Z.

*Taeniopteris multinervia* WEISS, IV. Z.

*Minoxaura obtusa* WEISS, IV. Z.

*Artisia*, meist Zone III u. IV, a. d. Naumburg massenhaft im Aequivalent von Z. IV, obere Abth.

Walchien, hierbei ein Exemplar, welches sich jetzt im kgl. Museum für Naturkunde in Berlin befindet, und das mit einer von GEINITZ (Dyas) abgebildeten *Voltzia* einige Aehnlichkeit zeigt; auf derselben Platte befinden sich mehrere gut erhaltene Exemplare von *Protriton Petrolei* GAUDRY.

*Palaeoniscus Blainvillei* AGASS.

*P. angustus* AGASS.

*Protriton Petrolei* GAUDRY.

*Pleuronura Pellati* GAUDRY.

Grosse Knochenreste von Stegocephalen (s. o.).

Viele Coproliten mit Fischschuppen-Inhalt.

Unbestimmbare Entomostraceen.

DELAFOND giebt (s. o. a. A.) nach RENAULT folgende Petrefactenliste dieser Stufe:

<i>Calamites gigas</i>	an Saar u. Nahe, id. BRGT., III. bis IV. Z.
<i>Asterophyllites</i> sp.	id. RÆMER im sächs. Rothl.
<i>Dictiopteris Schutzei</i>	Saar u. Nahe, id. BRGT., II. Z. oben.
<i>Odontopteris Schlotheimi</i> (? v. R.?)	Saar u. Nahe, id. BRGT., II. Z. oben.
<i>Callipteris obliqua</i> , <i>C. Pellati</i> , <i>C. Justieri</i>	Saar u. Nahe, id. WEISS, IV. Z.
<i>Taeniopteris multinervia</i>	sächs. Rothl.
<i>Cycadospadix Milleryensis</i>	wahrscheinlich gleiche Form wie die von uns in Lodève gefundene.
<i>Walchia imbricata</i> — <i>taxinoides</i>	

Weiter nach GAUDRY:

Meist <i>Walchia fliciformis</i>	Saar u. Nahe. IV. Z.
Ostracoden, wohl meist <i>Estheria tenella</i> , welche wir in der Sammlung von Autun viel sahen	{ Saar u. Nahe, meist III. u. IV. Z. sehr häufig Wünschendorf i. S. und Altenstadt i. H., IV. Z.
<i>Nectotelson Rochei</i> BROCCHI	dürfte zu <i>Gampsonyx fimbriatus</i> JORD. zu ziehen sein <sup>1)</sup> , Saar u. Nahe, Z. IV, auch Rothl., Thüringen.
<i>Palaeoniscus Blainvillei</i> AGASS.	Rothl. in Schlesien nach GEIN. u. WEISS.
— <i>Voltzi</i>	

<sup>1)</sup> BROCCHI. Bull. de la Soc. Géol. de Fr., 8. Série, t. VIII, hatte nur die unvollkommene Abbildung von JORDAN zu Handen, während sich die Figuren von FEISTMANTEL mit solchen von *Nectotelson Rochei* BROCCHI decken.

*Palaeoniscus angustus*Rothl. Brandschiefer, Hohen-  
elbe, GEIN.(wohl alle drei zu *Amblypterus* zu ziehen).*Haptodus Baylei* GAUDRY*Protriton Petrolei*Rothl., Aequiv. d. IV. Z.?, Sachsen,  
Thüringen und Darmstadt,*Pleuromura Pellati*

Ueber Parallelisirung im Allgemeinen soll nach Aufführung der 3 Stufen gesprochen werden. Nach DELAFOND ist die Stufe von Millery über 1000 m mächtig.

2. Stufe von la Comaille-Chambois. Dieselbe enthält ein mächtigeres, bituminöses Schieferflötz, die sogen. Grande Couche, welches stark abgebaut wird. Im Schacht bei Dracy nahmen wir folgendes Profil auf:

40 m Arkosesandsteine,

1,5 m bituminöse Schiefer.

3 m schwärzliche Mergel,

1 m dunkle, etwas bituminöse Schiefer mit viel Fisch-, Stegocephalen- und Pflanzenresten; darunter helle Sandsteine und Conglomerate.

An anderer Stelle, bei Comaille, enthalten die unteren Sandsteine dolomitische Kalkflötze. Dasselbst ist im oberen Niveau ein grösserer Steinbruch angelegt, in welchem RENAULT die in der Literatur oft besprochene *Pupa (Dendropupa) Walchiarum* FISCHER fand. Diese Stufe enthält viel Kieselholz.

DELAFOND giebt aus der Stufe von Comaille-Chambois folgende Petrefactenliste:

*Calamites Suckowi**Annularia stellata**Bruckmannia tuberculata**Macrostachys infundibuliformis*

BRONN

*Pecopteris arborescens*— *cyathea**Odontopteris Schlotheimi* BRGT.*Callipteris conferta* u. *C. prae-longata*

Saar u. Nahe, I—IV. Z.

= *A. longifolia* BRGT., I—IV. Z.nach WEISS zu obiger zu ziehen.  
meist II. Z.= *Cyathocarpus arborescens*  
SCHLOTH. I—IV. Z.

von WEISS anscheinend zu obiger gezogen.

II. Z. oben, ausserhalb des Gebietes auch im Rothliegenden.

= *Alethopteris conferta* var.  
STBG., IV. Z.

<i>Callipteris Naumanni</i>	= <i>Sphenopteris Naumanni</i> GUTB., Rothl., Sachsen, Schlesien und Mähren.
— <i>lyratifolia</i>	= <i>Sphenopteris lyratifolia</i> GÖPP., IV. Z.
<i>Sigillaria Brardi</i> BRGT.	II. Z., auch Rothl.
<i>Codonospermum anomalum</i> und <i>C. minus</i>	
<i>Cordaicarpus</i> , <i>Trigonocarpus</i> sp.?	
Ostrakoden ( <i>Estheria tenella</i> ?, in Autun viel gesehen)	meist IV. Z.
<i>Actinodon Frossardi</i> GAUDRY	
— <i>brevis</i> GAUDRY	
<i>Protriton Petrolei</i> GAUDRY	= <i>Branchiosaurus amblystomus</i> , Sachsen, Böhmen, Thüringen und Spredlingen (Aequivalent von IV. Z. v. R.)
<i>Pleuromura Pellati</i> GAUDRY	
Coprolithen.	

Wir fanden in dieser Stufe nach freundlicher Bestimmung von Prof. v. FRITSCH: Viele Blätter von *Sigillaria* sp., *Scolecoperis* (fertil) cf. *Scolecoperis elegans* ZENCKER, vielleicht identisch mit *Palaeojulus* GEIN., *Cordaites*, *Dorycordaites* sp. cf. *principalis* GERM., grosse Coprolithen, wohl von Labyrinthodonten, Stacheln von *Acanthodes*.

3. Stufe von Igornay. Auf der Strasse von St. Leger nach Igornay stehen zuerst unweit von St. Leger schwarze Schiefer mit unbestimmbaren Ostrakoden an, dann folgen helle Sandsteine, und weiter im Liegenden Schiefer mit Kohlenschmitzen und schlecht erhaltenen Pflanzenresten; dann in grosser Mächtigkeit gelbe, etwas arkosige Sandsteine mit viel Walchien (anscheinend nur *W. piniformis*) und Calamiten. Diese Sandsteine haben grosse Aehnlichkeit mit den typischen Walchien - Sandsteinen der Nahe; man glaubt sich förmlich in dieses Niveau versetzt. Weiter im Liegenden erscheinen die Abbaue von Igornay.

Das Profil ist:

Zu oberst helle Sandsteine,  
dann etwas bituminöse Schiefer,  
weiter 3,50 m abbauwürdige, bituminöse Schichten,  
2,50 m dunkle Schiefer mit vielen Pflanzen, Fisch- und  
Stegocephalen-Resten, nebst massenhaften Früchten,  
1,80 m abbauwürdige bituminöse Schicht,

3,50 m graue Schiefer mit organischen Resten, wie oben,  
7 m bituminöse Schiefer, z. Th. abbauwürdig.  
Das Liegende ist Quarzporphyr.

Von Petrefacten giebt DELAFOND nach RENAULT folgende Liste:

<i>Callipteris</i> sp. selten, ob <i>C. conferta</i> ?	in diesem Falle Saar und Nahe, III. u. IV. Z.
<i>Callipteridium Rochei</i>	= <i>C. pteroides</i> WEISS, Rothl., Böhmen.
<i>Neuropteris Planchardi</i>	
<i>Sigillaria spinulosa</i> GERM.	
<i>Sigillaria Brardi</i> BRGT.	Saar u. Nahe, II. Z., in anderen Gebieten auch Rothl.
<i>Syringodendron pescaprae</i> . — <i>alternans</i>	= <i>Sigillaria alternans</i> STBG., I—II. Z.
<i>Stigmaria ficoides</i> BRGT.	I—III. Z.
<i>Sphenozamites Rochei</i>	? = <i>Sph. Noeggerathi</i> , dann I. und II. Z., auch höher.
<i>Cordaicarpus</i>	? = <i>Cyclocarpus Cordai</i> GEIN., I—IV. Z.
<i>Pachytesta gigantea</i> u. <i>P. crassa</i>	
<i>Trigonocarpus</i> sp.	
<i>Polypterospermum</i>	? = <i>Lepidostrobis</i> , dann II. u. III. Z.
<i>Codonospermum</i>	
Ostrakoden sp.?	
<i>Nectotelson Rochei</i>	= <i>Gamponyx fimbriatus</i> JORD., IV. Z.
<i>Palaeoniscus Blainvillei</i> , <i>P. Voltzi</i> , <i>P. angustus</i>	Rothl., Schlesien u. Sachsen.
<i>Pygopterus Bonnardi</i>	
<i>Megalopleuron Rochei</i> GAUDRY.	
<i>Pleuracanthus Frossardi</i>	gleiche Familie wie <i>Xenacanthus</i> , welcher in Z. III—IV vorkommt.
<i>Acanthodes</i>	Saar u. Nahe, II.—IV. Z.
<i>Actinodon Frossardi</i>	
<i>Euchirosaurus Rochei</i>	
<i>Stereorhachis dominans</i>	
<i>Protriton Petrolei</i> , fragliches Vorkommen.	
Coprolithen.	

Wir fanden daselbst (die Pflanzen nach freundlicher Bestimmung von Prof. v. FRITSCH):

*Walchia hypnoides* BRGT.

*Pecopteris polymorpha* BRGT., nach ZEILLER = *Hawlea Bosquetensis* STUR.

— (*Scolecop'eris*) *cyathea* SCHLOTH.

*Callipteris* n. g. *B. conferta* STBG. var. *obliqua*. an einigen Fiederchen mit Merkmal der *subauriculata* WEISS.

*Cordaites* sp.

*Carpolithes Cordai* GERM.

*Cardiocarpus orbicularis* ETT.

*Trigonocarpus* cf. *Parkinsoni* BRGT., vielleicht zu *Tr. post-carbonicus* GÜMBEL zu stellen.

*Cardiocarpus reniformis* GEIN., scheint nicht specifisch unterschieden von *C. major*, *C. Gutbieri*, *C. Ottonis* GEIN. und

*Cyclocarpus intermedius* GÖPP.

*Trigonocarpus*, wohl *coronatus* GÖPP.

*Sauropros.*

*Megalopleuron Rochei* GAUDRY?

Grosser Fisch, ähnlich *Palaeoniscus Gelberti* GOLDF.

Stacheln von *Acanthodes* und unbestimmbare Ostrakoden.

Im Anfang dieses Jahres erschien in Paris<sup>1)</sup> die neueste Arbeit ZEILLER's über die Farne des Beckens von Autun.

Bei der Wichtigkeit der Gegenstandes folgt eine Liste dieser Farne in Form des WEISS'schen Schemas. Es wurden in dieser Zusammenstellung betreffs der Farne nur diejenigen aus der neuesten ZEILLER'schen Publication aufgeführt. Die Calamarien, Cycadeen nebst Coniferen sind als Anhang aus früheren Listen dazu gestellt (siehe Anlage).

In der Tabelle sind von Farnen aufgeführt 40

ab novae species . . . 7

Rest 33.

(Siehe Vergleichs-Tabelle auf pag. 263.)

Es ergibt sich hieraus ein gleiches Fortschreiten der Farne wie an der Saar und Nahe. Zieht man die Aufstellung der übrigen Pflanzen noch hinzu, so dürfte sich Epinac wohl am Besten mit der Zone I, Saarbrücker Stufe, vergleichen lassen; ebenso Comaille-Chambois nebst Millery, mit Zone IV, Lebacher Stufe; das mittlere und das obere Carbon sowie die Stufe von

<sup>1)</sup> Études des Gîtes minéraux de la France, Bassin Houiller et Permien d'Autun et d'Epinac. Flore fossile, 1<sup>ère</sup> partie.

Becken von Autun.	Vergleich mit Saar u. Nahe.
Ab nov. spec. finden sich hiervon in der Stufe von Epinac 4	1. Z. I u. II, 2. II u. III, 1. I bis IV. = 4 Saar u. Nahe = 4
im mittl. und ober. Carbon 11	1. Z. I, 1. I u. II, 2. II, 1. I bis III, 1. I—IV, 1. II—IV, = 7 S. u. N. u. 3 and. Vork. <sup>1)</sup> = 10
in der Stufe v. Igornay-Lally 18	1. Z. I, 3. II, 2. I—III, 3. I bis IV, 1. II—IV, 2. III u. IV = 12 S. u. N. u. 4 and. Vork. = 16
desgl. v. Comaille-Chambois 13	1. Z. I, 1. II, 3. I—IV, 1. II bis IV, 2. IV = 8 S. u. N. u. 4 andere Vorkommen = 12
desgl. von Millery 17	1. Z. I, 3. I—IV, 2. II—IV, 2. III u. IV, 3. IV = 11. S. u. N. u. 5 and. Vork. = 16.

Igornay-Lally könnten dann eventuell der Zone II und III, Ottweiler und Cuseler Stufe der Nahe, zu vergleichen sein.

Interessant ist, dass *Alethopteris conferta* in Autun wie an der Nahe erst in der obersten Stufe häufig wird. Aehnliche Vergleiche erlauben die verschiedenen Arten von Walchien.

Ein noch umfassenderer Vergleich lässt sich erst dann machen, wenn die Folge des Werkes von ZEILLER über Autun erschienen sein wird. Es werden sich auch dann einzelne Vorkommen, welche jetzt der Parallelisirung etwas störend entgegentreten, wie das z. B. von *Sigillaria elegans* und *Cordaites borassifolius* kritisch behandeln lassen. Eine Farnform, welche in obiger Zusammenstellung einigermaassen stört, ist *Dictyopteris*, welche in Autun bis in die höchsten Schichten vorkommt, während solche an der Nahe nur den Saarbrücker Schichten angehört.

Was lithologische Vergleiche betrifft, so würde die Lage der Walchien-Sandsteine im Hangenden der Schiefer von Igornay (in Deutschland Hangendes der Cuseler Schichten) gut in den oben angeführten Rahmen passen.

Das häufige Vorkommen von Arkosesandsteinen in den Hangenden Schichten der Stufe von Millery fordert seinerseits zum Vergleich mit den Arkosen der Ober-Lebacher (Tholeyer) Stufe auf.

Die im Becken von Autun in das Ober-Rothliegende gestellten Schichten sahen wir an einzelnen Stellen, namentlich bei Curgy, gut aufgeschlossen. Die Schichten setzen sich aus rothen Schiferletten

<sup>1)</sup> Unter den anderen Vorkommen ist hier verstanden, dass die betreffenden Arten von der Saar und Nahe nicht angeführt sind, sich aber in anderen deutschen Becken dieser Formationen finden.

und Sandsteinen zusammen, Conglomerate haben wir daselbst nicht gesehen. Da dieser Complex gleichmässig auf den verschiedenen Stufen des Autuniens auflagert<sup>1)</sup>, so scheint hier das Fehlen der obersten Stufe des deutschen Unter-Rothliegenden, sowie vielleicht dasjenige der unteren Stufe des Ober-Rothliegenden durch die Discordanz festgestellt zu sein. Die Trias ist schwach ausgebildet, würde aber bei der grossen Ausdehnung des Gebietes längere eingehende Studien erfordern, um mit deutschen Vorkommen verglichen zu werden.

#### Allgemeine Resultate.

1. Das Rothliegende sowie das obere Carbon zeigen in den begangenen Gebieten grosse Aehnlichkeit mit den gleichen Schichten an der Saar und Nahe.
2. Eine übereinstimmende Abgrenzung der Unterabtheilungen bietet anscheinend keine grösseren Schwierigkeiten.
3. Die von WEISS gemachte Eintheilung der einzelnen Stufen hat sich neuerdings dadurch bewährt, dass sie sich auf so weite Entfernung hin aufrecht erhalten liess.

#### Nachtrag.

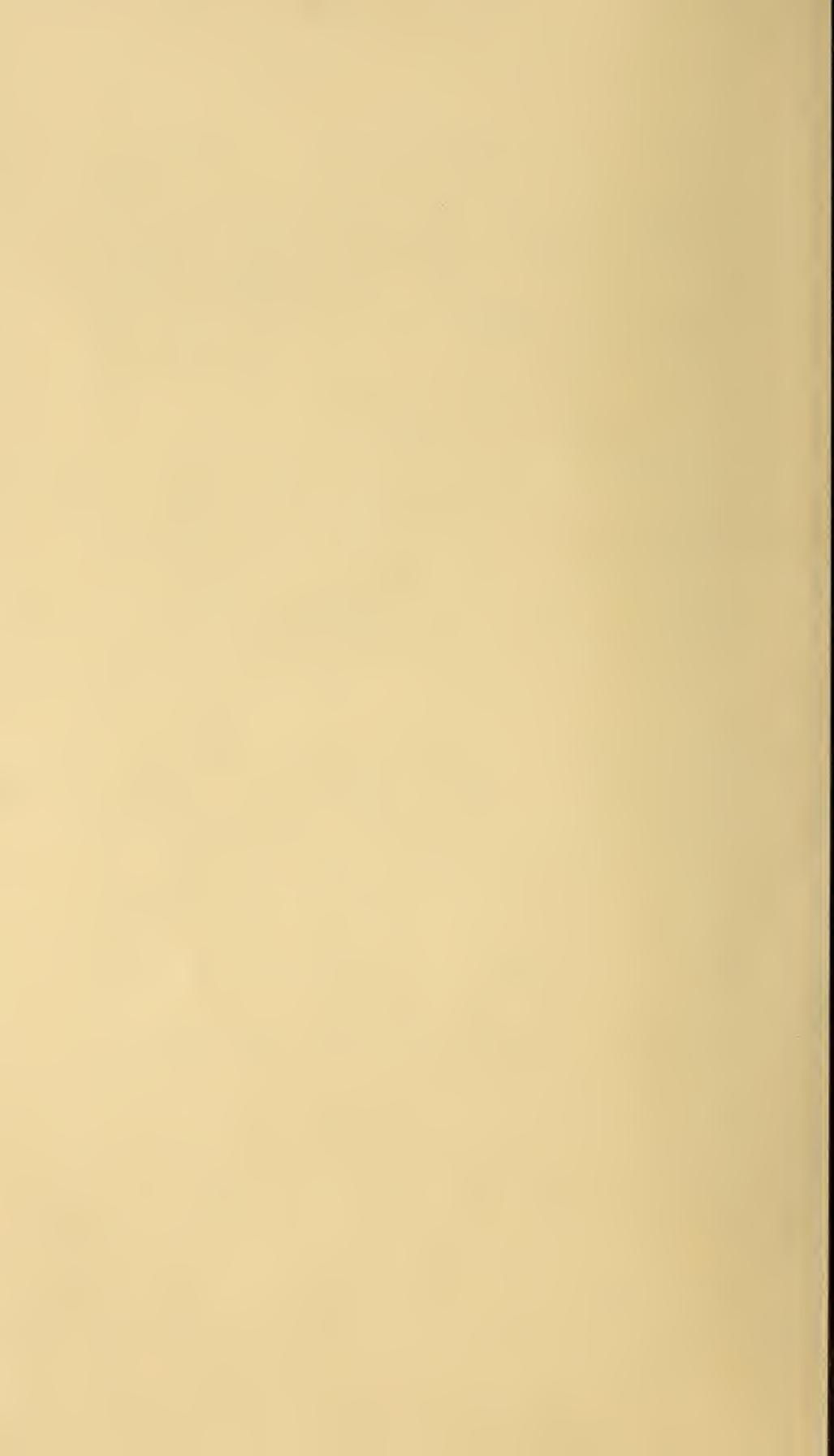
Unter dem 28. Januar 1892 theilt mir Professor BERGERON mit, dass er die in seiner Tabelle (s. o.) angeführte Parallelsirung der Schichten von Autun mit denjenigen des Rouergue nicht mehr im früheren Sinne aufrecht erhalte. Ebenso dass er die Schiefer mit Fischresten bei Decazeville (siehe pag. 247 dieser Arbeit „la Vaysse“) mit den Cuseler Schichten der Nahe vergleiche. Er stellt die Zusendung der betreffenden Mittheilungen in Aussicht, welche er in der Sitzung der französischen geolog. Gesellschaft vom 18. Januar d. J. gemacht habe.

<sup>1)</sup> DELAFOND. Études des Gîtes minéraux de la Fr., Bassin H. et P. d'Autun et d'Epinac, p. 77.

Farn

1

	Andere Pflanzen aus früheren Publicationen ZELLER's:	Carbon,	
		Stufe von Epinac.	mittlere u. obere Stufe.
<i>Pecop</i>	<i>Calamites Suckowi</i> BRGT. . . . .	+	—
<i>Neur</i>	<i>Macrostachys laciniata</i> GERMAR . . .	+	—
<i>Dipl</i>	<i>Annularia sphenophylloides</i> ZENCKER	+	—
<i>Spher</i>	— <i>stellata</i> STBG. . . . .	+	—
<i>Pecop</i>	<i>Sphenophyllum oblongifolium</i> GERM. .		Stufe ni
<i>Odont</i>	<i>Walchia hypnoides</i> BRGT. . . . .	—	—
<i>Neur</i>	— <i>imbricata</i> SCHIMPER . . . . .	—	—
— c	— <i>filiciformis</i> SCHLOTH. . . . .	—	—
<i>Pecop</i>	<i>Dicranophyllum gallicum</i> GD. EURY .	+	—
<i>Aleth</i>	Aus GRAND' EURY's Verzeichniss für's Rothliegende hinzuzufügen:		
<i>Pecop</i>	<i>Sigillaria elegans</i> BRGT. . . . .	—	—
<i>Callip</i>	<i>Calamites gigas</i> . . . . .	—	—
<i>Neur</i>	— <i>oculatus</i> . . . . .	—	—
<i>Pecop</i>	<i>Equisetites infundibiliformis</i> STBG. .	—	—
— c	<i>Bruckmannia tuberculata</i> STBG. . .	—	—
<i>Sphe</i>	<i>Asterophyllites equisetiformis</i>		Stufe ni
<i>Pecop</i>	SCHLOTH. . . . .		
— u	<i>Sigillaria Brardi</i> BRGT. . . . .	—	—
<i>Lesley</i>	<i>Walchia piniformis</i> SCHLOTH. . . .	—	—
<i>Pecop</i>	<i>Cordaites principalis</i> GERM. . . . .	—	—
<i>Callip</i>	— <i>borassifolius</i> STBG. . . . .	—	—
— g			
<i>Callip</i>			
<i>Odont</i>			
<i>Dicty</i>			
— S			
<i>Taeni</i>			
— jé			
<i>Ptychu</i>			
V			
— G			
<i>Pecop</i>			
<i>Callip</i>			
<i>Callip</i>			
— J.			
— F			
— bi			
— ly			
— N			
<i>Odont</i>			
— li			



Farne excl. Stammstücke von Autun und Epinac, nach ZEILLER.	Carbon,		Unteres Rothliegendes,			An Saar und Nahe, nach WEISS.
	Stufe von Epinac.	mittlere u. obere Stufe.	Igornay- Lally, unterste Stufe.	Comaille- Chambois, mittlere Stufe.	Millery, obere Stufe.	
<i>Pecopteris dentata</i> BRGT. . . . .	+	—	—	—	—	<i>Cyathocarpus dentatus</i> WEISS, Zone I—III.
<i>Neuropteris heterophylla</i> BRGT. . . . .	+	—	—	—	—	<i>Neuropteris Loshii</i> BRGT., I, II.
<i>Diplomena Ribeyroni</i> ZEILLER . . . . .	—	+	—	—	—	<i>Sphenopteris cordato-orata</i> WEISS? Wünschendorf.
<i>Sphenopteris Casteli</i> ZEILLER . . . . .	—	+	—	—	—	— <i>Peckinnia</i> WEISS? Wünschendorf.
<i>Pecopteris hemitidoides</i> BRGT. . . . .	—	+	—	—	—	<i>Hemitidites cibotoides</i> GÖPP., I.
<i>Odontopteris Reichiana</i> GUTBIER . . . . .	—	+	—	—	—	<i>Xenopteris Reichiana</i> WEISS, II.
<i>Neuropteris Raymondii</i> ZEILLER n. sp. — <i>cordata</i> BRGT. . . . .	—	+	—	—	—	— <i>Dictyopteris neuropteroides</i> FEISTM. (nach KID- STONE?). I. Hangeudes Carbon, Nürschan.
<i>Pecopteris polymorpha</i> BRGT. . . . .	+	—	+	—	+	<i>Cyathocarpus Altoni</i> ARDIS, I—IV.
<i>Alethopteris Grantini</i> BRGT. . . . .	+	+	+	—	—	<i>Pecopteris Serti</i> BRGT. (nach KIDSTONE). I—III.
<i>Pecopteris feminaeformis</i> SCHLOTH. . . . .	—	+	—	—	—	<i>Cyatholites clypeus</i> GÖPP. ( <i>Polypnites</i> ) I, II. oder <i>Goniopteris arguta</i> WEISS? I.
<i>Callipteridium pteridium</i> SCHLOTH. . . . .	—	+	+	+	—	<i>Callipteridium mirabile</i> WEISS, II oben.
<i>Neuropteris Planchardi</i> ZEILLER . . . . .	—	+	+	—	+	—
<i>Pecopteris ryatha</i> SCHLOTH. . . . .	—	+	+	+	+	Von WEISS zu <i>Cyathocarpus arborescens</i> SCHLOTH. gezogen ( <i>Pec. Cyathoa</i> BRGT.). I—IV.
— <i>Caudolii</i> BRGT. . . . .	—	+	+	+	+	<i>Cyathocarpus Caudolleanus</i> BRGT. II—IV.
<i>Sphenopteris cordato-orata</i> WEISS . . . . .	—	—	+	—	—	<i>Neuropteris cordato-orata</i> WEISS, II oben.
<i>Pecopteris Platoni</i> GR. EURY . . . . .	—	—	+	—	—	—
— <i>unita</i> BRGT. . . . .	—	—	+	—	—	<i>Cyathocarpus unitus</i> BRGT. I—III.
<i>Lesleya Delafandi</i> ZEILLER n. sp. . . . .	—	—	+	—	—	—
<i>Pecopteris arborescens</i> SCHLOTH. . . . .	—	—	+	+	—	<i>Cyathocarpus arborescens</i> WEISS, I—IV.
<i>Callipteridium Rochei</i> ZEILLER n. sp. . . . .	—	—	+	+	+	<i>Callipteridium pteroides</i> WEISS, Rothl., Böhmen?
— <i>gigas</i> GUTBIER . . . . .	—	—	+	+	+	— <i>gigas</i> WEISS, III u. IV.
<i>Callipteris conferta</i> STBG. . . . .	—	—	selten +	—	häufig +	<i>Alethopteris conferta</i> STBG., selten III, häufig IV.
<i>Odontopteris Dufrenoyi</i> BRGT. . . . .	—	—	+	+	+	<i>Xenopteris Dufrenoyi</i> WEISS.
<i>Dictyopteris Brongniartii</i> GUTBIER . . . . .	—	—	+	+	+	<i>Dictyopteris Brongniartii</i> GÖPP., Sachsen, auch Rothl. I.
— <i>Schützei</i> REMER . . . . .	—	—	+	+	+	Sachsen u. Böhmen, Rothl.
<i>Taeniopteris multiinervis</i> WEISS . . . . .	—	—	—	+	+	<i>Taeniopteris multiinervis</i> WEISS, IV.
— <i>geminata</i> GR. EURY . . . . .	—	—	selten +	—	—	Vielleicht zu <i>Tacu. fallax</i> GÖPP.? Rothl., Böhmen und Schlesien.
<i>Ptychopteris gigantea</i> FONTAINE n. WHITE . . . . .	—	—	—	selten +	—	Rothliegendes, Virginien.
— <i>Grand Euryi</i> ZEILLER n. sp. . . . .	—	—	—	+	—	—
<i>Pecopteris densifolia</i> GÖPP. . . . .	—	—	—	+	+	<i>Pecopteris densifolia</i> GÖPP. II oben bis IV.
<i>Callipteridium regina</i> REMER . . . . .	—	—	—	—	selten +	<i>Callipteridium regina</i> REMER., Zorge u. Stockheim.
<i>Callipteris subauriculata</i> WEISS . . . . .	—	—	—	—	+	<i>Cyathites subauriculatus</i> WEISS, IV.
— <i>Justici</i> ZEILLER n. sp. . . . .	—	—	—	—	+	<i>Odontopteris permianensis</i> GÖPP. pars, Perm, Russl.
— <i>Pellati</i> ZEILLER n. sp. . . . .	—	—	—	—	+	<i>Hymenophyllites senalatus</i> GÖPP.? Rothl., Sach- sen, Bayern.
— <i>bibractensis</i> ZEILLER n. sp. . . . .	—	—	—	—	+	Bei WEISS wahrscheinlich zur folgenden Species gezogen.
— <i>lyratifolia</i> GÖPP. . . . .	—	—	—	+	+	<i>Sphenopteris lyratifolia</i> GÖPP. IV.
— <i>Naumannii</i> GUTBIER . . . . .	—	—	—	+	+	— <i>Naumannii</i> GUTBIER, Rothl., Wünschendorf, Sachsen u. Mähren.
<i>Odontopteris Dupontii</i> ZEILLER . . . . .	—	—	—	—	+	—
— <i>lingulata</i> GÖPP. . . . .	—	—	—	—	+	<i>Minoxocera obtusa</i> WEISS, II—IV.

Unteres Rothliegendes,			An Saar und Nahe, nach WEISS.
Stufe von			
Igornay-Lally, unterste Stufe.	Comaille-Chambois, mittlere Stufe.	Millery, obere Stufe.	
+	—	+	<i>Calamites Suckowi</i> BRGT. Zone I—IV.
—	—	—	sp.? I u. II.
—	—	—	<i>Annularia sphenophylloides</i> ZENCKER. I u. II.?
—	—	+	— <i>longifolia</i> BRGT. I u. IV.?
cht angegeben.			<i>Sphenophyllum oblongifolium</i> GERM. II.
—	+	—	<i>Lycopodites Strehlerianus</i> GÖPP., Rothl., Ilfeld.
—	+	—	Rothl., Sachsen.
—	+	+	<i>Walchia filiciformis</i> SCHLOTH. III u. IV.
—	—	—	<i>Sigillariostrobus bifidus</i> GEINITZ, Rothl. Weissig.
+	—	—	Zone I. Nach GEINITZ auch mittl. Rothl.
+	—	—	<i>Calamites gigas</i> BRGT. III u. IV.
+	—	—	— — —
+	—	—	<i>Macrostachys infundibuliformis</i> BRONN. I meist II.
+	—	+	<i>Annularia longifolia</i> BRGT. I u. IV.
cht angegeben.			<i>Asterophyllites equisetiformis</i> SCHLOTH. I—IV.
+	—	—	<i>Sigillaria Brardi</i> BRGT. II.
+	+	—	<i>Walchia piniformis</i> SCHLOTH., meist III u. IV.
—	—	+	<i>Cordaites principalis</i> GERMAR. I—IV.
—	—	+	— <i>borassifolius</i> STBG. I.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1892

Band/Volume: [44](#)

Autor(en)/Author(s): Reinach A. von

Artikel/Article: [Das Rothliegende im Sulden und Westen des französischen Centralplateaus. 243-264](#)