

002 731-K/E-2

ERLÄUTERUNGEN ZUR GEOLOGISCHEN KARTE VON BAYERN

1:25000

BLATT PRESSECK Nr. 52

Bearbeitet von Dr. AD. WURM

Mit einem bodenkundlichen Beitrag von Dr. U. SPRINGER



Herausgegeben

im Auftrag des Staatsministeriums

für Handel, Industrie und Gewerbe

vom Oberbergamt, Geologische Landesuntersuchung

Vorstand: Dr. Otto M. Reis, Oberbergdirektor

Reichsstelle für Bodenforschung

Zweigstelle München

Institut für Bodenkunde

MÜNCHEN 1927

Im Verlag des Bayerischen Oberbergamtes



Bücherverzeichnis
Nr. 002 731-4 / E-2
Reg. 20/2/1-5 - KF 34 (A-2)

Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25 000

Herausgegeben im Auftrag des Staatsministeriums für Handel, Industrie und Gewerbe
von der Geologischen Landesuntersuchung des Oberbergamtes.

Blatt Presseck.

Bearbeitet von **A. Wurm.**

I. Übersicht über das Kartengebiet.

Blatt Presseck gehört dem bayerischen Frankenwald an. Das morphologische Bild des Blattes wird beherrscht von einer welligen Hochfläche, in die tiefe enge Täler eingeschnitten sind (vgl. Abb. 1).

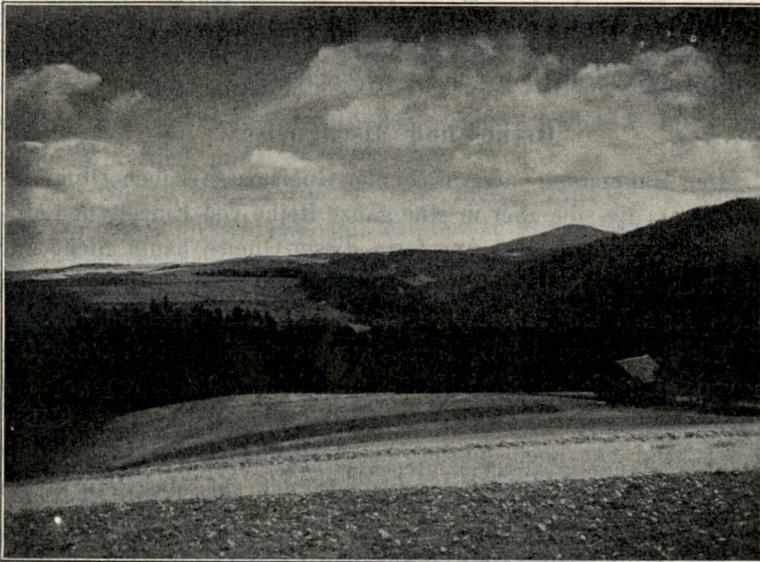


Abb. 1.

phot. WURM

Frankenwald-Hochfläche mit dem tief eingeschnittenen wilden Rodachtal; rechts Döbraberg und Rodachsrangen, Kieselschieferberge, die härtingsartig über die Hochfläche herausragen.

Es berühren sich auf dem Blatt zwei große geologische Einheiten: das vorwiegend aus Schiefen aufgebaute Paläozoikum und die Münchberger Gneismasse. Unter den flachen Kuppen und



Rücken liegt eine unendlich wechselvolle geologische Geschichte begraben, die sowohl in der Mannigfaltigkeit des Baustoffs wie des Bauplans ihren Ausdruck findet.

Die am Aufbau von Blatt Presseck beteiligten stratigraphischen Horizonte und Gesteinskomplexe sind aus der Kartensignatur ersichtlich. Die der Karte beigegebenen beiden Profile sind z. T. schematisch und geben nur den Typus der Lagerungsverhältnisse wieder. Eine lückenlose Einzelbeobachtung der geologischen Strukturen längs den Profillinien ist bei der vorherrschenden Waldbedeckung und dem Mangel an Aufschlüssen nicht möglich.

II. Formationsbeschreibung.

Münchberger Gneismasse.

Die Münchberger Gneismasse greift mit ihrem Nordwestrand auf Blatt Presseck über. Trotz der geringen Fläche, die sie auf diesem Blatt einnimmt, ist sie durch eine gewisse Mannigfaltigkeit der Gesteinsentwicklung ausgezeichnet.

Ortho- und Mischgneise.

Den Hauptanteil am Aufbau der Gneismasse haben Glimmergneise (gn), die sich aber in eine ganze Reihe von Einzeltypen auflösen lassen. Die Erscheinungsform dieser Gneise hängt nicht nur von ihrer stofflichen und strukturellen Beschaffenheit, sondern in hohem Maße auch von ihrer tektonischen Beanspruchung ab.

Stofflich lassen sich Orthogesteine ausscheiden, die sich zweifellos von granitischen Schmelzflüssen ableiten. Zu ihnen gehören gewisse Flaser- und Augengneise. Reste eines sedimentären Schiefermantels sind nur noch spurenweise vorhanden. Sie sind meist mit eruptivem Material so innig durchwoben, daß sie selbständig selten in die Erscheinung treten (vgl. S. 5).

Der verbreitetste Typus ist auf Blatt Presseck ein Schuppen-gneis (gn), dem man schon makroskopisch die starke tektonische Einwirkung ansieht. Er ist meist von grünlichgrauer Farbe und parallel den Schieferungsebenen von zahlreichen Scherflächen durchzogen, die das Gestein in einzelne oft wellig verbogene Blätter und Linsen zerlegen. Unter dem Mikroskop kommt die Trümmerstruktur noch deutlicher zum Ausdruck. Ein Dünnschliff eines solchen Gneistektonits von Weisenstein zeigt ein Haufwerk von



eckigen oder rundlich abgeschürften Bruchstücken von Feldspat. Dazwischen liegt stromartig ein Mosaik kleiner und kleinster stark undulös auslöschender Quarzkörner mit charakteristischen ineinander verzahnten Umrissen. Zwischen durch drängen sich in den Mörtelzonen wirr gestauchte Muskovitstrahlen. Nicht selten sind Granatporphyroblasten, randlich oder auf Klüften in Chlorit (bzw. glimmerähnliches Mineral) umgewandelt und kleine Turmalinprismen. Der Feldspat ergab nur einmal ein Achsenbild, die Auslöschungschiefe und Lichtbrechung weisen auf Albit hin.

Gneise von diesem Typus sind außerordentlich verbreitet; in schönen Felsbildungen stehen sie im Rehbachtal zwischen der Großen Rehmühle und der Mehлтаumühle an, ferner bei Hintererb und südwestlich Hetzenhof.

Es waren ursprünglich wohl nur Biotitgneise, jedoch ist der Biotit, der zwar in manchen Vorkommen noch gut erhalten ist, häufig in „ölgrünen Glimmer“, d. i. in ein Gemenge von Chlorit und Muskovit umgewandelt (Diaphthorese). Der reichliche Gehalt an Granat deutet darauf hin, daß auch hier wahrscheinlich keine reinen Orthogesteine mehr vorliegen, sondern fremde Gemengteile resorbiert worden sind.

Die Gneise werden von späteren sauren Injektionen durchschwärmt. Es sind schmale, nur Millimeter breite Bänder, die in den Schieferungsebenen liegen und vielfach in zierliche Falten gelegt sind. Sie bestehen hauptsächlich aus undulös auslöschenden Quarzkörnern, selten mal brechen verglimmerter Feldspat oder Zoisit ein. Solche injizierte Biotitgneise, bei denen die Grundmasse aus einem engmaschigen Netz von Biotitschüppchen besteht, stehen an der Felsgruppe südwestlich Hetzenhof an. Die Injektionsbänder treten an der verwitterten Oberfläche leistenartig heraus.

Durch Aufnahme von großen Feldspateinsprenglingen gehen diese Gneise in echte Augengneise (augn) über. Man kann diesen Übergang ausgezeichnet in dem großen Steinbruch an der Hohenreuth zwischen Grafengehaig und Eppenreuth beobachten. Man sieht hier, wie die liegenden Schuppengneise zuerst ganz vereinzelt Feldspatporphyroblasten aufnehmen und nach oben in typische Augengneise übergehen. Diese Augengneise sind nun auf Blatt Presseck auf die Randzone der Gneismasse beschränkt. Man kann aber von keiner einheitlichen porphyrischen Randfazies sprechen, die Augengneise bilden vielmehr konkordante Einlagerungen in

den Schuppengneisen, mit denen sie vielfach wechsellagern. Die Feldspateinsprenglinge sind perthitische Orthoklase, seltener zwillinglamellierte Plagioklase. Die Feldspatauge werden von Muskovit- und Biotitstriemen umflossen, die sich auch durch das Quarzmosaik hindurchwinden. Die Winkel der Feldspatauge sind von feinem Quarzmosaik erfüllt. Die Quarze sind zu dünnen wellig verbogenen Blättern ausgewalzt, die an Verwitterungsoberflächen brettartig heraustreten. Unter dem Mikroskop erkennt man, daß diese Quarzlamellen keine einheitlichen Kristalle bilden, sondern aus einem Mosaik kleiner und kleinster Körner bestehen, die stark undulös auslöschten. Manchmal läßt sich eine partielle Gefügeregelung erkennen (c parallel der Schieferung). Spärlich erscheinen Granatporphyroblasten.

Die Augengneise sind zweifellos ziemlich reine Orthogneise. In dem Schottersteinbruch an der Hohenreuth kommen spärlich Schieferereinschlüsse vor. Ein solcher Einschluß erwies sich unter dem Mikroskop als ein feinschuppiger Glimmerschiefer (Biotithornfels). Injektionen von Quarz durchsetzen den Einschluß.

Augengneise erscheinen in schönen Felsbildungen auf dem Höhenrücken, der sich östlich Grafengehaig wallartig über das paläozoische Vorland heraushebt, auf der Eulenburg und der Hohenreuth. Andere Vorkommen liegen nördlich der Vollaufmühle und zwischen Hüttenbach und Walberngrün.

Mit den Augengneisen räumlich verknüpft sind grobkörnige granitische Gesteine von fast gleichkörniger Textur. Makroskopisch fallen sie durch die großen bläulichen Quarze auf. Unter dem Mikroskop erkennt man große Körner von Orthoklas, in denen Kristalle von Albit liegen. Diese Albite sind von zahlreichen Seriziteinschlüssen erfüllt. Die Quarzkörner löschen undulös aus. Das Gestein führt in Butzen verteilt Biotit, etwas Muskovit und Erz. Der Chemismus eines solchen Granites von der Hohenreuth kann als typisch für Orthogesteine der Münchberger Gneismasse gelten. Charakteristisch für diese ist ein geringer Gehalt an Kalk, ein hoher Gehalt an Alkalien. (Analyse von Dr. SPRINGER.)

SiO ₂	70.57	MgO	0.96
Al ₂ O ₃	14.39	K ₂ O	4.95
Fe ₂ O ₃	1.36	Na ₂ O	2.94
FeO	1.44	H ₂ O (105%) . .	0.18
MnO	0.57	H ₂ O (> 105%)	0.53
CaO	2.62		100.51

Parameter nach NIGGLI:

si	329.5	alk	28.1
al	39.5	k	0.53
fm	19.3	mg	0.35
c	13.1	qz	+ 117

Neben diesen Haupttypen von Gneisen treten die andern zurück. Es kommen lokal Stengelgneise oder Lagengneise vor, die aus abwechselnden Lagen von Quarz, Feldspat und von Biotit bestehen. Hier wie bei einem andern Gestein von Grünlas, wo der Biotit in großen Butzen schlierig verteilt ist, muß man wohl an Mischgneise denken.

In die Ganggefolgschaft der Orthogneise gehören helle Aplitgneise, geschieferte Gesteine, meist nur aus Quarz, Feldspat (Orthoklas und Albit) und hellem Glimmer bestehend. Es sind das die sogen. Weißsteingneise GÜMBELS. Wenn sie Granat aufnehmen, können sie als Granulite bezeichnet werden. Ein stark geschieferter aplitischer Gneis von Schindelwald besteht u. d. M. fast nur aus größeren schlecht umgrenzten Albitkristallen, aus undulös auslöschenden Quarzkörnern und Muskovitschuppen. Akzessorisch erscheint Zirkon. Manchmal führen diese hellen sauren Gneise Turmalin (z. B. an der Mesethmühle). Über die Lagerungsform dieser Aplitgneise ließen sich keine Beobachtungen machen, sie bilden wahrscheinlich konkordante Einlagerungen in den Glimmergneisen.

Dichte Paragneise (dgn).

Von den oben genannten Gneistypen ziemlich scharf geschieden sind dichte hornfelsartige granatführende Gneise von rötlichgrauer bis hellgrauer Farbe. In größeren zusammenhängenden Komplexen erscheinen sie nur am Rand der Gneismasse zwischen Grafen-gehaig und Eppenreuth und südlich Grünlas, in kleinen zerstreuten Vorkommen tauchen sie aber an vielen Stellen auf, die auf der Karte nicht zur Eintragung kamen. Es ist wahrscheinlich, daß hier echte Paraschiefer vorliegen, Zeugen eines alten sedimentären Schiefermantels. Am schönsten sind diese Gesteine an einer Felsgruppe etwa $\frac{1}{2}$ km nordwestlich Grünlas aufgeschlossen. Hier wechseln in einzelnen Bänken grobschuppige Lagen mit feinschuppigen dichten, und es macht ganz den Eindruck, als ob die Lagerstruktur Abbildung einer ursprünglichen Schichtung ist. Das Gestein, das hier ansteht, sieht einem dichten Quarzit nicht unähnlich.

U. d. M. kommt deutlich die hornfelsartige Struktur zum Ausdruck. In einem Mosaik von Quarzkörnern liegen reichlich Muskovit-schüppchen zerstreut (wohl sekundär aus Biotit entstanden). Sonst führt das Gestein Einsprenglinge von Granat, der auf Rissen in Chlorit verwittert ist. Spärlich stellt sich Zirkon ein. Feldspat konnte nicht beobachtet werden. Genau dasselbe mikroskopische Bild zeigt ein ähnliches dichtes Gestein an der Gneisgrenze nordwestlich Vollauf, in dem der Glimmer noch primärer Biotit ist. Quarzinjektionen, zum Teil gefaltet, durchziehen die Grundmasse.

Ähnliche feinschuppige bis dichte Biotitgneise setzen eine Felsgruppe $\frac{1}{2}$ km südsüdwestlich Grünlas zusammen. Sie sind hier feinst injiziert, auch größere durchgreifende granitische Injektionen sind in der Nähe beobachtet. Im Dünnschliff führen diese Gesteine neben Biotit netzartig ausgebreiteten Serizit, der vielleicht aus Feldspat hervorgegangen ist. Es kommen hier auch feldspatführende Gesteine vor. Die dichten Granatgneise nördlich Grafengehaig gehören zu demselben Typus, sie führen reichlich Feldspat (Oligoklas-Andesin nach der Auslöschung).

Genetisch können wohl die feldspatfreien wie die feldspatführenden dichten Gneise auf ein und dasselbe Ursprungsgestein zurückgeführt werden, auf einen stark sandigen Paraschiefer, der bei den feldspatführenden Gneisen von späteren granitischen Injektionen durchtränkt wurde.

Auf diesen Ursprung weist auch der Chemismus dieser Gesteine hin. Ein dichter Gneis von dem Vorkommen nordwestlich Grünlas enthält nach einer Analyse von Dr. SPRINGER:

SiO ₂	81.65	K ₂ O	1.24
Al ₂ O ₃	8.96	Na ₂ O	2.50
Fe ₂ O ₃	0.54	H ₂ O (105) . .	0.30
FeO	2.80	H ₂ O (Rotgl.) .	0.68
CaO	—		100.04
MgO	1.37		

Parameter nach NIGGL:

si	615.2	k	0.25
al	39.7	mg	0.43
fm	36.1	c	
e	0.0	$\frac{c}{fm} =$	0
alk	24.2		

Wenn man al , alk , $c + fm$ auf die entsprechende Schnittebene eines Tetraeders einträgt, so fällt der Projektionspunkt außerhalb des Eruptivfeldes (vgl. NIGGLI, Gesteins- und Mineralprovinzen S. 60).

Glimmerschiefer (gl).

Zu den Resten eines ursprünglich sedimentären Schiefermantels gehören auch Glimmerschiefer, die auf den Feldern westlich und nordwestlich von Grünlas in Lesesteinen zutage kommen. Es sind Gesteine, hauptsächlich aus blättrigem hellem Glimmer und Quarz bestehend, mit vereinzelt Granateinsprenglingen. Feldspat ist sehr spärlich vorhanden, der Muskovit ist vielfach mit Chlorit verwachsen, als akzessorischer Gemengteil ist Rutil in Körnern nicht selten. An den Rändern ist die Glimmerschieferscholle schlierig mit normalen Schuppengneisen verbunden, man kann auch Handstücke sammeln, in denen Glimmerschieferlagen mit Gneislagen abwechseln. Solche Gesteine entsprechen schon dem Typus eines Mischgneises.

Ein Granatglimmerschiefer von Grünlas hat nach SPENGLER folgende Zusammensetzung:

SiO ₂	49.52	CaO	2.30
TiO ₂	0.43	MgO	1.68
Al ₂ O ₃	27.84	K ₂ O	3.09
Fe ₂ O ₃	6.96	Na ₂ O	2.56
FeO	2.70	H ₂ O	2.36
MnO	0.76		100.20

Hornblendeschiefer (h).

Als basische Einlagerungen erscheinen in den Orthogneisen Amphibolite. Sie haben auf Blatt Presseck nur geringe Verbreitung, kommen aber weiter im Osten zwischen Marktlegast und Hohenberg zu mächtiger Entwicklung. Es sind meist feinfaserige Gesteine von typisch nematoblastischer Struktur. Ein Schriff von Waldhermes führt Hornblende (blaugrün nach c), die poikiloblastisch von Feldspat durchspickt und zerfressen ist. Der Feldspat gehört nach Lichtbrechung und Auslöschung einem Oligoklas-Andesin an. Vereinzelt stellen sich Granatkörner ein, randlich von einer Chlorithülle umgeben. Die Hornblende wird von wenig Epidot begleitet. Rutilkörner und etwas Erz, Magnetit, vervollständigen den Mineralbestand.

Ein solcher Normaltypus von einem Amphibolit von Waldhermes hat folgende Zusammensetzung (Analyse von SPRINGER):

SiO ₂	51.11	MgO	7.77
Al ₂ O ₃	16.67	K ₂ O	0.40
Fe ₂ O ₃	1.34	Na ₂ O	2.72
FeO	7.75	H ₂ O (105°) . .	0.26
MnO	0.37	H ₂ O (> 105°)	0.58
CaO	11.96		100.93

Parameter nach NIGGLI:

si	114	alk	6
al	22	k	0.09
fm	43	mg	0.6
c	29	qz	— 10

Es kommen in der Gegend von Waldhermes Amphibolite vor, die von feinen sauren Injektionsadern durchschwärmt werden. Es sind Gesteine mit zierlicher Kleinfältelung, die durch die hellen und dunklen Adern prachtvoll in die Erscheinung tritt. Die sauren Lagen bestehen vorherrschend aus Quarz, daneben Feldspat (dem Albit-Oligoklas nahestehend), die dunklen Bänder aus Epidot und grüner Hornblende. Die Faltendeformation ist spärlich. Die Gesteine führen reichlich Epidot, daneben etwas Titaneisen und Rutil, beide oft von einem Kranz von Titanit umgeben.

Räumlich eng verknüpft mit den Amphiboliten trifft man südlich der großen Rehmühle äußerst zähe Gesteine, die sich schon makroskopisch durch graulichweiße Farbe von den echten Amphiboliten unterscheiden. Unter dem Mikroskop erweisen sie sich als Zoisittremolitfelse. Lange prismatische Nadeln von Zoisit β sind mit einer farblosen faserigen Hornblende zu einem dichten Filz verwachsen. Spärlich erscheint Quarz und stark getrübter verflimmerter Feldspat. In der Umrandung einer Amphibolitlinse am Horbacher Berg schalten sich hellere Lagen ein, die fast ganz aus einer tremolit- bis strahlsteinartigen Hornblende (Pleochroismus schwach) bestehen. Schöne makroskopisch sichtbare Tremolitnadeln finden sich in einem Chloritschiefer, der östlich der Mesethmühle (etwas oberhalb des Wegdreiecks südöstlich von „M“ in Mühle) in Lesestücken zutage kommt. Der Chlorit hat anormale braungüne Interferenzfarben. Die Nadeln von Tremolit sind bereits mehr oder weniger in Talk umgewandelt. Ganz in der Nähe wurden auch grobspätige Aktinolithfelse gefunden.

Eklogit (ekl).

Dieses farbenprächtige Gestein kommt nur in einer schmalen Linse südsüdwestlich Grünlas vor. Mikroskopisch besteht es aus

Granat, Omphazit und einer grünen Hornblende. Akzessorisch gesellen sich hinzu Muskovit, reichlich Rutil und Quarz in vereinzelt Nestern. Die Umrandung der Eklogitlinse bilden wie fast überall in der Gneismasse Granatamphibolite, graugrüne massige Gesteine. Unter dem Mikroskop beobachtet man typische Siebstruktur. Die Granatporphyroblasten sind von einem Netz von Rissen durchzogen, in denen sich Chlorit und Epidot ausgeschieden hat. Manchmal zeugen nur noch rundliche Chlorit- und Epidotbutzen von ursprünglichen Granatkristallen. Die Hornblende bildet zum Teil größere Kristalle, meist aber feinnadeligen Filz. In der Grundmasse erscheint in inniger Verwachsung mit der Hornblende Plagioklas. Sonst enthält das Gestein Muskovit, Klinozoisit-Epidot und Rutil in Körnern. Pyroxen fehlt.

Serpentin (ser).

Die Vorkommen sind sehr klein, eines liegt auf der Horbacher Höhe, zwei andere liegen auf dem Abhang gegen das Rehbachtal südwestlich Grünlas. Ein größeres Lager ist dicht außerhalb des Kartenrandes südlich der Großen Rehmühle durch einen Steinbruch erschlossen. Alle diese Vorkommen bilden Einlagerungen im Glimmergneis. Unter dem Mikroskop zeigen die Gesteine typische Antigoritstruktur und sind von Erzschnüren (Magnetit) durchsetzt. Reste von Olivin konnten nirgends mehr festgestellt werden.

Das Paläozoikum.

Bayerische und thüringische Fazies.

Die Aufnahme auf Blatt Presseck hat ergeben, daß das Paläozoikum gegenüber der Ausbildung im Norden in Thüringen erhebliche stratigraphische Unterschiede aufweist. Diese Unterschiede beschränken sich nicht auf eine Formation, sondern gehen durch alle Formationen vom Cambrium bis zum Unterkarbon hindurch. Die Phykodenschichten, die im ost- und westthüringischen Hauptsattel zu so großer Mächtigkeit anschwellen, fehlen auf Blatt Presseck, ebenso fehlt die ganze mächtige Serie des höheren Untersilurs: der Griffelschiefer, Hauptquarzit, Lederschiefer und die charakteristischen Thuringithorizonte. Die Äquivalente des tieferen Paläozoikums sind auf Blatt Presseck ganz anderer Natur.

Hier erscheint fossilführendes Mittelcambrium und zwar in einer Ausbildung, die durchweg an die böhmische Provinz erinnert. Dem Mittelcambrium gehört nicht nur das Vorkommen von Wildenstein an, sondern auch die Rotschiefer-Plattensandsteinserie von Schwarzenbach a. W. und wahrscheinlich auch die Randschieferserie. Sichere Äquivalente des Untersilurs sind auf Blatt Presseck nicht nachgewiesen. Ob man den Döbrasandstein, der ein Charakteristikum der südlichen Fazies ist, dem Mittelcambrium oder dem Untersilur zuteilen soll, muß fraglich bleiben.

Im Obersilur fehlt der fossilarme Ockerkalk, an seine Stelle tritt ein grauer Flaserkalk, der sogen. Orthoceratenkalk, dessen überaus reiche Fauna mit der der böhmischen Ee₂-Kalke übereinstimmt.

Tentakulitenschichten des Mitteldevons fehlen auf Blatt Presseck fast ganz. Es muß zweifelhaft bleiben, ob das Mitteldevon in der südlichen bayerischen Fazies durch Tentakulitenschichten vertreten ist.

Sicheres Oberdevon läßt sich auf Blatt Presseck meist nur in der Kalkfazies erkennen. Es ist aber sehr wahrscheinlich, daß auch in der mächtigen Grauwacken-Tonschieferserie devonische Äquivalente enthalten sind. Sie lassen sich aber von unterkarbonischen kartistisch nicht abtrennen.

Ein charakteristisches Element der südlichen bayerischen Fazies sind auch die mächtigen Komplexe heller Kieselschiefer am Döbraberg, Rodachsranzen, Rodachsberg u. a. a. O. Sie fehlen im Norden, in Thüringen durchaus.

Das Unterkarbon ist auf Blatt Presseck durch Einschaltung von fossilreichem Kohlenkalk gekennzeichnet. Im Norden in Thüringen fehlt Kohlenkalk oder ist doch nur ganz wenig mächtig entwickelt. Das Unterkarbon der bayerischen Fazies zeigt noch eine andere besondere sedimentpetrographische Eigenart. In den Konglomeraten, Kalkbrekzien, Grauwacken und Tonschiefern stellt sich als auffallender Bestandteil ein zuckerkörniger Dolomit- oder Kalkmarmor ein. Er erscheint in Geröllen, in den Tonschiefern und Grauwacken in Bruchstücken. Im Unterkarbon Thüringens fehlt er vollkommen. Die Kartierung auf Blatt Presseck hatte also das Vorhandensein einer besonderen Faziesentwicklung ergeben, die von der im Norden durchaus verschieden ist, und in mancherlei Hinsicht Anklänge an die böhmische Fazies aufweist.

Aber auch die nördliche thüringische Fazies ist auf Blatt Presseck noch vertreten, und zwar in der Nordwestecke des Blattes. Im Unterkarbon trifft man hier eine feinkörnige quarzitische Grauwackenfazies, die sich von der viel gröberen südlichen deutlich unterscheidet. Auch die Tuffserien von Bernstein und die ihnen angeschlossenen oberdevonischen Flaserkalke und Kalkknollenschiefer, die sonst auf Blatt Presseck fehlenden Rußschiefer des Unterkarbons gehören zur thüringischen Fazies. Die Grenze beider Faziesgebiete ist auf der Karte durch eine gestrichelte Linie angezeigt. Bei den mangelhaften Aufschlüssen ist es oft schwierig, diese Grenzlinie überall genau festzulegen. Namentlich ist ihr Verlauf nordöstlich Bernstein unsicher.

Auf dem benachbarten Blatt Wallenfels konnte ein größerer fensterartiger Aufbruch der thüringischen Fazies inmitten bayrischer Fazies nachgewiesen werden. Dazu gehört im Südwesten von Blatt Presseck das Diabas- und Tuffschiefergebiet von Schwand. Auch die Vorkommen von Tentakulitenschichten östlich von Birken und das Vorkommen von to-Schichten südöstlich von Römersreuth müssen wohl zur thüringischen Fazies gehörig gedeutet werden (vgl. S. 56).

Cambrium.

Mittelcambrium (cb₂).

Das Vorkommen südlich Premeusel.

Eines der bemerkenswertesten Ergebnisse der Kartierung von Blatt Presseck ist die Auffindung von fossilführendem Mittelcambrium. Der Fund kann als der erste Nachweis von Mittelcambrium in Deutschland gelten. Das Vorkommen zieht sich in einem mittleren Streichen von N 20° O als schmales etwa 2 km langes Band von Wildenstein bis südlich Premeusel hin. Es beginnt als spitzer Keil im Orte Wildenstein dicht nördlich des Quarzporphyrdurchbruchs am Waffenhammer, schwillt in der Höhe des Tannenknocks zu 450 m Breite an und verjüngt sich allmählich wieder nach Norden.

Schon die petrographische Beschaffenheit ermöglicht, abgesehen von der Fossilführung, eine ziemlich scharfe Abgrenzung der cambrischen Gesteine. Es sind Grauwackenquarzite, quarzitische Tonschiefer und zurücktretend quarzitisches Sandsteine. Die Grauwacken-

quarzite sind dunkelgraue, feinkörnige Gesteine, die von feinen Muskovitschüppchen durchsetzt werden. Stellenweise verwittern sie gelblichgrau bis gelb und sind dann oft nur schwer von dem ebenfalls gelben Döbrasandstein zu unterscheiden. Jedoch zeigen sie niemals eine flammige Durchtränkung mit Eisen oder Manganabsätzen, wie sie für den Döbrasandstein charakteristisch ist. In einzelnen Lagen stellen sich schwärzliche quarzitische Sandsteine ein, die neben Quarz auch etwas Feldspat führen. Die dunkle Färbung rührt wohl von einem Mangan Gehalt her, an einzelnen Stellen, z. B. am Galgenberg, zeigen die Sandsteine auch eine ockerige Verwitterung. Die quarzitischen Tonschiefer, in welchen sich hauptsächlich die Fossilien gefunden haben, sind durch Anreicherung kohligler bituminöser Substanz ausgezeichnet. Manchmal sind es scharf umgrenzte Konkretionen von zylindrischer oder unregelmäßiger Gestalt, manchmal nur wolkige Imprägnationszentren. Eben diese Substanz legt sich maskenartig um die Steinkerne der Trilobiten.

Metamorphose. Bei dem hohen Alter der Gesteine ist es bemerkenswert, daß ihre Metamorphose keinen höheren Grad erreicht als die der übrigen paläozoischen Schichten. Sie sind weniger metamorph als die untersilurischen Phykodenschichten am NW.-Rand des Fichtelgebirgssattels zwischen Goldkronach und Rehau.

Vorkommen der Fossilien. GÜMBEL'S Karte Blatt Kronach verzeichnet zwischen Presseck und Wildenstein an Stelle des Cambriums ein breites Band devonischer Gesteine. In seiner geologischen Beschreibung des Fichtelgebirges und Frankenwaldes gibt GÜMBEL aus dieser Zone Trilobiten an. Die Kartierung von Blatt Presseck führte zur Entdeckung eines ziemlich reichhaltigen Fossilmaterials. Weit aus die beste Ausbeute ergab ein Fundort am Galgenberg etwas abseits der Straße Wildenstein—Premeusel (am Waldrand dicht südlich G von Galgenberg auf der Karte). Die Fossilien liegen hier in quarzitischen Tonschiefern. Auch der von GÜMBEL erwähnte Steinbruch in einem Feld dicht westlich der Straße Wildenstein—Premeusel hat nach längerem Aufsammeln wichtige Funde geliefert. Das Gestein ist hier feinkörnige Grauwacke. Weitere Fundpunkte liegen an der Straßenböschung unmittelbar nördlich des Dorfes Wildenstein, in der Waldabteilung Röslein (hier stellenweise ausgezeichnete Erhaltung) an der Brunnenleite bei Wildenstein, im Schlopper Gemeindewald.

Die Fauna setzt sich aus folgenden Arten zusammen (h = im Verhältnis häufig, s = im Verhältnis selten, m = mäßig häufig): *Paradoxides spinosus* BOECK (s), *Ptychoparia striata* EMMR. sp. (h), *Agraulos ceticephalus* BARR. sp. (m), *Agraulos frankenwaldensis* WURM (h), *Trilobit* mit gedornter Rhachis (s), *Conularia schloppensis* WURM (h), *Conularia* sp. sp. (m), *Hyalolithes* sp. sp. (m), *Orthis* sp. (s), Cystoideenreste? (m), Cirripedierreste? (m).

Bei der außerordentlichen tektonischen Komplikation des Gebietes ist es schwer, über den natürlichen stratigraphischen Verband, in dem das Cambrium auftritt, bestimmte Angaben zu machen. Im Osten, also im „Hangenden“ legt sich auf das Cambrium eine Serie von grauen Kieselschiefern, denen stellenweise Diabastuffe zwischengeschaltet sind, Gesteine, die wahrscheinlich dem Oberdevon angehören. Weiter im Norden am Galgenberg schiebt sich zwischen diese Kieselschiefer und das Cambrium eine Linse oberdevonischer Lydite ein und jenseits legt sich oberdevonischer (?) Diabastuff unmittelbar an das Cambrium. Im Westen, im „Liegenden“ des Cambriums, grenzen ebenfalls hauptsächlich Kieselschiefer und kieselige Tonschiefer an (Oberdevon?). Auch hier aber schiebt sich im Schlopper Gemeindewald ein Keil von oberdevonischen Alaunschiefern und Lyditen und Döbrasandstein (vgl. S. 17) zwischen Cambrium und Kieselschiefer ein. Wahrscheinlich stoßen diese oberdevonischen Schichtketten mit tektonischer Grenzfläche an das Mittelcambrium. Zweifellos klafft aber zwischen Mittelcambrium und Silur eine stratigraphische Lücke. Ihr Ausmaß und ihre genauere zeitliche Fixierung muß noch unbestimmt bleiben.

Die Randschieferserie (rds).

Bei der tektonischen Komplikation, die i. a. das Vorland der Münchberger Gneismasse beherrscht, ist es eine der auffallendsten Erscheinungen, daß den eigentlichen Gneisrand von Epplas im Norden bis Wirsberg im Süden, also auf große Entfernung ein mehr oder weniger breites Band von Schiefen, Sandsteinen und Quarziten begleitet, die als Randschieferserie bezeichnet werden sollen.

Diese Randschieferserie bildet zweifellos, von einigen wohl schuppenartigen Einlagerungen oberdevonischer Kieselschiefer abgesehen, eine stratigraphische Einheit. Ihre petrographische Ausbildung bleibt in der ganzen Erstreckung die gleiche. Vorherrschend sind es rote, gelblichgraue oder graugrüne dünnblättrige

Schiefer, oft stark gepreßt und schwach phyllitisch. Mit diesen Schiefen wechsellagern zum Teil in mächtigen Komplexen, zum Teil in dünnen Lagen Plattenquarzite bzw. Sandsteine. Frisch sind es ziemlich dichte, grüngraue Gesteine meist mit feinen Glimmerschüppchen, verwittert nehmen sie bräunlichgraue bis gelbe Farbe an. Nicht selten verwittern sie etwas ockerig und zwar ist diese ockerige Zersetzung entweder gleichmäßig im Gestein verteilt oder sie ist beschränkt auf kugelige Konkretionen, die sich aus dem Gestein herauslösen lassen. Namentlich nordöstlich Eppenreuth begegnet man nicht selten dieser ockerigen Verwitterung. Sie ist vielleicht durch einen ursprünglichen Tuffgehalt der Quarzite bedingt. Nur ganz selten beobachtet man Übergänge in grau-wackenartige Gesteine, in denen Feldspat schon makroskopisch erkennbar wird. Nördlich und östlich Eppenreuth treten (auch anstehend) außerordentlich harte, klotzige Quarzite auf, die sich durch größeres Korn und ihre dunkelgraue Farbe von dem Typus der Plattenquarzite entfernen. Petrographisch besonders gekennzeichnet ist die Randschieferserie durch ganz dichte massige oder schieferige öl- oder apfelgrüne Hornsteinquarzite und durch sogen. Tüpfelschiefer (tü), die aufs innigste mit diesen dichten Quarziten verbunden sind. Die Tüpfelschiefer sind grünliche kieselschieferartige Gesteine, die durch weiße, etwa stecknadelkopfgroße Tüpfelung ausgezeichnet sind. Die Tüpfelschiefer sind zum Teil völlig massig, häufiger sind sie feinflaserig geschiefert. Die Tüpfelung ist am frischen Gestein oft nicht sichtbar und kommt erst durch die Verwitterung zum Vorschein. MATTH. SCHUSTER¹⁾ hat diese Gesteine mikroskopisch untersucht und ist zu dem Ergebnis gelangt, daß die Tüpfelung durch stärkere Silicifizierung bedingt ist. Wie Dünnschliffe lehren, treten in den „Tüpfeln“ die färbenden Bestandteile zurück, sie bestehen aus reinem Quarzmosaik, während die Zwischenmasse mit chloritischer und serizitischer Substanz erfüllt ist. Spärlich beobachtet man zwillingsgestreifte Feldspatkörner. Anstehend haben sich Tüpfelschiefer auf Blatt Presseck nirgends nachweisen lassen, so daß über die Art ihres Verbandes nichts ausgesagt werden kann. Genetisch sind die Tüpfelschiefer früher als Kontaktprodukte der Münchberger Gneismasse angesehen worden. Es handelt

¹⁾ In E. KOHLER, Über den geologischen Aufbau der Münchberger Gneisinsel. Geogn. Jahresh. 27. Jahrg. 1914, S. 44.

sich aber bei den Tüpfelschiefern wohl um saure tuffartige Gesteine, die zum Teil den Porphyroiden ähnlich werden. Die Gesteine erinnern abgesehen von der Tüpfelung sehr an Aschentuffe von Quarzkeratophyren unfern der Löharmühle.

An dem Aufbau der Randschieferserie nehmen auch helle graue Kieselschiefer teil. Sie schieben sich meist zwischen die Schieferserie und den Diabasgürtel ein. Wo sie größere einheitliche Komplexe bilden, wie nordwestlich Eppenreuth oder nordwestlich Enchenreuth, sind sie auch kartographisch ausgeschieden worden. Es hat den Anschein, als ob sie mit normalem stratigraphischen Verband mit der Randschieferserie verbunden seien. Sichere Entscheidung ist aber nicht möglich und deshalb sind sie auf der Karte mit der Farbe der übrigen hellen Kieselschiefer eingetragen (Ki).

Die ganze Randschieferserie ist auf der Linie Grafengehaig-Enchenreuth mit Diabastuffen, Keratophyren und einer mächtigen Serie von Diabaslaven aufs innigste verbunden. An mehreren Stellen, so an der Straße Grafengehaig – Eppenreuth, östlich Eppenreuth sind dieser Randschieferserie violette Diabastuffe zwischengeschaltet. GÜMBEL hat die Randschieferserie in das ältere Silur gestellt. Die glimmerigen Sandsteine und Quarzite, die mit den Rot- und Grünschiefern wechsellagern, erinnern petrographisch stellenweise etwas an Phycodenquarzite. Phycoden sind in ihnen bis jetzt nirgends beobachtet. Überhaupt sind organische Reste trotz eingehenden Suchens bis jetzt nicht gefunden worden. Die petrographische Ähnlichkeit mit der zweifellos mittelcambrischen Rotschieferserie von Schwarzenbach a. W. macht ein mittelcambrisches Alter in hohem Grade wahrscheinlich (vgl. S. 16 u. 17).

Noch ein weiteres Problem knüpft sich an diese Randschieferserie. Die Rotschiefer bzw. die Quarzite und Sandsteine zeigen namentlich in der Nähe der Gneismasse einen Grad der Metamorphose, wie wir ihn sonst im Paläozoikum nicht beobachten. Die Rotschiefer sind vielfach schwach phyllitisch, die Sandsteine in sich gepreßt und geschiefert. Diese stärkere Metamorphose ist den Randschiefern wohl unter dem Einfluß der großen Überschiebung der Münchberger Gneismasse über das Paläozoikum aufgeprägt worden.

Gute Aufschlüsse in dieser Serie bietet der Oberlauf des Rehbachtales.

Die Rotschieferserie zwischen Schwarzenbach und Elbersreuth (cb₂rs).

Petrographisch ähnlich wie die Randschieferserie ist ein anderer Rotschiefer-Sandsteinkomplex, der nordöstlich von Schwarzenbach a. W. beginnt und sich allmählich verjüngend über Gottmannsgrün, Löhmar ins wilde Rodachtal herabzieht und sich bis Elbersreuth verfolgen läßt. Es sind rote, gelbe und graugrüne, seltener graue, dünnblättrige Schiefer und plattige, glimmerige Sandsteine, die durchaus mit denen der Randschieferserie übereinstimmen. Die gelblichen Schiefer zeigen vielfach auf den Schicht- und Klufflächen charakteristische orangegelbe Verwitterungsrinden. Die Sandsteine mit den runden Ockerflecken stellen sich hier in gleicher Weise ein (Steinbruch Zegasttal). Schiefer und Sandsteine bilden bald einheitliche, getrennte Komplexe, bald wechseln beide Gesteine in innigem Verband miteinander ab. Der Verband, in dem diese Rotschiefer und Sandsteine auftreten, gibt keinen sicheren Aufschluß über ihre stratigraphische Stellung. Zwischen Schwarzenbach und dem Rodachtal schieben sich diese Gesteine zwischen Unterkarbon im Liegenden und im Hangenden ein. Trotz eifrigen Suchens ist es auf Blatt Presseck nicht gelungen, irgendwelche organischen Reste in dieser Serie aufzufinden. Wie die Karte zeigt, ist die ganze Zone reichlich mit intrusiven mittelkörnigen Diabasen durchwirkt. Diabastuffe dagegen sind nicht beobachtet. Darin und namentlich auch in dem Fehlen der eigentümlichen Tüpfelschiefer unterscheidet sich die Schwarzenbacher Zone von der Randschieferserie. Auch der Grad der Metamorphose ist im allgemeinen schwächer als in der Randschieferserie. Gute Aufschlüsse in diesen Schichten bietet das Zegasttal und das Seitentälchen, das von Schwarzenbach nach der Wilden Rodach herabführt.

Die außerordentlich ähnliche petrographische Entwicklung der Randschieferserie und Rotschieferserie von Schwarzenbach a. W. macht es wahrscheinlich, daß beide auch stratigraphisch zusammengehören. Für die Alterstellung dieser beiden Serien ist ein Fossilfund von großer Bedeutung, der auf dem benachbarten Blatt Naila bei der Weidstaudenmühle unfern Lippertsgrün gemacht wurde. In einer von der Schwarzenbacher Rotschieferserie tektonisch abgetrennten Scholle hat sich hier eine Trilobitenfauna gefunden. Nach den bis jetzt vorliegenden Funden kann das Alter der Rotschieferserie mit aller Bestimmtheit als mittelcambrisch bezeichnet

werden. Beweisend für mittelcambrisches Alter sind *Conocoryphe Heberti* MUN. CHALM. et BERG. und *Conocoryphe coronata* BARR. SP.

Döbrasandstein (dö).

Im Nordwesten der Münchberger Gneismasse in einer Zone, die von Schwarzenbach a. W. im Norden gegen das Steinachtal zieht und im Westen bis gegen Seubethenreuth reicht, tritt ein eigentümlicher Sandstein auf, den GÜMBEL wegen des Hauptvorkommens am Döbraberg als Döbrasandstein benannt hat. Die Kartierung von Blatt Presseck hat zweifellos ergeben, daß dieser Döbrasandstein im stratigraphischen Verband mit obersilurischem Kieselschiefer steht. Die räumliche Verknüpfung, in der die beiden Gesteine an vielen Stellen erscheinen, macht es zur Gewißheit, daß dieser Verband ein natürlicher, kein tektonischer ist. Am Nordwestrand der cambrischen Schichtserie nordwestlich Schlopp schießt unter das Cambrium ein schmaler Streifen von obersilurischem Lydit ein und dieser Lydit wird von Döbrasandstein unterlagert. In einem Grabenriß ist die Grenze der beiden Gesteine deutlich zu beobachten. Die isoklinale Lagerung gestattet allerdings keine Entscheidung von Liegendem und Hangendem. Auch paläontologisch läßt sich diese Frage nicht entscheiden, da es trotz vielfachen Suchens bis jetzt nicht gelungen ist, Fossilien im Döbrasandstein aufzufinden.

Bisher ist der Döbrasandstein als gröberklastische Fazies des Mitteldevons aufgefaßt worden. Da sich aber an zwei Stellen (im Schöndorfer Tal und am Döbraberg) Fetzen der cambrischen Rot-schieferserie (auf der Karte wegen der Kleinheit nicht eingetragen) in Berührung mit Döbrasandstein einstellen, ist ein mittelcambrisches oder untersilurisches Alter wahrscheinlicher. Die petrographische Fazies erinnert an die mittelcambrischen Plattensandsteine.

Petrographisch ist der Döbrasandstein ein feinkörniger, gelber, frisch grüngrauer Sandstein. Mit bloßem Auge erkennt man feine Einstreuungen von Muskovit. Unter dem Mikroskop beobachtet man ein Quarzmosaik, in das mehr oder weniger reichlich Körner von Feldspat und Muskovitschüppchen eingestreut sind. Vereinzelt treten auf Fetzen von Chlorit und Biotit, ferner Körner von Rutil, Zirkon und Prismen von Turmalin. Als Zement zwischen den Quarzkörnern erscheint in unregelmäßiger Verteilung Eisenhydroxyd. Der Döbrasandstein ist meist schlecht geschichtet, nur im großen gebankt.

Charakteristisch ist sein hackiger knolliger Bruch und seine Durchtränkung mit Eisen- und Manganlösungen, die ihm ein unregelmäßig gelbbraun und schwarz geflecktes und marmoriertes Aussehen verleihen. Häufig beobachtet man an ihm eine kugelig schalige Verwitterung, besonders schön in einem Steinbruch am Westhang des Döbraberges. Die Kugeln entsprechen wohl ursprünglichen Imprägnationszentren, die durch karbonatisches oder eisenhaltiges Bindemittel größere Festigkeit erlangt haben. Die Mächtigkeit des Döbrasandsteins dürfte 20—30 m nicht überschreiten.

Der Döbrasandstein kommt meist in schmalen Streifen längs einer Aufbruchlinie älterer Gesteine, die vom Döbraberg bis gegen Schlopp zieht, zutage. Da er guten Baustein liefert, ist er in Steinbrüchen erschlossen, so am Döbraberg, zwischen Türkengrund und Aschengrund, westlich Trottenreuth und im Zettlitzgrund.

Silur.

Untersilur.

Es ist eine der bemerkenswertesten Erscheinungen auf Blatt Presseck, daß die reiche stratigraphische Entwicklung des Untersilurs, wie man sie aus dem Norden, aus Thüringen kennt, im Süden vollständig fehlt. Phykodenschichten, Unterer Schiefer, Hauptquarzit, Lederschiefer konnten auf Blatt Presseck nicht beobachtet werden. In Berührung mit Döbrasandstein kommen östlich Schnebes (etwa 300 m nördlich Punkt 597.2) in einem kleinen Steinbruch hellaschgraue, feinglimmerige plattige Quarzite und hellaschgraue Schiefer zutage, die petrographisch außerordentlich an Leimitschichten erinnern. Mangels Fossilien läßt sich aber nichts Sicheres über das Alter dieser Schichten aussagen. (Auf der Karte zu c gestellt.)

Obersilur, Alaun- und Kieselschiefer (s₂).

Das Obersilur ist auf Blatt Presseck in der petrogenetisch wie faunistisch eigenartigen Graptolithenfazies ausgebildet. Während man im Norden, in Thüringen, verhältnismäßig einfach einen unteren Kieselschiefer- und Alaunschieferhorizont (= untere Graptolithenschichten von einem oberen Alaunschieferhorizont (= obere Graptolithenschichten) abtrennen kann, ließ sich auf Blatt Presseck diese Gliederung kartistisch nicht durchführen. Der Fossilinhalt berechtigt allerdings zu der Annahme, daß die Äquivalente beider

Horizonte vertreten sind. Der Ockerkalk, der sich in Westthüringen zwischen untere und obere Graptolithenschichten einschiebt, fehlt auf Blatt Presseck. An seine Stelle tritt auf Blatt Presseck ein anderer, außerordentlich fossilreicher obersilurischer Kalk, der sogen. Orthoceratenskalk.

Dem Obersilur kommt in der mächtigen versteinungsarmen Schichtserie des Paläozoikums eine besondere Bedeutung zu, weil es petrographisch und faunistisch gleich gut gekennzeichnet ist. Petrographisch besteht es aus schwarzen Kieselschiefern und Alaunschiefern. Die schwarze Färbung beruht auf einem Gehalt an kohligter Substanz. Die Kieselschiefer sind meist stark geklüftet und von zahlreichen dünnen weißen Quarzadern durchtrümpert. Die Alaunschiefer sind weiche blättrigspaltende Schiefer meist mit einem reichlichen Gehalt an Schwefelkies oder Markasit. Durch Zersetzung des Schwefeleisens bleichen die Schiefer aus und erhalten dann aschgraue bis grauviolette Töne. Die Alaunschiefer wie die Kieselschiefer führen phosphorhaltige Konkretionen, die manchmal eigenartig staubartig zerfallen (Kieselschieferbruch südlich Schwarzenbach a. W.). Auch grüne Überzüge von Tonerdephosphaten haben sich auf den Klüften der Kieselschiefer abgeschieden (Schwarzenbach a. W.).

Bei der geringen Mächtigkeit auf Blatt Presseck hat das Obersilur keine große Oberflächenverbreitung, es tritt meist in schmalen Streifen zutage. Die Hauptvorkommen liegen im Nordosten des Kartenblattes, nach SW tauchen Obersilurstreifen immer spärlicher auf.

Die Fauna der obersilurischen Alaun- und Kieselschiefer besteht fast nur aus Graptolithen. Als Fundorte seien genannt der Bruch südlich Schwarzenbach, der Türkengrund, das Eisenbachtal, das Rodachbett unterhalb der Löharmühle, nordwestlich Wustuben, östlich Schnees, nördlich Schlackenreuth, westlich Rützenreuth, nördlich Schlopp und südlich Premeusel.¹⁾ Außer Graptolithen beschränkt sich der Fossilinhalt auf Radiolarien, die sich in den Kieselschiefern ziemlich häufig beobachten lassen. Ihre Erhaltung ist allerdings meist nicht besonders günstig. Manchmal sind noch Reste von Gitterskeletten oder Stacheln erhalten, öfters sind

¹⁾ Vgl. R. HUNDT, Die Graptolithenfauna des Fichtelgebirges. Centralbl. f. Min. Nr. 24, 1924, S. 743. HUNDT hat auch das auf Blatt Presseck gesammelte Material vorgelegen.

es nur rundliche Gebilde, die entweder ganz von feinkörnigem Quarz erfüllt sind, oder nur einen äußeren Quarzring erkennen lassen, in dem ein unregelmäßiger Kern dichter Kohle liegt (Sphaerosomatite von ROTHPLETZ). Nur an einer Stelle in dem vom Rauhen Burgstall emporziehenden Tälchen hat sich in Alaunschiefern ein Orthoceras-ähnlicher Abdruck gefunden.

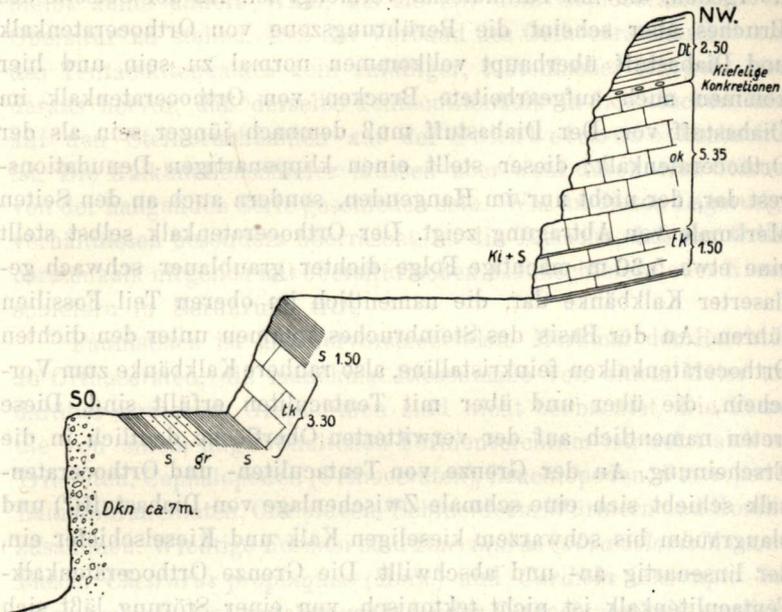
Orthoceratenkalk (ok).

Der Ockerkalk, ein fossilarmer grauer Flaserkalk, der sich in Thüringen zwischen untere und obere Graptolithenschichten einschaltet, fehlt auf Blatt Presseck. Es ist nun paläogeographisch sehr merkwürdig, daß auf Blatt Presseck ein anderer obersilurischer Kalk in einer fossilreichen Fazies sich einstellt, der Orthoceratenkalk von Elbersreuth. Das Vorkommen der Orthoceratenkalke beschränkt sich auf die nähere Umgebung von Elbersreuth. Nirgends ist sonst im Frankenwald diese fossilreiche Fazies des Obersilurkalkes nachgewiesen. Daß sie früher in größerer Ausdehnung vorhanden gewesen sein muß, unterliegt keinem Zweifel.

Das klassische Vorkommen des Orthoceratenkalkes liegt auf der Schübelebene mitten im Walde etwa 1,3 km nordwestlich Elbersreuth. Diese Fundstelle, an der in alter Zeit ein lebhafter Steinbruchbetrieb auf Kalk im Gang war, lieferte Graf von MÜNSTER jene reiche Fauna, die er in seinen Beiträgen zur Petrefaktenkunde beschreibt. Nur eine kleine Pinge und überwachsene Halden zeugen noch von dem früheren Steinbruch. In neuerer Zeit ist derselbe Kalk im Tale des Flemmersbaches südöstlich von Köstenberg durch Steinbruchbetrieb erschlossen (Bruch von Kammerer). Ein kleiner Fetzen von Orthoceratenkalk liegt ferner am Steilhang des Schübelberges, nur etwa 100 m westlich des Kalkvorkommens auf der Schübelebene. Sonst hat sich der Orthoceratenkalk in großen Blöcken im Mühlgrund oberhalb der Elbersreuther Mühle und in Lese- stücken am Nordabhang des Köstenbachtals unterhalb der Elbersreuther Mühle gefunden (siehe Karte). Petrographisch ist der Elbersreuther Silurkalk ein dichter hell- bis dunkelgrauer Kalk meist mit einer charakteristischen roten Tüpfelung und Flammung. An der Rotfärbung läßt er sich von dem ebenfalls grauen Devonkalk von Schübelhammer unterscheiden. Flaserung ist nur schwach ausgeprägt.

Über die Lagerungsverhältnisse, unter denen der Orthoceratenkalk bei Elbersreuth auftritt, hat sich keine absolute Klar-

heit gewinnen lassen. Überall ist das Ausstreichen der Fläche nach nur ganz gering. Auf der Schübelebene taucht der Orthoceratenkalk inmitten von Diabastuffen auf. In diesen Tuffen haben sich schlecht erhaltene Zweischaler gefunden. Ganz in der Nähe der Steinbrüchungen kommen brekziöse Konglomerate zutage (vgl. S. 30), in deren kalkiger Grundmasse von SCHINDEWOLF reichlich Schälchen von *Buchiola* gefunden wurden. Sie gehören unzweifelhaft dem Oberdevon an. Mangels Aufschlüssen können hier aber keine Beobachtungen über das Verbandsverhältnis gemacht werden. Weit aus den besten Einblick bietet der auf „Marmor“ ausgebeutete Steinbruch im Flemmersbachtal (vgl. Abb. 2). Das Hangende des Bruches



Profil 2.

Profil durch den Steinbrüchenaufschluß im Flemmersbachtal bei Köstenberg.

Dt = Schalsteine; ok = Orthoceratenkalk; Ki + S = Zwischenlage von kieseligem Kalk und Schiefer; tk = Tentakulitenkalk; s = schwarze Tonschiefer; gr = Grauwacken; Dkn = Schiefer mit Kalkknollen.

bildet Diabastuff. Dieser Tuff greift in Taschen des darunterliegenden Orthoceratenkalkes ein. Daraus muß man den Schluß ziehen, daß zwischen der Ablagerung des Orthoceratenkalkes und des Diabastuffes eine Sedimentationslücke vorhanden ist. Der Kalk wurde karrenähnlich zerfressen, der Tuff in Spalten eingespült.

Die tiefsten Schichten des Tuffes dicht über dem Orthoceratenkalk führen kohlige Kieselkonkretionen mit reichlich Radiolarien (wie ein Dünnschliff zeigt). Der Tuff bildet nun nicht nur das Hangende, sondern auch die seitliche Ummantelung des Kalkes. Die dicken Orthoceratenkalkbänke stoßen seitlich am Tuff ab. Man könnte zuerst annehmen, daß dieses Abstoßen nur tektonischer Natur ist. Genauere Untersuchung zeigt, daß an der Westseite wohl eine Störung an der Grenze Kalk-Diabastuff entlang zieht, aber diese Störung erweist sich doch nur als eine Zerrüttungszone an der Grenze zweier verschiedenartiger Gesteinskomplexe. Man kann beobachten, daß die Köpfe der Kalkbänke randlich in eine Brekzie übergehen, die mit Tuffmaterial vermengt ist. An der Ostseite des Bruches aber scheint die Berührungszone von Orthoceratenkalk und Diabastuff überhaupt vollkommen normal zu sein und hier kommen auch aufgearbeitete Brocken von Orthoceratenkalk im Diabastuff vor. Der Diabastuff muß demnach jünger sein als der Orthoceratenkalk; dieser stellt einen klippenartigen Denudationsrest dar, der nicht nur im Hangenden, sondern auch an den Seiten Merkmale von Abtragung zeigt. Der Orthoceratenkalk selbst stellt eine etwa 5,30 m mächtige Folge dichter graublauer schwach geflaserter Kalkbänke dar, die namentlich im oberen Teil Fossilien führen. An der Basis des Steinbruches kommen unter den dichten Orthoceratenkalken feinkristalline, also rauhere Kalkbänke zum Vorschein, die über und über mit Tentaculiten erfüllt sind. Diese treten namentlich auf der verwitterten Oberfläche deutlich in die Erscheinung. An der Grenze von Tentaculiten- und Orthoceratenkalk schiebt sich eine schmale Zwischenlage von Diabastuff(?) und blaugrauem bis schwarzem kieseligen Kalk und Kieselschiefer ein, der linsenartig an- und abschwilt. Die Grenze Orthoceratenkalk-Tentaculitenkalk ist nicht tektonisch, von einer Störung läßt sich nicht die geringste Spur beobachten. Weiter unten am Gehänge kommen zuerst schwarzgrüne Schiefer und dann nochmals dicke Tentaculitenkalke zutage. An sie schließen sich im Liegenden Grauwacken und Tonschiefer an. Dann ist das Profil eine Strecke unterbrochen und tiefer stehen in einem Einschnitt Kalkknollenschiefer an, die neben Kieselschiefereinschlüssen mehr oder weniger große Knollen eines feinkristallinen hell- oder dunkelblaugrauen Kalkes führen. Der Kalk ist petrographisch verschieden von dem Orthoceratenkalk, er führt aber auch keine Tentaculiten.

Der Ausgangspunkt für die Deutung der Lagerungsverhältnisse muß ein Fossilfund sein, den SCHINDEWOLF in den Kalkknollenschiefern gemacht hat. Nach der Bestimmung von R. RICHTER in Frankfurt handelt es sich um einen Phakopidenkopf, der zu *Phacops (Trimeroccephalus) steinachensis* R. u. E. RICHTER gehört. Diese Art ist bisher nur in der Cheilocerasstufe des Oberdevons gefunden worden. Die Kalkknollenschiefer müssen also dem Oberdevon angehören. Über die Altersstellung der darüber liegenden Serie von Tentaculitenkalken, Tonschiefern und Grauwacken können nur Vermutungen ausgesprochen werden. Da keine Störung an der Grenze Orthoceratenkalk-Tentaculitenkalk zu beobachten ist, bleibt keine andere Wahl, als sie mit dem Orthoceratenkalk ins Obersilur zu stellen. Daß der Verband des Orthoceratenkalkes und des Tentaculitenkalkes kein zufälliger, tektonischer ist, geht auch daraus hervor, daß derselbe Tentaculitenkalk in Lesestücken auch auf den Steinbruchhalden auf der Schübelebene beobachtet ist. Die Kalkknollenschiefer müssen aber wohl durch eine Störung von der hangenden Serie geschieden sein. Was an diesen Lagerungsverhältnissen besonders überrascht, ist die Tatsache, daß der Orthoceratenkalk nirgends mit oberilurischen Alaunschiefern oder Kieselschiefern in Berührung tritt.

Faunistisch ist das hervorstechendste Merkmal der Reichtum an Orthoceraten, die manchmal Riesenmaße von einem Meter und darüber erreichen. Graptolithen sind nicht beobachtet. Die Fauna, die von einem ungewöhnlichen Formenreichtum ist, setzt sich aus Trilobiten, Cephalopoden (Orthoceraten), Brachiopoden, Gastropoden, Lamellibranchiaten, Crinoideen, Echinoideen, Würmern und Korallen zusammen. Wichtige Formen sind *Encrinurus subvariolaris* MSTR. em. FRECH, *Cheirurus propinquus* (MSTR.) und *Cardiola interrupta* Sow. Nach neueren Untersuchungen¹⁾ ist der Orthoceratenkalk zweifellos ein Äquivalent der böhmischen Ee₂-Kalke. Er hat eine ganze Reihe von Arten mit dem böhmischen und englischen Obersilur gemeinsam, viele andere Arten sind mit böhmischen oder englischen nahe verwandt. Die paläontologische Analyse macht deshalb das

¹⁾ O. H. SCHINDEWOLF, Vorläufige Übersicht über die Obersilurfauna des „Elbersreuther Orthoceratitenkalkes“. I. Allgemeine Vorbemerkungen und Trilobitenfauna. Senckenbergiana VI, H. 5/6, Frankfurt 1924, S. 187—221. — TH. HELLER, Die Fauna des oberilurischen Orthoceratitenkalkes von Elbersreuth. Geogn. Jahreshfte 1925, 38. Jahrg. S. 197—278.

obersilurische Alter des Orthoceratenkalkes zur absoluten Gewißheit.

Im Mühlgrund an der Elbersreuther Mühle konnte der Orthoceratenkalk nur in großen Blöcken beobachtet werden. Diese sind zum Teil sehr fossilreich, außer Orthoceraten wurde *Cardiola spurius* MSTR. spec. beobachtet. Es ist möglich, daß die Blöcke aus einer tuffigen Kalkbrekzie stammen, die weiter aufwärts ansteht (an der Einmündung des von Elbersreuth herabkommenden Tälchens).

Devon.

Die Grenze Silur—Devon.

Das Unterdevon fehlt im südlichen Frankenwald wie in Thüringen. Man muß annehmen, daß das thüringisch-nordbayerische Gebiet zur Unterdevonzeit trocken lag. Es besteht also eine stratigraphische Lücke, die das Unterdevon umfaßt und vielleicht noch ins oberste Obersilur hereinreicht, da oberes Downtonian im Frankenwald fehlt. Erst mit dem Mitteldevon setzt in der thüringischen Fazies (vgl. S. 9) eine marine Transgression ein.

Mitteldevon. Tentaculitenschiefer (tm).

Typisches Mitteldevon, wie es sonst aus dem Norden bekannt ist, findet sich auf Blatt Presseck nur nordöstlich Römersreuth. Petrographisch sind es gelbliche oder gelblichgraue, meist ebenspaltende Tonschiefer. Diesen Tonschiefern sind in inniger Durchwachsung einige Millimeter bis ein paar Zentimeter starke Lagen eines äußerst feinkörnigen bis dichten glimmerreichen Quarzits eingelagert. Oft bildet dieser linsenartige Platten und keilt bald wieder aus. Diese Schiefer führen an einigen Stellen (σ Karte) nadelspitzähnliche winzige Molluskenschälchen. Die Kalkschalen sind meist aufgelöst und nur rostige Steinkerne oder Abdrücke erhalten. Die Schälchen sind entweder glatt (*Styliola laevis* RICHTER) oder lassen eine zarte Querrippung erkennen (*Tentaculites acuaris* RICHT.). Die seidenglänzenden Schichtflächen der Quarzite sind meist mit undeutlichen wulstigen oder höckerigen Kriechspuren bedeckt. Regelmäßig gelappte Kriechspuren, sogen. Nereiten sind nicht beobachtet. An einigen Stellen, so in dem tiefen nach Schöndorf hinaufführenden Tale und in einem kleinen isolierten Vorkommen östlich der Pressecker Straße stellt sich in den Tentakulitenschichten ein Kalk-

gehalt ein (tk). Es sind rauhe dunkelgraue Kalke, die mit Tentakuliten erfüllt sind. Sie sind in dem isolierten Vorkommen stark ausgelugt, und das Gestein nimmt dann ockeriges, poröses Aussehen an.

In den Komplex der Tentakulitenschiefer schiebt sich zungenförmig ein größerer Diabaskeil ein. Auch sonst werden die Schiefer von zahlreichen Diabasen durchsetzt, die auf der Karte nicht zur Darstellung gelangen konnten. Manchmal trifft man auch Kontaktwirkungen der Diabase. Die Schiefer sind dann in dunkelgraue, schwach fleckige Spilosite umgewandelt.

Es muß auffallen, daß Tentakulitenschichten auf Blatt Presseck nur im Süden zutage kommen; im Norden fehlen sie, obwohl oberilurische Graptolithenschichten, mit denen sonst Tentakulitenschichten im natürlichen Verbandsverhältnis stehen, an vielen Stellen vorhanden sind. Es spricht dies dafür, daß die Tentakulitenschichten auf Blatt Presseck als Aufbrüche thüringischer Fazies (vgl. S. 56) zu deuten sind. Ob und in welcher Form Mitteldevon in der bayerischen Fazies vertreten ist, muß zunächst unentschieden bleiben. Die Graptolithenschichten treten hier in Berührung mit der Grauwacken-Tonschieferserie, die vielleicht devonische Äquivalente enthält (vgl. S. 26).

Oberdevon.

Nach SCHNDEWOLF läßt sich das fränkische Oberdevon in folgende Stufen einteilen: 1. Manticocerasstufe, 2. Cheilocerasstufe, 3. Prolobitesstufe, 4. Postprolobitesstufe, 5. Laevigitesstufe, 6. Wocklumeriastufe, 7. Gattendorfiastufe.¹⁾

Diese Gliederung des Oberdevons läßt sich auf Blatt Presseck allerdings nur in beschränktem Maße durchführen. Die Schwierigkeiten liegen hauptsächlich in dem Wechsel der Fazies und in der großen Fossilarmut. Das Oberdevon erscheint in zweierlei Fazies, in Kalk- und Schieferfazies. Nur die Kalkfazies ist im allgemeinen fossilführend und gestattet eine genauere Gliederung.

Das charakteristische Leitgestein des kalkigen Oberdevons sind die sogen. Kramenzelkalke (dk). Es sind das meist graue Kalke von ausgesprochen flasrigem Gefüge. Nuß- bis faustgroße Kalklinsen liegen schichtweise nebeneinander gereiht und werden netzartig von feinen Tonschieferhäuten umgeben. Die Flaserkalkstruktur ist

¹⁾ Von anderer Seite zum Unterkarbon gezogen.

bei den Vorkommen auf Blatt Presseck im wesentlichen primär bei der Sedimentation entstanden. Besonders gut tritt die Flaserung bei der Verwitterung in die Erscheinung; die Schichtköpfe sind dann mit einem leistenförmig hervortretenden Netz von Tonschieferfasern überzogen.

Die Flaserkalke zeigen stellenweise eine netzartige Durchtrümerung mit Anthrakonitadern. Manchmal reichert sich der Kohlenstoff in kleinen Putzen und Nestern an. Immer aber tritt er gangförmig auf. Die Kohle ist tiefschwarz, pechglänzend, schungitartig und verbrennt nur schwer in der Lötrohrflamme. Ihr Gebundensein an Kalkspatgänge beweist, daß sie sekundärer Entstehung, also allothigen ist, d. h. durch Kohlenstoffanreicherung aus wandernden Kohlenwasserstoffen entstanden ist. Besonders reich an solcher Kohle sind das Flaserkalkvorkommen im Köstenbachtal und das im Rodachtal gegenüber dem Hirschstein, aber auch im Steinbruch Schübelhammer ist diese Kohle zu beobachten.

Im Anschluß an die Flaserkalke treten sogen. Kalkknollenschiefer auf (dkn), das sind grünliche oder graue Schiefer mit Einschluß von Kalkknollen. Sie verwittern mit Vorliebe durch Auflösung des Kalkes bräunlich porös schwammig. Die Kalkknollenschiefer gehen in gelbe, grünliche, graue oder auch rote und violette ebenspaltende Schiefer über, die oft Cypridinen führen und deshalb als Cypridinschiefer bezeichnet wurden (to). Manchmal sind diese Schiefer durch Eisengehalt (wohl tuffige Beimengung) sehr schwer und zerfallen in einzelne Stengel und Griffel (westlich Römersreuth). Hier führen sie neben Cypridinen auch Styliolinen. Sie werden petrographisch den mitteldevonischen Tentakulitenschiefern ähnlich, erweisen sich aber durch Einschlüsse von Cypridinen als oberdevonisch.

Dem Oberdevon gehören auch die Tonschiefer und Tuffschiefer in der Südwestecke des Blattes bei Schwand an (Dto). In einer konglomeratischen Lage der Tuffe wurde dicht am Blattrand *Spirifer Verneuli* MURCH. gesammelt. Aus derselben Serie stammt ein von GÜMBEL gesammelter Steinkern eines schwer bestimmbar Aviculiden (?).

Es ist wahrscheinlich, daß in der mächtigen Serie von Grauwacken und Tonschiefern, welche auf Blatt Presseck weite Flächen einnehmen, neben Unterkarbon auch devonische Äquivalente enthalten sind. An mehreren Stellen beobachtet man, daß sich den

Tonschiefern und Grauwacken Diabase und Diabastuffe einschalten. An der Löharmühle bei Trottenreuth, im Lautengrund, zwischen Schöndorf und Römersreuth und an vielen anderen Stellen ist das der Fall. Da bis jetzt keine sicheren Beweise vorliegen, daß der Diabasvulkanismus im Frankenwald bis ins Unterkarbon hereinreicht, muß man mit der Möglichkeit rechnen, daß ein Teil dieser Grauwacken und Tonschiefer dem Oberdevon angehört. Die petrographische Gleichförmigkeit erlaubt keine kartistische Abtrennung. Auf der Karte sind schmale Einschaltungen von Diabasen und Diabastuffen durch grüne Punkte angedeutet worden. So ergibt sich daraus ein Anhalt, welche Grauwacken- und Tonschiefererien vielleicht dem Oberdevon zuzurechnen sind. Nur in der thüringischen Fazies ließen sich einige Tonschiefer-Grauwackenkomplexe mit einiger Sicherheit als oberdevonisch ausscheiden (nördlich Bernstein (to).

In ihrer stratigraphischen Stellung ebenfalls unsicher sind helle lichtgraue Kiesel-schiefer (Ki), die auf Blatt Presseck große Verbreitung haben. Sie sind mit der Tonschiefer-Grauwacken-serie innig verbunden und wechsellagern stellenweise mit Tonschiefern und Grauwacken. Es lassen sich auch alle Übergänge über kieselige Tonschiefer zu gewöhnlichen Tonschiefern beobachten. Ihre Abtrennung von der Grauwacken-Tonschiefer-serie war deshalb nicht immer leicht. Auch linsenförmige und knollige kieselige Einlagerungen in den Tonschiefern sind verbreitet. An einigen Stellen bilden diese hellen Kiesel-schiefer aber einheitliche geschlossene Komplexe. So zieht ein mächtiges Band von Kiesel-schiefern vom Döbraberger über Rodachsranzen, Rodachsberg gegen Heinersreuth. Es hebt sich schon morphologisch härtingsartig heraus. Es verbindet sich mit einem südlichen Ast und läßt sich bis zum Lautengrund verfolgen. Weitere Kiesel-schiefergebiete liegen auf beiden Seiten des Mittelcambriums, ferner bei Bernstein, im Köstenbergwald, an der hohen Leite und am Bühl nördlich Schwand. Von den silurischen Kiesel-schiefern sind diese Kiesel-schiefer durch ihre Bitumenarmut, ihre lichtereren matten Farben und durch feine Bänderung, vielfach auch größeren Tongehalt unterschieden. Es liegt nahe, in Analogie mit Verhältnissen im Harz diese Kiesel-schiefer ins Unterkarbon zu stellen. Die Kartierung auf Blatt Presseck hat aber an dieser Auffassung Zweifel entstehen lassen. Der graue Kiesel-schiefer erscheint bereits als aufgearbeitete Brekzie

im Liegenden des Kohlenkalks im Eisenbachtal. In der gleichen Weise trifft man ihn an derselben Lokalität in den groben Konglomeraten im Hangenden des Kohlenkalkes, wie er überhaupt in culmischen Konglomeraten außerordentlich verbreitet ist. Zur Unterkarbonzeit unterlag der Kieselschiefer bereits der Zerstörung und Abtragung. Es hat deshalb den Anschein, als ob die hellen Kieselschiefer des Frankenwaldes dem Oberdevon angehören. Bei der Kartierung hat sich gezeigt, daß der Kieselschiefer in nahe örtliche Beziehung zum Diabasvulkanismus tritt. An mehreren Stellen, so westlich Schlopp hart am Kartenrand, bei Wahl an der Pressecker Straße wechsellagern Kieselschiefer mit Diabastuffen.

Zweifellos oberdevonischen Alters sind die schmalen Kieselschieferbänder, welche die Tuffserien bei Bernstein am Wald längs der Straße nach Schnappenhammer durchziehen (Thüringische Fazies).

Makroskopisch sind die Kieselschiefer dichte Gesteine. Im Dünnschliff bestehen sie aus wolkig getrüberter Kieselsäuremasse, die von ungezählten feinen und feinsten Muskovitschüppchen durchschwärmt wird. Nicht selten sind Einschlüsse winziger, scharf umgrenzter Karbonatrhomboëder wahrscheinlich von Kalzit. Der biogene Anteil in den Kieselschiefern ist sehr verschieden. Einzelne Dünnschliffe von Kieselschiefern vom Döbraberg oder von Bernstein strotzen von Durchschnitten von Radiolarien. Das Skelett ist allerdings nicht mehr erhalten (nur noch Andeutungen von Stacheln). Auch Schwammnadeln beteiligen sich manchmal am Aufbau der Kieselschiefer, z. B. bei Oberbrumberg. In andern Dünnschliffen fehlen aber Radiolarien oder sind selten.

Eine Gliederung des Oberdevons läßt sich nur auf paläontologischer Grundlage durchführen. An die eruptive Fazies des tiefen Oberdevons ist eine kleine Fauna geknüpft, die sich hauptsächlich aus Korallen und Brachiopoden zusammensetzt und die an verschiedenen Stellen des Frankenwaldes auftaucht. Auf Blatt Presseck ist die Fauna nördlich von Bernstein in zwei Steinbrüchen aufgefunden worden, der eine liegt südlich von i, der andere nördlich von dem zweiten e in „Breitengrund“. In dem westlich gelegenen Steinbruch ist das Verbandsverhältnis aufgeschlossen. Man beobachtet in überstürzter Lagerung im Liegenden hellgraue Flaserkalke, darüber schwarze bituminöse Kalke, die der Cheilocerasstufe angehören, dann folgen etwa 1 m mächtig in frischem Zustand blaugraue, kalkige, tuffige Sandsteine (Dto α), die meist stark aus-

gelaugt und verrostet sind. Sie gehen in echte Diabastuffe über (vgl. Abb. 3). Die tufigen Sandsteine führen massenhaft Steinkerne

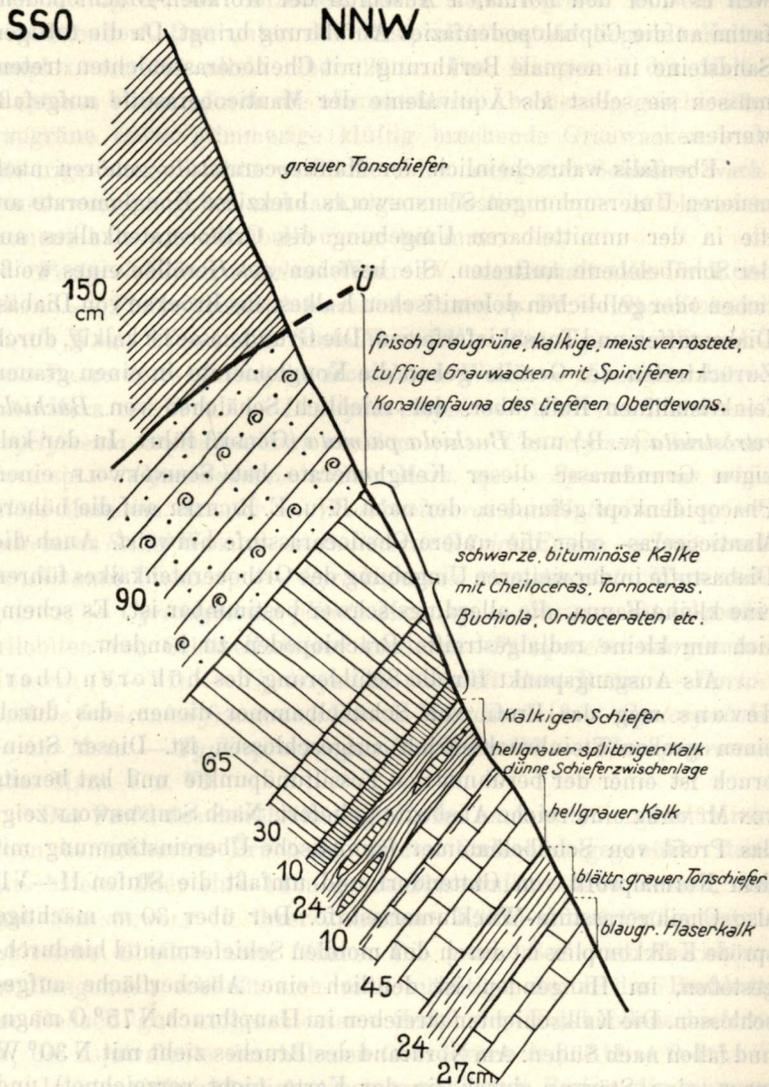


Abb. 3.

Oberdevonischer Flaserkalk überlagert von schwarzen bituminösen Kalken der Cheiloceras-Stufe und tufigen Grauwacken mit der Korallen-Brachiopodenfauna des tieferen Oberdevons. Überkippte Schichtfolge. Alter verlassener Steinbruch nördlich Bernstein a. W.

von *Spirifer Verneuli* MURCH., *Atrypa reticularis* L. sp., *Favosites cf. cristatus* BLUM. sp. und eine *Petraia*-artige Einzelkoralle.

Das hier aufgeschlossene Profil ist von besonderer Bedeutung, weil es über den normalen Anschluß der Korallen-Brachiopodenfauna an die Cephalopodenfazies Aufklärung bringt. Da die tufigen Sandsteine in normale Berührung mit Cheiloceraschichten treten, müssen sie selbst als Äquivalente der Manticocerasstufe aufgefaßt werden.

Ebenfalls wahrscheinlich der Manticocerasstufe gehören nach neueren Untersuchungen SCHINDEWOLFS brekziöse Konglomerate an, die in der unmittelbaren Umgebung des Orthoceratenkalkes auf der Schübelebene auftreten. Sie bestehen aus Geröllen eines weißlichen oder gelblichen dolomitischen Kalkes, aus Brocken von Diabas, Diabastuffen und Tonschieferfetzen. Die Grundmasse ist kalkig, durch Zurücktreten der Gerölle gehen die Konglomerate in einen grauen feinkristallinen Kalk über, der reichlich Schälchen von *Buchiola retrostriata* (v. B.) und *Buchiola palmata* (GOLDF.) führt. In der kalkigen Grundmasse dieser Konglomerate hat SCHINDEWOLF einen Phacopidenkopf gefunden, der nach R. u. E. RICHTER auf die höhere Manticoceras- oder die untere Cheilocerasstufe hinweist. Auch die Diabastuffe in der weiteren Umgebung des Orthoceratenkalkes führen eine kleine Fauna, die allerdings schwer bestimmbar ist. Es scheint sich um kleine radialgestreifte Brachiopoden zu handeln.

Als Ausgangspunkt für die Schilderung des höheren Oberdevons mag das Profil von Schübelhammer dienen, das durch einen großen Steinbruchbetrieb aufgeschlossen ist. Dieser Steinbruch ist einer der berühmtesten Fossilfundpunkte und hat bereits von MÜNSTER eine reiche Ausbeute geliefert. Nach SCHINDEWOLF zeigt das Profil von Schübelhammer faunistische Übereinstimmung mit dem Normalprofil von Gattendorf und umfaßt die Stufen II—VI, also Cheilocerasstufe-Wocklumeriastufe. Der über 30 m mächtige spröde Kalkkomplex ist durch den mobilen Schiefermantel hindurchgestoßen, im Hangenden ist deutlich eine Abscherfläche aufgeschlossen. Die Kalkschichten streichen im Hauptbruch N 75° O magn. und fallen nach Süden. Am Nordrand des Bruches zieht mit N 30° W magn. eine Störung durch (in der Karte nicht verzeichnet) und jenseits dieser Störung beobachtet man nördliches Einfallen. Die tieferen Lagen im Norden des Bruches sind sehr fossilarm, dürften nach SCHINDEWOLF den höheren Teilen der Cheilocerasstufe oder

bereits den tieferen der Prolobitesstufe (III) entsprechen. Auch die Prolobitesstufe ist faunistisch sehr dürftig entwickelt; um so größeren Fossilreichtum zeigen die Stufen IV, V, VI im Südteil des Bruches. Die Mächtigkeit der einzelnen Zonen scheint größer zu sein als bei Gattendorf. Der unter der Postprolobitesstufe liegende Kalkkomplex erreicht allein über 20 m. Das Hangende des Kalkkomplexes bilden, durch die obenerwähnte Abscherung geschieden, graugrüne etwas glimmerige klüftig brechende Grauwacken und blätterige ausgebleichte weißliche oder aschgraue Schiefer. Nach SCHINDEWOLFS Angaben und nach eigenen Bestimmungen ist folgender Fauneninhalt von Schübelhammer bekannt:

Postprolobites Yakowlewi WDKD. IV, massenhaft eine Bank erfüllend. — *Platyclymenia intracostata* FRECH sp. IV. — *Sporadoceras spirale* WDKD. IV. — Aus Stufe V und VI: *Platyclymenia* (?) *acuticosta* BRAUN sp. — *Laevigites Hoevelensis* WDKD. — *Laevigites laevigatus* MSTR. red. WDKD. — *Laevigites cingulatus* BRAUN em. SCHDWF. — *Oxyclymenia serpentina* MSTR. em. SCHDWF. — *Costaclymenia binodosa* MSTR. sp. — *Cymaclymenia striata* MSTR. sp. — *Sporadoceras orbiculare* MSTR. em. SCHDWF. — *Wedekindoceras cucullatum* v. B. sp. — *Imitoceras Stillei* WDK. sp. — *Imitoceras Gürichi* FRECH. — *Imitoceras Denckmanni* WDKD. sp. — *Cyrtoclymenia angustiseptata* MSTR. red. SCHDWF. — *Cyrtoclymenia plicata* MSTR. sp. — RICHTER hat folgende Trilobiten von Schübelhammer bestimmt: *Perliproetus marginatus* MÜNSTER (V—VI). — *Cyrtosymbole Gumbeli* RUD. RICHT. — *Cyrtosymbole franconica franconica* RUD. u. E. RICHT. III? — *Cyrtosymbole elegans* MSTR. — *Typhloproetus pusillus* MSTR. V? — *Phacops granulatus* MSTR. V u. VI.

Das Profil des Schübelhammers wird nach unten ergänzt durch einen benachbarten Bruch im wilden Rodachtal gegenüber dem Hirschstein. Hier sind 14 m graue Flaserkalkte aufgeschlossen, die nach SCHINDEWOLF in ihrer „unteren“ Hälfte neben Orthoceraten zahlreiche Cheiloceraten führen. Die ganze Serie ist überkippt; im Hangenden schließt sich eine mächtige, durch das Bachbett der Rodach gut aufgeschlossene Serie von Kalkknollenschiefern an, die Äquivalente des höheren Oberdevons (vgl. Abb. 4 S. 41).

In einer eigentümlichen petrographischen Fazies, die sehr an den Kellwasserkalk erinnert, erscheint die Cheilocerasstufe in dem schon erwähnten Steinbruch bei Breitengrund (vgl. Abb. 3 S. 29). Es sind kristalline schwarze Stinkkalkte, die eine guterhaltene Fauna führen.

Besonders reichlich finden sich *Buchiola retrostriata* v. BUCH sp., *Praecardium vetustum* HALL, *Elasmatium gowandense* CLARKE und kleine Orthoceraten. Auch Goniatiten sind in zwei Arten vertreten: *Cheiloceras Vernevili* MSTR. sp. und *Tornoceras simplex* v. B. sp. Sie lassen über das stratigraphische Niveau dieses Faunenhorizontes keinen Zweifel.

Lesestücke desselben dunklen Kalkes mit zahlreichen Orthoceraten haben sich auch in dem tiefer und weiter östlich gelegenen Steinbruch bei Süßengut gefunden.

Ebenfalls der Cheilocerasstufe gehören die Kalkknollenschiefer an, die ohne klares Verbandsverhältnis im Liegenden des ober-silurischen Tentaculitenkalkes im Kammerer Steinbruch bloßgelegt wurden. In den Schiefen hat SCHINDEWOLF einen Phacopidenkopf gefunden, der von RUD. und E. RICHTER als zu *Phacops (Trimeroccephalus) steinachensis* RUD. u. E. RICHTER bestimmt wurde. Diese Art ist bisher nur in der Cheilocerasstufe beobachtet.

In tektonisch stark zusammengepreßter Lagerung, mit ober-silurischem Kieselschiefer verschuppt, findet sich oberdevonischer Flaserkalk bei der Löharmühle. Es ist das eine Schuppenzone, die am Weg Löharmühle—Löhmar (vgl. Abb. 5 S. 55), im Bachbett der Wilden Rodach und in einem Wasserriß am südlichen Talhang der Wilden Rodach gut aufgeschlossen ist. Etwas abseits vom Weg Löharmühle—Löhmar steht der Kalk in einem aufgelassenen Steinbruch an. Petrographisch weicht dieses Vorkommen von den übrigen etwas ab, der Kalk ist dicht, splittrig, grüngrau bis bräunlich und neigt zu ockeriger Verwitterung. GÜMBEL kam deshalb zu der Auffassung, daß hier ober-silurischer Ockerkalk vorliege. Dem widerspricht aber der Fund von Cypridinen, von *Entomis serratostrata* SANDB. sp., die in den mit dem Kalk verbundenen schwammig porösen Kalkschiefern mehrfach beobachtet wurden. Auch schlecht erhaltene ? Brachiopoden und eine Koralle wurden hier gesammelt.

Außerordentlich reich an Cypridinen, *Entomis serratostrata*, ist ein Flaserkalkvorkommen, das zwischen Birken und Unterbrumberg am Grunde eines Seitentälchens zutage kommt. Die Cypridinen liegen meist als Steinkerne oder Abdrücke in den ausgelagten Schiefen häufig vergesellschaftet mit *Posidonia venusta* MSTR.

Die übrigen Vorkommen haben an Versteinerungen so gut wie gar nichts geliefert. Nur in einem verfallenen Bruch nordöst-

lich des besprochenen Vorkommens von Breitengrund wurde eine weitgenabelte Clymenia gefunden, die aber nicht bestimmt werden konnte.

Ganz kurz sei auch ein Kalkvorkommen im sogen. Mühlggrund erwähnt, dem Tälchen, das von der Elbersreuther Mühle nach O gegen Elbersreuth emporzieht. Das Vorkommen ist so klein, daß es auf der Karte nicht zur Darstellung kam. Im Bachbett beobachtet man Diabasbrekzien und Diabastuffe, darunter ein grobes Konglomerat mit Geröllen von dichtem blaugrauem Quarzit. Die Diabasbrekzien werden von Kohlenkalk und kalkreichen Schiefen des Unterkarbons überlagert. Im Bachbett unter den Diabasbrekzien und auch am rechten Hang des Tälchens kommen nun an einzelnen Stellen grüngraue Flaserkalke zutage, in denen schlechte Durchschnitte von Goniatiten oder Clymenien beobachtet wurden. Eigentümlicherweise liegen in demselben Tälchen auch große Blöcke von Orthoceratenkalk (vgl. S. 24).

Paläovulkanische Eruptivgesteine.

Diabase.

Diabase nehmen auf Blatt Presseck große Flächen ein. Mächtige Ergüsse begleiten in einem breiten Band den Nordwestrand der Münchberger Gneismasse von Enchenreuth über Grafengehaig bis gegen Schlopp. Ein weiteres großes Eruptionsgebiet liegt in dem Dreieck zwischen Schnebes, Heinersreuth, Löharmühle. Ein schmaler Zug von Diabaslaven und Tuffen zieht von Bernstein über das Wilde Rodachtal nach dem Köstenbachtal herüber. Kleinere Vorkommen tauchen östlich und südlich Schöndorf und südlich Schwand auf. Mit intrusiven Diabasen ist die Rotschiefer-Sandsteinserie von Schwarzenbach a. W. durchwirkt.

Die Diabase auf Blatt Presseck sind mineralogisch charakterisiert durch Albit, Augit (vielfach Titanaugit), spärlich Biotit und Erz, hauptsächlich Titaneisen; akzessorisch bricht häufig Schwefelkies ein. Sekundäre Umwandlungen des Mineralbestandes sind recht verbreitet; vor allem ist der Augit meist mehr oder weniger in Chlorit und Kalkspat zersetzt, das Titaneisen ist häufig in Leukoxen umgewandelt. Auch primäre braune Hornblende führende Diabase sogen. Proterobase kommen vor, z. B. südlich der Schlackenmühle. Normale Diabase mit basischen Kalknatronfeldspäten sind



nicht beobachtet. STERN¹⁾ glaubt, daß der Albit sekundär aus Kalatronfeldspat hervorgegangen sei. Aber auch in einem sehr frischen Gestein südlich Schwarzenbach a. W. ist der Feldspat durchaus Albit. Es hat den Anschein, als ob hier primär natronreiche Gesteine vorliegen, und zwar scheinen diese Albitdiabase den weit- aus vorherrschenden Typus im Frankenwald darzustellen.

Den Chemismus dieser Albitdiabase zeigt nachfolgende Analyse (nach Dr. SPRINGER):

Mittelkörniger Albitdiabas südlich Schwarzenbach a. W.

SiO ₂	46.90	K ₂ O	0.33
TiO ₂	5.00	Na ₂ O	4.01
Al ₂ O ₃	11.33	P ₂ O ₅	0.55
Fe ₂ O ₃	2.15	CO ₂	2.06
FeO	11.38	H ₂ O (105°)	0.47
MnO	0.68	H ₂ O (üb. 105°)	1.93
CaO	7.89		100.15
MgO	5.47		

Parameter nach NIGGLI:

si	120	alk	10.5
al	17.1	k	0.05
fm	50.8	mg	0.41
c	21.6	qz	—22

Dem Reichtum an Natrium entspricht auch die Beobachtung, daß sich sehr häufig auf Klüften von Diabasen Bestege von Albitkristallen finden (Schübelsmühle, kleiner Felsen NO. Schlackenreuth). Auch Epidot ist häufiges Kluftmineral. Es sind das wohl postvulkanische Mineralbildungen, die sich eng an die Erstarrungsphase des Gesteins anschließen.

Strukturell herrscht ziemliche Mannigfaltigkeit. Weitaus am häufigsten sind dichte oder Mandelsteindiabase (Dd). Die Diabasvorkommen von Enchenreuth-Grafengehaig, von Heinersreuth, Schnebes und von Bernstein gehören vorherrschend diesem Typus an. Variolithe oder Perldiabase sind selten, sie sind nur an den Felsbildungen am rechten Rodachhang unterhalb Fels beobachtet. Sie bilden auch hier nur kleinere schlierige Ausscheidungen in den dichten Diabasen. Unter dem Mikroskop erkennt man, daß die Variolen aus einem dicht verflochtenen Skelett von Leukoxen bestehen, das noch die typischen Wachstumsformen von Titaneisen aufweist. Titaneisen ist selbst noch spärlich erhalten.

¹⁾ Geognost. Jahresh. 1914, 27. Jahrg. S. 1—26.



Die Zwischenmasse zwischen den Variolen besteht aus einer gelbgrünen Substanz (wahrscheinlich Iddingsit), die ebenso wie die Variolen von Titanit erfüllt ist. Da und dort beobachtet man auch Prismen von Titanaugiten. Sowohl in der Zwischenmasse wie in den Perlen erscheinen Pseudomorphosen von gut begrenzten Kristallen, wahrscheinlich von Olivin. Die Kristalle haben eine Randzone aus einem farblosen schwach doppelbrechenden Mineral (Chm +, Lichtbrechung > Canadabalsam), wahrscheinlich Serpentin, und im Innern liegen Fetzen eines gelbgrünen, stärker doppelbrechenden, pleochroitischen Minerals (Chm —, Chz +), das dem der Zwischenmasse gleicht und ebenso als Iddingsit angesprochen werden muß.

Diabasporphyrite ($D\pi$) haben nur an einer Stelle größere Verbreitung zwischen Kreuznock und Zinkenberg. Es sind Gesteine mit großen grünlichen Feldspateinsprenglingen. Die Gesteine sind durch den Einschnitt der Pressecker Straße angeschnitten. Obwohl sie makroskopisch relativ frisch aussehen, erweisen sie sich unter dem Mikroskop stark zersetzt. Die Plagioklaseinsprenglinge sind stark verglimmert, an der Grundmasse beteiligen sich schmale Feldspatleisten, Prismen von Titanaugiten und ein Netz von Titan-eisenskeletten. Ein kleineres Vorkommen von Diabasporphyriten, aber schlecht aufgeschlossen, liegt östlich Enchenreuth.

Mittelkörnige Diabase (D) sind hauptsächlich an die Rotschiefer-Sandsteinserie von Schwarzenbach a. W. geknüpft. Auch die Vorkommen bei und südlich Schöndorf gehören größtenteils diesem Strukturtypus an.

Weitaus die Mehrzahl aller Diabase auf Blatt Presseck sind Ergüsse, wie schon ihre innige Verknüpfung mit Tuffen beweist. Die Ergüsse erfolgten wohl größtenteils submarin. Intrusiven Charakter haben die Vorkommen in der Rotschiefer-Sandsteinserie von Schwarzenbach a. W. und die Diabase im Mitteldevon nordöstlich Römersreuth. Der effusive oder intrusive Charakter kommt bis zu einem gewissen Grade in den Strukturen zum Ausdruck; die körnigen Strukturen sind vorherrschend an intrusive, die porphyrischen und dichten und die Mandelsteindiabase vorherrschend an effusive Diabase geknüpft.

An den effusiven Diabasen sind stellenweise prachtvolle Absonderungsformen entwickelt. Namentlich ist die kugelige und die kissenförmige (*Pillow structure*) verbreitet, so am Steilhang des Tälchens, das von der Löharmühle gegen Presseck emporführt,

östlich Schlackenreuth, wo sich das Schlackenmühlbachtal in zwei Quellarme teilt, und am Hirschstein bei Bernstein. In den Zwickeln zwischen den einzelnen Absonderungskugeln liegt tuffige Füllmasse, stellenweise ist auch wohl als postvulkanische hydrothermale Bildung grüner Hornstein zur Ausscheidung gekommen.

Die Lagerungsform der intrusiven Diabase ist durchweg die von Lagergängen. Umwandlungen und Veränderungen des Nebengesteins durch Diabase lassen sich naturgemäß nur bei intrusiven Diabasen beobachten. In prachtvoller Ausbildung kommt Spilositbildung vor und zwar sowohl an Schiefen wie an Quarziten. Auf der Karte sind solche Stellen bezeichnet (sp), z. B. ein kleiner Steinbruch nördlich Schönbrunn im Talgrund des Zegasttales, ein anderer kleiner Bruch nordöstlich Zuckmantel. Hier sind die hellgrauen Schiefer dicht erfüllt von bis 2 mm großen Chloritknötchen. Spilositbildung wurde auch an den Schiefen des Mitteldevons nordöstlich Römersreuth beobachtet.

Mit den Laven aufs engste verknüpft sind Tuffe (Dt). Ihre Abgrenzung gegenüber den Laven war oft recht schwierig und auch der Grenzföhrung auf der Karte haftet eine gewisse Unsicherheit an. Die größte Verbreitung haben Tuffe in dem breiten Diabasband Enchenreuth-Grafengehaig, aber auch in dem Bernsteiner Diabaszug fehlen sie nicht. Meist sind es graugrüne Blättertuffe, die leicht verwittern und dann nur an einer Ockerfärbung des Bodens erkannt werden können (Äcker der Gemeinde Schlopp). Eigentümlich violett gefärbte, meist kalkhaltige Blättertuffe bilden dünne Einlagerungen in den Grauwacken und Tonschiefern auf der Rindleshöhe nordöstlich Kunreuth. Sie sind dort auch in einem Steinbruch aufgeschlossen und enthalten Knollen und Linsen eines rosa gefärbten Kalkes. Tonschiefermaterial kann sich den Tuffen beimischen, so daß alle Übergänge zwischen Tuffen und Tonschiefern entstehen (Tuffite nördlich Bernstein und südwestlich Schwand). Auch schalten sich den Tuffen oft reine Tonschieferlagen zwischen. Auf der Karte erscheinen diese gemischten Komplexe unter der Signatur Dto. Manchmal ist es schwer, eine Grenze zwischen zerspratztem Lavamaterial und Tuffen zu ziehen. Solche eigentümlichen Übergangsformen stehen in mächtigen Felsen am Hirschstein westlich Bernstein an. Hier entwickeln sich aus kugelig abgesonderten Diabasströmen Bombentuffe und diese Bombentuffe gehen wieder in Diabasbrekzien und echte Diabaskonglo-

merate (Degl) über. Diese Diabaskonglomerate bestehen aus gut abgerollten, verschieden großen Diabasgeröllen. Sie gehören der Hangendzone der mächtigen Bernsteiner Erguß- und Tuffserie an. Es scheint, daß die Diabasvulkane hier inselartig über das seichte Meer emporwuchsen und von der Brandung aufgearbeitet wurden.

Unter den Förderprodukten des Diabasvulkanismus weisen Diabasbrekzien (Dbr) auf stark explosive Wirkungen hin. Diese Diabasbrekzien, die auf Blatt Presseck an mehreren Stellen auftreten, bestehen aus eckigen Brocken eines dichten Diabases, die meist durch wenig tuffiges Zwischenmittel etwas verkittet sind. Es handelt sich hier durchweg um submarine Eruptionen, wobei das geförderte Magma bei Berührung mit dem Meerwasser unter heftigen Explosionen zerspratzte. Vorkommen von Diabasbrekzien liegen nordöstlich und nördlich Enchenreuth, wo sie auch in einem kleinen Steinbruch aufgeschlossen sind, westlich Heinersreuth, nördlich Bernstein, am Steilhang des Köstenbachtals (in mächtigen Felsen entblößt) und an der Löhmarmühle am Weg nach Löhmar (hier auf der Karte nicht ausgeschieden). Der Schauplatz dieser vulkanischen Phänomene war das seichte Meer des Oberdevons. An mehreren Stellen, so auf der Schübelebene, besonders aber in einem Steinbruch östlich Breitengrund, führen die Tuffe eine Fauna, die dem tieferen Oberdevon angehört (vgl. S. 29). Zweifellos fällt ein Paroxysmus des Diabasvulkanismus ins Oberdevon. Es muß allerdings unentschieden bleiben, ob das für den ganzen Diabasvulkanismus gilt, oder ob auch ältere Phasen vorhanden sind. In dieser Hinsicht ist es sehr zu bedauern, daß in den mächtigen Tuffbildungen am Rand der Gneismasse keine organischen Reste gefunden wurden.¹⁾

Keratophyre (Ker).

Mit den Diabasen eng vergesellschaftet treten Keratophyre auf. An Häufigkeit und Mächtigkeit der Ergüsse stehen sie aber weit hinter den Diabasen zurück. Petrographisch sind es in frischem Zustand dunkel- bis hellgraue, verwittert aber gelblichgraue bis grau-grüne Gesteine. Durch ihre grauen bis braunen Farben sind sie auch schon makroskopisch von den Diabasen unterschieden. Strukturell überwiegt die dichte porphyrische Ausbildung. Petrographisch bestehen sie hauptsächlich aus Feldspat und sehr wenig dunklen

¹⁾ Neuere Erfahrungen sprechen für prädevonisches Alter der Diabasergüsse am Rand der Gneismasse.

Gemengteilen. Quarz fehlt entweder ganz oder liegt in Körnern vielfach nesterförmig in der Grundmasse. Die Feldspäte gehören weit vorherrschend dem Albit an, manchmal (Schlockenau) auch einem perthitisch durchwachsenen Orthoklas. Die Grundmasse dringt zuweilen schlauchartig in größere Feldspateinsprenglinge ein. Die Feldspäte der Grundmasse liegen zum Teil wirt durcheinander, zum Teil sind sie streng fluidal angeordnet. An dunklen Gemengteilen erscheint meist gebleichter Biotit, zum Teil in Chlorit umgewandelt, und Chlorit in Fetzen und Körnern. Spärliche Erzkörner mit Titanträndern gehören Titaneisen an. Die verwitterten Gesteine führen ziemlich viel Brauneisen in dünnen Schnüren und Körnern. Sowohl im Heinersreuther Schloßpark wie auch in dem Vorkommen nördlich Heinersreuth kommen auch Tuffbrekzien vor; die Vorkommen gehören also wahrscheinlich Ergüssen an. Namentlich unter dem Mikroskop tritt diese brekziöse Struktur in Form von großen Feldspat- und Grundmassenbruchstücken schön in die Erscheinung.

Die Hauptvorkommen von Keratophyren liegen bei Heinersreuth und bei Schlockenau. Winzige Vorkommen von Keratophyr tauchen mitten im Diabas bei der Papiermühle, bei der Schlackenmühle, Petersmühle und nördlich Rützenreuth auf. — Den Chemismus der Keratophyre zeigt folgende Analyse (nach Dr. SPENGLER):

Keratophyr, nordnordöstlich Heinersreuth.

SiO ₂ 67.36	MgO 0.88
Al ₂ O ₃ 11.31	K ₂ O 2.99
Fe ₂ O ₃ 8.90	Na ₂ O 4.79
FeO 0.37	CO ₂ 1.54
CaO 1.67	99.81

Parameter nach NIGGLI:

si . . . 289.3	alk . . . 28.1
al . . . 28.6	k . . . 0.29
fm . . . 35.6	mg . . . 0.16
c 7.7	qz . . + 76.9

Nach dem Chemismus (Quarzzahl qz = 77) waren es schwach saure Magmen, was auch mineralogisch in dem meist spärlichen Erscheinen von Quarz zum Ausdruck kommt.

Palaeopikrite (Pp).

Den basischsten Pol unter den Magmen des paläozoischen Vulkanismus nehmen die Palaeopikrite ein. Es sind schwarze bis schwarz-

grüne Gesteine, die mineralogisch durch das fast völlige Fehlen oder Zurücktreten des Feldspates und durch die Mineralvergesellschaftung Augit, Olivin, bzw. Serpentin und Eisenerz gekennzeichnet sind. Es sind meist grobkörnige Gesteine mit pockennarbiger Verwitterungsoberfläche. Ein Dünnschliff eines Paläopikrites von der Papiermühle zeigt folgendes Bild: Die beiden wesentlichen Komponenten des Mineralbestandes sind Augit und Pseudomorphosen nach Olivin. Letztere weisen typische Maschenstruktur auf. Olivin selbst ist nicht mehr vorhanden. Die Adern oder Maschen bestehen aus Serpentin, der stellenweise Faserung zeigt. Die Fasern stehen quer zur Ganggrenze. Die Zwickel zwischen den Maschen sind erfüllt hauptsächlich von Talk, häufig beobachtet man aber noch Reste eines pleochroitischen Minerals (grüngelb zu gelbgrün) mit ziemlich kräftiger Doppelbrechung (Chm —), das dem Iddingsit nahesteht. Sonst erfüllt wirrschuppiger Serpentin in größeren Flächen den Schliff. An weiteren Mineralien treten hinzu Biotit, ziemlich reichlich eine tiefbraune Hornblende, etwas Titaneisen, randlich in Leukoxen umgewandelt, und Apatitnadeln. In einem andern Vorkommen von Paläopikrit vom Köstenbachtal (Osthang) sind noch Olivinreste erhalten und vor allem bricht hier auch reichlich Feldspat (nach Lichtbrechung und Auslöschung Labrador) ein. Die Maschen des Serpentin in den Klüften des Olivins sind mit Magnetitoktaëderchen übersät.

Den Chemismus eines Paläopikrits vom Köstenbachtal zeigt nachfolgende Analyse von SPRINGER:

SiO ₂	41.38	MgO	24.40
TiO ₂	1.65	K ₂ O	0.08
Al ₂ O ₃	6.42	Na ₂ O	0.20
Fe ₂ O ₃	6.04	P ₂ O ₅	deutl. Spur
FeO	7.65	H ₂ O (105)	0.66
MnO	0.47	H ₂ O (Rotgl.)	5.67
CaO	4.87		99.49

Parameter nach NIGGLI:

si	72	alk	0.5
al	6.6	k	0.22
fm	83.8	mg	0.76
c	9.1	qz	— 30

Über die Lagerungsform der Paläopikrite konnten auf Blatt Presseck keine Beobachtungen gemacht werden. Es sind durchweg kleine Vorkommen, oberflächlich von rundlicher oder langgezogener

Gestalt. Tuffbildung ist nicht beobachtet, ebenso wenig Mandelsteinstruktur, es scheint sich also wohl um stockförmige Intrusionen zu handeln. Im geologischen Auftreten macht sich eine unverkennbare räumliche Verknüpfung mit den Diabasen bemerkbar, die auf eine Magmenverwandtschaft hinweist.

Die meisten Vorkommen liegen in dem Diabasband, das von Bernstein nach dem Köstenbachtal herüberzieht. Von Bedeutung ist, daß Paläopikrite auch dem Grafengehaiger Diabaszug nicht ganz fehlen. Hier sind bei der Papiermühle kleinere Vorkommen gefunden worden.

Unterkarbon.

Es muß zunächst festgestellt werden, daß Unterkarbon und Culm Zeitbegriffe von verschiedenem Ausmaß sind, die eine genaue Unterscheidung verlangen. Nach neueren Untersuchungen ergibt sich, daß der deutsche Culm nur dem oberen Teil des Unterkarbons entspricht, also in der Hauptsache der Glyptocerasstufe.

Der Diabasvulkanismus, der im Oberdevon einen Höhepunkt hat, scheint im Unterkarbon zu erlöschen. Bei der Fossilarmut der Grauwackenserien und ihrer oft nicht ganz sicheren stratigraphischen Einstufung ist es nicht möglich zu entscheiden, ob der Diabasvulkanismus im Unterkarbon überhaupt fehlt.

Die Grenze Oberdevon—Unterkarbon.

Auf Blatt Presseck konnten ungestörte zusammenhängende Profile der Grenze Oberdevon—Unterkarbon nur wenig beobachtet werden. Weit aus den besten Aufschluß bieten neuere Anschnitte, die gelegentlich der Flußregulierung der Wilden Rodach unterhalb Fels gemacht wurden. Am linken Talhang ist das Oberdevon als mächtige überkippte Serie von Kalkknollenschiefern entwickelt (vgl. Abb. 4). Das Hangende bilden graue ebenspaltende Tonschiefer, denen rostig verwitterte Kalkbänke zwischengeschaltet sind. Die Schiefer enthalten in einzelnen Lagen massenhaft *Posidonia venusta* und Ostracoden; man muß sie wohl noch zum Devon rechnen. Über diesen Kalkknollenschiefern beginnt das Unterkarbon mit etwa 15 m mächtigen typischen Rußschiefern (ru). Sie führen kieselige Phosphoritkonkretionen mit guterhaltenen Radiolarien. Stratigraphisch entsprechen sie durchaus den Rußschiefern, wie sie von der Basis des Unterkarbons auch von Thüringen bekannt

sind. Es ist von besonderer Bedeutung, daß am gegenüberliegenden Rodachgehänge die mächtige Serie der Kalkknollenschiefer völlig fehlt und die Rußschiefer an der neuen Bernsteiner Straße unmittelbar den tieferliegenden Diabaslagen aufliegen. Die Rußschiefer (= Pericyclusstufe) transgredieren also über verschiedene Horizonte des Oberdevons, das Ausfallen der kalkigen Oberdevonserie am rechten Rodachhang kann nur durch Abtragung vor Ablagerung der Rußschiefer erklärt werden. Im weiteren Verlauf der Oberdevon—Unterkarbonschichtungen schalten sich örtlich wieder Kalklinsen zwischen Diabas und Rußschiefer ein.

Die beiden Talhänge des Rodachtals unterhalb Fels sind die einzigen Punkte auf Blatt Presseck, wo Rußschiefer nachgewiesen werden konnten. Ein sedimentpetrographisch sehr interessanter Devonkalkbruch im Talgrund südsüdwestlich Schöndorf bietet weitere Belege für eine intensive Abtragung an der Grenze Oberdevon—Unterkarbon. Das Liegende bildet devonischer Flaserkalk, das Hangende ein grobes Konglomerat mit oft über kopfgroßen Geröllen von schwarzem Kieselschiefer, von feinkörnigen Grauwackenquarziten, von Quarz und Quarzkeratophyren. Auch Brocken grauen Kalkes, unzweifelhaft aus dem liegenden Flaserkalk aufgearbeitet sind häufig. Das Konglomerat ist durch dunkelblaues crinoidenreiches Kalkzement verkittet. Im Liegenden ist es mit dem Flaserkalk so innig verschweißt, daß die Grenzen oft schwer zu erkennen sind, es dringt auch in großen Taschen in den Kalk ein. Das Konglomerat muß man wohl als unterkarbonisch ansehen; hier fehlen also Rußschiefer völlig und das Unterkarbon beginnt mit

Profil durch das Oberdevon bis zum Anstich an das Unterkarbon längs der Wilden Rodach unterhalb Fels. — D = Diabas; dk = Chertloccalkalk; dks = Kalkknollenschiefer des Oberdevons, Mächtigkeit durch isoklinale Zusammengedrücktung erhöht; ds = kratte feinglimmerige Schiefer mit Einschaltung von einigen Kalkbänken mit *Psilodonta venusta* und *Ostrakoden*; ru = Rußschiefer mit Phosphoritkonkretionen; es = Unterkarbonschiefer; kgr = kalkige Grauwacken.

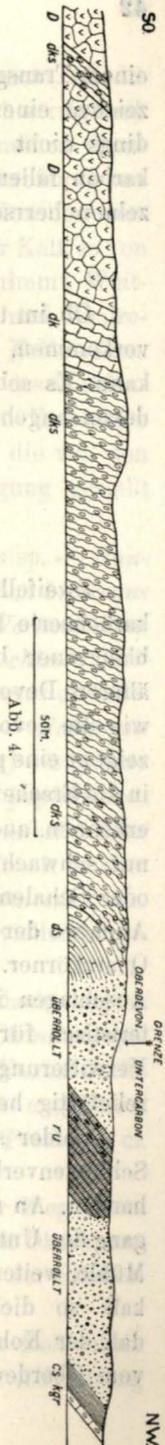


Abb. 4.

einem Transgressionskonglomerat; auch hier sind deutlich die Anzeichen einer Abtragung vorhanden. Zeitlich läßt sich diese allerdings nicht scharf fixieren. Sie kann natürlich auch ins Unterkarbon fallen. Über die Schichtenfolge des Unterkarbons im einzelnen herrscht noch einige Unklarheit.

Kieselschiefer.

Ob im tieferen Unterkarbon des Frankenwaldes Kieselschiefer vorkommen, ist eine Frage, die noch nicht sicher entschieden werden kann. Es scheint aber, als ob die lichten Kieselschiefer dem Oberdevon angehören (vgl. S. 27).

Culm.

Kohlenkalk (ck).

Zweifellos in den tieferen Horizonten der fränkischen Unterkarbonserie liegt der sogen. Kohlenkalk oder Bergkalk. Es ist ein blaugrauer bis schwarzgrauer Kalk, dem im Gegensatz zu den älteren Devonkalken jede Flaserbildung fehlt. Er ist nicht dicht wie die devonischen Flaserkalke, sondern feinkörnig. Nicht selten zeigt er eine prachtvolle Oolithstruktur, die auf angewitterten Flächen in die Erscheinung tritt. Die Oolithe lassen meist keine Radialstruktur erkennen, auch der Aufbau aus konzentrischen Lagen ist manchmal nur schwach angedeutet. Kleine Quarzkörner oder Foraminiferen oder Schalenbruchstücke bilden häufig das Zentrum der Oolithe. Auch wo der Kalk makroskopisch rein erscheint, enthält er meistens Quarzkörner. Ein stets vorhandener Bitumengehalt macht sich beim Anschlagen in einem durchdringenden Geruch bemerkbar. Charakteristisch für den Kohlenkalk ist auch seine graulichweiße, sandige Verwitterungsrinde, aus der die zahlreichen organischen Einschlüsse reliefartig hervortreten.

Leider sind nun auf Blatt Presseck klare Profile über den Schichtenverband vom Oberdevon bis zum Kohlenkalk nicht vorhanden. An mehreren Stellen, so am Schloßberg Rodeck, am Ausgang des Unterbrumberger Rodachtales, unterhalb der Elbersreuther Mühle, weiter im Köstenbergwald streichen Kohlenkalk und Devonkalk so dicht benachbart aus, daß man daraus folgern muß, daß der Kohlenkalk nur durch eine wenig mächtige Schichtfolge vom Oberdevon getrennt ist. Für andere Kohlenkalkvorkommen

gilt diese Beziehung nicht, es ist auch nicht ausgemacht, ob die petrographisch gleichen Kalke alle stratigraphisch gleichwertig sind.

Der Fauneninhalt des Kohlenkalkes ist im allgemeinen ziemlich reichhaltig. Namentlich enthält er eine reiche Mikrofauna von Foraminiferen und Ostrakoden. Sehr gut sind auch Korallen vertreten, u. a. die Gattung *Syringopora*. Nesterweise ist der Kalk so von Crinoidenstielen erfüllt, daß er spätiges Aussehen annimmt. Weit aus das Hauptkontingent stellen aber Brachiopoden und Gastropoden, vor allem die Gattungen *Productus*, *Spirifer*, *Bellerophon*. Die Fauna des fränkischen Unterkarbons und auch des Kohlenkalks wird zur Zeit von verschiedenen Seiten bearbeitet. Es können zunächst nur vorläufige Ergebnisse mitgeteilt werden, die von den Herren CRAMER, KÜHNE und PAECKELMANN zur Verfügung gestellt wurden.

Kohlenkalk von Schwarzenbach a. W.: ? *Orthoceras* sp. — *Nautilus* sp. — *Aviculopecten* cf. *plicatus* SOW. — *Bellerophon bicarenus* LÉV. — *Bellerophon costatus* SOW. — *Murchisonia* cf. *Verneuilliana* DE KON. — *Macrochilina* cf. *rectilina* PHILL. — *Platyschisma helicoides* (SOW.) — *Platyschisma glabrata* (PHILL.) — *Euphemus* cf. *Orbignyi* (PORTL.) — *Naticopsis globosa* F. W. HOENINGHAUS — *Naticopsis* sp. — *Baylea Léveillei* DE KON. — *Orthis* (*Schizophoria*) *resupinata* (MART.). — „*Orthothetes crenistria* PHILL.“ — *Chonetes papilionacea* PHILL. — *Chonetes hardrensis* PHILL. — *Productus semireticulatus* PHILL. — *Productus* ? *undatus* DEFR. — *Productus sublaevis* DE KON. (sehr häufig). — *Productus* ? *cora* D'ORB. — *Productus pustulosus* PHILL.

Die Fauna ist nach PAECKELMANN eine Viséfauna, vielleicht gehört sie einem tieferen Horizont dieser Stufe an.

Kohlenkalk Hirschrangen am Westhang des Rodachsranzen: *Fenestella* sp. — „*Rhynchonella pleurodon* PHILL.“ — *Chonetes papilionacea* PHILL. — *Productus sublaevis* DE KON. — Die Fauna dürfte ebenso wie die von Schwarzenbach a. W. dem tieferen Visé angehören.

Kohlenkalk im Tälchen westlich Oberbrumberg: *Productus* cf. *fimbriatus* SOW. — *Chonetes hardrensis* PHILL.

Besonders fossilreich sind der Kalkbruch an der Ziegelhütte bei Schwarzenbach a. W., ein Kalkvorkommen westlich Oberbrumberg und ein anderes in einem Seitentälchen, das von der Rindleshöhe nach dem Köstenbachtal herabzieht.

Ebenso wie das ganze Unterkarbon ist auch der Kohlenkalk in einem ganz flachen küstennahen Meeresbecken zur Ablagerung

gekommen. Das beweist das Auftreten von Geröllkalken, d. h. Kalken, die mit nuß- bis eigroßen Geröllen erfüllt sind (oberhalb des Fahrweges Eisenbachquelle—Ziegelhütte).

Im Liegenden des Kohlenkalkes am Dachsloch im Eisenbachtal tritt ein mächtiges Band grober Kieselschieferbrekzien (Kibr) auf, das auch morphologisch im Walde hervortritt. Es hat stratigraphische Bedeutung, da es auch bei Poppengrün und bei Garles im Liegenden des Kohlenkalks auf Blatt Naila beobachtet ist. Die Brekzie besteht aus Bruchstücken hellen Kieselschiefers, ein Beweis, daß der helle Kieselschiefer älter als Kohlenkalk ist. Der Kieselschieferbrekzie schalten sich stellenweise feinerbrekziöse schieferige Lagen ein, die vielleicht etwas Diabastuffmaterial beigemischt enthalten.

Wohl dem gleichen Horizont wie der Kohlenkalk gehören polygene Kalkbrekzien (ckbr) an, die bei Elbersreuth, Unterleupoldsberg und an der Überkehr in kleinen Steinbrüchen abgeschlossen sind. Die Brekzien bestehen hauptsächlich aus eckigen Bruchstücken eines blaugrauen, häufiger hellgrauen Kalkes, der im Dünnschliff kristallin erscheint, stellenweise typische Oolithstruktur erkennen läßt. Vom Kohlenkalk unterscheidet er sich durch seine hellere Farbe. Das Zement zwischen den Bruchstücken ist vorherrschend kalkig, stellenweise etwas sandig. Wo die Bruchstücke zurücktreten, kann aus der Brekzie ein kompakter feinkristalliner Kalk hervorgehen. An dem Aufbau dieser Kalkbrekzien beteiligt sich auch fremdes Material. Spärlich erscheint schwarzer Kieselschiefer und dichter Quarzit. Dagegen sind die Kalke wie die Brekzien geradezu erfüllt von meist gut gerundeten kristallinen Dolomitgeröllen. Die Herkunft dieser Dolomite oder besser dolomitischen Kalke ist unbekannt. Bezeichnend für diese Brekzien sind ferner Brocken und Fetzen von Spilit und Diabastuffen. Die Beimengung des Diabasmaterials erklärt sich aus dem häufigen Verband dieser Brekzien mit Diabasen und Diabastuffen. An der Überkehr liegen in einem Steinbruch die Brekzien und Konglomerate Diabastuffen und -Brekzien auf einer Erosionsfläche unmittelbar auf.

Zeitlich dürften diese Kalkbrekzien ungefähr dem Kohlenkalk entsprechen. An der Überkehr sind *Philippsia* (nach R. RICHTER) und *Syringopora* beobachtet. Dieselbe Koralle gibt FELSCH aus den Kalkbrekzien des Fleckleinbruches an. In den Kalkbrekzien von Unterleupoldsberg konnte SCHINDEWOLF unterkarbonische Korallen

Clisiophylliden sammeln. Nach vorläufigen Bestimmungen von PÄECKELMANN fanden sich in den Kalkbrekzien von Unterleupoldsberg *Spirifer* cf. *striatus* MART., in den Kalkbrekzien an der Überkehr *Spirifer* cf. *bisulcatus* (SOW.), *Spirifer* (*Reticularia*) *lineatus* (MART.), *Productus* ? *undatus* DEFR., *Chonetes hardrensis* PHILL. Für die Kalkbrekzien ist nach PÄECKELMANN ein Viséalter wahrscheinlich. Vielleicht gehören demselben Niveau die eigenartigen Bildungen an, die südlich von Elbersreuth im Talgrund anstehen (südwestlich Rabenleite). Es sind tuffige Kalkbrekzien mit mächtigen eingelagerten Blöcken eines grauen oder rötlichgrauen Kalkes. Die Kalkbrocken liegen meist scharf abgegrenzt in einem autigenen Kalkzement. Manchmal verschwimmen aber auch die Bruchstücke unscharf mit dem Kalkzement. Die Brekzie führt außerdem hauptsächlich Fragmente eines dichten Quarzites. Fossilien wurden im Kalk nicht beobachtet.

Die Tonschiefer-Grauackenserie.

Dem Culm gehören auch jene mächtigen Serien von grauen Tonschiefern, Quarziten, Sandsteinen, Grauackern, Grauackerekzien (c, c') und Konglomeraten (cgl) an, welche die Hauptmasse des Unterkarbon ausmachen. Neben dem Tonschiefer ist eines der Hauptgesteine die Grauacke. Sie besteht aus Körnern von Quarz, saurem Feldspat, Glimmerschüppchen, Fetzen von Tonschiefer, Kieselschiefer und Quarziten. Die Feldspäte sind meist auffallend frisch. Bei Unterleupoldsberg kommen grün gefärbte Grauacken vor; die Färbung rührt von einem intensiv blaugrünen chloritischen Mineral her. Durch Aufnahme von Kalk entstehen Kalkgrauacken, durch Beimengung gröber klastischen Materials Grauackerekzien. Den Tonschiefern und Grauacken schalten sich Konglomerathorizonte ein. Im Eisenbachtal kann man zwei Horizonte unterscheiden, einen tieferen, fast unmittelbar im Hangenden des Kohlenkalkes, etwa 2—3 m mächtig, mit Geröllen von etwa 5 cm Durchmesser, vereinzelt von 10—20 cm. Vorherrschend sind Gerölle von dichten bis feinkörnigen, schwärzlichen und graugrünen glimmerigen Grauackenquarziten, spärlicher sind Gerölle von schwarzen Kieselschiefern, von graugrünem Quarzkeratophyr (ohne idiomorphe Quarze) und kleine Quarzgerölle. Wenige Meter darüber stellt sich ein zweites Konglomeratband ein, das neben feinkörnigen Quarziten oft ziemlich reichlich Gerölle von weißem oder

gelblichem Dolomitmarmor führt. Ähnliche Konglomerathorizonte treten im Leupoldsberger Forst felsbildend hervor. Ein weiteres Konglomeratvorkommen ist nordwestlich Kunreuth durch einen Steinbruch aufgeschlossen. Die etwa 20—30 cm dicken Bänke liegen hier fast horizontal. Gerölle bestehen vorherrschend aus tiefschwarzen Grauwackenquarziten, grauen Kieselschiefern, schwarzen Kieselschiefern, großen Quarzgeröllen, auffallend vielen Quarzkeratophyren (Typus Löharmühlental vgl. S.47), Keratophyren und gelben kristallinen Dolomiten. Wichtig ist ferner das Vorkommen von Bruchstücken von Kohlenkalk. Diese beweisen, daß zwischen der Ablagerung des Kohlenkalkes und der Culmkonglomerate eine Abtragung stattgefunden hat, durch welche der Kohlenkalk selbst aufbereitet wurde. Die Größe der Gerölle schwankt bei diesem Vorkommen zwischen nuß- und faustgroß, seltener erreichen sie Durchmesser von 20—25 cm. Das Cement zwischen den Geröllen ist kalkig.

Auf den Schichtflächen der Konglomeratbänke wurden Pflanzenabdrücke und eigentümliche Wurmsspuren beobachtet. Kleinere Konglomeratvorkommen liegen noch im Köstenschrot. An dem Aufbau von vielen größerklastischen Gesteinen des Unterkarbons (Konglomeraten, Kalkgrauwacken, Grauwackenbrekzien, Tonschieferbrekzien) sind die oben genannten gelblichen Dolomitmarmore in Form von Geröllen von Zentimeter bis Millimeter Durchmesser hervorragend beteiligt (z. B. Überkehr). Die Herkunft dieses Materials ist durchaus unbekannt.

Einem andern Typus von Konglomeraten gehören die Blockkonglomerate an, die in den Tälern südlich Heinersreuth und im Lautengrund anstehen. Hier erreichen die Gerölle Durchmesser von 50—70 cm. Das Material der Gerölle ist überraschend gleichartig. Die Gerölle bestehen weit vorherrschend aus dichten grauen oder gelben Quarziten, die manchen mittelkambrischen nicht unähnlich sind. Stärker aufgearbeitet trifft man dasselbe Material als feinsandige Zwischenmasse zwischen den Geröllen oder als 20 bis 30 cm dicke Quarzitbänke zwischen den Konglomeratmassen. Seltener sind Gerölle von mittelkörnigen Quarzsandsteinen mit Kieselschieferbruchstücken, grauem oder schwarzem Kieselschiefer und mit Quarz. In die Konglomeratmassen unregelmäßig eingebacken sind Nester von Kieselschieferbrekzien. Das Material des Konglomerats muß der nächsten Umgebung entnommen sein. Die Block-

struktur, die geringe Kantenrundung der Blöcke, die Gleichartigkeit des Materials schließen langen Transport aus.

Die Fossilführung des Culms ist spärlich. In den gröberklastischen Grauwacken sind Crinoidenstiele häufige, aber auch meist die einzigen Fossilreste. Dürftige und meist schwer bestimmbare Faunen sind an kalkhaltige Tonschiefer gebunden, die sich da und dort einschalten. Solche Fundstellen sind auf der Karte eingetragen. Sie liegen 1. westlich Wahl, kleiner Steinbruch, 2. dicht unter dem westlichen Ende der Schuppenzone bei der Löharmühle, 3. dicht am Südwestausläufer des Döbrasandsteinvorkommens westlich Trottenreuth, 4. nördlich Schwand am Bühl. Die Unterkarbonschiefer von Wahl enthalten nach vorläufigen Bestimmungen von CRAMER und PAECKELMANN: *Parallelodon* cf. *semicostatus* M'COY, *Orthis* (*Ripidonella*) *Michelini* (LÉV.). Die Unterkarbonschiefer westlich der Löharmühle führen ebenfalls eine kleine Fauna (nach vorläufigen Bestimmungen von PAECKELMANN und CRAMER): ? *Nucula* sp., *Orthis* (*Rhipidonella*) *Michelini* (LÉV.), „*Orthothes crenistria* PHILL.“, „*Rhynchonella pleurodon* PHILL.“, *Athyris* cf. *lamellosa* LÉV., *Chonetes hardrensis* PHILL., *Productus* cf. *margaritaceus* PHILL., *Productus scabriculus* (MART.), *Spirifer* cf. *bisulcatus* (SOW.), *Spiriferina insculpta* (PHILL.).

Pflanzenhäcksel findet sich da und dort in Grauwacken, ist aber unbestimmbar. Gut erhaltene Pflanzenreste wurden nur dicht unterhalb der Quarzkeratophyrkuppe von Schwarzenstein gefunden. Sie gehören einem Farn *Cardiopteris polymorpha* GÖPP. sp. Ein Dachschieferbruch westlich Unterleupoldsberg führt wurmähnlich gekrümmte Kriechspuren, die man als *Palaeodictyum* bezeichnet hat. Es kommen alle Größenverhältnisse von ganz dünnen bis zu 3 mm breiten Bändern vor. In demselben Bruch finden sich auch mit zarten Fiedern besetzte Zweigchen. Vielleicht gehören sie Annelidenspuren an. Am gegenüberliegenden Talhang bei der unteren Schmölz wurden nereitenähnliche Spuren beobachtet.

Quarzkeratophyre (Qk.)

Unter den paläozoischen vulkanischen Gesteinen nehmen Quarzkeratophyre mit idiomorphen Quarzen auf Blatt Presseck eine besondere Stellung ein. Sie bilden einen eigentümlich T-förmig gestalteten größeren Durchbruch zwischen Elbersreuth und Heinersreuth. Der Fuß dieses T schiebt sich trennend zwischen einen

Diabasporphyrstrom. Die Kartierung hat diesen Quarzkeratophyr noch an vielen anderen Stellen nachweisen können, so auf dem vorpringenden Kegel, auf dem früher das Schloß Schwarzenstein stand, am gegenüber liegenden Hang am sogen. Steinigten Hügel, östlich der Bischofsmühle, südlich Bernstein etc. Es handelt sich allerdings meist nur um kleinere Vorkommen. In dem Tal, das von der Löharmühle gegen Presseck heraufzieht, tritt das Gestein in Felsen zutage; auch der Pavillonkegel bei Schwarzenstein verdankt dem Quarzkeratophyr seine Gestalt.

Von vornherein soll hier bemerkt werden, daß der Quarzkeratophyr gegenüber dem früher erwähnten Keratophyr sowohl seinem Mineralbestand wie auch seiner geologischen Stellung nach einen gesonderten Platz einnimmt. Makroskopisch sind die Quarzkeratophyre hellgraugüne oder hellgraue, seltener dunkelgraue, bis schwarze Gesteine von meist dichter Struktur. Aus der dichten Grundmasse treten meist fettglänzende Quarzeinsprenglinge, bei einigen Vorkommen auch milchigtrübe Feldspateinsprenglinge hervor. Unter dem Mikroskop erkennt man Quarzeinsprenglinge, die zum Teil gut idiomorph umgrenzt sind, zum Teil rundlich oder lappenförmig korrodiert sind und Einbuchtungen und Einschlüsse der Grundmasse aufweisen. Ebenfalls unter den Einsprenglingen erscheint zwillinglamellierter Feldspat in mehr oder weniger gut umgrenzten Umrissen. Er gehört dem Albit an, seltener dem Albit-Oligoklas. Die Grundmasse ist meist feinkörnig, mikrogranitisch, besteht aus einem allotriomorph körnigen Gemenge von Quarz und Feldspat. Seltener beobachtet man kryptokristalline Partien, die nicht oder nur schwach aufhellen und zu Mikrofelsit überleiten. Ein Vorkommen vom Löharmühlental weist neben der feinkörnigen Grundmasse noch eine grügelbe Substanz in prachtvoller perlitischer Absonderung auf, die sicher aus Glas hervorgegangen ist. Sie ist stärker lichtbrechend als Canadabalsam, bei schwankendem Achsenwinkel zweiachsig negativ und hellt bei + Nicols. schwach wolkig auf. Dunkle Gemengteile fehlen fast ganz, außer spärlichen Fetzen eines gelblichgrünen, verwitterten, zum Teil zu Chlorit ausgebleichten Biotits. Akzessorisch treten Muskovit, Zirkon und Titanitkörner auf. Einzelne Porphyrvorkommen sind schwarz gefärbt. Die schwarze Farbe ist auf ein dunkles fleckiges Pigment zurückzuführen, das ziemlich reichlich in der Grundmasse zerstreut ist. Nach Untersuchungen von Dr. SPRINGER muß es als sehr wahrschein-

lich gelten, daß dieses Pigment kohlig oder bituminöser Natur ist. Zwei Paralleluntersuchungen eines schwarzen und eines lichten hellgrünlichen Porphyr ergaben folgende Werte an Kohlenstoff:

Schwarze Abart . . .	0.16 % C.	} beide aus dem Tal südlich Löharmühle.
Lichte Abart	0.03 % C.	

Es ist schwer verständlich, wie dieser fein verteilte Kohlenstoff sekundär zugeführt wurde.

Der ganzen petrographischen Beschaffenheit nach handelt es sich um Quarzkeratophyre. Bei einzelnen meist kleineren Vorkommen (Steinigter Hügel am Rodachsranen) scheint nachträgliche Verkiezelung stattgefunden zu haben, so daß das Gestein einen quarzitähnlichen Habitus annimmt.

Über den Chemismus dieser Quarzkeratophyre geben folgende Analysen von Dr. SPENGLER Auskunft. (I: Quarzkeratophyr Zinken-berg, II: Quarzkeratophyr Löhmartal.)

	I:	II:
SiO ₂ . . .	75.40	78.48
Al ₂ O ₃ . . .	12.19	11.89
Fe ₂ O ₃ . . .	3.34	0.88
FeO . . .	Spur	0.32
CaO . . .	2.50	0.90
MgO . . .	0.79	0.06
K ₂ O . . .	2.16	3.80
Na ₂ O . . .	3.40	2.27
CO ₂ . . .	1.15	} 0.89
H ₂ O . . .	—	
	100.93	99.49

	Parameter nach NIGGLI.	
	I:	II:
si . . .	414.2	579
al . . .	39.4	51.5
fm . . .	20.3	7.5
c . . .	14.7	7.1
alk . . .	25.6	34.0
k . . .	0.29	0.52
mg . . .	0.32	0.09
qz . . .	211.8	342.5

Über die Lagerungsform dieser Porphyre lassen sich unmittelbare Beobachtungen kaum anstellen. Bei den kleineren Vorkommen handelt es sich wohl um gang- oder stockförmige Zufuhrkanäle. Bei dem größeren Vorkommen von Heinersreuth könnten auch Effusivdecken vorliegen. An der Felsnadel im oberen Teil des

Löhmartales kann man sehr schön vielfach gewundene Fluidalstruktur erkennen. In demselben Tälchen kommen zusammen mit massigen Porphyren hellgraugrüne, geschichtete Gesteine vor, die man zunächst für Kieselschiefer halten möchte. Unter dem Mikroskop beobachtet man in einer sehr dichten kryptokristallinen Grundmasse, die von feinen Serizitfasern durchsetzt ist, eckig begrenzte Splitter von Quarz und von Glas. Die mikroskopische Analyse und die räumliche Verknüpfung mit echten Quarzkeratophyren lassen keinen Zweifel, daß diese geschichteten Gesteine Aschentuffe darstellen. Dieselben Aschentuffe, wohl geschichtet, treten auch östlich der Bischofsmühle nahe am Kartenrand in einem Felskopf zutage, ebenso in kleinen Vorkommen bei Schübelhammer an dem Weg nach Bernstein und im Köstenbachtal unterhalb der Schmölz.

Eine wichtige Frage knüpft sich an das Alter dieser Quarzkeratophyre. Das Hauptvorkommen bei Heinersreuth setzt in einer effusiven Diabasformation auf, die wahrscheinlich dem älteren Oberdevon angehört. Andere kleinere Vorkommen, z. B. Schwarzenstein, Steinigte Hügel durchbrechen kulmische Tonschiefer und Grauwacken. Die Eruptionen müssen also mindestens culmischen Alters sein. Andererseits finden sich in den culmischen Konglomeraten am Bahneinschnitt Poppengrün (auf Blatt Naila), ferner in einem Konglomerat westlich Kunreuth Gerölle eben dieser Quarzkeratophyre. Die makroskopische und mikroskopische Untersuchung dieser Gerölle hat eine völlige Übereinstimmung mit dem anstehenden Vorkommen von Heinersreuth ergeben. Es scheint also, als ob die Ergüsse, welche die culmischen Schichten durchbrochen haben, noch in der Culmzeit abgetragen und aufbereitet wurden, so daß die Eruptionen in die Culmzeit selbst fallen müßten. Es ist allerdings auch die Möglichkeit gegeben, daß die Quarzkeratophyre der culmischen Gerölle viel älteren Ergüssen angehören, so daß obige Schlußfolgerung nicht gerechtfertigt ist.

Jüngere Eruptivgänge.

Das Schiefergebirge durchsetzen Eruptivgänge, die zweifellos jünger als die oberkarbonische Hauptfaltung sind. Sie durchschneiden geradlinig die komplizierten Faltenstrukturen. Man kann das sehr deutlich in einem Steinbruch unterhalb Wellesbach beobachten. Hier ist der culmische Schiefer in komplizierte liegende Faltenstrukturen zusammengepreßt, und darunter zieht geradlinig ein

Minettegang durch. Das Alter dieser Gänge ist dadurch nach unten bestimmt, nach oben läßt sich keine genauere Fixierung finden, die Gänge sind jedoch, wie sich an anderen Stellen nachweisen läßt, älter als der Zechstein. Vielleicht fällt ihr Empordringen ins Rotliegende. Der Streichrichtung nach bevorzugen sie, wie auch die Karte zeigt, die NNW- und NNO-Richtung, jedoch kommen auch mancherlei Abweichungen von dieser Richtung vor. In der Karte sind nur die Gänge eingezeichnet worden, deren Streichrichtung einigermaßen festgelegt werden konnte. Die große Zahl der übrigen ist mit einer Kreuzsignatur angedeutet worden. Ihre Mächtigkeit ist meist gering, bleibt unter einem Meter, ja erreicht vielfach nur einige Dezimeter. Die Gänge treten nun stellenweise so gehäuft auf, daß es sich um förmliche Apophysenschwärme handeln muß; an anderen Stellen, wie z. B. in der Gneismasse, fehlen sie oder treten sie zurück. Man muß allerdings dabei in Betracht ziehen, daß sie in der Gneismasse oder in Diabasgebieten auch viel leichter der Beobachtung entgehen.

Der stofflichen Zusammensetzung nach handelt es sich um zwei Typen, um Minetten und Mesodiabase.

Die Minetten (M) sind frisch mittelkörnige, dunkelgraue Gesteine, sie neigen zu ockeriger Verwitterung und nehmen dann tuffartiges Aussehen an. Schon makroskopisch fällt der reiche Gehalt an Biotit auf. Unter dem Mikroskop erweisen sich die Gesteine mehr oder weniger stark zersetzt. Namentlich ist es häufig zu einer reichlichen Ausscheidung von Kalkspat in der Grundmasse gekommen. Die Hauptbestandteile sind Biotit in großen Tafeln und Augit in unscharf begrenzten Prismen. Biotit und Augit liegen in einer Grundmasse, die aus Feldspat und Quarz besteht. Der Augit ist in den Minetten häufig in Chlorit umgewandelt, wobei es zu Ausscheidungen von Titanit kommt. Manchmal sind die Pseudomorphosen nach Augit noch gut erhalten (so in einem Vorkommen vom Hammersberg im Rodachtal). Hier ist die Füllmasse bräunlich trüb und von einem hellgrünen chloritischen Randsaum umgeben. Charakteristisch für die Minette sind rundliche Quarzaggregate, die von einem Saum schmaler Biotitleisten umgeben sind. In einzelnen dieser Einschlüsse beobachtet man auch Kalkspat und Chlorit. Der Feldspat der Grundmasse ist meist schwer bestimmbar. Lichtbrechung und Auslöschungsschiefe deuten auf Orthoklas hin. Somit ist das Gestein als Minette zu bezeichnen.

In verschiedenen Proben (Aschengrund) wurde auch reichlich Apatit gefunden, bemerkenswert sind winzige Prismen einer braunen Hornblende (Hammerberg). Braun durchscheinende Oktaeder müssen als Chromit gedeutet werden. Einzelne Minettevorkommen zeigen Andeutungen von variolithischer Struktur. Die Variolen treten aber meist nur an der etwas verwitterten Oberfläche deutlich hervor.

Den Chemismus der Minettegesteine zeigt folgende Analyse nach SPRINGER.

Minette Aschengrund:

SiO ₂ . . . 46.20	K ₂ O . . . 3.53
TiO ₂ . . . 0.83	Na ₂ O . . . 1.81
Al ₂ O ₃ . . . 10.49	P ₂ O ₅ . . . 1.01
Fe ₂ O ₃ . . . 4.47	CO ₂ . . . 2.49
FeO . . . 6.43	H ₂ O . . . 3.46
CaO . . . 8.01	99.75
MgO . . . 11.02	

Parameter nach NIGELI:

si . . . 105	alk . . . 9.1
al . . . 14.0	k . . . 0.56
fm . . . 57.4	mg . . . 0.65
c . . . 19.5	qz . . . - 31

Neben den Minetten, die auf Blatt Presseck außerordentlich verbreitet sind, treten die sogen. Mesodiabase (MD) zurück. Nur in der Nordostecke des Blattes im Eisenbachtal, im Türkengrund gesellen sie sich häufiger den Minetten bei. Makroskopisch gleichen die Mesodiabase den echten Diabasen. Es sind meist feinkörnige dunkelgrüne Gesteine. Unter dem Mikroskop fällt die deutlich ophitische Struktur auf. Selten sind größere Feldspatkristalle eingesprengt. Der Feldspat ist sehr basisch und steht dem Labrador-Bytownit nahe. Die schmalen Feldspatleisten der Grundmasse schließen violettbraunen Titanaugit ein. Als Zersetzungsprodukt erscheint ziemlich häufig Kalkspat. Bei einzelnen Vorkommen ist der Feldspat weitgehend zersetzt und an seine Stelle Kalkspat getreten. An Erzen sind Magnetitkristalle, Skelette von Titaneisen und Schwefelkies beobachtet. Typisch für Mesodiabase sind kugelige graugrüne Ausscheidungen, die schon makroskopisch hervortreten (von 1—2 mm Durchmesser). Sie bestehen aus chloritischer Substanz, der manchmal Quarzkörner beigemischt sind.

Die Zusammensetzung eines Mesodiabases (Appelsleite) zeigt nachfolgende Analyse nach SPENGLER:

SiO ₂ . .	45.42	MgO . .	6.38
Al ₂ O ₃ . .	19.01	K ₂ O . .	1.42
Fe ₂ O ₃ . .	3.05	Na ₂ O . .	3.16
FeO . .	9.55	CO ₂ . .	5.86
MnO . .	0.55		100.42
CaO . .	6.02		

Parameter nach NIGGLI:			
si . . .	108.5	alk . . .	9.5
al . . .	26.7	k . . .	0.23
fm . . .	48.4	mg . . .	0.47
c	15.4	qz . . .	-29.4

Obwohl diese Eruptivgänge, vor allem die Minetten auf Blatt Presseck sehr verbreitet sind, sind sie doch nur selten anstehend anzutreffen. Minettegänge sind gut aufgeschlossen in einem Steinbruch unterhalb Wellesbach (Distrikt Döbra), in einem kleinen Steinbruch im Leupoldsbachtal kurz vor der Einmündung in das Zegasttal, in dem Tal, das von Presseck zur Elbersreuther Mühle hinabführt, gegenüber der Dorschenmühle und in einem kleinen Steinbruch dicht östlich der Dorschenmühle. Mesodiabasgänge zeigt sehr schön der Kohlenkalkbruch bei der Eisenbachquelle. In der Südostecke des Bruches (hinter Fichtendickicht verborgen) sind im Kohlenkalk auf derselben Spalte ein Minettegang (25 cm mächtig) und ein dichter Mesodiabasgang (5 cm mächtig) emporgedrungen. Der Minettegang setzt bald aus, der Mesodiabasgang verdickt sich (25 cm) und bildet die senkrechte Steinbruchwand. Minette und Mesodiabas streichen N. 8—10° O. magn. Dicht neben dem Doppelgang setzt ein feinkörniger 25 cm mächtiger Mesodiabas mit etwas anderem Streichen durch den Kohlenkalk.

Quartär.

Höherliegende Schotterterrassen wurden auf Blatt Presseck nicht beobachtet. Das Blatt liegt noch zu sehr im Gebiet der Quellflüsse. Die Talfüllungen bestehen aus grobem Schutt und Lehm (a). Die engen steilen Seitentäler münden meist in ein breitsohliges Haupttal. Auch im Haupttal dürfte die Schuttfüllung nicht sehr mächtig sein, wie Erfahrungen in benachbarten Tälern nördlich Steinwiesen gezeigt haben.

III. Tektonik.

Der Frankenwald ist ein Teil jenes großen Faltengebirges, das im Oberkarbon in Mitteleuropa sich auftürmte. Dieses sogen. variskische Gebirge steht an Intensität der Faltung in keiner Weise hinter den jüngeren Alpen zurück. Die Faltenstrukturen sind im Frankenwald allerdings tief abgetragen, die weichen Mittelgebirgsformen breiten sich verhüllend darüber aus und nur selten bekommt man gute Einblicke in den inneren Bau des Gebirges. Wo aber durch zufällige günstige Aufschlüsse Faltenbilder zutage kommen, da zeigen sie, daß der Grad der Zusammenpressung außerordentlich stark ist und daß die Faltenwellen meist nach NW hin übergelegt sind. Solche liegende Falten kann man besonders schön in einem Minettesteinbruch unterhalb Wellesbach und am Steilgehänge im Zegasttal kurz vor der Einmündung in das Leupoldsbachtal beobachten. Auch am Westabhang des Rodecker Schloßberges und im Enchenreuther Grund ist der helle Kieselschiefer vielfach in prachtvolle Falten gelegt.

Das Hauptstreichen auf Blatt Presseck ist erzgebirgisch NO—SW gerichtet, das Einfallen weit vorherrschend nach SO. Man muß daraus den Schluß ziehen, daß die Schichten isoklinal zusammengepreßt und die Falten nach NW überkippt sind. Die Faltenpakete scheinen aber vielfach durch streichende Störungen, wohl Überschiebungen, zerrissen. Linsenartig erscheinen obersilurische Kieselschiefer mitten zwischen Culmschichten z. B. südlich Schwarzenbach a. W., auch in der Randschieferserie tauchen schmale Schuppen im Obersilur auf. Nicht alle Linsen von obersilurischen Graptolithenschichten können aber als tektonische Schuppen gedeutet werden, es scheint, daß an einigen Stellen die Graptolithenschichten normal mit devonischen Komplexen der Grauwacken-Tonschieferserie in Berührung treten. Solche Vorkommen (namentlich östlich Elbersreuth) sind deshalb mit stratigraphischer Grenzlinie eingetragen worden. Die Entscheidung, ob normaler, stratigraphischer Kontakt oder stratigraphischer Kontakt mit Abtragungslücke oder tektonischer Kontakt vorliegt, läßt sich in manchen Fällen nicht sicher treffen. Eine Zone besonders starker isoklinarer Verfaltung und wohl auch Verschuppung ist im Rodachtal westlich der Löharmühle aufgeschlossen. Sie läßt sich am Wege von der Löharmühle nach Löhmar gut beobachten (vgl. Abb. 5).

etwas an Pfahlschiefer erinnern. Über die Art der Randstörung gibt der kurze Verlauf auf Blatt Presseck nur wenig Auskunft. Immerhin fällt auf, daß die Grenze in Talungen südlich und östlich von Schlockenau buchtenartig eingreift. Südlich vom Kartenblatt Presseck beim Eisenhammer quert die Verwerfung das tiefe Tal des Rehbaches. Aus der geringen Ablenkung des Verlaufs kann man auf ein ziemlich steiles Einfallen von ungefähr 60° nach SO schließen. Auch die Beobachtungen in dieser Gegend sprechen also für eine Aufschiebung der Gneismasse auf das Paläozoikum.

Querstörungen treten auf Blatt Presseck zurück, bzw. sie lassen sich mangels gut gezeichneter Leithorizonte schwer erfassen. Immerhin zeigt die Nordbegrenzung der Rotschieferserie von Schwarzenbach a. W., daß in dieser langen Zone Querstörungen wirklich fehlen.

Was die Einzeltektonik auf Blatt Presseck anbelangt, so erweist sie sich überall, wo Aufschlüsse einen genügenden Einblick gewähren, von einer außerordentlichen Komplikation. Es muß hier offen ausgesprochen werden, daß das Kartenbild von dieser Einzeltektonik nur ganz wenig zum Ausdruck bringt. Die geringen Aufschlüsse und die ausgedehnte Waldbedeckung gestatten keine zureichende Beobachtung. Auch sind manche Schichtkomplexe wie die große Tonschiefer-Grauwackenformation im Westen infolge ihrer Fossilarmut und petrographischen Gleichförmigkeit einer tektonischen Analyse fast ganz unzugänglich.

Postvariskische Störungen lassen sich mangels jüngerer Formationen selten nachweisen. Den einzigen Anhaltspunkt bilden die Minette- und Mesodiabasgänge. In der Tat beobachtet man in einem kleinen Steinbruch bei der Dorschenmühle, daß ein Minettegang durch eine Störung zerrissen ist. Diese Störung ist also zweifellos jünger als die Hauptfaltung.

Bayerische und thüringische Fazies und ihre Bedeutung für das tektonische Gesamtbild.

Das Abstoßen der bayerischen und thüringischen Fazies an einer scharfen Linie kann nur so erklärt werden, daß die beiden Faziesgebiete sich mit zwei tektonischen Einheiten decken. Die Kartierung auf Blatt Wallenfels hat ergeben, daß die bayerische Fazies der thüringischen Fazies flach aufgeschoben ist. Die isolierten Vorkommen von thüringischer Fazies im Süden von Blatt

Presseck (Tuffschiefer bei Brand, Tentakulitenschichten östlich Birken und die to-Schichten südöstlich von Römersreuth) müssen als Fenster gedeutet werden. Das inmitten thüringischer Fazies liegende Kohlenkalk-Vorkommen im Köstenbergwald ist als klippenartiger Rest der bayerischen Fazies aufgefaßt worden. Eine sichere Umgrenzung ist aber bei der Waldbedeckung nicht möglich.

Im großen ergibt sich folgendes Bild: Es sind drei tektonische Einheiten vorhanden, 1. die Gneismasse, 2. die bayerische Fazies, 3. die thüringische Fazies. Die Gneismasse ist der bayerischen Fazies aufgeschoben, die bayerische Fazies liegt ihrerseits mit tektonischem Verband der thüringischen Fazies auf.¹⁾

IV. Morphologische und hydrologische Verhältnisse.

Morphologisch hat das Gebiet den Charakter einer welligen Hochfläche mit einer mittleren Höhe von 600—650 m (vgl. Abb. 1). Am reinsten ist diese Hochfläche im Westen ausgeprägt im großen Culmgebiet, im Osten und Süden bedingen die wechselnde Gesteinsbeschaffenheit auch stärkere morphologische Differenzierung. Im NO hebt sich härtlingsartig der Kieselschieferzug des Döbraberges (Gipfel außerhalb des Blattes 795 m), des Rodachsranen (716 m) und Rodachsberges (699 m) als langgezogener Rücken über die Hochfläche heraus (vgl. Abb. 1). Der stärkeren Widerstandsfähigkeit gegen die Abtragung verdanken auch die in der Gegend als „Knocks“ bezeichneten Aufragungen ihre heutige Höhenlage, wie z. B. der Pressecker Knock (690 m) aus Kieselschiefer bestehend, der Schnebener Knock (680 m) und der Schlockenauer Knock (690 m) aus Diabas bzw. Diabastuff bestehend. Im Südosten bei Grafengehaig bildet die Augengneiskuppe der Hohen Reuth (680 m) einen höher aufragenden Wall, der steil nach NW gegen das Paläozoikum abfällt. Weiter nach NO hin kommt aber die Grenze Gneis-Paläozoische Schiefer morphologisch in keiner Weise zum Ausdruck.

Blatt Presseck gehört dem Flußgebiet des Mains an. Im Norden wird es entwässert durch die Wilde Rodach und ihren südlichen Nebenfluß, den Köstenbach, im Süden durch den Schlackenmühl-

¹⁾ Nähere Begründung dieser Auffassung in: Über den Bauplan des variskischen Gebirges am Westrand der Böhmisches Masse. Geolog. Rundschau XVII. 1926. Heft 4.

bach und den Großen Rehbach. Die stärkere Erosionskraft der Mainzuflüsse bedingt auch die starke Zerschneidung der Hochfläche durch tiefe enge Täler. Der Höhenunterschied zwischen Talböden und Hochfläche kann bis 200 m betragen.

Genetisch ist die Hochfläche das Abbild einer früheren Landoberfläche, deren Alter mangels jüngerer Ablagerungen nicht ganz sicher festzustellen ist, aber wahrscheinlich pliozän ist. Diese alte Landoberfläche besaß flach eingeschnittene Talrinnen, deren Böden man an vielen Stellen, z. B. bei Breiteneben, längs des Schlackenmühlbachtals, besonders schön bei Schlopp beobachten kann. Talwärts gehen diese Talböden in breite sumpfige Quellwannen über. (Quellwanne des Rehbaches östlich Enchenreuth.) Erst eine jüngere, wohl diluviale Erosion hat die steilwandigen Täler geschaffen. Beide Talformen sind durch einen scharfen Knick voneinander geschieden.

Mehr als die Hälfte des ganzen Kartenblattes ist mit Wald bestanden. Dieser Umstand zusammen mit der Gesteinsbeschaffenheit bedingt den Wasserreichtum des Gebietes. Die Quellen entspringen vorzugsweise den obenerwähnten Quellwannen, aber auch sonst sind Quellaustritte sehr häufig. Die Quellen sind naturgemäß an keinen bestimmten Horizont gebunden; es sind Kluftquellen, zum Teil wohl von Störungen abhängig.

V. Nutzbare Lagerstätten.

Bleikupfererzgänge.

Auf Blatt Presseck streichen an mehreren Stellen schmale Quarzgänge aus, die Bleiglanz, Kupferkies und Zinkblende enthalten. Ein Bergbau auf solche Gänge fand im Köstenbachtal bei der sogen. Schmölz statt. (Alte Gruben: Johannes der Täufer, St. Andreas, Neuer Segen des Herrn.) Der eine Gang unterhalb der Schmölz ist am Steilhang im Walde in zwei Pingen aufgeschlossen. Die Mächtigkeit ist 25—30 cm; er führt Einsprengungen von Bleiglanz und Kupferkies mit Manganmulm in quarziger, mitunter auch kalkiger Gangart. Das Nebengestein sind culmische Ton-schiefer. Nach dem Verlauf der Pingen streicht der Gang N 80° W und fällt 65° N ein. Das Stollenmundloch des zweiten Ganges, der hauptsächlich Zinkblende und Schwefelkies führt, liegt oberhalb der Schmölz hinter dem früheren Zechenhaus. Weiter oberhalb im

Talgrund am großen Köstenschrot baute früher die „Thomaszeche“ auf einem ähnlichen Gang. Vielleicht bezieht sich die Angabe FLURLS „über einen nicht unbedeutenden Bergbau auf Bleiglanz, Blende, Kupfer- und Schwefelkies am Dienetsberg bei Kunreuth“ auf letzteres Vorkommen.

Weiter sind zu nennen die Zechen im Wilden Rodachtal Rollnhirsch und Hühnergrund. Die Hirschsteinzeche am Fuß des Hirschstein baute 1730—39 auf einem h 11 streichenden Gang, der Kupferkies, silberhaltigen Bleiglanz und Zinkblende in gelbem Mulm führte. Auch im Hühnergrund trifft man unterhalb der alten Eisensteinzeche „Morgenstern“ alte Schürfe, die auf einem Kupferkies und Zinkblende führenden Quarzgang angesetzt waren. Von Leupoldsberg bei der Unterschmölz erwähnt GÜMBEL ein fast verschollenes Kupferbergwerk „Katzenschwanz“ und „Siebenstern“ mit Bleiglanz neben Kupfererzen und Spateisen. Spuren dieses alten Bergwerks konnten nicht mehr aufgefunden werden.

Roteisen- und Magneteisensteinlager.

Im Schichtverbande mit Diabasen und Diabastuffen treten auf Blatt Presseck Roteisensteinlager auf. Sie sind sedimentärer Entstehung. Die Verknüpfung mit Schalsteinen und Diabasen legt es nahe, die Herkunft des Eisens mit der Eruption der Diabase, bzw. mit einer dieser folgenden Fumarolen- oder Thermaltätigkeit in Verbindung zu bringen. Oberflächliche Indikatoren für solche Roteisensteinlager sind auffallend siegellackrote Hornsteine, die z. B. nordwestlich Rützenreuth sehr verbreitet sind (vgl. „Die nutzbaren Mineralien und Gesteine Bayern“ S. 44).

Auch zwischen Seubethenreuth und Kunreuth werden von GÜMBEL alte Gruben (Paulus-Roteisensteinzeche, Magneteisensteinzeche) angegeben. Von Halden ist wenig mehr zu beobachten. Nur südöstlich Seubethenreuth am Waldrand wurden Lesestücke von schiefrig flaserigem Roteisenstein beobachtet, der Verband ist unklar, aber auch hier scheint das Erzlager in Berührung mit Diabastuffen zu stehen, wenigstens wurde in der Nähe Diabasmandelstein in der Schuttdecke gefunden.

Ein eigenartiges Vorkommen von Eisenerz ist im Köstenbachtal bei der Anlage eines Devonkalksteinbruches unterhalb der Schmölz aufgedeckt worden. Das Vorkommen wurde seinerzeit vom Bergärar durch zwei Schürffgräben freigelegt. Wie die Aufschlüsse im

Steinbruch zeigen, stößt der Devonkalk im Liegenden an einer Störung an Diabasbrekzien ab, im Hangenden geht der graue Flaserkalk in graugrüne Kalkknollenschiefer über; darüber folgen Diabastuffe. Die Vererzungszone liegt an der Grenze von Kalkknollenschiefer und Flaserkalk, zum Teil im Flaserkalk. Die eigentliche Vererzung ist an ein grünliches, verkieseltes Gestein gebunden, das man wohl als verkieselten Diabastuff deuten darf. Das Erz selbst tritt zum Teil in ovalen bis kopfgroßen derben Knollen auf, die sich aus dem übrigen Gestein leicht herauslösen, zum Teil auch in Putzen, Nestern und Schlieren. Das Erz ist dichtes Magneteisen; eine Analyse eines derben Stückes ergab nach HAF 58.1% Fe und 16.34 R. Im Magneteisen, aber auch im Tuff, ist nicht selten Schwefelkies eingesprengt. Die ganzen Verwachsungsverhältnisse deuten darauf hin, daß der Schwefelkies jünger als der Magnetit ist. Er füllt als jüngere Generation Risse und Klüfte aus. Die Erzzone ist von Quarz- und Kalkspatadern durchsetzt. Im Liegenden sind 30—40 cm dicke Bänke des vererzten und verkieselten Tuffes dem Flaserkalk zwischengeschaltet. Nach oben geht der vererzte Diabastuff, der in großen Blöcken bricht, in verrostete Kalkknollenschiefer über und diese werden von Diabastuffen überlagert. Die vererzte Zone selbst ist etwa 2.50 m mächtig. Im Ausgehenden ist die Erzzone stark verwittert und verockert oder in Brauneisen umgewandelt. Genetisch handelt es sich bei diesem Vorkommen zweifellos um ein devonisches Lagererz, das ebenso wie die Rot-eisensteinlager an Diabastuff gebunden ist. Spätere epigenetische Umwandlungen mögen wohl stattgehabt haben, gelegentlich sieht man im Dünnschliff Magneteisenerz in schmalen Gängchen auftreten.

Oberflächenvererzungen. Hunsrücktypus.

Dieser Erztypus, der im Frankenwald sehr verbreitet ist, ist auch auf Blatt Presseck vertreten. Es handelt sich hier um Brauneisenvererzungen in der Oberflächenzone, die mit Vorliebe an Kalke oder kalkreiche Schiefer gebunden sind, aber auch bei kalkfreien Tonschiefern vorkommen. Die Substanz des Nebengesteines ist zum Teil verdrängt und mehr oder weniger durch Brauneisen ersetzt. Der Eisengehalt stammt wohl aus der Verwitterung und Auslaugung der umgebenden Schiefermassen. Die Erze selbst sind tertiären Alters, sie sind ein charakteristisches Kennzeichen jener alten Landoberfläche, welche in sanftwelligen Formen den Frankenwald überspannt.

Der Eisenerzbau am sogen. Tännig, am Westfuß des Döbraberges, auf der alten und neuen Glockenlangzeche ging am Ende des 16. Jahrhunderts und am Ausgang des 18. Jahrhunderts um. Die alten Pinggen, zum Teil wohl Tagebau, liegen im Walde westlich des Kohlenkalkzuges, und setzen sich auch weiter nördlich auf das freie Wiesenfeld fort. Hier beobachtet man (am östlichen Waldrand, Kartenrand) auch alte Schlackenhalde, ein Beweis, daß das Eisen hier verhüttet wurde. Die Erze bestehen aus mulmigem Brauneisenstein; sie mußten gewaschen werden.

Das Erzvorkommen von Birken (zwischen Presseck und Enchenreuth) hat noch in neuerer Zeit Anlaß zu Schürfversuchen gegeben. Die Schiefer sind hier in mulmige Brauneisensteine umgewandelt. Die Erze sind reich an Mangan, wie folgende Analyse zeigt: Fe = 17.02%, Mn = 14.4%, R = 43.64%, P = 0.155%, H₂O = 6.16% (Berg- und Hüttenamt Amberg).

Von ähnlichen Oberflächenvererzungen zeugen alte Pinggen 1 km südlich von Heinersreuth (unfern dem Konglomeratvorkommen) und etwa 400 m nordöstlich Schnebes. Auch in den mächtigen Tuffserien bei Schlopp ist ockerige Verwitterung sehr verbreitet. HAF erwähnt aus dem großen Diabasgebiet von Schlackenreuth ein 0.5—1.8 m mächtiges Brauneisenerzvorkommen mit Zwischenmitteln von vererztem Schiefer.

An devonische Kalklager gebunden sind die Vererzungen im Hühnergrund, am Burgstall und an der Hohen Leite. Im Hühnergrund bestand nach GÜMBEL die alte Eisenerzgrube Morgenstern im Tälchen, das von Bernstein nach dem Wilden Rodachtal herabzieht, am sogen. Burgstall bauten die Zeche Preißners Glück, an der Hohen Leite die Blaue Hirschzeche (1781—1831). Von der Hohen Leite berichtet GÜMBEL von einem über 2 m mächtigen Toneisensteinlager. Es scheint sich bei all den letztgenannten Vorkommen um Auslaugungen von Flaserkalken und Kalkschiefern und nachträgliche Eisenkonzentration zu handeln.

Palaeozoische Kalke.

Zu den technisch wichtigsten Gesteinsvorkommen auf Blatt Presseck gehören unzweifelhaft die devonischen Kramenzelkalke. Bei der Kalkarmut des Gebirges wurden sie schon frühzeitig steinbruchmäßig aufgeschlossen. Die Gesteine eignen sich allerdings nur dann zum Kalkbrennen, wenn der Tongehalt nicht

zu hoch ist, d. h. die Tonschieferflaseren i. a. zurücktreten. Andererseits bedingt gerade der flaserige Charakter eine andere Verwendungsart des Gesteins für ornamentale Zwecke. Es läßt sich in großen Blöcken gewinnen, und nimmt leicht Politur an. Seit alters wird der Devonkalk bei Köstenhof gewonnen. Schon seit Jahren hat die Firma E. H. Tag einen großen Steinbruchbetrieb eröffnet. Der Kalk kommt unter dem Namen „Wallenfels“ in den Handel und hat bei der Innenausschmückung vieler Bauten in Deutschland Verwendung gefunden. Erwähnt seien hier das Hoftheater in Stuttgart, das Zentraltheater in Chemnitz, das Rathaus in Hannover, der Hauptbahnhof in Karlsruhe, das Justizgebäude in Nürnberg. Der Köstenhofer Kalk zeigt nur schwache Flaserung und ist deshalb zum Brennen wohl geeignet. Der Bruch versorgt auch die ganze Umgebung mit Bausteinen. Das Kalkvorkommen am Köstenhof erreicht eine Mächtigkeit von mindestens 30 m. Leider stehen die übrigen Devon-Kalkvorkommen auf Blatt Presseck an Mächtigkeit dem von Köstenhof bedeutend nach. Das Kalkvorkommen im Köstenbachtal dürfte etwa 7—8 m, das unterhalb Fels gegenüber dem Hirschstein ca. 15—16 m mächtig sein.

Im Flemmersbachtal wird der grau und rot getüpfelte Orthoceratenkalk ebenfalls in großen Blöcken für ornamentale Zwecke gebrochen. Die zahlreichen Einschlüsse von Orthoceraten beleben das Schliffbild außerordentlich.

Auch der Kohlenkalk wird seit alters in zahlreichen Steinbrüchen ausgebeutet. Größere Kohlenkalklager kommen namentlich im Eisenbachtal, bei der Ziegelhütte am Eisenbachrangen und am Hirschrangen zutage. Im Eisenbachtal lagen früher die sogen. Zuchthausbrüche, welche den schwarzen Kalk lieferten, der in der Strafanstalt St. Georgen bei Bayreuth zu allen möglichen Marmorkunstgegenständen verarbeitet wurde. Der Kohlenkalk gibt gebrannt einen guten Weißkalk, für ornamentale Zwecke ist er aber nur wenig zu gebrauchen, da er meist von zahlreichen Klüften durchzogen ist und sich in großen Blöcken nicht gewinnen läßt.

Unterkarbonische Kalkbrekzien sind zwischen Elbersreuth und Köstenberg im sogen. Fleckleinsbruch und südwestlich davon in zwei Steinbrüchen aufgeschlossen. Als Weißkalk ist die Brekzie nicht zu empfehlen, da sie auch fremde Gerölle z. B. Diabasbrocken führt. Dagegen könnte sie sich, wenn sie politurfähig ist, vielleicht für ornamentale Zwecke eignen.

Diabase.

Die Diabase, namentlich die feinkörnigen und dichten Abarten liefern wertvolles Schottermaterial. Die ungünstigen Verkehrsverhältnisse auf Blatt Presseck haben aber größere Steinbruchbetriebe noch nicht entstehen lassen. Kleinere Steinbrüche liegen im Köstenbachtal und Wilden Rodachtal. Letzterer Bruch hat hauptsächlich das Material für die Wildbachverbauung der Rodach geliefert.

Gneise.

Die meist verwitterten blätterigen Gneise liefern technisch wenig brauchbares Material. Frische Gesteine, namentlich Augengneise sind aber für Schotterzwecke gut geeignet. Auf der Hohen Reuth werden Augengneise in einem großen Steinbruch ausgebeutet.

Quarzkeratophyr.

Bausande sind auf Blatt Presseck auch in den Talauen kaum zu beschaffen. Einigermaßen Ersatz dafür bietet der Verwitterungsgrus des Quarzkeratophyrs. Dieser Grus enthält ziemlich viel Quarz. Ein Steinbruch an der Straße Löharmühle—Presseck wird auch in diesem Sinne ausgebeutet.

Kieselschiefer.

Sowohl die schwarzen Kieselschiefer des Silurs wie auch die hellen lichten Kieselschiefer geben einen guten Straßenschotter. Sie können meist leicht mit der Hacke in flachen Gruben gewonnen werden, da sie stark geklüftet sind und in ein Haufwerk scharfkantiger Stücke zerfallen. Gruben in obersilurischem Kieselschiefer liegen auf der Hochfläche südlich Schwarzenbach a. W., Gruben in hellem Kieselschiefer auf dem Pressecker Knock, nordöstlich Bernstein, an der Hohen Leite (am westlichen Kartenrand), auf der Buchspitz nordwestlich Enchenreuth.

Dachschiefer.

Versuche, Dachschiefer zu gewinnen, sind mehrfach unternommen worden, so in einem Steinbruch im Unterleupoldsberger Forst und in einem Steinbruch im Lambachtal. Dem Schiefer mangelt aber die hinreichend dünne und ebene Spaltbarkeit.

Döbrasandstein.

Das Gestein ist leicht zu bearbeiten und ist deshalb für Bausteine sehr gesucht. Wo es in schmalen Bändern ausstreicht, sind meist Steinbrüche in ihm angelegt, so am Döbraberg (Kartenrand), im Aschengrund, westlich Trottenreuth, im Zettlitzgrund.

Minette.

Das Gestein wäre, wenn es in mächtigeren Gängen aufträte, gut zu verwerten. Denn es hat die Hauptfaltung nicht mehr mitgemacht, ist deshalb nicht so zerstückelt wie z. B. der Diabas, und bricht in größeren Blöcken. Mächtigere Gänge scheinen aber auf Blatt Presseck selten zu sein. Unterhalb Wellesbach im Wilden Rodachtal ist in einem Steinbruch ein Minettegang erschlossen, der 2 $\frac{1}{2}$ m Mächtigkeit erlangt. Das Gestein findet für Bauzwecke Verwendung.

VI. Ergebnisse der mechanisch-physikalischen und chemischen Analyse von Bodenproben.¹⁾

Erläuterungen zu Bl. Presseck.

Nr.	Fundort	Formation	Steine in % des Gesamtbodens	in % der Feinerde				Hygroskopizität	in % der Feinerde				Klassifikation
				Grobsand (0.1—0.2 mm)	Feinsand (0.05—0.1 mm)	Staub (0.01—0.05 mm)	Toniges (< 0.01 mm)		in 20%iger HCl löslich				
									CaO	MgO	K ₂ O	P ₂ O ₅	
1	Wustuben	Porphy	9.3	33.6	11.4	17.1	37.9	4.55	0.10	0.49	0.19	0.04	Sandig-tonig-lehm. Boden
2	Rützenreuth	Diabas	16.6	17.4	13.0	27.4	42.2	10.78	2.49	6.95	0.28	0.08	Feinsandiger Lehm
3	Schlopp	Diabastuff	18.7	21.6	10.2	26.2	42.0	4.94	0.70	1.28	0.52	0.49	" "
4	Schlopp	Diabastuff	11.3	33.4	13.0	17.6	36.0	7.21	nicht bestimmt				Sandig-tonig-lehm. Boden
5	Waldhermes	Biotitgneis	3.9	17.6	12.2	27.0	43.2	4.06	0.16	0.71	0.13	0.08	Lehmboden
6	Elbersreuth	Mittelkambr. Schiefer	29.3	28.0	7.4	19.2	45.4	5.30	0.09	0.11	0.33	—	Tonig-lehmig-sand. Boden
7	Gottmannsgrün	Mittelkambr. Plattensdst.	21.3	12.6	16.8	25.6	45.0	4.10	0.12	0.11	0.32	0.13	Lehmboden
8	Bischofsmühle	Culm. Tonschiefer	30.0	12.0	3.8	26.2	58.0	4.56	—	0.81	0.33	0.10	Tonig-lehmiger Boden
9	Ascherebene	Obersilur. Kieselschiefer	22.5	22.1	7.0	21.8	49.1	5.55	—	0.29	0.18	0.13	Lehmboden
10	Distr. Döbraberg	Culm. Grauwacke	13.3	18.2	3.6	21.4	56.8	4.73	—	0.52	0.29	—	Tonig-lehmiger Boden
11	Distr. Döbraberg	Culm. Schiefer	15.9	12.4	3.8	25.5	58.3	4.62	nicht bestimmt				" "
12	Höllhügel	Culm. Grauwacke	9.3	5.2	4.4	23.0	67.4	6.18	"	"	"	"	Toniger Boden
13	Rauenberg	Obersilur. Kieselschiefer	29.4	13.2	3.0	15.0	68.8	6.31	"	"	"	"	" "
14	Rauenberg	Mittelkambr. Schiefer	14.8	10.6	3.0	17.2	69.2	7.32	"	"	"	"	Stark toniger Boden
15	Amselgrund	Culm. Tonschiefer	39.5	9.4	1.4	17.4	71.8	7.22	—	0.60	0.32	0.15	Tonboden

Anmerkung: Die Bodenproben 1—8 gehören dem Blatt Presseck, 9—15 dem Blatt Helmbrechts an. Sie sind in einer Tiefe von 1—2 dm entnommen, sind durchwegs frei von kohlen-saurem Kalk und weisen z. T. hohen Säuregehalt auf. Man beachte auch den hohen Steingehalt der Proben.

¹⁾ Von Dr. U. SPRINGER. Weitere Angaben über Azidität, Molekularverhältnis u. a. m., sowie Auswertung der verschiedenen Ergebnisse siehe in dessen Arbeit: Bodenkundliche Studien an einigen Böden des bayerischen Frankenwaldes (Geognostische Jahreshefte Bd. XL 1927).

Inhalts-Übersicht.

	Seite
I. Übersicht über das Kartengebiet	1—2
II. Formationsbeschreibung	2—53
Münchberger Gneismasse	2—9
Ortho- und Mischgneise	2—5
Dichte Paragneise	5—7
Glimmerschiefer	7
Hornblendeschiefer	7—8
Eklogit	8—9
Serpentin	9
Das Paläozoikum	9—53
Bayerische und thüringische Fazies	9—11
Cambrium Mittelcambrium	11—18
Das Vorkommen südlich Premeusel	11—13
Die Randschieferserie	13—15
Die Rotschieferserie zwischen Schwarzenbach und Elbersreuth	16—17
Döbrasandstein	17—18
Silur	18—24
Untersilur	18
Obersilur, Alaun- und Kieselschiefer	18—20
Orthoceratenkalk	20—24
Devon	24—33
Die Grenze Silur—Devon	24
Mitteldevon. Tentaculitenschiefer	24—25
Oberdevon	25—33
Paläovulkanische Eruptivgesteine	33—40
Diabase	33—37
Keratophyre	37—38
Palaeopikrite	38—40
Unterkarbon	40—50
Die Grenze Oberdevon—Unterkarbon	40—42
Kieselschiefer	42
Culm	42—47
Kohlenkalk	42—45
Die Tauschiefer-Grauackenserie	45—47
Quarzkeratophyre	47—50

	Seite
Jüngere Eruptivgänge	50—53
Quartär	53
III. Tektonik	54—57
Bayerische und thüringische Fazies und ihre Bedeutung für das tektonische Gesamtbild	56—57
IV. Morphologische und hydrologische Verhältnisse	57—58
V. Nutzbare Lagerstätten	58—64
Bleikupfererzgänge	58—59
Roteisen- und Magneteisensteinlager	59—60
Oberflächenvererzungen. Hunsrücktypus	60—61
Palaeozoische Kalke	61—62
Diabase	63
Gneise	63
Quarzkeratophyr	63
Kieselschiefer	63
Dachschiefer	63
Döbrasandstein	64
Minette	64
VI. Ergebnisse der mechanisch-physikalischen und chemischen Analyse von Bodenproben	65