©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 12	3/4	205—220	Abb. 9-15 Tafel 9	Freiburg im Breisgau 28. Februar 1981

Die Floren des Oberkarbons im Schwarzwald

Ein Beitrag zu ihrer Erforschungsgeschichte (1. Mitteilung)

von

GABRIELE und VOLKER MOSBRUGGER und DIETER VOGELLEHNER, Freiburg i. Br.*

Mit Abb. 9—15 und Tafel 9

Zusammenfassung: Als erster Beitrag zur geplanten Neubearbeitung der Floren des badischen Oberkarbons wird die Literatur zusammengestellt und ausgewertet; ferner werden einige Angaben zur derzeitigen Aufschlußsituation gemacht.

Im allgemeinen Teil wird neben einigen Bemerkungen zur Paläogeographie und Stratigraphie der Zusammenhang der isolierten limnischen Oberkarbonvorkommen im Schwarzwald mit entsprechenden Vorkommen in den Vogesen diskutiert. Aufgrund stratigraphischer und fazieller Übereinstimmung werden die Ablagerungen von Diersburg — Berghaupten, Hohengeroldseck und St. Pilt — Rodern (Vogesen) zum Offenburger Trog zusammengefaßt, Baden-Baden und Laach (Vogesen) bilden die weiter nördlich gelegene Baden-Badener Oberkarbon-Rotliegendsenke. Vermutlich stellen auch diese beiden Tröge nur Teilsenken eines größeren Ablagerungsraumes dar. Von Diersburg — Berghaupten, dem wohl bedeutendsten Steinkohlevorkommen in Baden, wird ein kurzer Überblick über die Bergbaugeschichte gegeben. Lagerung, Ausdehnung und Alter der Sedimente werden ausführlich diskutiert.

Eine Auswertung der Literatur zu den Orten Hinterohlsbach, Hohengeroldseck und Baden-Baden soll in einer zweiten Mitteilung erfolgen.

Résumé: Pour contribuer à la révision prévue de la flore fossile du Carbonifère supérieur de la Forêt-Noire, la bibliographie est présentée et interprétée. De plus, quelques remarques sur l'accessibilité des sédiments fossilifères sont données.

Outre quelques généralités sur la paléogéographie et stratigraphie, la relation entre les bassins houillers de la Forêt-Noire et ceux des Vosges est discutée. Selon toute apparence, les sédiments de Diersburg — Berghaupten, Hohengeroldseck et St. Pilt — Rodern (Vosges) font partie d'une même dépression (« Offenburger Trog »), tandis que Baden-Baden et Laach (Vosges) forment un autre centre de sédimentation (« Baden-Badener Senke ») qui persiste jusqu'au Permien. Ce ne sont probablement que des creux subordonnés d'une dépression plus vaste. Le bassin houiller le plus important de Baden se trouve à Diersburg — Berghaupten. Un aperçu historique de l'exploitation de la houille est donné. La stratification, l'extension et l'âge des sédiments sont discutés ensuite.

Les bassins houillers de Hinterohlsbach, Hohengeroldseck et Baden-Baden feront l'objet d'une seconde publication.

* Anschrift der Verfasser: Prof. Dr. D. VOGELLEHNER, Bot. Garten der Universität Freiburg, Schänzlestraße 1, D-7800 Freiburg i. Br.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

„Eine nicht sehr artenreiche, aber schöne Flora zierte die Ufer des Beckens oder griff auf Untiefen und Inseln Platz, um hier und da seichte Moore zu bilden. Neben den hochstämmigen Baumfarren mit ihren fußlangen Wedeln in der Krone bildeten mit seltsam gestalteten Narben gezierte Schuppenbäume, riesenhafte Schafthalme und hochaufstrebende Nadelhölzer einen sicherlich nicht sehr dichten Wald, in dessen Schatten zierliche Keil- und Schlitzfarren, die quirlförmig mit spitzen oder keilförmigen Blättchen umgebenen zierlichen Asterophylliten und Annularien und andere kleinere Gewächse behaglich und üppig grünten" (SANDBERGER 1861).

1. Einleitung

Schon früh fanden die Oberkarbonvorkommen im badischen Raum Beachtung, da sie auf abbauwürdige Kohleflöze hin untersucht wurden. Aber nicht nur die Kohle, auch die in den Tonschieferschichten reichlich enthaltenen Pflanzenfossilien erweckten das Interesse der Paläobotaniker, so daß die Fossilien gesammelt und bestimmt wurden. Durch STERZEL (1907) erfolgte eine monographische Bearbeitung sämtlicher Fundstücke, die ihm von Oppenau, Hinterohlsbach, Diersburg — Berghaupten, Hohengeroldseck und Baden-Baden zugänglich waren. Die Vorkommen von Diersburg — Berghaupten wurden seither nicht mehr beschrieben, wogegen die Pflanzenreste von Baden-Baden und Umgebung nochmals von FRENTZEN (1928, 1931) bearbeitet wurden. CZYGAN (1963) erschloß im Bereich der Hohengeroldseck neue pflanzenführende Schichten. Seit 1965 wurden auch von VOGELLEHNER neue Aufsammlungen an der Hohengeroldseck durchgeführt und die Gruppe der Schachtelhalme (Sphenophyta: Sphenophyllales und Equisetales) und Bärlappe (Lycophyta: Lepidophytales) neu bearbeitet.

Da in den kommenden Jahren die Untersuchung der Flora des Oberen Karbons im Schwarzwald weitergeführt werden soll, ist der Versuch gemacht worden, alle erreichbare Literatur über die Gebiete Diersburg — Berghaupten, Hinterohlsbach, Hohengeroldseck und Baden-Baden zusammenzutragen und auszuwerten sowie durch Begehungen im Gelände die derzeitige Aufschlußsituation zu erkunden. In dieser ersten Mitteilung wird, neben allgemeinen Bemerkungen zur Paläogeographie und Stratigraphie, das Gebiet von Diersburg — Berghaupten behandelt.

2. Zur Paläogeographie des Oberkarbons im Schwarzwald

Die paläogeographische Situation im Schwarzwald zur Zeit des Oberkarbons (Siles) ist noch nicht abschließend geklärt. Unsicher bleibt nach wie vor die Zusammenfassung einzelner Karbonvorkommen zu bestimmten Trögen und Senken. Im folgenden wird im wesentlichen die Interpretation von FALKE (1971) übernommen.

Im Unterkarbon (Dinant) stellte das Gebiet des Südschwarzwaldes und der Südvogesen eine Mulde am Rande der Alemannisch-Böhmischen Insel dar und war zumindest zeitweise vom Meer überflutet. Mit den an der Wende zum Oberkarbon erneut einsetzenden Faltungsbewegungen gingen ausgedehnte Verlandungen einher; so war das Gebiet von Baden während der gesamten Oberkarbonzeit Teil des Festlandes (Vindelizisches Land; vgl. Abb. 9). Die variszische Faltungs-Ära hob ein Gebirge empor (variszisches Gebirge), das in breitem Bogen Mitteleuropa durchzog. Das in parallelen Bögen SW/NE verlaufende Gebirge läßt sich in eine Anzahl von Schwellen und Senken unterglie-

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

dern. Diese Innensenken des variszischen Gebirges (limnische „Becken", z. B. Saargebiet) sind im Gegensatz zu den Randsenken (paralische „Becken", z. B. Ruhrgebiet) nie vom Meer überflutet worden. Marine Ablagerungen fehlen somit völlig.

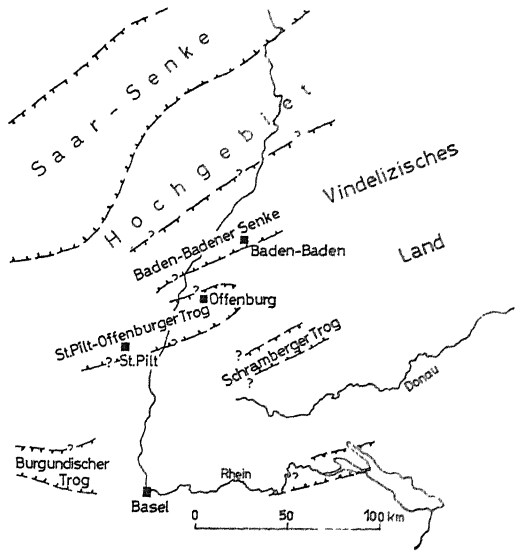


Abb. 9: Die Paläogeographie Süddeutschlands zur Zeit des Oberkarbons (nach FALKE 1971, S. 169, Abb. 2; verändert).

Im Schwarzwald treten oberkarbonische Schichten nur verstreut und in kleinen Komplexen auf. Meist sind es tektonisch begrenzte Schollen, die infolge ihrer Absenkung einer stärkeren Abtragung entgangen sind. Vermutlich stellen sie Reste einer ehemals ausgedehnteren Sedimentationsfolge dar, die in einer erzgebirgisch streichenden Innensenke, der Laach—Baden-Badener Senke, zur Ablagerung kam. Diese Innensenke am NW- bis W-Rand des ehemaligen vindelizischen Landes war in sich gegliedert. So lassen sich vermutlich die mehr südlich gelegenen Karbonvorkommen von Diersburg—Berghaupten und St. Pilt—Rodern in den Vogesen zu einem einheitlichen Ablagerungsraum, dem St. Pilt—Offenburger Trog, zusammenfassen. Diese Sedimente sind durch die asturischen Bewegungen der variszischen Faltungs-Ära tektonisch stark gestört und gehören dem tieferen Westfal bis Namur an. Ebenfalls zum Offenburger Trog wird, trotz stefanischen Alters, die Geroldsecker Senke gerechnet (CZYGAN 1964). Baden-Baden/Varnhalt und Laach in den Vogesen bilden die zweite, weiter nördlich gelegene Teilsenke, die Baden-Badener Oberkarbon-Rotliegendsenke (PRIER & SAUER 1969). Sie liegt am SE-Rand des späteren Oos-Troges. Ihre oberkarbonischen Sedimente sind stefanischen Alters und tektonisch kaum gestört.

Vermutlich bildete sich also in einer ersten Phase die Offenburger Trogzone, die sich dann erst im ausgehenden Westfal und im Verlaufe des Stefans nach

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Norden ausdehnte. Ob im Schramberger Rotliegend-Trog auf der Ostseite des Schwarzwaldes auch Sedimente des Oberkarbons beteiligt sind, ist noch umstritten.

3. Allgemeines zur Verbreitung und Stratigraphie der Flora des Oberkarbons

Die europäischen Steinkohlengebiete zeigen in der Zusammensetzung ihrer Floren viele übereinstimmende Merkmale. Über weite Strecken verbreitet sind *Lepidodendron-*, *Sigillaria-*, *Cordaites-*Arten sowie Calamiten und Sphenophyllen. Allerdings gibt es gerade auch im Oberkarbon lokale Unterschiede, da manche Arten nur auf bestimmte geographische bzw. ökologische Gebiete beschränkt sind. So charakterisieren beispielsweise die pecopteridischen Maschenfarne, die *Lonchopteris*-Arten, vor allem die paralischen Gebiete, während die limnischen Becken vor allem durch die neuropteridischen Maschenfarne, die *Linopteris*-Arten, gekennzeichnet sind (GOTHAN 1907). Infolge der geographischen Isolierung sind Endemiten in limnischen Becken besonders häufig. So haben u. a. *Sphenophyllum myriophyllum* und *Cingularia typica* ihre Hauptverbreitung im Saarbecken und kommen sonst selten vor. Vor allem im böhmischen Karbonbecken wurde die farnähnliche *Noeggerathia* gefunden. *Neuropteris subauriculata*, *Alethopteris subdavreuxi* u. a. sind Endemiten des limnischen Zwickau-Ölsnitzer Beckens (MÄGDEFRAU 1968).

Oberkarbon	Stefan	C	Ottweiler Schichten
		B	
		A	
	Westfal	D	Saarbrücker Schichten
		C	
		B	
		A	
	Namur	C	Sattelflöz-Gruppe
		B	
		A	Ostrauer Schichten

Abb. 10: Grobe stratigraphische Gliederung des Oberkarbons.

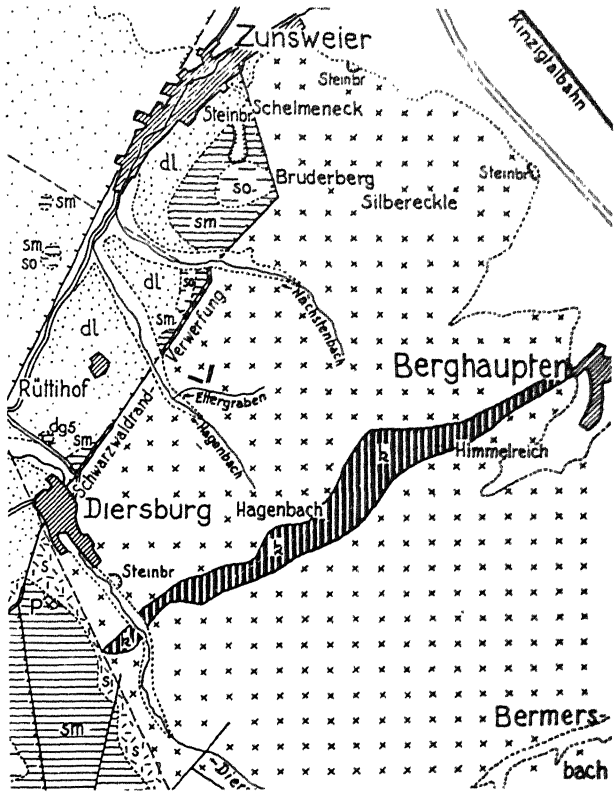
Einige Vorbemerkungen sind noch zur stratigraphischen Gliederung des Oberkarbons notwendig (Abb. 10). In der älteren Literatur wird das Oberkarbon in Sudetische, Saarbrücker und Ottweiler Stufe gegliedert. Nach den Parallelisierungen von Schichtgruppen durch Autoren dieser Zeit (z. B. STERZEL 1907) muß man annehmen, daß mit der Saarbrücker Stufe damals das gesamte Westfal (A—D) gemeint war, mit der Ottweiler Stufe das Stefan und mit der Sudetischen Stufe das Namur. Die Saarbrücker Schichten dagegen umfassen nach neuerer Auffassung lediglich das Westfal C/D (DORN 1966; BRINKMANN 1977).

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

4. Die Oberkarbonvorkommen im Schwarzwald

4.1. Die Karbonablagerungen bei Diersburg—Berghaupten

Bei den Karbonablagerungen von Diersburg—Berghaupten handelt es sich um einen schmalen Streifen, der sich südlich von Offenburg zwischen Diersburg,



		Niederterrasse und Talalluvionen
	s	Gehängeschutt in größerer Mächtigkeit
	dl	Löß in größerer Mächtigkeit
	so	Oberer Buntsandstein
	sm	Mittlerer und Unterer Buntsandstein
	k	Oberkarbon
		Grundgebirge
		Mineralgänge

0 1km

Abb. 11: Geologische Übersichtskarte vom Gebiet Diersburg—Berghaupten (aus METZ 1959b, Abb. 3).

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

über Hagenbach, bis nach Berghaupten im Kinzigtal erstreckt (Abb. 11). METZ (1960) gibt eine Länge von 3,6 km und eine Breite von 50 m bis 400 m an.

4.1.1. Kurzer geschichtlicher Überblick

Die bei Diersburg und Berghaupten lagernden Kohlevorkommen sind die einzigen im südwestdeutschen Raum, in denen über längere Zeit (1753—1911) ein geregelter Bergbau betrieben wurde. In den erstmals von SELB (1805) näher beschriebenen Kohlelagern begann ab 1753, mit allerdings noch primitiven Stollenbauten, der Abbau der Kohle. Aufgrund steigender Holzpreise gewann die Kohlefeuerung immer größere Bedeutung, so daß auch der Kohlebergbau bei Diersburg — Berghaupten immer mehr vorangetrieben wurde. Dank tieferer Schachtanlagen konnte die Förderung bedeutend verbessert werden, so daß man ab Mitte des 19. Jahrhunderts von einem regelrechten Bergbau sprechen kann. Nach Angaben von TURLEY (1857) betrug die Produktion in den Gruben Hagenbach und Diersburg um 1830 etwa 1500 t pro Jahr, 1850 war eine Förderung von 600 bis 900 t pro Monat erreicht. Nicht nur große Schwierigkeiten beim weiteren Abbau der verstreut liegenden Kohlenester, auch ein Mangel an Arbeitskräften, die trotz hoher Löhne die Arbeit in der Landwirtschaft vorzogen, ließen die Gruben immer unrentabler werden. Zwangsversteigerungen waren die Folge, und 1911 wurde der Betrieb schließlich eingestellt. Nach dem ersten Weltkrieg wurden nochmals einige Schürfversuche unternommen, die aber 1921 endgültig aufgegeben wurden.

Aus drei Flözen wurde „Schmiedekohle" und „anthrazitische Kohle" gefördert, über deren Qualität nach damaliger Auffassung kein Zweifel besteht: „Die Wichtigkeit auch dieser anthracitartigen Kohle, welche bei ausreichender Heizkraft sehr ruhig und anhaltend im Brand und vollkommen geruchlos als Zimmer- oder Ofenkohle ihres Gleichen kaum findet ..." und „... weil eben die Offenburger Kohlen, oder die doch zum größten Theil aus ihnen bestehende Mischkohle im Fahren nicht den schwarzen, stinkenden Rauch und nicht den unangenehmen Schwefelgeruch von sich geben, auch die Maschinen, Feuerbüchsen und Rohre nicht dadurch leiden" (HAUMANN 1858). Allerdings besaß die Kohle nur geringe Festigkeit und war daher für den Versand kaum geeignet.

4.1.2. Zur Geologie

Bei dem sich zwischen Diersburg und Berghaupten erstreckenden Kohlengebirge handelt es sich um eine von SW nach NE streichende Karbonmulde.

Sedimente

Die den Karbonzug aufbauenden Sedimente bestehen aus Kohlensandsteinen, Konglomeraten, Schiefertonen, Tonsteinen (ZIERVOGEL beschreibt sie als felsitähnliche Gesteine von aschgrauer Farbe und muscheligem Bruch) und Steinkohlen, alles in einem „wahrhaft chaotischen Gewirr" (PLATZ 1867). Trotz der stets lückenhaften Aufschlüsse hat ZIERVOGEL (1915) folgendes grobes Profil der Diersburg-Berghauptener Karbonschichten erstellt:

1. Die liegendste, dem Gneis bzw. Granit aufgelagerte Schicht bildet Konglomerat,
2. darüber lagert Kohlensandstein in stellenweise konglomeratischer Ausbildung.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

3. Steinkohlen, abwechselnd mit Schiefer sowie fein- und grobkörnigem Kohlensandstein. Letzterer ist stellenweise ebenfalls konglomeratisch.

4. In den meisten Fällen lagert der Kohle zunächst pflanzenführender Schiefer auf, welcher auf der Südseite im Hangenden und auf der Nordseite im Liegenden der Flöze auftritt.

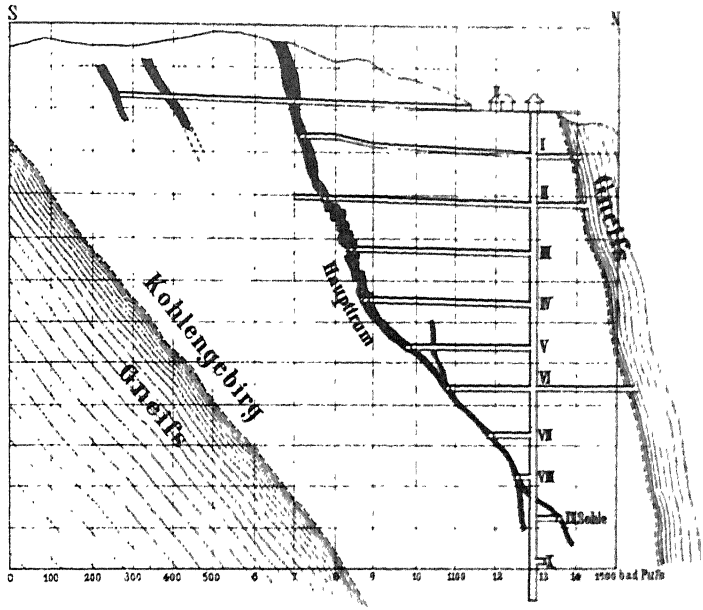


Abb. 12: Schachtanlagen und Kohleflöze der Grube Hagenbach (aus PLATZ 1867, Profile Taf. 2, Fig. 2).

Allerdings betont ZIERVOGEL, daß sich diese geschilderte Schichtenfolge nirgends vollständig findet, sondern daß immer einzelne Schichten verkümmert vorkommen. Da man in den Kohlensandsteinen vertikal stehende Stamm- und Stengelstücke nachweisen konnte, sind die Sedimente der Scholle von Diersburg — Berghaupten vermutlich autochthonen Ursprungs.

Lagerungsverhältnisse

Im Gegensatz zu vielen anderen Karbonablagerungen liegen die Schichten bei Diersburg — Berghaupten nicht horizontal, sondern fallen mit 60—80° NW ein. Dies erklärt die großen Schwierigkeiten beim Abbau der Kohle. Die steilgestellten Flöze reichen über 300 m in die Tiefe (Abb. 12). Wie die geologische Skizze zeigt (Abb. 13), wird der Karbonstreifen im Norden durchgehend von Gneis, im Süden bei den Orten Diersburg und Berghaupten von Granit, im mittleren Teil wieder von Gneis begrenzt. Starke Gebirgsbewegungen waren die Ursache für eine Annäherung der Ränder der kristallinen Bereiche. Südöstlich von Eck und am Barack führte dies dazu, daß nur noch eine schmale Kohlenzone

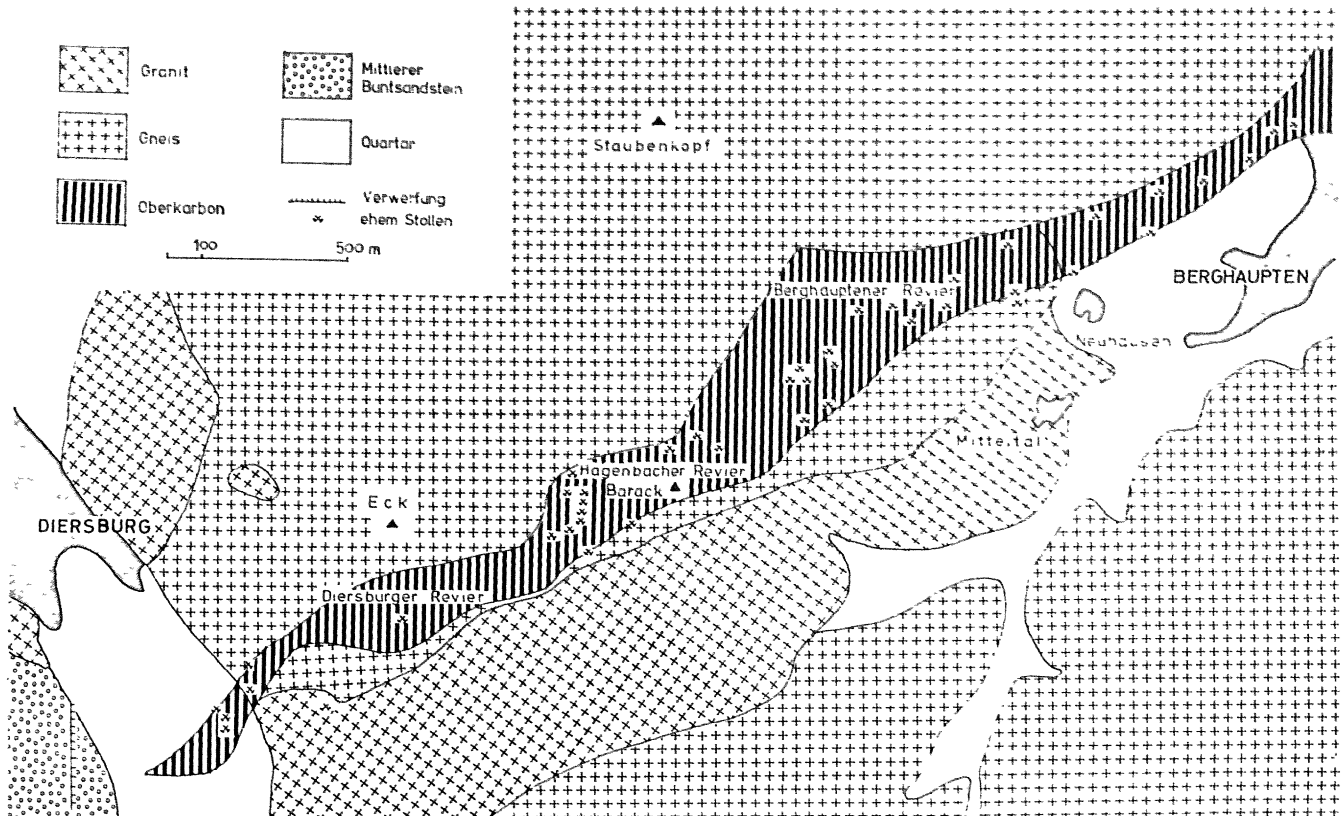


Abb. 13: Geologische Skizze des Bergbaugebietes von Diersburg—Berghaupten (nach ZIERVOGEL 1915, Taf. 1; verändert).

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V., download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

von 80 bis 100 m anzutreffen ist. Auf der NW-Seite überlagert der Gneis aufgrund langanhaltenden Gebirgsdruckes die eingeklemmten Steinkohleschichten und wird somit zum falschen Hangenden des Karbons.

Für die komplizierten Lagerungsverhältnisse gibt es zwei unterschiedliche Erklärungen. Der ersten Meinung zufolge werden die Karbonsedimente in ihrer Lagerung mit einem zusammengeklappten Buch verglichen. „Man kann sich von der Art und Weise, wie jene Einklemmung des Steinkohlengebirges zwischen die Gneusmassen bewirkt seyn mag, wohl nur dadurch eine Vorstellung machen, daß man sich das erstere ursprünglich in einer Mulde des Schiefergebirges abgelagert, und dieses zu beiden Seiten gleichzeitig in parallelen Richtungen gehoben denkt, wodurch die Schichten des Steinkohlengebirges gebrochen und von beiden Seiten zusammengelegt worden, wie die Blätter eines Buches, welches aufgeschlagen lag und zugeschlagen wird" (HAUSMANN 1845). Dieser Erklärung schließen sich in der Folgezeit mehrere Autoren an (LEONHARD 1846; TURLEY 1857; LUDWIG 1857; ECK 1884). Auch METZ (1960) scheint sich diese Auffassung zu eigen zu machen. Er spricht bei der Beschreibung der Diersburg-Berghauptener Karbonvorkommen von flach abgelagerten Kohleschichten, die nachträglich muldenartig eingefaltet wurden. Ein schematisiertes Profil (Abb. 14) verdeutlicht diese Theorie.

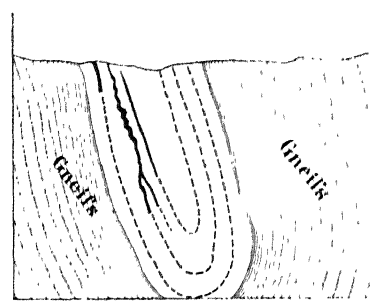


Abb. 14: Verlauf der Kohleflöze bei Hagenbach. Die punktierten Linien kennzeichnen die vermutete Fortsetzung der Flöze (aus PLATZ 1867, Profile Taf. 2, Fig. 3).

Anderer Auffassung ist WILSER (1935). Da er bei seinen Untersuchungen keinen Beweis für eine Wiederholung der Schichtenfolge erbringen konnte, sondern eine Einseitigkeit der übereinanderfolgenden Schichten feststellte, lehnt er eine Mulde mit gleichwertigen Flügeln ab. Er vermutet eher eine steile, schräg abgesunkene Scholle. Schon PLATZ (1867) hält diese Auffassung für möglich, da er neben der „HAUSMANN'schen Theorie", nämlich dem muldenförmigen Aufbiegen der Schichten, ähnlich dem Zuklappen eines Buches, auch die These beschreibt, daß es sich um eine einseitige, etwa einer Spalte folgenden Versenkung handeln könnte. Eine solche Absenkung und Einklemmung der Scholle hält auch SAUER (1902) für am wahrscheinlichsten.

Was auch immer zu der besonderen Lagerung der Karbonschichten zwischen Gneis und Granit führte, die Ursache für die zahlreichen Verwerfungen und die tektonische Beanspruchung der Sedimente ist die asturische Phase der variszischen Orogenese.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Ausdehnung der karbonischen Sedimente

Obwohl eine Verfolgung der Karbonschichten nordöstlich von Berghaupten durch das mit Diluviallehm und Schotter erfüllte Kinzigtal verhindert wird, könnten sich die Kohleschichten bis in das Kinzigtal erstrecken (ZIERVOGEL 1915). Andere Autoren erwähnen ein Hervortreten der Karbonschichten jenseits des Kinzigtales bei Reichenbach (LUDWIG 1857; GEINITZ 1865) (vgl. Abb. 15). Da weder PLATZ (1867) noch SANDBERGER (1866) bei Reichenbach Sedimente des Karbons finden konnten, sind sie, ebenso wie ECK (1884), der Mei-

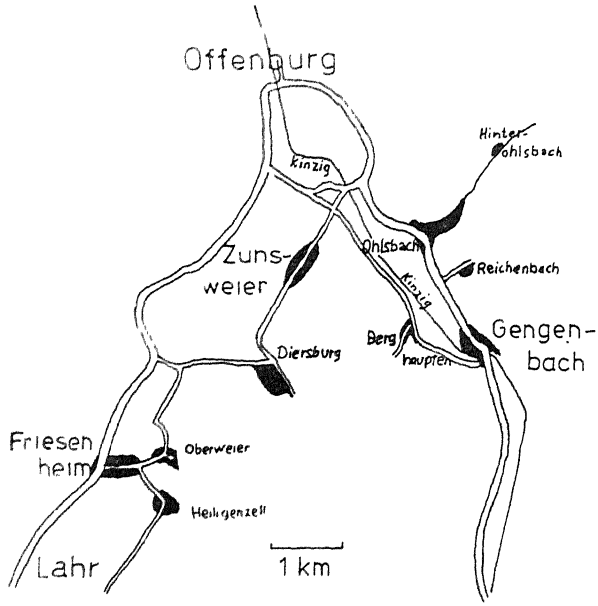


Abb. 15: Übersichtsskizze vom Gebiet Offenburg — Lahr (nach Deutsche Generalkarte 1:200 000).

nung, daß es sich um eine Namensverwechslung mit Hinterohlsbach handeln muß. Ob es sich bei den Karbonvorkommen von Hinterohlsbach, die durch eine einheitliche Gneiszone von Berghaupten getrennt sind, um eine Verlängerung der Diersburg-Berghauptener Mulde handelt (FRENTZEN 1930), ist angesichts des unterschiedlichen Alters zweifelhaft. Die Karbonablagerungen am Turnerheim Lindle bei Hinterohlsbach werden zu der oberen Ottweiler Stufe (jüngeres Stefan) gerechnet, die Diersburg-Berghauptener Vorkommen gehören zu der unteren Saarbrücker Stufe (tieferes Westfal). ZIERVOGEL ist aufgrund dieser Tatsachen der Meinung, daß die Kohlen von Hinterohlsbach nichts mit denen von Diersburg — Berghaupten zu tun haben.

Eine Ausdehnung des Karbonzuges südwestlich von Diersburg wurde lange diskutiert. Es wird die Aussage alter Bergleute genannt, daß „auch auf dem westlichen Thalgehänge von Diersburg früher Bergbau auf Kohle betrieben sein soll" (PLATZ 1867). Danach würde sich die Steinkohlenformation bis zum Horn-

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

bühl erstrecken. LUDWIG (1857) und ECK (1884) halten sogar eine Fortsetzung der Formation jenseits der Verwerfung am Südhang des Diersburger Tals unter dem Diluviallehm bis nach Oberweier für möglich. Die bei Oberweier 1908 ausgeführten Tiefbohrungen ergaben nur bei der am weitesten östlich gelegenen „bröckelige Schiefer in ganz geringer Dicke ..., die THÜRACH für Reste von Karbon gehalten hat" (ZIERVOGEL 1915). ZIERVOGEL ist der Ansicht, daß man nicht von einer ungestörten südwestlichen Fortsetzung des Karbonzuges bis nach Oberweier sprechen kann, allenfalls könnte es sich um ein linsenförmiges Vorkommen in Gneis und Granit handeln. Allerdings setzt sich der Karbonstreifen noch etwa 300 m über den Diersburger Bach nach SW fort (vgl. Abb. 13), wo er mit großer Wahrscheinlichkeit an der durch das Diersburger Tal verlaufenden Hauptrheintalstörung endet (REST 1951b).

Dem Offenburger Trog gehören wahrscheinlich auch die kleinen Karbonbecken von St. Pilt—Rodern am Vogesenrand an (DLECKE 1916; BUBNOFF 1926; FRANK 1937; FALKE 1971), wenngleich die Schichten von St. Pilt—Rodern der oberen Saarbrücker Stufe (jüngeres Westfal) zugerechnet werden und damit jünger sind.

4.1.3. Fundstellen fossiler Pflanzenreste

Mehrere Begehungen des Diersburg-Berghauptener Kohlenreviers durch die Verfasser ergaben, daß an einigen Stellen noch oberkarbonische Sedimente mit mehr oder weniger gut erhaltenen Pflanzenresten gefunden werden können. Die besterhaltenen Fossilien enthält der Schieferton, der durch die Kohlensubstanz dunkel gefärbt ist. Die Fundstellen verteilen sich auf die drei ehemaligen Bergbaureviere Berghaupten, Hagenbach (Zunsweier) und Diersburg.

Im Berghauptener Gebiet fanden sich oberkarbonische Sedimente auf den Abraumhalden des alten Kohlenbergwerkes im Gewann Himmelreich und Heiligenreuthe. Die Pflanzenreste, vor allem der oberen Schichten, sind durch die starke Verwitterung in einem schlechten Erhaltungszustand. Anstehend fand sich Oberkarbon an der Wegkreuzung in der Nähe des Punktes 236,0 der Top. Karte Offenburg. Ferner wurde im Rahmen von Baumaßnahmen (1979) in Heiligenreuthe ein Profil freigelegt (vgl. Taf. 9, Fig. 1), das eine Vorstellung von den erheblich gestörten Schichten der Diersburg-Berghauptener Karbonablagerungen gibt. Die Kohleschichten und Schiefertone waren stark verwittert, so daß keine Pflanzenreste mehr vorhanden waren.

Reichliches Pflanzenmaterial war im Gebiet von Zunsweier auf den im Vergleich zu Heiligenreuthe und Himmelreich großen Abraumhalden des ehemaligen Kohlenbergwerkes Hagenbach noch erreichbar. An den mit „Alter Grube" und „Alter Stollen" bezeichneten Stellen der Top. Karte Offenburg fanden sich keine karbonischen Sedimente. Die „Alte Grube" ist eine ehemalige Brauneisensteingrube (WILSER 1935). Am Barack konnten ebenfalls keine Karbonablagerungen festgestellt werden, auch nicht an der mit einem Bergwerkszeichen versehenen Stelle in der Nähe des Punktes 372,0 der Top. Karte Lahr.

Bei Diersburg enthalten die ehemaligen Halden im Burggraben, an der mit „Kohlenbergwerk" bezeichneten Stelle der Top. Karte Lahr, zum Teil noch größere Tonschieferstücke. Bei Baumaßnahmen in der Talstraße (1979) konnten größere Stücke Kohle- und Tonschiefergestein mit gut erhaltenen Pflanzenresten geborgen werden. Sie stammen ebenfalls aus dem alten Haldengebiet.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

4.1.4. Floreninhalt und Alter der Sedimente

Der Erhaltungszustand der Fossilien aus Diersburg—Berghaupten ist im Vergleich zu dem Material z. B. von der Hohengeroldseck wesentlich schlechter. Die Ursache liegt in den starken Gebirgsdrucken, die die Pflanzenreste verdrückt und verzerrt haben, so daß eine sichere Artbestimmung erschwert wird. So ist es nicht verwunderlich, daß die Autoren bei der Bearbeitung der fossilen Flora z. T. zu unterschiedlichen Ergebnissen kommen.

Das Vorkommen fossiler Pflanzen aus dem Karbon von Diersburg—Berghaupten erwähnen als erste Autoren BRONGNIART (1828), LEONHARD (1846) und STIZENBERGER (1851). Eine erste umfassendere Florenliste erstellte GEINITZ (1857), die von LUDWIG (1857) und im wesentlichen auch von PLATZ (1867) übernommen wurde. Die bis jetzt letzte Bearbeitung der Flora von Diersburg—Berghaupten erfolgte 1907 durch STERZEL. Das Ergebnis war insofern überraschend, als die Pflanzenreste zwar bekannten Arten ähnlich sahen, ihnen aber nicht entsprachen. STERZEL hielt es daher für erforderlich, die Fossilreste entweder als „Formen" bekannter Arten oder aber als neue Pflanzenarten zu beschreiben. Die Verwandtschaft mit der ähnlichsten Art wurde durch die Silbe „sub" vor dem Speciesnamen charakterisiert, z. B. *Sphenopteris subdivaricata* STERZEL. In zwei Fällen hielt es STERZEL für notwendig, eine neue Gattung einzuführen, und zwar *Sphenasterophyllites* und *Sublepidophloios*. Zusammenfassend charakterisiert er die Flora von Diersburg—Berghaupten als eine fossile Flora mit einem „sehr eigenartigen Charakter" (STERZEL 1907).

Das geologische Alter der Ablagerungen von Diersburg—Berghaupten ist ausführlich diskutiert worden. Die Frage, ob die Ablagerungen noch dem Unterkarbon („Kulm") zuzurechnen sind oder ob sie bereits dem Oberkarbon angehören, war lange umstritten. Die unterschiedliche Zuordnung zu verschiedenen Subsystemen des Karbons beruht zum Teil auf falschen Bestimmungen der Fossilreste. SANDBERGER (1859, 1861, 1864a, 1864b) vertritt zunächst aufgrund damals vorliegender Bestimmungen die Ansicht, daß die Schichten dem Unterkarbon angehören.

Ausschlaggebend waren die als *Asterocalamites scrobiculatus* (*Archaeocalamites radiatus*), *Sphenophyllum tenerrimum, Cyclopteris flabellata, Lepidodendron veltheimi und Stigmaria inaequalis* bestimmten Pflanzenreste. Dieser Meinung widerspricht bereits GEINITZ (1857). Nach seinen Bestimmungen findet sich in der Offenburger Karbonflora nur eine einzige Art, *Cyatheites asper* (*Pecopteris aspera*), die charakteristisch für die Flora des Unterkarbons ist. Außerdem fehlen typische Leitpflanzen des Unterkarbons wie *Calamites transitionis* und *Sphenopteris distans*. Auch das Vorkommen von *Sagenaria veltheimi* schien zweifelhaft. Alle anderen von ihm bestimmten Pflanzenreste gehören dem Oberkarbon an, und so rechnet er die Sedimente auch zu diesem Subsystem. Dieser Ansicht schließt sich ECK (1884) an, indem er die Schichten von Diersburg—Berghaupten an die Basis des Oberkarbons, nämlich in die Sudetische Stufe (Namur) stellt. Nun änderte SANDBERGER (1890) seine Meinung, da ihm neues Material von Diersburg—Berghaupten zugänglich wurde, deren Fossilreste jüngeren Schichten angehörten. Er schließt sich ECK an und beschreibt die Ablagerungen als zur Sudetischen Stufe gehörig.

STERZEL erscheint es nach der Beschreibung von 36 Arten schwierig, die Flora von Diersburg—Berghaupten eindeutig einer bestimmten Stufe des Oberkarbons zuzurechnen. Eine Zuordnung zur Sudetischen Stufe (Namur) ist nicht

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

gesichert, da charakteristische Formen wie *Pecopteris plumosa, Sphenopteris distans* oder *Neuropteris gigantea* fehlen, aber andererseits in Diersburg — Berghaupten Arten vorkommen, die wie *Rhodea dissecta* f. *offenburgensis, Sphenopteris subdivaricata* oder *Sphenophyllum* cf. *tenerrimum* eine deutliche Verwandtschaft mit der Flora der Sudetischen Stufe aufweisen. Genausowenig eindeutig ist die Zuordnung zur Saarbrücker Stufe (Westfal). Es finden sich zwar Formen wie *Pecopteris lamuriana, Pecopteris pennaeformis* und *Alethopteris serli*, die nur in der Saarbrücker Stufe auftreten, es fehlen aber deren typische Formen wie *Mariopteris muricata, Alethopteris davreuxi* oder *Sphenopteris trifoliolata*. Da demnach die Flora von Diersburg — Berghaupten weder eine typische Flora der Sudetischen Stufe (Namur), noch eine typische Flora der Saarbrücker Stufe (Westfal) darstellt, kommt STERZEL zu dem Ergebnis, daß es sich um eine „eigentümliche Sudetisch-Saarbrücker-Mischflora" handelt. Später werden die Karbonvorkommen von Diersburg — Berghaupten, allerdings ohne erneute Bearbeitung des Fossilmaterials, zu der unteren Saarbrücker Stufe (tieferes Westfal) gestellt (DEECKE 1916; BUBNOFF 1926; FRENTZEN 1930).

4.1.5. Literatur zu Diersburg — Berghaupten

BRONGNIART (1828); DEECKE (1916, 1932); ECK (1884, 1891); FALKE (1971); FRENTZEN (1930); GEINITZ (1857, 1865); HAUMANN (1858); HAUSMANN (1845); KEMPF (1913, 1914, 1921); KIRCHHEIMER (1955); LEPSIUS (1886); LUDWIG (1857); METZ (1960); PLATZ (1867); SANDBERGER (1859, 1861, 1864a, 1864b, 1866, 1890); SAUER (1902); STERZEL (1907); STUR (1877); TURLEY (1857); WILSER (1935); ZIERVOGEL (1915).

Frl. B. SCHELTDORF und Frl. E. LEHMANN danken wir für die freundliche Hilfe bei der Anfertigung der Zeichnungen. Der Deutschen Forschungsgemeinschaft sei für die Gewährung einer Sachbeihilfe bestens gedankt.

Schrifttum

BODE, H.: Die floristische Gliederung des Westfals und seine Abgrenzung gegen das Stefan. — Z. deutsch. geol. Ges., 107, S. 1—14, 1955.

BOUÉ, A.: Geognostisches Gemälde von Deutschland. — Hrsg. von C. C. LEONHARD, 623 S., Frankfurt a. M. 1829.

BRINKMANN, R.: Abriß der Geologie. — Bd. 1, 246 S., Stuttgart 1975; Bd. 2, 400 S., Stuttgart 1977.

BRONGNIART, A.: Prodrome d'une histoire des végétaux fossiles. — 223 S., Paris 1828.

BUBNOFF, S.: Deutschlands Steinkohlenfelder. — 251 S., Stuttgart 1926.

CZYAN, W., W.: Geologie des Gebietes um die Hohengeroldseck östlich Lahr. — Dipl.-Arbeit, Freiburg, 93 S., 1963 (maschinenschr.).

— Das Jung-Paläozoikum an der Hohengeroldseck östlich Lahr im mittleren Schwarzwald. — Ber. naturf. Ges. Freiburg, 54, S. 87—106, 1964.

DANNENBERG, A.: Geologie der Steinkohlenlager. — Bd. 1, 708 S., Berlin 1915.

DEECKE, W.: Geologie von Baden. — Bd. 1, 406 S., Berlin 1916.

— Geologisch-geographische Wanderungen im Schwarzwald; Geologie rechts und links der Eisenbahnen im Schwarzwald. — 175 S., Freiburg 1932.

DORN, P.: Geologie von Mitteleuropa. — 488 S., Stuttgart 1966.

ECK, H.: Erläuterungen zur geognostischen Karte der Umgegend von Lahr. — In: LUEGER, O.: Die Wasserversorgung der Stadt Lahr, B, Anhang 1, S. 3—116, Lahr 1884.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

— Verzeichnis der mineralogischen, geognostischen, urgeschichtlichen und balneographischen Literatur von Baden, Württemberg, Hohenzollern und einigen angrenzenden Gegenden. — Mitt. bad. geol. Landesanst., 1, 1288 S., 1890; 1. Ergänzg. z. 1. Bd., 303 S., 1893; 2. Ergänzg. z. 1. Bd., 452 S., 1898; 3. Ergänzg. z. 1. Bd., 141 S., 1901; 4. Ergänzg. z. 1. Bd., 291 S., 1909.

— Bemerkungen zu Herrn v. Sandbergers Abhandlung „Über Steinkohlenformation und Rotliegendes im Schwarzwald und deren Floren". — Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ., 47, S. 119—129, 1891.

FALKE, H.: Die paläogeographische Entwicklung des Oberkarbons in Süddeutschland. — In: Die Karbon-Ablagerungen in der Bundesrepublik Deutschland. — Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., 19, S. 167—172, 1971.

FRAAS, O.: Geognostische Beschreibung von Württemberg, Baden und Hohenzollern. — 217 S., Stuttgart 1882.

FRANK, M.: Paläogeographischer Atlas von Südwestdeutschland. — Mitt. geol. Abt. württ. statist. L.-Amt., 17, 111 S., 1937.

FRENTZEN, K.: Beiträge zur Kenntnis der fossilen Flora des südwestlichen Deutschland. VI. Zur Kenntnis der Carbonflora von Baden-Baden. — Jber. u. Mitt. oberrh. geol. Ver., N. F. 17, S. 1—14, 1928.

— Die wichtigsten Fundstellen fossiler Pflanzen in Baden und die Entstehung ihrer pflanzenführenden Schichten. — Bad. geol. Abh., 2, H. 1, S. 73—82, u. H. 2, S. 97—110, 1930.

— Beiträge zur Kenntnis der fossilen Flora des südwestlichen Deutschland. VII. Nochmals die Carbonflora von Baden-Baden. — Jber. u. Mitt. oberrh. geol. Ver., N. F. 20, S. 18—31, 1931.

FREYBERG, B.: Zur Paläogeographie des Jungpaläozoikums in Deutschland. — Z. deutsch. geol. Ges., 87, S. 193—209, 1935.

GEINITZ, H., B.: Ueber die Pflanzenreste in der Baden'schen Steinkohlen-Formation. — Jb. k. k. geol. Reichsanst. Wien, 8, S. 350—351, 1857.

GEINITZ, H., B., FLECK, H. & HARTIG, E.: Die Steinkohlen Deutschland's und anderer Länder Europa's. — Bd. 1, 420 S., München 1865.

GEYER, O., F. & GWINNER, M., P.: Einführung in die Geologie von Baden-Württemberg. — 2. A., 228 S., Stuttgart 1968.

GÖHRINGER, A.: Überblick über den geologischen und landschaftlichen Aufbau Südwestdeutschlands. — 20 S., Bühl 1934.

GOTHAN, W.: Pflanzengeographisches aus der paläozoischen Flora. — Z. deutsch. geol. Ges., Mber., 59, S. 150—153, 1907.

HAUMANN, C., P.: Ausführlicher Bericht über die Steinkohlengruben Berghaupten bei Offenburg. — Der Bergwerksfreund, 19, S. 686—691, 1858.

HAUSMANN, J., F., L.: Geologische Bemerkungen über die Gegend von Baden bei Rastadt. — Abh. kgl. Ges. Wiss. Göttingen, Phys. Class., 2, S. 3—42, 1845.

HIRMER, M.: Die Pflanzen des Karbon und Perm und ihre stratigraphische Bedeutung. — Palaeontogr. Abt. B, 84, S. 153—269, 1939.

HOENES, D., MEHNERT, K. R. & SCHNEIDERHÖHN, H.: Führer zu petrographisch-geologischen Exkursionen im Schwarzwald und Kaiserstuhl. — 45 S., Stuttgart 1949.

KEMPF, K.: Geschichte der Kohlenbergwerke Berghaupten — Diersburg von 1755—1890. — Die Ortenau, 4, S. 81—92, 1913; 5, S. 68—83, 1914; 8, S. 20—28, 1921.

KIRCHHEIMER, F.: Der einstige und jetzige Bergbau in Baden-Württemberg. — 30 S., Heidelberg 1955.

LEONHARD, G.: Geognostische Skizze des Großherzogthums Baden. — 112 S., Stuttgart 1846.

LEPSIUS, R.: Die oberrheinische Tiefebene und ihre Randgebirge. — Forschungen z. dt. Landes- u. Volkskunde, 1, S. 33—92, 1886.

LUDWIG, R.: Die Steinkohlen-Formation von Offenburg im Grossherzogthume Baden. — Jb. k. k. geol. Reichsanst. Wien, 8, S. 334—349, 1857.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

MAASS, R.: Das Paläozoikum des Schwarzwaldes und seine Stellung im Variszikum Mitteleuropas. — Habil.-Schrift, 137 S., Freiburg 1965 (maschinenschr.).

MÄGDEFRAU, K.: Paläobiologie der Pflanzen. — 4. A., 549 S., Stuttgart 1968.

METZ, R.: Zur naturräumlichen Gliederung des Schwarzwaldes. — Alemannisches Jb., 1959, S. 1—33, 1959 (1959a).

— Alter und neuer Bergbau in den Lahrer und Emmendinger Vorbergen. — Alemannisches Jb., 1959, S. 255—292, 1959 (1959b).

— Bau und Bild der Landschaft in der Ortenau. — Die Ortenau, 40, S. 16—57, 1960.

— Zur Petrogenese und Mineralisation im Nordschwarzwald. — Jber. u. Mitt. oberrh. geol. Ver., N. F. 48, S. 171—186, 1966.

PLATZ, PH.: Geologische Beschreibung der Umgebungen von Lahr und Offenburg. — Beitr. Statist. inn. Verw. Großherzogth. Baden, 25, 64 S., Carlsruhe 1867.

PRIER, H. & SAUER, K.: Führer zu den Exkursionen anläßlich der 121. Hauptversammlung der deutschen geologischen Gesellschaft vom 5.—12. Oktober 1969 in Freiburg im Breisgau. — 63 S., Freiburg 1969.

REMY, R. et al.: Versuch der Parallelisierung jungpaläozoischer Ablagerungen im euramerisch-cathaisischen Raume mit Hilfe weitverbreiteter stratigraphischer Leit- und Charakterarten aus dem Pflanzenreich. — Argumenta Palaeobotanica, 1, S. 41 bis 54, 1968.

REST, H.: Über die Verwerfung Lahr-Diersburg. — Mitt.-Blatt bad. geol. Landesamt, 1950, S. 103—106, 1951 (1951a).

— Beiträge zur Geologie der Vorbergzone zwischen Lahr und Offenburg. — Diss., 119 S., Freiburg 1951 (1951b) (maschinenschr.).

SANDBERGER, F.: Über die offiziellen geologischen Aufnahmen Baden'scher Bäder — N. Jb. Min. Geognosie, Geologie u. Petrefakten-Kunde, 1859, S. 129—152, 1859.

— Geologische Beschreibung der Gegend von Baden. — Beitr. Statist. inn. Verw. Großherzogth. Baden, 11, 66 S., Carlsruhe 1861.

— Vortragsreferat über die Steinkohlenformation im Schwarzwald anläßlich der vierten Sitzung am 27. October 1862. — Verh. naturw. Ver. Carlsruhe, 1, S. 6, 1864 (1864a).

— Die Flora der oberen Steinkohlenformation im badischen Schwarzwald. — Verh. naturw. Ver. Carlsruhe, 1, S. 30—36, 1864 (1864b).

— Briefliche Mittheilung an Prof. H. B. GEINITZ vom 6. Feb. 1866. — N. Jb. Min. Geol. Palaeont., 1866, S. 212 u. 214, 1866.

— Ueber Steinkohlenformation und Rothliegendes im Schwarzwald und deren Floren. — Jb. k. k. geol. Reichsanst. Wien, 40 (1890), H. 1/2, S. 77—102, 1890.

SAUER, A.: Das Steinkohlevorkommen von Berghaupten — Diersburg im Schwarzwald. — Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ., 58, S. XCIV—XCVI, 1902.

SELB, J., C.: Geognostische Beschreibung des Kinzigerthals mit Hinsicht auf das Hauptgebirg des Schwarzwaldes. — Denkschr. vaterl. Ges. Aerzte u. Naturf. Schwabens, 1, S. 324—430, 1805.

STEINMANN, G. & GRAEFF, FR.: Geologischer Führer der Umgebung von Freiburg. — 141 S., Freiburg 1890.

STERZEL, J., T.: Die Karbon- und Rotliegendfloren im Großherzogtum Baden. — Mitt. bad. geol. Landesanst., 5, S. 345—892, Taf. 14—68, 1907.

STILLE, H.: Zur Einführung in die Phasen der paläozoischen Gebirgsbildung. — Z. deutsch. geol. Ges., 80, S. 1—25, 1928.

STIZENBERGER, E.: Übersicht der Versteinerungen des Großherzogthums Baden. — 144 S., Freiburg 1851.

STREMME, H.: Über paralische und limnische Kohlenlager und Moore. — Geol. Rdsch., 2, S. 13—25, 1911.

STRIGEL, A.: Zur Palaeogeographie des Schwarzwaldes. — 154 S., Frankfurt a. M. u. Heidelberg 1922.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

STUR, D.: Reise-Berichte. — Verh. k. k. geol. Reichsanst. Wien, 1876, S. 261—292, 1877 (?).

TURLEY, B.: Bemerkungen über den Steinkohlenbergbau bei Offenburg in Baden. — Berg- und hüttenmännische Zeitung. Mit besonderer Berücksichtigung der Mineralogie und Geologie, 16 (N. F. 1), Nr. 44, S. 357—361; Nr. 45, S. 368—371; Nr. 46, S. 375—377, 1857.

VOGELGESANG, H.: Geognostisch-bergmännische Beschreibung des Kinzigthaler Bergbaues. — Beitr. Statist. inn. Verw. Großherzogth. Baden, 21, 146 S., Carlsruhe 1865.

VOGELLEHNER, D.: Die Flora des Stefans an der Hohengeroldseck bei Lahr (Mittlerer Schwarzwald). I. Sphenophyta (Sphenophyllales und Equisetales). — Ber. naturf. Ges. Freiburg, 57, S. 133—168, 1967 (1967a).

— Die Flora des Stefans an der Hohengeroldseck bei Lahr (Mittlerer Schwarzwald). II. Lycophyta (Lepidophytales). — Ber. naturf. Ges. Freiburg, 57, S. 245—266, 1967 (1967b).

WEYL, R.: Stratigraphie und Tektonik der Grundgebirgsgrenze zwischen Kinzig und Elz im mittleren Schwarzwald. — Bad. geol. Abh., 8, H. 1/2, S. 46—126, 1936.

WILSER, J. L.: Südgerichteter Schuppenbau und carbonischer Vulkanismus im mittleren badischen Schwarzwald. — N. Jb. Min. Geol. Palaeont. Beil. B, 73, S. 341—383, 1935.

ZIERVOGEL, H.: Das Steinkohlengebirge von Diersburg—Berghaupten im Amtsbezirk Offenburg. — Mitt. bad. geol. Landesanst., 8, S. 1—62, 1915.

Karten:

Deutsche Generalkarte 1:200 000 Blatt 21.

Geognostische Karte der Umgebung von Lahr 1:25 000, entworfen von H. ECK 1883.

Geologische Schulkarte von Baden-Württemberg und der angrenzenden Gebiete 1:1 Million mit Erläuterungen, hrsg. vom Geol. Landesamt Baden-Württemberg, Stuttgart 1972.

Top. Karte 1:25 000 Blatt 7613 Lahr.

Top. Karte 1:25 000 Blatt 7513 Offenburg.

(Am 29. 4. 1980 bei der Schriftleitung eingegangen)

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Tafel 9

Fig. 1: Freigelegtes Profil bei Heiligenreuthe (Höhe ca. 2 m).

Fig. 2: *Calamites* sp. (Fundort: Diersburg; Vergrößerung ca $^2/_3$)

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

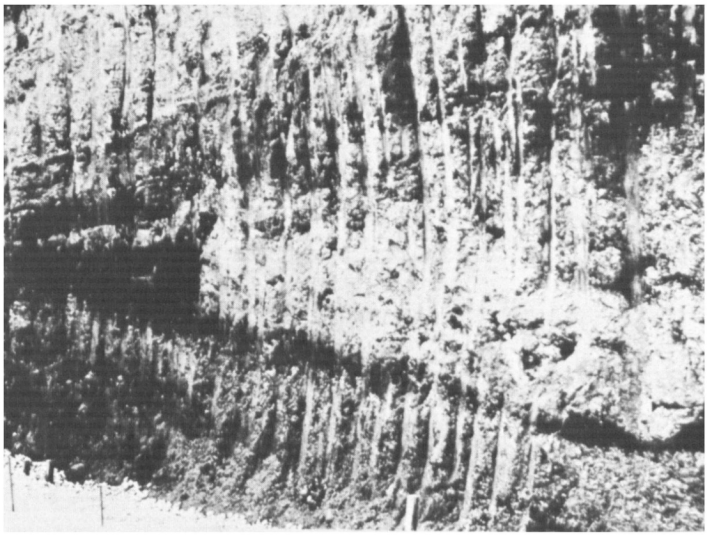


Fig. 1

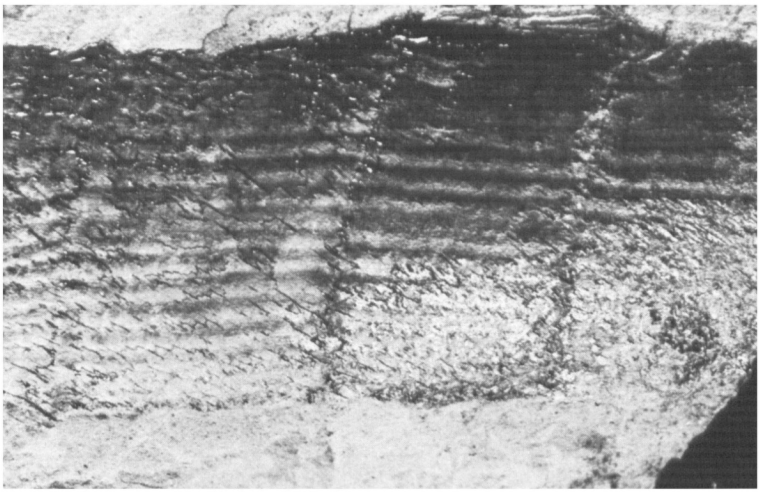


Fig. 2

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz e.V. Freiburg i. Br.

Jahr/Year: 1977-1981

Band/Volume: NF_12

Autor(en)/Author(s): Mosbrugger Volker, Vogellehner Dieter

Artikel/Article: Die Floren des Oberkarbons im Schwarzwald (1981) 205-220