



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der Petrefaktensammler

Fraas, Eberhard

Stuttgart, 1910

Geologischer Ueberblick der paläozoischen Formationen in Deutschland.

Nutzungsbedingungen

[urn:nbn:de:hbz:466:1-55853](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-55853)

Erster Hauptabschnitt.

Das paläozoische Zeitalter (Zeitalter des alten Lebens).

Geologischer Ueberblick.

Kambrium.

Als solches werden die phyllitischen Tonschiefer mit eingelagerten Quarziten des Fichtelgebirges und sächsisch-thüringischen Voigtlandes, ebenso wie die Ton- und Dachschiefer, Quarzite und Phyllite der Hohen Venn, südlich von Aachen, angesprochen.

Silurformation.

Die Entwicklung der Silurformation in Deutschland schliesst sich an diejenige von Böhmen an, ist jedoch leider weder so schön gegliedert, noch so petrefaktenreich, wie dort, und der Sammler wird daher nur selten eine reiche Ausbeute machen. Wir haben es mit drei gesonderten Gebieten zu tun, die sich folgendermassen gliedern lassen.

a) Silur im Thüringer Wald, Fichtelgebirge, Frankenwald, Voigtland, Erzgebirge und Lausitz.

Untersilur:

1. Leimitschiefer (Leimitz und Neudorf bei Hof) mit einer reichen Fauna des tiefsten Untersilures (Tremadoksichten) mit zahlreichen Trilobitenarten.

2. Graue phyllitische und quarzitische Schiefer mit *Phycodes circinnatus*, (Sigmundsburg, Blessberg bei Steinach).

3. Sogenannte Thuringitzzone, oolithisches, dunkelgrünes Gestein mit Roteisenstein und Magneteisenerz reich an *Orthis*. (Lamitzmühle NW von Hof und Leuchtholz bei Hirschberg).

4. Griffelschiefer, mächtige Schieferablagerung, die als Dachschiefer oder auch infolge einer Druckerscheinung als Griffel abspalten und zuweilen grosse, aber verzernte Exemplare von *Conularia*, *Asaphus* und *Ogygia* enthalten. (Loitsch und Dörendorf bei Weida, Thränitz bei Gera, Naulitz, Russdorf und Raitzhain bei Ronneburg).

5. Lederschiefer, nahezu versteinungsleere, lederbraun verwitternde, dünnbankige Tonschiefer. (Mielesdorf, Gräfenwarth und Heinrichsruhe bei Schleitz, Steinach.)

Obersilur:

6. Unterer Graptolitenschiefer, Alaun und Kieselschiefer mit zahlreichen Graptoliten, unter welchen die Retiolites und Rastrites besonders bezeichnend sind. (Garnsdorf bei Saalfeld, Plauen, Nobdenitz.)

7. Ockerkalk, helle Knollen- und Flaserkalke mit Spateisenstein oder dessen gelbem Verwitterungsprodukt (Ocker); reich an Crinoidenstielen, seltener Orthoceras bohemicum, Cardiola cornu-copiae. (Saalfeld, Saalburg und Tonna.)

8. Oberer Graptolitenschiefer, Alaun und Tonschiefer mit Monograptusarten, besonders Monogr. Nilsoni, dubius und bohemicus. (Görlitz, Silberberg, Laubau).

b) **Harzgebiet.** Ohne eine genaue Gliederung unterscheidet man von unten nach oben:

1. Grauwacken von Tann mit Plattenschiefern, auf welchen Pflanzenreste (Cyclostigma hercynicum) beobachtet werden. (Lauterberg, Mägdesprung, bis Gernrode.)

2. Versteinungsleere Kieselschiefer, Wetzschiefer und Plattenkalke.

3. Versteinungsleere Quarzite.

4. Graptolitenschiefer mit Monograptus und Cardiola interrupta. (Lauterberg, Selketal, Klausberg, Schiebeckgrund, Harzgerode, Thale, Sorge, besonders wichtig die dunkeln feinkristallinischen Kalke beim Mägdesprung mit Tentakuliten und Trilobitenresten.)

c) Im **rheinischen Schiefergebirge** ist das Silur in reicher Gliederung, aber in sehr schwierigen und gestörten Lagerungsverhältnissen im Kellerwald bei Wildungen nachgewiesen und folgendermassen gegliedert worden.

1. Hundshäuser Grauwacke mit Graptoliten.

2. Urfer Schichten, Tonschiefer, Kieselschiefer, Kalke und Grauwacken mit Monograptus, Cardiola und Landpflanzenresten.

3. Möscheider Schiefer mit Zweischalern und Tentakuliten.

4. Kellerwald Quarzite.

5. Steinhornschichten, Plattenkalke mit Kieselknollen und einer ziemlich reichen obersilurischen Fauna.

Devonformation.

So schlecht das deutsche Gebiet bei den Silurformationen weggekommen ist, so reichlich ist nun dafür die Entwicklung der Devonformation und wir haben auch hier wieder einzelne getrennte Bezirke ins Auge zu fassen.

a) Das **rheinische Schiefergebirge** mit seiner weiteren Erstreckung nach Belgien und Nordfrankreich bildet ein grosses Devongebiet und zwar sind die Schichten mehr oder minder zusammengepresst, so dass ein System von Falten entstand, die von SW nach NO streichen und besonders im südlichen Teile meist überkippt sind. Die Gesamtmächtigkeit des Devon wird auf 5000 m berechnet.

Unterdevon besteht aus einer gegen 3000 m mächtigen Schichtenfolge sandigtoniger, fast ganz kalkfreier Gesteine, in welchen die Versteinerungen nur als Hohlraum und Steinkern erhalten sind. Diese sind im allgemeinen selten und auf einzelne Lagen beschränkt, die dann wieder von mächtigen fossilereen Schichten unterbrochen werden. Unter den Versteinerungen spielen

die Brachiopoden die wichtigste Rolle und neben diesen noch die Muscheln und Crinoiden, während die Korallen und Cephalopoden zurücktreten. Wir unterscheiden von unten nach oben folgende Stufen:

1. Gedinneschichten, fossilfreie Schiefer und Sandsteine.

2. Taunusquarzit und Hundsrückschiefer, weisse fossilarme Quarzite mit *Spirifer primaevus* (Neuhütte bei Stromberg, Katzenloch bei Idar, Leyenküppel bei Rüdesheim), sowie dunkle Tonschiefer und Dachschiefer, die an einigen Lokalitäten (Bundenbach und Gemünden im Hundsrück, Caub a. Rhein, Alles am Semois) schöne Fossilien (besonders Crinoiden, Asterien, Cephalopoden und Trilobiten) führen.

2a. Im Siegenerlande, Artal, Rheintal unterhalb Andernach, sowie in einem Teile der Eifel wird derselbe Horizont durch versteinungsreiche Grauwacken gebildet und als Siegener Grauwacke bezeichnet (vorwiegend Brachiopoden wie *Spirifer primaevus*, *Rensselaeria crassica*, *Strophomena Sedgwicki* und *Murchisoni*, sowie *Zweischaler*, Crinoiden — *Ctenocrinus typus* — und Trilobiten — *Homalonotus ornatus* —). (Lok.: Betzdorf im Siegenerland, Menzenberg, Unkel bei Remagen.)

3. Untere Koblenzschichten, vorwiegend rauhe Grauwacken oder umgewandelten Porphyrtuffe. In den untersten Lagen reich an *Zweischalern*, besonders *Limoptera bifida* und *Palaeosolen costatus* (Singhofen bei Nassau), sonst mit *Strophomena plicata*, *Orthis circularis*, *Spirifer Hercyniae* und *Arduenensis*, *Pleurodictyum problematicum* und *Homalonotus rhenanus*. (Lok.: in der Eifel, Ober-Stadtfeld, Zendscheid und St. Johann, ferner Arrenrath bei Landscheid, Ehrenbreitstein).

4. Koblenzquarzit, weisse plattige Quarzite mit *Spirifer carinatus*, *Homalonotus gigas* und einer mehr an die oberen Koblenzschichten anschliessenden Fauna. (Lok.: Umgegend von Koblenz, Ems, Unterlahnstein, Königstuhl bei Rhens, Montabaur, Selters, sowie im Westerwald und der Eifel.)

5. Obere Koblenzschichten. Weiche Grauwackenschiefer, in der Eifel Roteisensteine und sandige Kalke, zuweilen mit sehr reicher Fauna. Besonders bezeichnende Arten sind: *Spirifer paradoxus* und *Arduenensis*, *Orthis hysterita*, *Chonetes dilatata*, *Pterinea costata*, *Ctenocrinus decadactylus*. (Lok.: Koblenz, Ems, Daleiden, alte Papiermühle bei Haiger und Mündung des Ruppachtales bei Diez.)

Mitteldevon. Im allgemeinen herrschen mehr kalkige Gesteine vor und infolge davon finden wir auch nicht nur Steinkerne, sondern guterhaltene Fossilien mit Schalen. Die Einheitlichkeit der Gliederung ist dadurch erschwert, dass wir in den verschiedenen Gegenden grosse Faziesunterschiede haben, welche auf verschiedene Tiefe oder Beschaffenheit des Meeresbodens oder auch auf die Riffbauten der Korallen zurückzuführen sind.

6. Unteres Mitteldevon.

6a. Calceolamergel und *Cultrijugatus*stufe der Eifel; überaus petrefaktenreiche Mergelkalke in deren unterem Teile *Spirifer cultrijugatus* und *Rhynchonella Orbignyana* leitend ist. (Lok.: Prümbachtal bei Elwerath, Nohn, Ahütte, Lissingen, Hillesheim), während die Hauptmasse der Schichten durch Korallen wie *Calceola sandalina*, *Cyathophyllum*, *Cystiphyllum*, *Heliolites*, *Favosites* und *Stromatopora*, ferner Brachiopoden wie *Atrypa reticularis*, *Athyris concentrica*, *Spirifer speciosus*, *elegans* und *curvatus*, *Cyrtina heteroclita*, *Pentamerus galeatus* und dem Trilobiten *Phacops Schlotheimi* bezeichnet ist. (Lok.: Weg von Gerolstein nach Roth und Pelm, Korallenkalk der Auburg.)

6b. Lenneschiefer im südlichen Westfalen, sandigtonige, dem *Spiriferensandstein* ähnliche Gesteine.

6c. Tentakulitenschiefer in der Ausbildung als dunkle Ton- und Dachschiefer mit *Tentaculites acuarius* und Einlagerung von Kalken. (Lok.: Dill- und Lahnggebiet, Wildungen, Olkenbach a. d. Mosel, Stromberg b. Bingen). Als besonders petrefaktenreiche Ausbildung gehören hierher die sog. Wissenbacher Schiefer mit *Orthoceras triangularis* und *Goniatites subnautilus*. (Lok.: Wissenbach bei Dillenburg, Ruppachtal bei Diez) und der Ballersbacher Kalk (Wildungen, Günterrode und Bicken, zwischen Marburg und Herborm) mit *Rhynchonella nympha*, *Phacops fecundus*, *Bronteus Dormitzeri* u. a. Ausserdem gehört hierher der petrefaktenreiche bunte Krinoidenkalk von Greifenstein bei Herborm.

7. Oberes Mitteldevon.

7a. Krinoidenzone und Stringocephalenkalke. Der typische Krinoidenkalk mit *Cupressocrinus*, *Poteriocrinus* und *Rhodocrinus* ist bezeichnend für die Gebiete der Eifel (Nollenbach, Barendorf, Kerpen, Sonnenberg bei Pelm), während der Stringocephalenkalk eine weite Verbreitung hat und den Charakter eines Riffkalkes mit geradezu staunenswertem Versteinerungsreichtum trägt. Ausser zahlreichen Korallen und Stromatoporen (*Cyathophyllum quadrigeminum*, *Actinocystis*, *Favosites cristata*, *Amphipora ramosa*, *Pachypora*), sind besonders hervorzuheben: *Stringocephalus Burtini*, *Uncites gryphus*, *Macrocheilus arcuatus*, *Murchisonia bilineata*, *Megalodus cucullatus* und *Goniatites terebratus*. (Lok.: Pelm, Blankenheim, Sötenich, Hillesheim in der Eifel und Paffrath und Berg. Gladbach bei Köln, die Kalke von Elberfeld, Brilon, Finnetrop im südlichen Westfalen, Vilmar a. d. Lahn, Kleinlinden bei Giessen.)

7b. Günterroder Kalk entsprechend dem Ballersbacher Kalk (Wildungen, Günterrode und Bicken) mit zahlreichen Trilobiten und Plakodermen.

7c. Oderhäuser Kalk mit *Posidonia hians* (Ense bei Wildungen).

7d. Schalstein und Diabase des Lahn- und Dillgebietes gewissermassen als eine eruptive Fazies des Mitteldevons.

Oberdevon. Auch hier spielen wiederum die Unterschiede in der Fazies eine grosse Rolle und wir haben bald Riffkalke, Brachiopodenmergel, Sandsteine und Schalsteine der Flachsee, bald Schiefer und Knollenkalke mit Cephalopoden als Bildungen des tieferen Meeres. Auf Grund der Cephalopoden unterscheidet man zwei Stufen:

8. Stufe des *Goniatites intumescens*.

8a. In der Eifel (Büdesheim bei Prüm) finden wir zu unterst dolomitische Mergel und dünnplattige Kalke die als Cuboideschichten nach der leitenden *Rhynchonella cuboides* bezeichnet werden, darüber die Büdesheimer *Goniatitenschiefer* mit verkiesten *Goniatiten* und diese wiederum überlagert von dem sog. Kellerwasser Kalk mit *Buchiola angulifera*.

8b. In Westfalen, Nassau und Waldeck finden wir graue und rötliche Nierenkalke, die nach der reichen Fundstelle von Adorf im Waldeckschen als Adorfer Kalke bezeichnet werden.

8c. Die Riffkalkfazies wird nach einem Fundplatz im Harz als Iberger Kalk bezeichnet mit *Favosites* und *Phillipsastraea*, *Rhynchonella cuboides*, *Athyris concentrica*, *Atrypa reticularis* u. a. (Langenaubach und Breitscheid bei Dillenburg, Biebertal bei Giessen, Haiger, Stollberg-Aachen).

9. Stufe der *Clymenia undulata*.

9a. Auf der rechten Rheintalseite, sowie in der Büdesheimer Mulde finden wir *Cypridinenschiefer*, milde, lebhaft rot oder grünlich gefärbte Schiefer mit dem kleinen Schalenkrebs *Entomis* (*Cypridina*) *serrostriata* (Oos bei Büdesheim), zuweilen in weisse Sandsteine — Pönsandsteine — übergehend, die in der Gegend von Aachen durch *Spirifer Verneuli* charakterisiert sind.

9b. *Goniatitenschiefer* von Nehden bei Brilon.

9c. *Clymenienkalke*, mächtige hellgraue oder rötliche Knollenkalke mit Goniatiten und zahlreichen Clymenien, so *Cl. laevigata*, *undulata* und *striata*, ausserdem Zweischaler, wie *Posidonia venusta*, *Buchiola retrostriata* und *Phacops*-arten. (Lok.: Enkeberg bei Brilon, Eibach bei Dillenburg, Kirschhofen bei Weilburg, Wildungen und Kellerwald).

b) Der Harz zeigt gleichfalls eine mannigfaltige Gliederung der Devonformation, zwar in recht schwierigen Lagerungsverhältnissen mit Verwerfungen, Ueberkippungen und Ueberschiebungen, aber doch wiederum mit einer Ausbildungsweise, die sich meist mit derjenigen im rheinischen Schiefergebirge in Einklang bringen lässt. Ein gewisser Unterschied in der Fazies macht sich ausserdem zwischen den Schichten im Oberharz und Unterharz bemerkbar.

Unterdevon:

1a. Im Oberharz: *Kahlebergsandstein* als Vertreter des Koblenzquarzites und der oberen Koblenzschichten (Ramelsbergschichten) mit den leitenden Spiriferen.

1b. Im Unterharz: Untere *Wiederschiefer* und *Hauptquarzit*. Während wir im Hauptquarzit die typische Spiriferenfauna der oberen Koblenzschiefer finden (Mägdesprung, Michaelstein, Elend), sind in den Wiederschiefeln linsenförmige Kalkeinlagerungen zu beobachten (Mägdesprung, Zorge, Scheerenstieg, Radebeil, Ilsenburg), die eine reiche fremde sog. „herzynische“ Fauna mit Korallen, Brachiopoden, Kapuliden und Trilobiten beherbergen, von welchen *Spirifer togatus* und *Hercynia*, *Pentamerus Sieberi*, *Rhynchonella princeps*, *Dalmania tuberculata* und *Phacops fecundus* genannt sein mögen.

Mitteldevon:

2. *Calceolaschiefer* im Ober- und Unterharz, zum Teil auch als *Wissenbacherschiefer* mit Goniatiten entwickelt und als Kalke, die den *Ballersberger* (Hasselfelde, Laddekenberg bei Zorge) und den *Greifensteiner Kalken* (Schwengkopf bei Wernigerode) entsprechen.

3. *Stringocephalenschichten*; Flaser- und Knollenkalke im Unterharz mit abbauwürdigen Eisensteinen (Hüttenrode, Hartenberg und Buchenberg), die in Wechsellagerung mit Diabasgesteinen auftreten. Die Fauna entspricht derjenigen der rheinischen *Stringocephalenschichten*. Im Oberharz haben wir typische Entwicklung des *Oderhäuser Kalkes* mit *Posidonia hians*.

Oberdevon:

4a. *Goniatitenschiefer* und *Goniatitenkalk* (Meiseberg) im Ober- und Unterharz.

4b. *Kellerwasser- und Adorferkalk* im Oberharz mit *Buchiola angulifera*, *Tentaculites* und *Entomis*.

4c. *Iberger Kalk* mit der charakteristischen Riffkalkfazies.

5. *Clymenienkalk* (Büchenberg, Eselsstieg).

7. *Cypridinenschiefer*.

a) Das Devon im südöstlichen Thüringen, Voigtlande und Fichtelgebirge. Auch hier schliesst sich die Entwicklung der rheinischen Ausbildung an, nur fehlt nahezu das ganze Unterdevon, so dass das obere Unterdevon direkt auf das Obersilur zu liegen kommt, was auf eine grosse Transgression des Meeres in jener Zeit schliessen lässt.

Unterdevon:

1. Nur die obersten Horizonte als Quarzite mit *Spirifer paradoxus* und *speciosus* (Steinach).

Mitteldevon:

2. *Tentakuliten- und Nereitenschiefer*, zuweilen mit trilobitenführenden Knollenkalken.

3. Diabastuffe und Breccienschalsteine, zuweilen mit Korallenkalken (Planschwitz und Umgebung von Plauen).

Oberdevon:

4. Goniatitenkalke von Ostthüringen, Diabastuffe und Schalsteine (Planschwitzer Tuff, Kürbitz, Elstertal, Triebtal, Schleiz).

5. Cypridinenschiefer und Clymenienkalke, die letzteren mit reicher Fauna bei Schübelhammer und Saalfeld.

d) In der Fortsetzung gegen Sachsen und Schlesien haben wir noch am Rande des sächsischen Granulitgebirges eine Zone von Tentakulitenschiefern und oberdevonischen Dachschiefeln mit Clymenien (Altenmörbitz, Lastau), während in Schlesien nur zwei isolierte oberdevonische Klippen hervortreten (Clymenienkalk von Ebersdorf und Ibergerkalk von Oberkunzendorf).

Karbon- oder Steinkohlenformation.

Während wir uns in den deutschen Silur- und Devonablagerungen ausschliesslich mit marinen Bildungen zu beschäftigen hatten, ändert sich das Bild nun insofern, als vom Karbon ab die echt marinen Gebilde durch Grauwacken, Konglomerate, Sandsteine und Kohlschiefer ersetzt sind, deren Ursprung als limnisch oder auch terrestrisch anzusehen ist, d. h. als Bildungen in Binnenseen und Binnenmeeren oder auch in Form von Hochmooren auf dem Festlande (vergl. S. 40). Es überwiegen deshalb auch Landpflanzen oder Muscheln, wie *Anthracosia*, die auf stagnierendes Wasser hinweisen, gegenüber den marinen Arten, die auf einige wenige Lokalitäten und Schichten beschränkt sind.

Unterkarbon oder Kulmformation.

Der eben besprochene Unterschied prägt sich schon in der unteren Abtheilung des Karbons aus, welche in vielen Gegenden, z. B. in dem benachbarten Belgien, in einem Teile von England und Frankreich, ebenso wie in Russland als mariner Kohlenkalk mit einer sehr reichen Fauna, die an diejenige des Oberdevon anschliesst, ausgebildet ist. Von dieser marinen Fazies finden wir in Deutschland nur geringe Spuren bei Ratingen, nördlich von Düsseldorf und in den tiefsten Lagen des niederschlesischen Kohlenbeckens (Hausdorf, Altwasser, Silberberg). Als Leitfossil ist *Productus giganteus* und *Chonetes papilionacea* zu nennen. In den übrigen Gegenden fehlen diese marinen Kalke, und wir finden die Kulmfazies entweder in der Form von Posidonienschiefer als dunkle Tonschiefer und Kieselschiefer mit *Posidonia Becheri* und *Goniatites sphaericus* oder auch in der Form von Kulmgrauwacken und Sandsteinen mit Landpflanzen, unter welchen *Lepidodendron Veltheimianum* und *Volkmannianum*, *Knorria*, *Calamites radiatus* und *transitorius*, und eine Anzahl Farnkräuter zu nennen sind.

Die Verbreitung des Kulm in Deutschland ist eine sehr grosse und zwar schliesst sich zunächst an den Kohlenkalk von Ratingen eine breite Zone von Posidonienschiefer an, welche das Liegende des westfälischen Kohlenbeckens bildet; diese Zone erstreckt sich auch nach Süden am Ostrande des rheinischen Schiefergebirges hin (Breitscheid und Erdbach bei Hernborn, Dillenburg, Wetzlar). Im Elsass sind Vorkommnisse bei Thann und Niederburbach. Sehr mächtig ist die Entwicklung im Harz, wo man von unten nach oben unterscheidet:

1. Kieselschiefer und Adinole mit *Phillipsia*, *Productus* und *Posidonia*;
2. Posidonienschiefer mit *Pos. Becheri*, *Goniatites*, *Phillipsia*;
3. Grauwacken mit Landpflanzen, sogenannte Klaustaler Grauwacke.

Diese Schichten, welche den grössten Teil des Oberharzes aufbauen, erstrecken

sich auch nach dem Unterharz, und treten noch im Norden in der Gegend von Magdeburg zutage. Im Königreiche Sachsen finden wir den Kulm als kohlenführenden Sandstein mit Pflanzenresten im Revier Chemnitz-Hainichen, dann als Kohlenkalk von Wildenfels bei Zwickau, und als Grauwackensandstein, Tonschiefer und Kohlenkalk im Voigtlande. In ähnlicher Fazies erstreckt sich der Kulm über weite Distrikte des Fichtelgebirges, südöstlichen Thüringens und Frankenwaldes. In Ober- und Niederschlesien bildet er bald als Kohlenkalk, bald als Kulm das Liegende der dortigen Kohlenbecken.

Oberes Karbon oder produktives Steinkohlengebirge.

Noch mehr als im Kulm ist im oberen Karbon von Deutschland die terrestrische Fazies ausgebildet und die Ablagerungen an einzelne Mulden oder Becken gebunden, die bekanntlich wegen ihrer Kohlenführung von grösstem wirtschaftlichen Interesse sind. Im Westfälischen oder Ruhrkohlenbecken lagert auf dem Kulm zunächst gegen 1000 m mächtig der „flözleere“ Sandstein und dann die über 3000 m mächtigen, flözführenden Schichten, mit etwa 70 abbauwürdigen Flözen, unter welchen man von unten nach oben Magerkohlen (830 m), Fettkohlen (250 m), Gaskohlen (700 m) und Gasflammkohlen unterscheidet. In den Zwischenschichten treten in der unteren Abteilung flachgedrückte, marine Reste (*Nautilus*, *Goniatites*, *Aviculopecten papyraceus*, *Lingula* und *Discina*), in den höheren Süsswasserkonchylien (*Anthrocosia*) auf.

Das Saarbecken, am Südabfall des Hundsrück, zeigt eine Schichtenmächtigkeit von gegen 3000 m, mit 88 bauwürdigen Flözen, deren Flora auf die mittlere produktive Steinkohlenformation (Saarbrücker-Schichten) hinweist. Die Vorkommnisse im Elsass (St. Piltzen, Laach, Erlenbach, Breuschthal, Urmatt) und im Schwarzwald (Berghaupten) sind technisch von untergeordnetem Interesse, liefern aber zum Teil interessante Pflanzenversteinerungen.

An den Kulm des Harzes schliessen sich im Süden die oberkarbonischen Schichten im Saalkreis (Wettin und Löbejün) und weiterhin das Ilfelder Gebiet an.

Im Königreich Sachsen haben wir das erzgebirgische Becken mit den Kohlenfeldern von Zwickau, Lugau und Flöha.

Sehr wichtig sind die schlesischen Vorkommnisse, und zwar haben wir zunächst die Waldenburger Kohlenmulde in Niederschlesien, mit 30 bauwürdigen Flözen in einer Gesamtmächtigkeit von 40 m. Man unterscheidet dort Waldenburger Schichten (untere produktive Steinkohle), Schatzlacher Schichten (= Saarbrücker Sch.) und Radowenzer Schichten (= Ottweiler Sch.), die ihrerseits wieder durch mächtige flözleere oder doch kohlenarme Sandsteinschichten getrennt sind. Das oberschlesische Kohlenbecken zeigt eine Mächtigkeit des Kohlengebirges von 4500 m mit 104 Flözen mit zusammen 154 m und erstreckt sich weithin nach Polen und Mähren. Die Schichten entsprechen dem unteren und mittleren produktiven Kohlengebirge und werden in die Ostrauer Schichten (= Waldenburger Sch.) und die Orzescher oder Karwiner Schichten (= Saarbrücker Sch.) mit Zwischenlagerung der Sattelflözschichten gegliedert. Wie im Ruhrgebiet finden sich in den Zwischenschichten auch Ueberreste von Zweischalern, Schnecken, Cephalopoden und dem Trilobiten *Phillipsia*, die bald marinen, bald brackischen und Süsswassercharakter tragen.

Dyasformation.

Die scharfe Trennung in eine konglomeratisch sandige, untere Abteilung mit vielen Porphyrgesteinen, das Rotliegende und eine obere, kalkig-tonige Ablagerung mit Salzbildungen, den Zechstein, rechtfertigt für die deutsche Binnenfazies den Namen *Dyas*, während man sonst richtiger die Formation als *Perm* bezeichnet.

Das **Rotliegende** besteht aus einer gegen 500 m mächtigen Schichtenfolge von meist rot gefärbten Konglomeraten, Sandsteinen und Schieferletten, in deren mittleren Lagen sich massenhafte porphyrische Gesteine einschalten, die von einer lebhaften vulkanischen Tätigkeit in jener Periode zeugen. Man gliedert das Rotliegende in zwei Stufen.

Das **Unterrotliegende** schliesst sich vielfach ohne scharfe Trennung an die obere Steinkohlenformation an und führt auch eine ganz ähnliche Flora mit zum Teil abbauwürdigen Kohlenflözen.

1. **Kuseler Schichten** (= **Manebacher Schichten** Thüringens), die Leitformen der Flora sind *Callipteris conferta*, *Calamites gigas*, *Pecopteris arborescens*, *Walchia piniformis* u. a., welche besonders da häufig auftreten, wo Kohlen entwickelt sind (Saargebiet, im Schwarzwalde Oppenau und Schramberg, in Thüringen Manebach-Kammerberg, Gehlberg, Mordfleck, Ruhla, Stockheim, in Sachsen das Kohlenbecken von Döhlen im Plauenschen Grunde). In den Zwischenschichten findet sich massenhaft *Anthracosia*.

2. **Lebacher Schichten**, in der Gesteinsausbildung sehr verschieden, zumal wenn Eruptivgesteine hinzutreten. An manchen Lokalitäten finden sich in kalkigen Schiefeln oder Toneisensteinknollen sehr schöne Fossilien, so *Callipteris* und *Odontopteris*, vor allem bemerkenswert sind die Fische *Acanthodes*, *Amplypterus* und *Xenacanthus* und die *Stegocephalen*, *Archegosaurus*, *Branchiosaurus*, sowie Reptilien, wie *Paläohatteria*. (Lok.: Lebacher Toneisensteinknollen, Kalkschiefer bei Oberhof und Friedrichsroda, am reichsten die *Stegocephalenkalke* im Plauenschen Grunde, sowie die *Plattenkalke* von Ruppertsdorf in Schlesien und dem benachbarten Braunau in Böhmen.)

3. **Söterner Schichten** (= **Oberhofer Schichten** in Thüringen und **Tholeyer Schichten** in Schlesien), meist sehr petrefaktenarme Porphyrtuffe, Sandsteine und Schieferletten.

Oberrotliegendes, die vulkanischen Ergüsse haben ihr Ende erreicht und sind als mächtige Arkosensandsteine und rote Schiefertone verarbeitet.

4. **Waderner Schichten** (= **Tambacher Schichten** Thüringens, oberes Rotliegendes von Sachsen und Schlesien); im allgemeinen grosse Petrefaktenarmut. (Lok.: *Chirotherium*fährten bei Tambach, südlich von Gotha, verkieselte Hölzer (*Starsteine*) bei Chemnitz in Sachsen und Radowitz in Schlesien (sogenannter „versteinerter Wald“).

Die **Zechsteinformation** ist in Deutschland als eine Bildung aufzufassen, welche mit einem Eindringen der nordöstlichen permischen Meere in die Niederungen des Rotliegenden zusammenhängt. Dadurch kam wieder eine typische marine Fauna zur Entwicklung, aber sie bewohnte ein flaches Binnenmeer und zeichnet sich mehr durch eine Massenhaftigkeit der Individuen als durch Reichhaltigkeit der Arten aus. Infolge Abschnürung des Meereszuflusses kam es bei dem offenbar sehr trockenen Klima zur Ablagerung der mächtigen Salzlager Norddeutschlands. Die Hauptverbreitung liegt im Norden von Deutschland, doch finden wir noch Ablagerungen dieser Periode bis Heidelberg und Albertsweiler in der Pfalz. Die Gliederung ist eine ziemlich scharfe, doch fehlt es nicht an lokalen Abweichungen.

1. Zechsteinkonglomerat, eine sogenannte „basale Fazies“, infolge Aufarbeitung des Untergrundes durch die eindringenden Wasser entstanden.

2. Kupferschiefer, eine $\frac{1}{2}$ m mächtige Lage bituminöser Schiefer, mit etwas Kupfergehalt, der zu dem berühmten Mansfelder Bergbau geführt hat. Auf den Schiefen sind nicht selten die Fischabdrücke von *Paläoniscus Freieslebeni* und *Platysomus gibbosus*, sowie die Zweigenden von *Ullmannia Bronni* (zwischen Harz und Thüringerwald bei Mansfeld, Saalfeld, Ilmenau, im Riechelsdorfer Gebirge in Niederhessen, sowie bei Geismar und Frankenberg in Hessen).

3. Zechsteinkalk, petrefaktenreicher Kalkstein mit *Productus horridus*, *Spirifer alatus*, *Schizodus obscurus*, *Gervillia ceratophaga*, *Avicula speluncaria* und *Fenestella retiformis*. (Lok.: Gera, Büdingen). Besonders interessant sind die Bryozoënriffe, östlich von Saalfeld, mit *Acanthocladia*, *Fenestella*, *Phyllopora*, *Spiriferen*, *Terebratula* etc. (Pössneck bei Saalfeld.)

4. Mittlerer Zechstein mit Stinkschiefer, Dolomit, Rauchwacken, Gips und Steinsalz. In den Dolomiten zuweilen Steinkerne von *Schizodus*, *Gervillia* u. a. (Niedersachswerfen bei Nordhausen.)

5. Oberer Zechstein. Versteinerungsleere Letten, dolomitische Kalksteine, Gips und Salzlager. (Norddeutsche Steinsalz- und Kalilager.)

Die Pflanzenversteinerungen (paläozoische Flora).

Literatur: H. Potonié, Lehrbuch der Pflanzenpaläontologie, Berlin 1899. — E. Weiss, Aus der Flora der Steinkohlenformation, Berlin 1882.

In den älteren Schichten des Paläozoikums, dem Kambrium, Silur und in Deutschland auch im Devon, haben wir nur undeutliche und unsichere Spuren von Pflanzen, die wir vielleicht auf Seetange oder sonstige Wasserpflanzen zurückführen dürfen, doch haben sie für den Sammler nur untergeordneten Wert. Dagegen treten in der Steinkohlenformation und im Rotliegenden Landpflanzen in grosser Fülle und prächtiger Erhaltung auf, so dass wir wohl imstande sind, uns ein Bild der damaligen Pflanzenwelt, die wir als Flora der Steinkohlenformation bezeichnen, zu machen. In ihr wird uns am meisten das Fehlen eines jeglichen Blumenschmuckes auffallen, denn die mit den Blüten vergleichbaren Organe entbehrten wohl jeglicher Farbenpracht. Die äusseren Formen dieser längst ausgestorbenen Gewächse erscheinen uns im Vergleich mit unseren heutigen Arten abenteuerlich, fremdartig und von düsterem Aussehen. Die vorherrschenden Arten, wie die *Calamariaceen* (*Calamites*) und *Lepidophyten* (*Lepidodendron* und *Sigillaria*) sind zwar mit unseren Schachtelhalmen und Bärlappgewächsen verwandt, aber wir müssen sie uns, abgesehen von sonstigen Abweichungen, in Baumform darstellen. Ebenso zeichnen sich die Farnkräuter durch besondere Grösse aus. Die ganze Flora spricht für ein feuchtes, tropisches Klima, wenigstens würden wir heutzutage eine derartige Entwicklung uns nur in den heissesten Erdstrichen denken können. Der Befruchtungsakt wird im wesentlichen durch das Wasser vermittelt (*Zooidiogamen*) und nur untergeordnet treten auch schon einige Windblütler aus der Gruppe der *Gymnospermen* auf.

Die Vertreter dieser alten Pflanzenwelt finden wir hauptsächlich in den Kohlschiefen, welche die Steinkohlenflöze begleiten, aber nicht in diesen selbst.