

# ERLÄUTERUNGEN ZUR GEOLOGISCHEN KARTE VON BAYERN

1:25000

## BLATT WALLENFELS

Nr. 51

Bearbeitet von Dr. ADOLF WURM

—

Herausgegeben

von der Geologischen Landesuntersuchung  
des Bayerischen Oberbergamtes.



13. MRZ. 1937

MÜNCHEN 1931

Im Verlag des Bayerischen Oberbergamtes



**Bücherverzeichnis**

Nr. 002 738-K/E-2

Reg. 20/2/1-5 - KF 34 (A-2)



# Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25 000

Herausgegeben von der Geologischen Landesuntersuchung  
des Bayerischen Oberbergamtes

---

## Blatt Wallenfels.

Bearbeitet von **Adolf Wurm.**

---

### I. Allgemeine Übersicht.

Auf Blatt Wallenfels berühren sich zwei geologische Einheiten, im Nordosten der Frankenwald, ein altes palaeozoisches Faltengebirge, und im Südwesten das Vorland, das sich aus geologisch viel jüngeren mesozoischen Bausteinen zusammensetzt. Diese beiden geologischen Einheiten kommen schon im Landschaftsbild deutlich zum Ausdruck. Das höher aufragende alte Gebirge im Osten ist ein großes, fast geschlossenes Waldgebiet, das Vorland im Südwesten dagegen ist vorherrschend der landwirtschaftlichen Bebauung nutzbar gemacht. Die Grenze zwischen diesen beiden geologischen Einheiten zieht diagonal in NW.-SO.-Richtung durch das Blatt. Da dieser Grenze eine breite Talfurche folgt, tritt der höher aufragende palaeozoische Rand im Landschaftsbild meist als Steilabfall in die Erscheinung.

Die am Aufbau von Blatt Wallenfels beteiligten stratigraphischen Horizonte und Gesteinsgruppen sind aus der Farbenerklärung ersichtlich.<sup>1)</sup> Die der Karte beigegebenen Profile sind im palaeozoischen Anteil zum Teil schematisch und geben infolge Mangels an Aufschlüssen nur die Art der Lagerungsverhältnisse wieder.

<sup>1)</sup> Aus technischen Gründen mußte von der Farbengebung der benachbarten Blätter Presseck und Naila abgewichen werden.





## II. Formationsbeschreibung.

### A. Das Palaeozoikum.

#### Bayerische und Thüringische Fazies.<sup>1)</sup>

Wie auf den Blättern Presseck und Naila stehen sich auch auf Blatt Wallenfels zwei Fazies-Gebiete gegenüber, das bayerische und das thüringische. Ihre heutige räumliche Verteilung läßt sich nur durch tektonische Bewegungen erklären.

In der bayerischen Fazies sind die hervorstechenden Merkmale auf Blatt Wallenfels die großen Flächen heller Kieselschiefer, die im Norden in der anschließenden westthüringischen Hauptmulde fehlen. In den Grauwacken-Tonschieferserien sind grobkörnige, feldspatreiche Grauwacken und Kohlenkalk-Linsen bezeichnend. Mitten in den Grauwacken-Serien tauchen obersilurische Kieselschiefer auf, ebenso kleine Linsen von oberdevonischen Kramenzel-Kalken. Mitteldevonische Tentakuliten-Schichten fehlen und schieferiges Ober-Devon konnte nicht ausgeschieden werden.

Das thüringische Unter-Karbon im Norden des Blattes hebt sich durch seine feinkörnigen Grauwacken-Quarzite scharf von der Grauwacken-Tonschieferserie der bayerischen Fazies ab. Ober-Devon ist in der thüringischen Fazies durch rote und grüne Schiefer und Kalk-Knollenschiefer vertreten. (Band vom Zeyern-Grund nach dem Rodach-Tal).

Scharf tritt die Eigenart der thüringischen Fazies nochmals im Süden des Blattes, im Fenster von Wartenfels, hervor. Obere Graptolithen-Schiefer enthalten an der Box-Mühle einen Kalk, den man nur als obersilurischen Ocker-Kalk deuten kann, und sie treten in Berührung mit typischen mitteldevonischen Tentakuliten-Schiefern. Den Hauptteil am Aufbau des Wartenfelser Fensters haben aber oberdevonische Schichten in der gleichen schieferigen Fazies, wie sie auch im Norden auf Blatt Naila entwickelt ist. Es sind rote und gelbe Schiefer und Kalk-Knollenschiefer, vielfach in Verbindung mit Tuff-Schiefern und Diabasen.

<sup>1)</sup> Vergl. A. Wurm: Der Bauplan des variskischen Gebirges in Bayern. Tabelle S. 494, Neues Jahrbuch für Min. usw. Beilageband LX, Abt. B, 1928. S. 473—530.



## I. Bayerische Fazies.

### Das Silur.

#### Ober-Silur (S<sub>2</sub>).

Im Gegensatz zu den östlich anschließenden Blättern Presseck und Naila kommen Schichten des tieferen Palaeozoikums in der bayerischen Fazies auf Blatt Wallenfels nur in räumlich sehr beschränktem Ausmaß zutage. Mittel-Kambrium fehlt ganz, das Ober-Silur taucht in zerstreuten kleinen Linsen auf. Petrographisch sind es schwarze, von weißen Quarz-Adern durchtrümmerte Kiesel-Schiefer und kohlige Alaun-Schiefer. Es sind im ganzen nur fünf Vorkommen, von denen eines am Kreuzstein O. von Geuser gelegen ist, das zweite W. von Ober-Ehesberg an der Straße nach Mittelberg, das dritte dicht bei Mittelberg, das vierte sehr kleine am Gebirgsrand bei Groß-Vichtach, das fünfte (wegen seiner Kleinheit auf der Karte nicht verzeichnet) in dem Diabas-Band am Köppmanns-Berg. Die Vorkommen stehen, wie es in der bayerischen Fazies die Regel ist, meist mit der Grauwacken-Tonschieferserie in Berührung. Die Aufschlüsse sind im allgemeinen sehr schlecht, Graptolithen wurden nur am Köppmanns-Berg und bei Mittelberg gefunden, am Köppmanns-Berg *Monograptus lobiferus* M'COY (Zone 12b bis 13), bei Mittelberg *Monograptus planus* BARR. (Zone 14) (nach freundlicher Bestimmung von Herrn MANCK-Ölsnitz). Das Vorkommen von Mittelberg verdient noch in anderer Hinsicht Interesse. Am oberen Ortsausgang von Mittelberg in dem tiefeingeschnittenen Fahrweg nach Ober-Ehesberg sind mit aschgrauen und kohligen Schiefern des Ober-Silurs hellgraue, z. T. weißlich ausgebleichte Schiefer und aschgraue Grauwacken wirr verfaltet. Die Schiefer sind lagenweise porös-schwammig, was wohl auf ursprünglichen Kalkgehalt zurückzuführen ist, und sind dann erfüllt von Steinkernen von Styliolinen. Manchmal liegen die porösen versteinерungs-führenden Partien als rundliche Konkretionen im Schiefer. An anderen Stellen führt derselbe Schiefer Steinkerne von Crinoiden-Stielen und Schnecken. Mit den Tentakuliten-Schichten der thüringischen Fazies haben diese Schiefer und

Grauwacken petrographisch keine Ähnlichkeit. Es wäre möglich, daß sie ähnlich wie die Tentakuliten-Kalke bei Elbersreuth auf Blatt Presseck auch noch dem Ober-Silur angehören.

## Das Devon.

### I. Unter-Devon.

Unter-Devon fehlt wie in Thüringen auch in der bayerischen Fazies.

### II. Mittel-Devon.

Mittel-Devon in Form von Tentakuliten-Schichten ist in der bayerischen Fazies nicht beobachtet. Ober-Silur tritt hier nirgends mit Tentakuliten-Schichten in Berührung.

### III. Ober-Devon.

Schieferiges Ober-Devon ließ sich bei der Aufnahme nicht ausscheiden; so erscheint sicheres Ober-Devon in der bayerischen Fazies nur in Form von Kramenzel-Kalken (dk).

Den besten Aufschluß bietet der Popp'sche Bruch im Zeyern-Grund. Hier steht ein grauer, kompakter Kalk an; die Flaserung tritt sehr zurück, dagegen zeigt sich häufig ein breschiges Gefüge. Der Kalk ist sehr versteinerungsarm, sodaß eine genauere Gliederung nicht durchgeführt werden konnte. Auf der Halde wurde schwarzer Stink-Kalk mit *Buchiola angulifera* A. RÖMER, *Buchiola retrostriata* von BUCH *sp.* und Orthoceren gefunden. Es handelt sich hier wohl um eine wenig mächtige Einlagerung in grauen Kalk. Über die Lagerungsverhältnisse vergl. S. 7. Das Kalkvorkommen setzt sich auch auf die andere Talseite fort, wo es in drei stark verfallenen Steinbrüchen aufgeschlossen ist. Hier wurde *Phacops (Trimercephalus) mastophthalmus* REINH. RICHTER gefunden. Die Art ist für die *Cheiloceras*-Stufe bezeichnend.

Ein größeres, schon seit alters abgebautes Kalklager liegt im oberen Zeyern-Grund an der Umbiegung des Tales aus der Nordwest- in die Nordost-Richtung. Die alten Brüche sind



fast ganz verfallen, jedoch ist im Talgrund ein neuer Anbruch gemacht worden. Die Schichten streichen nach NW. und fallen steil nach NO. ein. Das Liegende bilden graue bis grüngraue Tonschiefer, es folgt darüber etwa 50 cm grauer Flaser-Kalk, dem eine 10 cm dicke, in einzelne Linsen aufgelöste Bank von schwarzem Stink-Kalk eingelagert ist. (Wohl dieselbe wie im POPP'schen Bruch.) Diese Bank führt *Buchiola retrostriata* VON BUCH sp., eine *Posidonia*, die an *Posidonia glabra* aus dem böhmischen Ober-Silur erinnert, Orthoceren und winzige Goniatiten. Darüber folgt die Hauptmasse der grauen Flaser-Kalke. Wahrscheinlich ist die ganze Schichtmasse überkippt. Die Flaser-Kalke sind versteinungsreich, die Versteinungen lassen sich aber schwer gewinnen, da der Kalk zu splitterig ist. Das Vorkommen ist noch nicht palaeontologisch zusammenfassend bearbeitet. Mit Sicherheit ist bis jetzt nach SCHINDEWOLF nur die *Prolobites*-Stufe belegt. Ein anderes Flaserkalk-Vorkommen liegt auf dem Südgehänge des Zeyern-Grundes gerade gegenüber dem eben genannten. Durch Versteinungsführung ausgezeichnet ist ein kleines Flaserkalk-Vorkommen W. von Ober-Ehesberg an der Straße nach Mittelberg. Hier haben sich reichlich Orthoceren, Lamellibranchiaten und schlecht erhaltene Goniatiten, anscheinend Cheiloceraten, gefunden.

### Die Grauwacken-Tonschieferserie (c) (? Devon und Unterkarbon).

Den Hauptanteil an der bayerischen Fazies haben auf Blatt Wallenfels mächtige Grauwacken- und Tonschiefer-serien. Sie sind von außerordentlich wechselnder Beschaffenheit und treten dadurch schon in einen gewissen Gegensatz zu der vorherrschend feinquarzitischen Ausbildung des thüringischen Unter-Karbons. Im einzelnen lassen sie sich stratigraphisch nicht gliedern, es ist aber wahrscheinlich, daß sie neben unterkarbonischen Äquivalenten auch Ober-Devon mit enthalten. So können z. B. die mit Diabasen und Devon-Kalken durchwirkten Schiefer und Grauwacken am Köppmanns-Berg und O. davon in dem Talzirkus, ebenso in der Waldabteilung Dachsbau am Vichtacher Berg sehr wohl dem

Ober-Devon angehören. Eine gewisse petrographische Differenzierung läßt sich hier auch erkennen, insofern als feine Grauwacken-Quarzite und glänzende graue Schiefer häufig vorkommen. Aber eine klare kartistische Abtrennung vom Unter-Karbon läßt sich nicht durchführen. In den Grauwacken-Tonschieferserien der bayerischen Fazies stellen sich nicht selten Kieseliefer in Form von Knollen oder Bänken ein oder auch kieselige Tonschiefer. Mit der Grauwacken-Tonschieferserie sind auch selbständige Komplexe von Kieseliefen verbunden, die auf der Karte ausgeschieden wurden (ki).

### **Kieseliefer (ki).**

Ebenso wie auf Blatt Presseck schwellen auch auf Blatt Wallenfels helle Kieseliefer und kieselige Tonschiefer zu großer Mächtigkeit an. Ein breites Band beginnt am Gebirgsrand an der Rad-Spitze, zieht durch die tiefe Schlucht zwischen Winter-Berg und Sommer-Berg, den sogen. Wurbacher Graben, und die Waldabteilung Brückles und Schrot zur Kirchbühler Höhe nach dem Zeyern-Grund. Das Band setzt sich jenseits des Zeyern-Grundes über den Wolfs-Graben, über Diemäusel nach dem Geuser-Berg und der Ackerwand fort und senkt sich dann im Allers-Wald nach dem Rodachtal bei Wallenfels herab. Kleinere Vorkommen treten auf der Hochfläche bei Altenreuth und bei Reichenbach auf.

Die Kieseliefer haben durchaus lichte hellgraue oder gelbliche Farben und sind gut geschichtet; trotz ihrer Sprödigkeit sind sie vielfach bruchlos gefaltet. Von den ober-silurischen Kieseliefen unterscheiden sich diese hellen durch Bitumen-Armut, durch feine Bänderung und vielfach durch größeren Tongehalt, der im Dünnschliffbild durch winzige Serizit-Schüppchen zum Ausdruck kommt. Durch Übergänge sind diese Kieseliefer mit kieseligen Tonschiefern verbunden. Besonders im Allers-Wald beteiligen sich an dem Aufbau der Kieseliefer-Serie gelbe, grünliche und auch rote dichte Tonschiefer. Stellenweise schalten sich den Kieseliefen Grauwacken dazwischen. W. von Altenreuth hat sich in solchen Grauwacken Pflanzenhäcksel gefunden.



Das mikroskopische Bild zeigt beim Kiesel-schiefer eine wolkig getrübe Kiesel-säuremasse, die von feinen Muskovit-Schüppchen durchschwärmt wird. Stellenweise beobachtet man winzige, scharf umgrenzte Karbonat-Rhomboëder. Der biogene Anteil ist sehr verschieden. In einzelnen Vorkommen sind Durchschnitte von schlecht erhaltenen Radiolarien nicht selten. Meist erkennt man ihr Vorhandensein nur an rundlichen Hohlräumen, die mit neu gebildetem Quarz erfüllt sind (Wolfs-Graben).

Über das Alter dieses Kiesel-schiefers gilt das in den Erläuterungen zu Blatt Presseck und Blatt Naila Gesagte. Zweifellos erscheint dieser helle Kiesel-schiefer als Geröll in unterkarbonischen Kohlenkalken und Konglomeraten. In dem Kohlenkalk im Hangenden des Oberdevon-Kalkes im Popp'schen Bruch im Zeyern-Grund liegen kleine Bruchstücke, in dem Konglomerat am Winter-Berg bei Wurbach bis kopfgroße Blöcke von hellen Kiesel-schiefen. Es hat deshalb den Anschein, als ob diese lichten Kiesel-schiefer-Vorkommen dem Ober-Devon und zwar dem tieferen Ober-Devon angehören.

Ihre Mächtigkeit läßt sich schwer angeben, jedoch sind bei der großen Oberflächenverbreitung Hunderte von Metern kaum zu hoch gegriffen. Infolge ihrer schweren Verwitterbarkeit treten sie im Landschaftsbild härtlingsartig hervor; die höchsten Waldberge, wie die Rad-Spitze (678 m) und der Geuser-Berg (708 m) bauen sich aus ihnen auf.

Gute Aufschlüsse in Kiesel-schiefen bieten der Wolfs-Graben in seinem oberen Teil und der Wurbacher Graben.

### **Grenze Ober-Devon — Unter-Karbon.**

Es ist ein günstiger Zufall, daß wir auf Blatt Wallenfels über die Grenze Ober-Devon—Unter-Karbon in der bayerischen Fazies durch gute Aufschlüsse unterrichtet sind. Grundlegend für die Klärung dieser Verhältnisse ist ein Aufschluß im Zeyern-Grund, der Kalkbruch der Firma Popp. Hier ist oberdevonischer Flaserkalk aufgeschlossen. Im Hangenden wird der Kalk durch eine deutliche Abtragungsfläche gegen das darüber liegende Unter-Karbon begrenzt (vergl. Fig. 1 d. Tafel). Dieses besteht aus groben Grauwacken und Tonschiefen, die Blöcke und eckige Bruchstücke des darunterliegenden Oberdevon-Kalkes als Aufarbeitungsprodukte enthalten. Zwischen den oberdevonischen hellgrauen Kalk und die unterkarbonischen Geröll-Tonschiefer schiebt sich in schmalen, immer wieder aussetzenden Linsen crinoidenreicher, schwarzer Kohlenkalk ein; auch dieser enthält Bruchstücke von Oberdevon-Kalk und hellem Kiesel-schiefer. Die Abtragung fällt in die Zeit nach der *Wocklumeria*-Stufe, da ganz in

der Nähe, am Schübelhammer, diese Stufe noch entwickelt ist. Andererseits ist die Abtragung vor Absatz des Kohlenkalkes erfolgt, da dieser über den Devon-Kalk transgrediert und bereits Bruchstücke von ihm enthält. Nach einer vorläufigen Beurteilung besitzt der bayerische Kohlenkalk tieferes Visé-Alter (= *Glyphioceras*-Stufe). Die Schichtlücke entspricht also dem tieferen und mittleren Unter-Karbon, (Etroeungt- und *Pericyclus*-Stufe), die Transgression der *Glyphioceras*-Stufe. Aber nicht nur an der Oberkante, sondern auch an der Unterkante des Kalkes zeigen sich dieselben Abtragungserscheinungen. Hier kommen dieselben Grauwacken- und Tonschiefer wie im Hangenden zutage, und die Grauwacken führen ebenfalls Oberdevon-Kalk in Bruchstücken. An einer Stelle wurde auch Kohlenkalk mit eingeschlossenen Bruchstücken von Oberdevon-Kalk beobachtet. Diese Lagerungsverhältnisse lassen sich nur durch eine liegende Falte erklären (vergl. Fig. 4 d. Tafel).

Ähnliche Beobachtungen sind am gegenüberliegenden, östlichen Hang des Zeyern-Grundes zu machen. Hier liegen drei alte, z. T. verfallene Steinbrüche in Oberdevon-Kalk. Im nördlichen Bruch lagern dem Kalk Tonschiefer und ockerig verwitternde Grauwacken auf. Zum Teil ist diese Grenze eine Schubfläche, zum Teil ist sie normal, und man beobachtet dann, wie der Schiefer in Taschen in den Kalk eingreift. Im mittleren Steinbruch (vergl. Fig. 2 d. Tafel) sind graue, wenig geflaserte Kalke an einer anscheinend tektonischen Fläche von grauen Schiefen und groben Grauwacken überlagert. Die Kalke selbst sind hier nur 2,50 m mächtig. An ihrer Unterkante lösen sie sich in Brocken auf, die mit sandigem Tonschiefer- und Grauwackenmaterial verkittet sind. Neben den eckigen Kalkbrocken liegen als Transgressions-Konglomerat Gerölle von schwarzem Kieselschiefer und graugrünen Quarziten. Hier ist die Unterkante des Kalkes wie im großen Popp'schen Bruch eine Aufarbeitungszone. Durch einen weiteren glücklichen Zufall ist es gelungen, die Oberdevon-Stufe, bis zu der die Abtragung fortgeschritten ist, zu bestimmen. Es hat sich im Kalk an der Unterkante ein Trilobiten-Schwanz gefunden, der nach freundlicher Bestimmung von RUD. RICHTER zu *Phacops (Trimeroccephalus) mastophthalmus* REINH. RICHTER gehört. Diese Art ist für die *Cheiloceras*-Stufe bezeichnend und damit ist bewiesen, daß alles Ober-Devon über der *Cheiloceras*-Stufe abgetragen ist.

Im dritten Steinbruch unmittelbar an der Straße im Talgrund ist auf der linken Seite noch zu beobachten, daß der Kalk von groben Grauwacken unterlagert wird, die in Spalten in den Kalk eingreifen. Im rechten Teil des Bruches ist das Hangende des Kalkes aufgeschlossen. Es sind Grauwacken und Tonschiefer, die aufgearbeitete Brocken von Kalk führen und an einer Abtragungsfläche am Kalk abstoßen.

Auch in der Umgebung des Oberdevonkalk-Bruches im oberen Zeyern-Grund hat sich in Lesestücken Kohlenkalk mit aufgearbeiteten Oberdevonkalk-Einschlüssen gefunden; der Kohlenkalk selbst ist hier nicht aufgeschlossen. Schließlich tritt auch in der Umgebung des kleinen Oberdevonkalk-Vorkommen am Westabfall der Rad-Spitze breschiger, quarz-



reicher Kohlenkalk auf, der neben Bruchstücken von Kieselschiefern auch solche von Ober-Devonkalk enthält. Wenn man von diesem Oberdevonkalk-Vorkommen dem steil nach Mittelberg emporführenden Holzabfuhrweg folgt, trifft man ebenfalls Tonschiefer an, die Brocken von Oberdevon-Kalk führen.

Es kann also kein Zweifel sein, daß in der bayerischen Fazies auf das Ober-Devon eine längere Abtragungszeit folgt und daß unteres und mittleres Unter-Karbon fehlen.

## Das Karbon.

### I. Kohlenkalk (ck).

Wie eben ausgeführt, beginnt das Unter-Karbon mit der *Glyphioceras*-Stufe. *Etroeungt*- und *Pericyclus*-Stufe sind nicht zur Ablagerung gekommen. Das tiefste Glied des Unter-Karbons in der bayerischen Fazies ist der Kohlenkalk oder Bergkalk. Im Vergleich mit den östlich gelegenen Blättern tritt der Kohlenkalk hier im Westen mehr zurück, ist aber doch an mehreren Stellen typisch entwickelt. Der Kohlenkalk ist ein schwarzer, bituminöser Kalk ohne Flaserbildung. Er ist fast nie rein, sondern führt fast immer Quarzkörner, die auf küstennahe Entstehung hinweisen. Er liegt an der Basis der fränkischen Unterkarbon-Serie; das beweisen die Vorkommen im Zeyern-Grund und am Westabfall der Rad-Spitze (vergl. S. 7, 8 und 9).

Das am besten aufgeschlossene Vorkommen ist das im POPP'schen Bruch im Zeyern-Grund. Hier schiebt sich der Kohlenkalk in bis 40 cm dicken Linsen zwischen Ober-Devonkalk und unterkarbonische Grauwacken ein. Der Kalk ist spätig und außerordentlich reich an Crinoiden-Stielen, enthält aber sonst keine Versteinerungen. Er ist breschig entwickelt und führt Bruchstücke von Kieselschiefern und Ober-Devonkalk. Der Kohlenkalk am weiter oberhalb gelegenen Geuser-Bruch ist nur in spärlichen Lesesteinen nachgewiesen. In schmalen Bändern erscheint schließlich Kohlenkalk im Hangenden des Oberdevon-Kalkes am Westfuß der Rad-Spitze und höher am Gehänge SW. von Mittelberg. Bei allen diesen Vorkommen auf Blatt Wallenfels handelt es sich um kleine, wenig mächtige Lager von nur kurzer Erstreckung.

## II. Unterkarbonische Glieder der Grauwacken-Tonschiefer- serie (c).

Die Hauptmasse der mächtigen Tonschiefer- und Grauwacken-Serie in der bayerischen Fazies gehört wohl dem Unter-Karbon an. Gegenüber dem thüringischen Unter-Karbon im Norden ist die petrographische Beschaffenheit in der bayerischen Fazies viel mannigfaltiger. Graue, meist etwas glimmerige Tonschiefer wechsellagern mit Grauwacken. Die Tonschiefer sind zum Teil eben spaltend, zum Teil auch von unregelmäßigem Bruch. Eigentümlich kohlige, schwarze, manchmal etwas kieselige Schiefer, die reich an Schwefelkies sind, ziehen in einem schmalen Band über die Waldabteilung Ruhstatt nach dem Bären-Graben. Auch in einem steilen Graben, der zum Mühl-Grund herabzieht, sind sie aufgeschlossen. Sie ähneln etwas obersilurischen Alaun-Schiefen oder unterkarbonischen Ruß-Schiefen. Graptolithen wurden in ihnen nicht gefunden. Es ist nicht unmöglich, daß sie weiter nichts wie kohlenstoffreiche Einlagerungen im Unter-Karbon sind, zumal auch kohlige Grauwacken mit ihnen verbunden sind.

Die Grauwacken bestehen aus Körnern von Quarz, saurem Feldspat, Glimmerschuppen und Aufarbeitungsprodukten anderer Gesteine, wie Tonschiefer, Kieselschiefer und Quarzite. Sie sind strukturell sehr verschieden, feinkörnig bis grobkörnig ausgebildet. Gerade grobkörnige Grauwacken, die große Körner von Quarz und Feldspat neben Schieferstückchen führen, sind kennzeichnend für die bayerische Fazies. Auf der Hoh-Lohe und den nördlich sich anschließenden Hängen, auf der Höhe 657 m O. von Mittelberg, an den beiderseitigen Steilhängen des Zeyern-Grundes oberhalb des Dorschen-Grundes und an vielen anderen Stellen sind diese groben Grauwacken die vorherrschenden Gesteinsarten. Durch Beimengung gröberen Materials entstehen Grauwacken-Breschen, durch Aufnahme von Kalk Kalk-Grauwacken. Diese sind aber auf Blatt Wallenfels im Vergleich zu den östlichen Blättern viel spärlicher vertreten. Nur am Westabfall der Rad-Spitze und am Schloß-Berg bei Mittelberg haben sie größere Verbreitung. Vereinzelt beobachtet man



auch kohlige und schwefelkiesreiche Grauwacken. Im Allers-Wald S. von Wallenfels sind in einem Steinbruch grüngraue pflanzenführende Grauwacken aufgeschlossen, die mächtige Bänke bilden und von Tonschiefern überlagert werden.

Den Grauwacken und Tonschiefern sind Konglomerat-Lagen (cgl) eingelagert. Am Winter-Berg oberhalb Wurbach ist im Fahrweg ein Konglomerat-Band aufgeschlossen. Das Profil beginnt mit grauen, stark zerklüfteten Tonschiefern, die nesterartig grobe Grauwacken enthalten. Höher ansteigend trifft man Konglomerate, wechsellagernd mit groben Grauwacken, die Feldspat und Quarzkörner führen. Die Gerölle der Konglomerate bestehen aus grauem Kieselschiefer, dichtem Grauwacken-Quarzit, grobkörnigem Granit, schwarzem Kieselschiefer und Keratophyr. Gerölle von Granit und grauem Kieselschiefer erreichen bis Kopfgröße. Man kann hier auch deutlich beobachten, wie aus der Aufarbeitung des grobkörnigen Granits die feldspat- und quarzreiche grobe Grauwacke entsteht. Wie die mikroskopische Untersuchung zeigt, ist der Granit, wie die meisten praevariskischen Granite, reich an mikropegmatitischen Strukturen. Der Feldspat scheint durchaus Albit zu sein.

Ebenfalls in Verbindung mit groben quarzreichen Grauwacken erscheint ein Konglomerat im Wurbacher Graben. Es tritt am Abhang des Sommer-Berges felsbildend hervor. Unter den Geröllen herrschen hier Grauwacken-Quarzite und Kieselschiefer vor.

Konglomeratische Grauwacken, in starker tektonischer Zerrüttung, beobachtet man am Wege von Losau nach der Hohen Reuth. In den groben Grauwacken liegen große Gerölle von schwarzem Kieselschiefer und Quarz-Keratophyren. Konglomeratische Grauwacken mit viel aufgearbeitetem Feldspat, Geröllen von Porphyroiden und grauen und schwarzen Kieselschiefern kommen SO. von Altenreuth zutage. Schließlich stehen Konglomerate noch am sogen. Teich-Bühl S. von Reichenbach an.

Die Versteinerungsführung im bayerischen Unter-Karbon auf Blatt Wallenfels ist denkbar dürftig. In den groben konglomeratischen Grauwacken von Altenreuth haben sich eine

Einzel-Koralle und Crinoiden-Stiele gefunden, welche letztere in den groben Grauwacken häufiger auftreten. Auch Pflanzenreste sind selten. In dem oben erwähnten Grauwacken-Steinbruch im Allers-Wald bei Wallenfels hat sich ein *Lepidodendron*-ähnlicher Stengelrest gefunden, sonst sind nur ganz unbestimmbare, stengelartige Pflanzenreste beobachtet (Sommer-Berg).

## Eruptivgesteine.

### I. Diabase (D).

In der bayerischen Fazies haben Diabase nur geringe Oberflächenverbreitung. Am Sommer-Berg, am Köppmanns-Berg und SW. von Ober-Ehesberg liegen kleinere Vorkommen. Petrographisch sind es Albit-Diabase (vergl. S. 19). Diabas-Tuffe (Dt) wurden am Kreuzstein, Diabas-Konglomerate (Dcgl) in einem ganz kleinen Vorkommen in den Straß-Hölzern beobachtet. Über das Alter dieser Diabase läßt sich nichts Sicheres aussagen, wahrscheinlich sind sie aber oberdevonisch.

### II. Quarzkeratophyr (QK).

Im Gegensatz zu Blatt Presseck kommt dies Gestein nur in einem einzigen kleinen Vorkommen am Westabhang des Sommer-Berges zutage. Das graue Gestein zeigt schon makroskopisch die Einsprenglinge von Feldspat und Quarz. Unter dem Mikroskop sind die Quarzeinsprenglinge zum Teil gut idiomorph umgrenzt, zum Teil sind sie korrodiert und weisen Einbuchtungen und Einschlüsse der Grundmasse auf. Der schachbrettartig gefelderte Feldspat ist Albit. Die Grundmasse ist feinkörnig, besteht aus Körnern von Quarz und Feldspat. Sie ist mit einem bräunlichen Pigment belegt, Amöben-artig verzweigten Flocken, die vielleicht kohligere Natur sind (vergl. Erläuterungen zu Blatt Presseck, S. 49).

Das Alter der Quarzkeratophyre im Frankenwald ist nicht sicher bestimmbar, sie sind entweder intra- oder post-culmisch.



## II. Thüringische Fazies.

### Das Silur.

#### Ober-Silur (s<sub>2</sub>).

Tiefere Schichten als Ober-Silur kommen in der thüringischen Fazies auf Blatt Wallenfels nicht zutage. Ober-Silur erscheint im tiefeingeschnittenen Talgrund des Zeidlitz-Baches. Das Vorkommen war für die tektonische Auffassung des Wartenfelder Fensters mit von ausschlaggebender Bedeutung. Am Ufer des Zeidlitz-Baches, unfern der Box-Mühle bei Wartenfels, stehen eben spaltende, kohlige, schwefelkiesreiche Alaun-Schiefer an, in denen sich zahlreiche, gut erhaltene Graptolithen gefunden haben. Das Hangende bildet ein grauer, feinkörniger, zum Teil etwas späterer Flaserkalk, den man nur als Ocker-Kalk deuten kann, wie er im Norden in der Stebener Gegend und in Ost-Thüringen allgemein verbreitet ist. Dieser Kalk steht in normalem Verband mit den liegenden schwarzen Alaun-Schiefen und enthält wenig mächtige Einlagerungen von eben diesen Schiefen (vergl. Fig. 3 d. Tafel). Flußabwärts schließen sich im Hangenden, aber ohne deutlich aufgeschlossene Grenze, mitteldevonische Tentakuliten-Schichten an. Die Graptolithen haben sich in den liegenden Alaun-Schiefen, z. T. aber noch über der tiefsten Kalkbank gefunden. Sie sind plattgedrückt und meistens verkiest. Nach der freundlichen Bestimmung von Herrn MANCK in Ölsnitz handelt es sich um folgende Formen: *Monograptus flemmingi* SALTER, *Monograptus bohemicus* BARR., *Monograptus dubius* SUESS, *Cyrtograptus lundgreni* TULLBERG, *Monograptus testis* BARR. Nach der Versteinerungsführung liegt hier die Zone 19 vor, es handelt sich also um das Niveau der oberen Graptolithen-Schichten Thüringens. Im Ocker-Kalk selbst wurden keine Versteinerungen gefunden. Er dürfte auch einem ziemlich hohen stratigraphischen Niveau entsprechen.

Etwa 900 m flußabwärts wurden am Hang des Zeidlitzbach-Tales innerhalb von Tentakuliten-Schichten obersilurische Lydite anstehend beobachtet. Graptolithen wurden hier aber nicht gefunden.

## **Das Devon.**

### **I. Unter-Devon.**

Unter-Devon fehlt wie in der bayerischen Fazies auch in der thüringischen. Mittel-Devon transgrediert über Ober-Silur.

### **II. Mittel-Devon (tm).**

Mitteldevonische Tentakuliten-Schichten sind ganz auf die thüringische Fazies beschränkt. Sie kommen nur im Wartenfelser Fenster zu beiden Seiten des Zeidlitz-Tales vor. Petrographisch sind es blaugraue, eben spaltende Tonschiefer, nur selten einmal schalten sich den Tonschiefern Linsen oder dünne Platten eines dichten Quarzits dazwischen. Tentakuliten wurden in den Schiefern auf Blatt Wallenfels nicht beobachtet. Die Tonschiefer treten in Berührung mit Diabasen und oberdevonischen Schiefern.

### **III. Ober-Devon.**

Ober-Devon in thüringischer Fazies gewinnt auf Blatt Wallenfels nur im SO. größere Verbreitung. Schieferige, tuffige und kalkige Fazies wechseln miteinander ab und sind durch alle Übergänge miteinander verbunden.

Petrographisch sind es rote und graugrüne, auch grau-blaue, eben spaltende Schiefer. Manchmal werden sie kieselig und gehen in Kieselschiefer über. In derselben Serie kommen auch kohlige, weiß ausbleichende Schiefer vor (to). Diese Schiefer wechsellagern nun häufig mit Tuff-Schiefern, Diabas-Tuffen und Diabas-Breschen und zwar in so vielfältigem und innigem Verband, daß eine kartistische Ausscheidung der rein schieferigen und tuffigen Bestandteile nicht möglich ist (Dto). (Anschnitte an der neuen Wartenfelser Straße.)

Die roten und gelbgrünen Schiefer sind vielfach kalkhaltig, und sie können durch alle Übergänge mit Kalk-Knollenschiefern (dkn) und Knollenkalken (dk) verknüpft sein. Die Kalk-Knollenschiefer führen nuß- bis faustgroße Kalklinsen, die schichtweise nebeneinander liegen und netzartig von feinen Tonschieferhäuten umhüllt werden.



Grauwacken kommen in der oberdevonischen Schieferserie wohl vor, treten aber doch zurück, größere zusammenhängende Gebiete bilden sie nur im Reichenbacher Tal unterhalb der Eulenburg.

Die oberdevonischen Schiefer sind im Höll-Grund und auf den Höhen um Wartenfels an vielen Stellen aufgeschlossen. Die Kalk-Knollenschiefer sind in dem ersten Seitentälchen, das von NW. zum Höll-Grund herabzieht, und namentlich im Mühl-Grund und an der Hohen Reuth, hier in Felsbildungen, gut zu beobachten. Im N. des Blattes kommen oberdevonische Schiefer nur in einem schmalen Band zutage, das vom Zeyern-Grund zur Stumpfen-Schneidmühle ins Rodach-Tal zieht. Tuff-Schiefer entblößt ein kleiner Steinbruch SO. von Forkel.

Die Versteinerungs-Führung der oberdevonischen Schichtserien ist spärlich. Nur im tieferen Ober-Devon findet sich ein Horizont mit Versteinerungen, der in gleicher Weise im N. in der Gegend von Selbitz und Hof entwickelt ist. Im Mühl-Grund und an der Hohen Reuth liegt an der Basis der oberdevonischen Kalk-Knollenschiefer an der Grenze gegen die Diabas-Breschen ein blaugrauer, spätiger, breschiger Kalk, der noch Diabas-Material führt. Er enthält zahlreiche Versteinerungen, die aber schlecht erhalten und deshalb schwer zu bestimmen sind. Die eigentliche Korallen-Brachiopoden-Fauna hat sich an zwei Stellen in Diabas-Tuffen, bzw. Diabas-Breschen gefunden, an der Hohen Reuth und in einem Seitentälchen, das vom Höll-Grund nach NW. auf die Hochfläche führt. An der Hohen Reuth wurden an Versteinerungen gefunden: *Spirifer* sp., *Favosites* cf. *cristatus* BLUMENB. sp., eine *Petraia*-artige Koralle und Crinoiden-Stiele, im Höll-Grund *Spirifer verneuili* MURCH. Demselben Horizont gehören undeutliche Versteinerungs-Reste NW. von Deckenreuth an. Im Höll-Grund haben sich in Tuffen Pflanzenreste gefunden.

Die Kalk-Knollenschiefer und kalkreichen roten und grünen Schiefer, die wohl einem etwas höheren oberdevonischen Horizont angehören, sind im allgemeinen sehr versteinungsarm. Etwas häufiger sind noch Entomiden und Styliolinen. Solche haben sich gefunden W. vom Wartenfelser

Friedhof, S. vom Schafhof (hier auch *Posidonia venusta* und ein Trilobiten-Bruchstück) und SW. von der Teich-Mühle.

In die Oberdevon-Zeit und wahrscheinlich hauptsächlich in das tiefere Ober-Devon fällt die Hauptausbruchperiode der Diabase, die in der Umgebung von Wartenfels große Verbreitung haben. Mit den Lava-Massen sind lockere Auswurfprodukte, Tuffe und Diabas-Breschen und Diabas-Konglomerate verbunden (vergl. S. 19).

### Grenze Ober-Devon — Unter-Karbon.

Auch in der thüringischen Fazies klappt zweifellos eine Ablagerungslücke zwischen den höchsten Oberdevon-Schichten und der Basis des Unter-Karbons. Das Unter-Karbon beginnt in der thüringischen Fazies mit den sog. Ruß-Schiefen und diese Ruß-Schiefer transgredieren auf Blatt Presseck im Rodach-Grund und bei Bernstein über verschiedenartige Gesteinskomplexe des Ober-Devons. Die Ruß-Schiefer sind auch auf Blatt Wallenfels vertreten. Stratigraphisch werden sie ins mittlere Unter-Karbon, die sog. *Pericyclus*-Stufe, eingereiht. Es fehlt also in der thüringischen Fazies sehr wahrscheinlich das tiefere Unter-Karbon, das Etroeungt.

Aber noch eine ganze Reihe anderer Beobachtungen ist beweisend für eine weitgehende Abtragung im Unter-Karbon. Gerade Blatt Wallenfels bietet dafür außerordentlich wertvolle Belege. An der Straße Wallenfels-Erlabrück, am nördlichen Hang des Rodach-Tales liegt ein Steinbruch, in dem unterkarbonische Grauwacken, Tonschiefer und Grauwacken-Breschen und Konglomerate erschlossen sind. Die Grauwacken-Breschen enthalten eine ganze Mustersammlung von Gesteinen, die über den geologischen Aufbau der damaligen Abtragungsgebiete klaren Aufschluß geben. Vorherrschend sind unter den Gesteins-Bestandteilen schwarze Kiesel-schiefer und Fetzen kohlgiger, schwarzer und rötlichgrauer Tonschiefer, nach ihrer Gesteinsbeschaffenheit zweifellos dem Ober-Silur angehörend. Diese Annahme wird aufs schönste bestätigt durch den Fund gut erhaltener Graptolithen, die in einem größeren Schiefereinschluß freigelegt werden konnten. Sonst nehmen an den Geröllen teil: hellgraue und graugrüne Kiesel-schiefer und kieselige Tonschiefer und von kristallinen Gesteinen kleine Glimmerschiefer-Fetzen. Glimmerschiefer scheint an dem aufgearbeiteten Material größeren Anteil zu besitzen, wie aus der reichen Glimmerführung des Bindemittels hervorgeht. Nichtsdestoweniger kann man sagen, daß der Schutt, der in diesen Konglomeraten angehäuft ist, hauptsächlich palaeozoischem Gebirge entstammt.

Ein zweites, nicht minder eindrucksvolles Zeugnis für die unterkarbonische Abtragung bietet ein Steinbruch im sog. Schmieds-Grund, nicht weit vom nördlichen Blattrand entfernt (Tälchen O. vom Silberberg). Hier sind konglomeratische Grauwacken mit Einschaltung schmaler



Tonschieferbänder aufgeschlossen. In den tieferen Lagen ist die Führung von Geröllen mehr vereinzelt, in den höheren häufen sie sich so sehr, daß richtige Konglomerat-Bänke entstehen. Das Hangende bilden Tonschiefer und Grauwacken. Weitaus vorherrschend ist unter den Geröllen ein frisch grauer, verwittert gelber Kalk, der dem Ober-Devon angehört. Es ist ein glücklicher Zufall, daß die Altersbestimmung mit Hilfe von Versteinerungen, die sich in dem Kalk gefunden haben, aufs genaueste durchgeführt werden kann. Es sind hauptsächlich Goniatiten; leider sind die Steinkerne kristallinisch umgewandelt, und äußerst selten kann man Lobenlinien erkennen. Unter den Goniatiten ist am häufigsten die Gattung *Cheiloceras* vertreten, sicher bestimmt werden konnte *Cheiloceras verneuili* MÜNSTER sp. Nicht selten ist *Pseudoclymenia dorsata* WEDEK, ferner kommen damit sehr ähnliche Stücke vor, die eine schwach hohlkehlenartig vertiefte Extern-Seite besitzen und vielleicht besser zu *Pseudoclymenia planidorsata* MSTR. sp. zu stellen sind. Außerdem sind noch eine ganze Reihe verschiedener Arten von Orthoceraten vertreten. Die Cheiloceraten weisen auf Stufe II des Ober-Devons, *Pseudoclymenia planidorsata* kommt in Stufe II und III, *Pseudoclymenia dorsata* im tieferen III vor. Es kann also keinem Zweifel unterliegen, daß die oberdevonische Schichtfolge bis zur Stufe II abgetragen worden ist.

In den Pingern der alten Eisenzeche „Forstloh“ stehen Konglomerate und Grauwacken-Breschen an. Unter den Geröllen sind solche von oberdevonischem Kalk und Fetzen von oberdevonischem roten Schiefer beobachtet. Die Aufschlüsse an der Forstloh beweisen also in gleicher Weise eine unterkarbonische Abtragung. Es läßt sich allerdings in allen drei Fällen die Abtragungsperiode zeitlich nicht genauer festlegen.

## Das Karbon.

### Unter-Karbon (c').

Was die stratigraphische Gliederung des thüringischen Unter-Karbons anbelangt, so liegen an der Basis schwarze kohlige Schiefer, sog. Ruß-Schiefer (ru). Allerdings sind sie in ihrer typischen Beschaffenheit auf Blatt Wallenfels nur an wenigen Stellen beobachtet. In dem oberen östlichen Quelltäälchen des tiefen Geuser-Grundes wurde gelegentlich der Anlage einer neuen Forststraße die Grenze Oberdevon-Unterkarbon erschlossen. Das Ober-Devon ist durch Diabas vertreten, der in einem Steinbruch angeschnitten ist. Auf den Diabas legen sich echte Ruß-Schiefer, und daran schließt sich die feinklastische Fazies des thüringischen Unter-Karbons. Ebenso wie auf Blatt Presseck (im Rodach-Grund bei Fels) läßt sich hier die Abtragungsphase zwischen Ober-

Devon und Ruß-Schiefer nachweisen. Folgt man nämlich der Grenze Ruß-Schiefer—Diabas am Gehänge aufwärts, so beobachtet man eine schmale Oberdevon-Kalklinse, die sich zwischen Ruß-Schiefer und Diabas einschiebt und als Erosionsrest erhalten geblieben ist.

Ruß-Schiefer mit Lydit-Knollen sind, allerdings nur in kleinen Ausbissen, in Berührung mit oberdevonischen Schieferen nachgewiesen, die als schmales Band vom Silberberg-Stollen das Steilgehänge emporziehen (auf der Karte nicht verzeichnet). Sie sind rechts am Fuß der Runse und weiter oben in der Runse selbst beobachtet. Schließlich kommen im Fahrweg dicht beim südwestlichen Ortsausgang von Geuser oberdevonische Knollenkalke zutage, und mit diesen in Berührung stehen unterkarbonische grauschwarze Schiefer mit Radiolarien-führenden Lydit-Knollen. Sie entsprechen wahrscheinlich auch den Ruß-Schiefern.

Weitaus die Hauptmasse der mächtigen Serien des thüringischen Unter-Karbons zeigt petrographisch ein außerordentlich eintöniges Bild. Es ist immer der gleiche Wechsel von sehr feinkörnigen Grauwacken-Quarziten und grauen Tonschiefern (c'). Die in der bayerischen Fazies so verbreiteten feldspatreichen groben Grauwacken fehlen hier ganz und gar. Gute Einblicke in die petrographische Beschaffenheit geben die Anschnitte längs der Straße Erlabrück—Wallenfels oder die schon erwähnte Forststraße im oberen Geuser-Grund. Auch längs des Wilden Rodach-Tales oberhalb Wallenfels sind viele Aufschlüsse vorhanden. Ein Steinbruch an der Weggabelung am Sporn O. vom Hammer-Grund erschließt ausgesprochen thüringische Fazies. Die dichte Grauwacken-Fazies ist oft allein vorherrschend, so namentlich in der Umgebung O. von Dörnach. Griffelige Absonderung der Tonschiefer, die in der bayerischen Fazies durchaus fehlt, ist hier ziemlich verbreitet (vergl. S. 40). In dem Steinbruch am Ausgang des Zeyern-Grundes bei Zeyern sehen wir frische blaugraue Grauwacken mit kleinen Fetzen von Tonschiefern und Kieselschiefern. Dieser Kieselschiefer-Schutt reichert sich an anderen Stellen außerordentlich an, und es entstehen so richtige Kieselschiefer-Breschen, das heißt Grauwacken, die mit  $\frac{1}{2}$ —1 cm eckigen oder gerun-



deten Bruchstücken schwarzer, hellgrauer und grüngrauer Kieseliefer gespickt sind. Kleine Quarzgerölle liegen dazwischen. An vielen Stellen kommen diese Gesteine zutage, z. B. im Tälchen O. vom Knock. Ähnliche Breschen sind in dem Steinbruch im Remschlitzer Tal etwa 250 m oberhalb des Gasthauses aufgeschlossen. Auch in diesen Breschen ist der Kieseliefer häufig. Mit ihm vergesellschaftet sind hellgraue glänzende Schiefer (Phykoden-Schiefern ähnlich) und schwarze (obersilurische?) Schiefer. Besonders bemerkenswert ist die Bresche durch reichliche Bruchstücke eines Glimmerschiefers, eines Phyllits und kleine Bröckchen von Granitquarz und Granit (?). Es ist also auch ein kristallines Gebirge abgetragen worden.

Eigentliche Konglomerate (cgl) sind auf Blatt Wallenfels im Gegensatz zu den nördlich anschließenden Blättern selten. Nur in den Pingen der alten Eisenstein-Zeche „Forstloh“ stehen Konglomerate an, die z. T. pseudomorph in Brauneisen umgewandelt sind.

Versteinerungen sind in der thüringischen Fazies des Unter-Karbons so gut wie gar nicht beobachtet worden. In einem kleinen Anbruch an der Straße Dörnach-Zeyern-Grund, rund 250 m W. von Dörnach, kommen auf grauem Tonschiefer Nereiten-ähnliche, schlangenförmig gewundene Kriechspuren vor.

Die Fazies des thüringischen Unter-Karbons ist durchaus küstennah, das beweisen die grobklastischen Einlagerungen ebenso wie die Wellenfurchen, die in dem Steinbruch am Nordosthang des Schmieds-Grundes sehr schön entwickelt sind (am Nordrand der Karte, N. von Hammer).

## **Eruptivgesteine.**

### **I. Diabase (D und Dd).**

Diabase haben in der thüringischen Fazies im Fenster von Wartenfels große Verbreitung. Mineralogisch sind sie gekennzeichnet durch Albit, Augit (vielfach Titanaugit) und Erz, hauptsächlich Titaneisen. Beigemengt ist häufig Schwefelkies. Der Augit ist vielfach in Chlorit, das Titaneisen in Leukoxen umgewandelt. Wie im übrigen baye-

rischen Frankenwald sind es richtige Albit-Diabase. Ihre chemische Zusammensetzung zeigt folgende Analyse (von Dr. U. SPRINGER):

| Albit-Diabas von Forkel        |       |                         |             |
|--------------------------------|-------|-------------------------|-------------|
| Si O <sub>2</sub>              | 50.75 | Mg O                    | 4.85        |
| Ti O <sub>2</sub>              | 2.66  | K <sub>2</sub> O        | 1.48        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 14.32 | Na <sub>2</sub> O       | 4.25        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 2.52  | CO <sub>2</sub>         | —           |
| Fe O                           | 8.61  | 105° H <sub>2</sub> O   | 0.50        |
| MnO                            | 0.37  | Rotgl. H <sub>2</sub> O | 2.80        |
| Ca O                           | 6.70  |                         |             |
|                                |       |                         | <hr/> 99.81 |

Parameter nach NIGGLI:<sup>1)</sup>

|     |      |
|-----|------|
| si  | 136  |
| al  | 22.6 |
| fm  | 44.6 |
| c   | 19.2 |
| alk | 13.6 |
| k   | 0.19 |
| mg  | 0.44 |
| qz  | — 18 |

Strukturell sind es weitaus vorherrschend dichte Diabase und Mandelstein-Diabase (Dd). Variolite oder Perl-Diabase sind in der Umgebung von Wartenfels, an der Papier-Mühle, und auf Höhe 545 m N. davon beobachtet. Sie bilden nur kleine schlierige Ausscheidungen in den dichten Diabasen und sind räumlich zu beschränkt, als daß sie auf der Karte ausgeschieden werden konnten. Die Variolen bestehen aus einem Skelett von Titanit (Leukoxen), der noch die bezeichnenden Wachstumsformen von Titaneisen zeigt. In einzelnen Skeletten ist Titaneisen noch erhalten. Zwischen den Skeletten taucht spärlich eine Grundmasse aus Feldspat auf. Die Zwischenmasse zwischen den Variolen ist Chlorit mit reichlich Titanit.

Weitaus die Mehrzahl der Diabase sind Ergüsse und zwar untermeerische, wie ihre Verknüpfung mit versteinерungs-führenden Tuffen beweist. Ob intrusive Diabase im Verband mit dem Mittel-Devon vorkommen, läßt sich schwer ent-

<sup>1)</sup> Vgl. P. NIGGLI: Gesteins- und Mineralprovinzen. Bd. I, S. 51, Berlin 1923.



scheiden. An effusiven Diabasen sind kugelige und kissenförmige Absonderungsformen verbreitet (Tal von Wartenfels).

Mit den Laven sind Tuffe verknüpft (Dt). Reine Tuffe treten allerdings auf Blatt Wallenfels zurück. Dagegen sind Tuffite außerordentlich häufig. In diesen ist Tuff und sedimentäres Tonschiefer-Material gemischt, entweder gleichmäßig und fein verteilt oder in Form von Mikro-Breschen (Dto). Diese Tuffit-Breschen leiten dann zu echten Diabas-Breschen über (Dbr). Diese bestehen aus eckigen Brocken eines dichten Diabases, die durch tuffiges Zwischenmittel verkittet sind. Es handelt sich hier um explosionsartige Ausbrüche, die ebenfalls, wie die Fauna an der Hohen Reuth N. von Losau beweist, untermeerisch sich abspielten. Da der Schauplatz dieser vulkanischen Ereignisse ein seichtes Meer war, wuchsen manchmal die vulkanischen Bauten über den Meeresspiegel empor. Sie unterlagen der zerstörenden Wirkung der Brandung, es kam zur Bildung von Diabas-Konglomeraten (Dcgl). Die Gerölle bestehen aus Diabas und liegen in einem mikro-breschigen, Lapilli-artigen Diabas-Tuff. Solche Diabas-Konglomerate bilden ein ziemlich großes Vorkommen N. vom Schafhaus und stehen dort in schönen Felsbildungen an. Kleinere Vorkommen liegen N. von der Eulenburg.

Zeitlich fällt der Diabas-Vulkanismus in der thüringischen Fazies ins Ober-Devon, vielleicht auch noch ins Mittel-Devon. Die Faunen in Diabas-Tuffen deuten auf tieferes Ober-Devon.

Diabase sind im thüringischen Unter-Karbon in der Waldabteilung Peuntenbach beobachtet. Da die Vorkommen petrographisch nicht mit Mesodiabasen übereinstimmen, hat es den Anschein, als ob der palaeozoische Diabas-Vulkanismus hier noch ins Unter-Karbon hereinreicht.

## II. Palaeopikrite (Pp).

Es sind schwarze und schwarzgrüne Gesteine, meist gröber körnig und mit pockennarbiger Verwitterungsoberfläche. Mineralogisch sind sie gekennzeichnet durch Augit, Olivin, Titaneisen und spärlich basischen Feldspat (Labrador-Bytownit). Der Olivin ist randlich und auf Klüften z. T. in

Serpentin, z. T. in ein Iddingsit-artiges Mineral von ziemlich starker Doppelbrechung und ganz schwachem Pleochroismus ( $\text{Chm} -$ ,  $\text{Chz} +$ ) zersetzt. Auf den Maschen der Olivine haben sich massenhaft Magnetit-Kriställchen ausgeschieden.

Vorkommen von Palaeopikrit sind nur zwei beobachtet, am Gehänge des Höll-Grundes und auf dem Kopf W. von Wartenfels.

## Jüngere Eruptivgänge.

### Minetten (M) und Quarzglimmerdiorit-Porphyrite (DP).

Das Schiefergebirge durchsetzen Eruptivgänge, welche die Faltenstrukturen schneiden und deshalb jünger als die oberkarbonische Hauptfaltung sind. Die Mächtigkeit dieser Gänge ist meist gering. Der stofflichen Zusammensetzung nach handelt es sich auf Blatt Wallenfels um Minetten (M) und Quarzglimmerdiorit-Porphyrite (DP). Mesodiabase fehlen.

Die Minetten sind mittelkörnige dunkelgraue Gesteine. Hauptbestandteile sind Biotit in großen Tafeln und Augit in unscharf begrenzten Prismen. Biotit und Augit liegen in einer Grundmasse, die aus Orthoklas und Quarz besteht. Beigemengt tritt häufig Apatit auf. Zersetzungserscheinungen sind bei den Minetten ziemlich verbreitet. Minetten finden sich hauptsächlich im NO. des Blattes, in der thüringischen Fazies des Unter-Karbons.

Von den Minetten schon makroskopisch leicht unterscheidbar, setzen am Nordrand des Blattes in den Unterkarbon-Schiefern Quarzglimmerdiorit-Porphyrite auf. Die Gänge sind im Leutnitz-Tal und im Schmieds-Grund durch Steinbrüche erschlossen. Die Gesteine sind durchweg stark zersetzt, von weißlichgrauer oder von bräunlicher Farbe. In der ziemlich dichten Grundmasse liegen Einsprenglinge von großen Glimmer-Tafeln und von vereinzelt Quarz-Kristallen. Unter dem Mikroskop sieht man eine Grundmasse, die aus stark zersetztem Plagioklas und vereinzelt Quarzkörnern besteht. Zwischen den zersetzten Plagioklas-Leisten, deren Natur sich nicht näher bestimmen ließ, haben sich reichlich Kalzit-Körner angesiedelt. Die großen Tafeln von



Muskowit sind zweifellos ursprünglich aus Biotit entstanden. Bei der Zersetzung hat sich vielfach Titanit ausgeschieden. Die spärlichen Quarz-Einsprenglinge zeigen typische Korrosion ihrer Umrisse. Apatit-Prismen sind ziemlich reichlich in der Grundmasse vertreten. Das Gestein führt viel Schwefelkies. Darauf ist wohl auch die braune Zersetzungsfarbe zurückzuführen. Die Gänge im Schmieds-Grund und im Leutnitz-Tal haben Mächtigkeiten von 5—7 Metern.

## **Erz- und Mineralgänge.**

In dieselbe oder in eine zeitlich nicht weit davon entfernte Entstehungsphase wie die Eruptivgänge gehören die Erz- und Mineralgänge, die unter den nutzbaren Lagerstätten (vergl. S. 42, 43) genauere Besprechung finden.

## **B. Das Mesozoikum.**

### **Die Trias.**

#### **I. Buntsandstein.**

In dem tiefen Taleinschnitt W. von Horlachen, der zum Leß-Tal nach Weißenbrunn herabzieht, ist der Carneol-Horizont knapp jenseits des westlichen Blattrandes auf der 400 m-Höhenlinie nachgewiesen. Er ließ sich auf Blatt Kronach am nördlichen Hang des Leß-Tales bis über Weißenbrunn hinaus verfolgen. Mittlerer Buntsandstein selbst ist auf Blatt Wallenfels nicht entwickelt.

#### **Oberer Buntsandstein.**

Der Obere Buntsandstein gliedert sich in Plattensandstein und Röt im engeren Sinn.

#### **Plattensandstein (so<sub>1</sub>).**

In dem tiefen Taleinschnitt, der W. von Horlachen zum Leß-Tal nach Weißenbrunn herabzieht, beobachtet man über dem Carneol-Horizont zunächst tonig sandige Lagen, abwechselnd mit feinkörnigem rotem Sandstein; diese tiefsten Schichten bilden hier eine Terrasse, auf der Felder liegen. Sie

entsprechen wohl den Chirotherien-Schichten der bayerischen unterfränkischen Karten (auf Blatt Wallenfels nicht mehr vertreten). Darüber beginnt mit Steilanstieg der eigentliche Plattensandstein. Es sind grobe oder ungebankte, rote und rötlichweiße, feinkörnige Sandsteine, die z. T. schwach verkieselt sind und reichlich Feldspat führen. Weitaus die größte Verbreitung hat auf Blatt Wallenfels die obere Stufe des Plattensandsteins, die aus einer wenig mächtigen (rund 7 bis 10 m?) Wechsellagerung von rötlichweißen, plattigen Sandsteinen, sandigen Lettenschiefern und roten und grauen Letten besteht, auch rötlichviolette Sandsteinschiefer und Sandstein mit Manganflecken sind recht verbreitet. Auf Blatt Wallenfels sind kaum irgendwelche größere Aufschlüsse in dieser Stufe vorhanden; den besten Einblick in die petrographische Beschaffenheit geben die Hohlwege am südlichen Ortsausgang von Fischbach, die nach SW. auf die Höhen emporführen.

Außer im SW. des Blattes kommt Plattensandstein im NW. desselben bei Winterleithen, an der Rabensteinleite, und südlich davon am Rodach-Ufer zutage. Die Mächtigkeit des Plattensandsteins ist schätzungsweise auf 70—80 m zu veranschlagen.

### **Röt i. e. S. (so<sub>2</sub>).**

Über den Plattensandstein folgt das Röt i. e. S. in einer Mächtigkeit von rund 25 m. Weitaus das beste Profil mit Anschluß an den Muschelkalk bietet das Steilufer der vorderen Rabenstein-Höhe unterhalb der Wöhrleins-Schneidmühle. Das Profil ist sowohl von HERBIG<sup>1)</sup> (S. 125) wie von GEVERS<sup>2)</sup> (S. 262) im einzelnen aufgenommen worden.

Petrographisch besteht das Röt aus roten, violetten und grauen, vielfach sandigen Letten, denen kleine Sandsteinbänken und namentlich im oberen Teil dolomitisch-sandige Kalk- und Mergelschichten dazwischengeschaltet sind. Etwa

<sup>1)</sup> PH. HERBIG: Zur Stratigraphie und Tektonik der Muschelkalkschollen östlich von Kronach. Geogn. Jahreshfte 1925, 38. Jahrg., S. 119.

<sup>2)</sup> T. W. GEVERS: Der Muschelkalk am Nordwestrande der Böhmisches Masse. Neues Jahrbuch für Min. usw. Abt. B. Beil.-Bd. LVI. 1926. S. 243 bis 347 und S. 349 bis 436.



6 m unter der Grenze Muschelkalk-Buntsandstein liegen drei durch tonige Sandschiefer getrennte dolomitische Kalk-Sandsteinbänkchen, die *Myophoria costata*, *Myophoria vulgaris*, *Lingula tenuissima*, Anoplophoren und Schnecken führen.

Außer im NW. des Blattes hat das Röt in dessen SW.-Ecke an den zum Fischbach-Tal herableitenden Hängen noch größere Verbreitung. Es legt sich hier mit nordöstlichem, dem Gehänge gleich gerichteten Einfallen als dünne Maske dem Plattensandstein auf. Die Entwicklung ist eine ähnliche wie im Norden. Die tieferen Schichten sind mehr als rote sandige Letten ausgebildet; sie sind in einem Wasserriß SW. von Wötzelsdorf gut aufgeschlossen. Die höheren Schichten des Röts entblößt ein Aufschluß am Südausgang desselben Dorfes an der Straße nach dem Röthles-Bühl. Hier in dieser höheren Abteilung treten die roten bunten Letten ganz zurück, und es macht sich, worauf schon GEVERS hinweist, ein zunehmender Sandgehalt gegenüber dem Norden bemerkbar. In grüngrauen sandigen Schiefern finden sich hier reichlich Myophorien.

In einer eingeklemmten Scholle liegt Buntsandstein an der großen Frankenwald-Störung oberhalb Rugendorf. Unmittelbar an der Randstörung ist ein roter feinkörniger Buntsandstein in zwei Brüchen aufgeschlossen. Weiter im SO. davon kommen auf den Feldern grünlichweiße und grüngraue Platten eines sehr feinkörnigen Sandsteins zutage, der durch Eisen und wohl auch Mangan rötlich-violett gefleckt ist. Auch violette feinkörnige Sandsteine kommen vor, die anscheinend mit roten Letten wechsellagern. Da eine genauere Einstufung dieser Buntsandstein-Scholle nicht sicher durchgeführt werden kann, ist sie auf der Karte als Buntsandstein im allgemeinen (sa) eingetragen. Eine kleine Scholle von Röt ist an der Randstörung O. von Ober-Rodach eingeklemmt.

Die Grenze des Röts gegen den Plattensandstein ist im allgemeinen wenig scharf; auf der Karte wurde sie da gezogen, wo nach dem Liegenden hin die ersten festen und dickeren Sandsteinbänke sich einstellen. Diese Grenze ist zweifellos eine Faziesgrenze.

## II. Muschelkalk.

Von den mesozoischen Formationen des Vorlandes nimmt der Muschelkalk auf Blatt Wallenfels die größte Fläche ein. Stratigraphisch hat er in den letzten Jahren durch PH. HERBIG eine genauere Bearbeitung erfahren.<sup>1)</sup> Die folgenden stratigraphischen Ausführungen stützen sich mit auf diese Untersuchungen.

### Unterer Muschelkalk (mu).

Die Basis des Muschelkalks bildet der Wellendolomit, eine etwa 15 m mächtige Folge von gelblichen, dolomitischen Mergeln und Mergelkalken mit Einschaltung von einzelnen Sandsteinbänkchen und grüngrauen Mergeln. Die Versteinerungsführung ist spärlich und beschränkt sich auf schlecht erhaltene Steinkerne von Myophorien und Gervillien. Gute Aufschlüsse im Wellendolomit bietet das Gehänge am Rabenstein SW. von der Wöhrleins-Mühle.

Im Hangenden des Wellendolomits liegt eine petrographisch gut gekennzeichnete Bank, ein meist gelblicher zuckerkörniger Dolomit von rund 1,5 m Mächtigkeit, die sog. basale Bank HERBIG's. Darüber liegen grüngraue Mergel mit einigen sandigen Dolomitbänken. In dieser Zone bahnt sich der Übergang zu der Mergel- und Kalk-Fazies des Unteren Wellenkalks an. Diese rd. 30 m mächtige, ziemlich versteinerungsreiche Schichtserie besteht aus einer Wechselagerung von grauen Mergeln und Kalkplatten. Letztere sind entweder dicht als sog. Blaukalke entwickelt oder feinkristallinisch-ockerig und dann meist mit Schalenresten erfüllt. In dieser Zone sind besonders Bänke mit *Pentacrinus dubius* und *Dentalium laeve* bemerkenswert. Nach oben abgeschlossen wird der untere Wellenkalk durch die sog. Terebratel-Bank ( $\tau$ ), d. i. eine Folge von Mergeln und Kalkbänken, die *Coenothyris vulgaris* und *Waldheimia angusta* führen, und reich an *Pentacrinus*-Stielgliedern sind. Auf der Hohen Wart wurde in der Terebratel-Bank *Spiriferina fragilis* beobachtet.

Gut aufgeschlossen ist der Untere Wellenkalk an der Steilwand bei der Rabensteiner Mühle. Hier kommen dicht

<sup>1)</sup> PH. HERBIG, vergleiche a. a. O.



über dem Flußbett der Rodach Kalkplatten zutage, die mit Stücken von *Lima lineata* übersät sind. Die Terebratel-Bank läßt sich am Westabfall des Rabensteins und rings um die Höhe 486 leicht auffinden. Viel seltener und spärlicher ist sie im Fischbach-Tal beobachtet.

Die Lage der Terebratel-Bank ist im Landschaftsbild durch einen Gehängeknick gekennzeichnet. Über ihr beginnt der Steilanstieg des Oberen Wellenkalks. Dieser setzt sich aus welligen und flaserigen Mergelkalken zusammen, die nur im unteren Teil etwas häufiger Mergelzwischenlagen führen. Die ganze Schichtengruppe erreicht eine Mächtigkeit von etwa 30 m.

Etwa 5 m unter dem Hangenden tritt, meist schon im Landschaftsbild erkennbar, aus dem Steilgehänge eine etwa 1 m mächtige Schichtgruppe hervor, die HERBIG als sog. *Encrinus*-Lager bezeichnet. Sie dürfte einer der Unteren Schaumkalk-Bänke Unterfrankens entsprechen, und ist auf der Karte als solche ausgeschieden (σ). Petrographisch sind es graue dichte oder feinkristalline Kalke, die meist ziemlich arm an Versteinerungen sind. Nur in einer Lage, die nicht selten konglomeratisch entwickelt ist, liegen häufiger Stielglieder von *Encrinus liliiformis*.

Über diesem Schaumkalk-Lager folgen nochmals etwa 5 m dünn geschichtete Wellenkalke, und die Grenze gegen den Mittleren Muschelkalk bilden petrographisch scharf gekennzeichnete, konglomeratisch-oolithische Schichten, die stratigraphisch wohl der Oberen Schaumkalkbank Unterfrankens entsprechen. Sie sind etwa 1 m mächtig, führen im unteren Teil manchmal Oolithe und Glaukonit, vor allem aber fast immer Gerölle oder eckige Bruchstücke eines blaugrauen oder braunen Kalkes. Die oberen Bänke fallen auf durch einen frisch blaugrauen, verwittert rötlichen Kalk.

Der Obere Wellenkalk ist gut aufgeschlossen am Rabenstein, an der Ebers-Mühle und in einzelnen Grabenrissen, die zum Fischbach-Tal hinabführen.

Die Mächtigkeit des Unteren Muschelkalks beträgt etwa 80 m.

### Mittlerer Muschelkalk (einschließlich *Orbicularis*-Schichten) (mm).

Zwischen den Steilanstieg des Unteren und Oberen Muschelkalks schaltet sich die breite Terrasse des Mittleren Muschelkalks ein. Aus genetischen und kartistischen Gründen folge ich dem Vorgang HERBIG's, der die *Orbicularis*-Schichten mit dem Mittleren Muschelkalk zusammenfaßt.

Die *Orbicularis*-Schichten (8—10 m) sind gelblich-graue, ebenschichtige, bituminöse Mergel- und Mergelkalke. An Versteinerungen kommt fast nur *Myophoria orbicularis* vor. Die *Orbicularis*-Mergel gehen ohne erkennbare Grenze in den Mittleren Muschelkalk über. Gute Aufschlüsse im *Orbicularis*-Mergel bietet ein Hohlweg von Zeyern auf den Rabenstein.

Die Anhydrit-Gruppe (rd. 20 m) ist eine Folge von grauen und graugelben Mergeln und Mergelkalcken, zwischen die sich ungefähr in der Mitte ein massiger Zellenkalk einschiebt. Versteinerungen fehlen hier so gut wie ganz. Salz- oder Gipsablagerungen sind im Bereich des Blattes nicht bekannt geworden. Gute Aufschlüsse im Mittleren Muschelkalk fehlen. Die Mächtigkeit dieser Abteilung beträgt etwa 30 Meter.

### Oberer Muschelkalk oder Hauptmuschelkalk (mo).

Der Hauptmuschelkalk oder Obere Muschelkalk gliedert sich auf Blatt Wallenfels in folgende Abteilungen: Hornstein-Kalk, *Transversa*-Mergel und Glaukonit-Kalk (zusammen etwa 8 m), Untere *Compressus*-Schichten (etwa 25 m), Spiriferinen-Bank, Obere *Compressus*-Schichten (etwa 12 m), *Nodosus*-Schichten (etwa 20 m), gelbe dolomitische Übergangsschichten (5—6 m).

Die Gesamtmächtigkeit des Hauptmuschelkalks beträgt demnach etwa 70 m.

Der Hornstein-Kalk ist ein gelblichgrauer, bituminöser Mergelkalk, der Hornstein-Ausscheidungen entweder in einer durchgehenden Lage oder in aussetzenden langgezogenen Linsen führt. Der Hornstein ist meist nur wenige Zentimeter mächtig und von graublauer oder rötlicher Farbe; er enthält kleine undeutliche Versteinerungen. Der Hornstein-Kalk ist



in einem Steinbruch am Ostrand der Höhe 486, bei Fischbach an der Straße nach Seibelsdorf und im S. des Blattes an dem Weg, der von Vierzehnweglein nach W. führt, gut aufgeschlossen.

Nach oben geht der Hornstein-Kalk in graue, bituminöse Mergel über, die neben Anoplophoren *Myophoria transversa* führen (*Transversa*-Mergel). Darüber folgen massige Kalke, die vielfach auch in Steinbrüchen ausgebeutet werden, von hellgrauer Farbe, oolithischer Beschaffenheit und mehr oder minder reichlicher Führung von Glaukonit. Das ist die Zone des Glaukonit-Kalks. Sie erreicht  $1\frac{1}{2}$ —2 m Mächtigkeit und wird von Wulst-Kalken überlagert. Gut aufgeschlossen ist der Glaukonit-Kalk in vielen kleineren Anbrüchen am oberen Rand des Steilgehänges der Höhe 486, ferner an der Straße Fischbach—Seibelsdorf.

Die *Compressus*-Schichten erreichen eine Mächtigkeit von etwa 37 m. Petrographisch sind sie eine Folge von tonigen Mergeln und dichten Kalkplatten, denen kristalline Lumachellen-Kalke mit oberflächlich rostig verwitterten Schalenresten dazwischengelagert sind. Eine weitere Gliederung der *Compressus*-Schichten läßt sich durchführen mit Hilfe der Spiriferinen-Bank, einer versteinierungsreichen Lumachellen-Bank mit *Spiriferina fragilis*. Sie ist auf dem Hang N. von Unter-Rodach gut entwickelt, nach S. hin aber kartistisch schwer zu erfassen. In den unter der Spiriferinen-Bank liegenden Unteren *Compressus*-Schichten sind Platten mit zahlreichen Gervillien und Bänke mit massenhaften *Coenothyris vulgaris* bemerkenswert. An Ceratiten erwähnt HERBIG *Ceratites pulcher*, *C. compressus* und *C. evolutus*. In den oberen *Compressus*-Schichten sind faunistisch auffallend Bänke mit kleinen Schalen von *Pecten discites* und Bänke mit *Coenothyris vulgaris*. An Ceratiten kommen nach HERBIG vor *C. compressus*, *C. evolutus*, *C. spinosus*, und *C. post-spinosus*.

Eine genaue Abtrennung der *Compressus*-Schichten von den darüber folgenden *Nodosus*-Schichten läßt sich auf Blatt Wallenfels nicht durchführen. Die *Cycloides*-Bank, die in Unterfranken einen leicht erkennbaren Leit-Horizont abgibt, fehlt in der Kronacher Gegend oder ist so dürftig entwickelt,

daß sie kartistisch nicht verwertbar ist. Die *Nodosus*-Schichten (etwa 20 m) sind in ihrem tieferen Teil stärker mergelig, nach oben haben dünne Kalkbänke den Hauptanteil an der versteinungsarmen Schichtfolge. Das Haupt-Leitfossil *Ceratites nodosus* hat sich mehrfach gefunden. In den hangenden vier Metern treten dickere, hellgraue, kristalline Bänke auf, die Haupt-Werkkalkbänke, die im Steinbruch des Unterrodacher Kalkwerkes abgebaut werden. Die oberste Bank führt Nester ockerbraunen dolomitischen Kalkes. GEORG WAGNER glaubt, daß diese Bank die Bank der kleinen *Terebrateln* vertritt.<sup>1)</sup>

Darüber stellt sich ein auffallender Fazies-Wechsel ein. An die Stelle der grauen Farben treten gelbe und braune. Es erscheinen braune Mergel, gelbe oder rostige eisenschüssige Mergelkalke und hellgraue Dolomite, die ockerig verwittern. Die Schichten sind in einem alten Bruch NO. von Ober-Rodach aufgeschlossen. Auf den Höhen W. von Rugendorf und Seibelsdorf liegen sie als flache Masken den *Nodosus*-Schichten auf. Wo sie durch Abtragung entfernt sind, bilden die harten Werkkalke, die hier im S. auffallend zuckerig kristallin werden und fast etwas an den *Trigonodus*-Kalk erinnern, die Oberfläche. Die Mächtigkeit der eisenschüssigen Übergangs-Schichten dürfte 5 m nicht überschreiten. Auf der Karte sind die Übergangs-Schichten (mü) als leicht erkennbarer Horizont ausgeschieden.

### III. Keuper.

#### Unterer Keuper, Lettenkeuper („Lettenkohle“) (ku).

Der Lettenkeuper bildet auf Blatt Wallenfels ein schmales Band, das sich von Rugendorf bis Ober-Rodach verfolgen läßt. Es ist hauptsächlich Wiesengelände, Aufschlüsse sind sehr wenig vorhanden. Die Mächtigkeit des Lettenkeupers dürfte etwa 25 bis 30 m betragen.

Die besten Aufschlüsse bietet ein Hohlweg oberhalb Groß-Vichtach. In diesem Hohlweg beobachtet man, daß das Liegende und Hangende des Lettenkeupers mergelig bzw. tonig entwickelt ist und daß sich in der Mitte wenig mächtige

<sup>1)</sup> Vgl. HERBIG: a. a. O., S. 159.



Sandsteinlagen einschalten. Dicht über dem Muschelkalk treten mergelige Lettenschiefer mit grauen Steinmergelbänken und ockerig verwitterten, löcherigen Kalkbänken auf. Darüber folgen ockerig verwitterte Kalksandsteine mit Schiefertönen. Höher treten die Sandsteine zurück und gehen in graue pflanzenführende Schiefertöne über. In diesen Schiefertönen liegt eine graue, ockerig verwitterte Kalkbank von etwa 10 cm Mächtigkeit. Darüber legen sich wieder dünne ockerige Sandsteinplatten mit einzelnen Lettenzwischenlagen. Im Hangenden werden die Aufschlüsse ungünstig, soweit Beobachtungen möglich, ist die Serie vorherrschend lettig entwickelt. Neben grauen und graugrünen Farbtönen beobachtet man vereinzelt auch rote.

Ergänzungen zu diesem Profil bieten der Hohlweg, der SO. von Seibelsdorf zum Köppmanns-Berg emporführt, und der Hohlweg von der Staatsstraße nach Losau. In dem Anschnitt bei Seibelsdorf sind die oberen Sandsteine und darunter Schiefertöne mit *Estheria minuta* aufgeschlossen. An deren Basis liegt eine graue, ockerig verwitternde Kalkbank mit reichlich Fischschuppen, und darunter kommen gerade noch die unteren Sandsteine heraus. Im Hohlweg von Losau sind die hangenden Schichten des Lettenkeupers aufgeschlossen. Es sind pflanzenführende, sandige grauschwarze Schiefertöne, mit schwarzen bituminösen Dolomitbänken und Schwefelkiesknollen. Ein kleiner Aufschluß entblößt die tieferen Schichten des Lettenkeupers beim Sägewerk in Klein-Vichtach. Graue und gelbe Schiefertöne mit *Estheria minuta* und Anoplophoren werden hier von dünnplattigen ockerigen Kalken mit zahlreichen Anoplophoren überlagert.

Das Dach des Lettenkeupers bildet der sog. Grenz-dolomit, eine etwa 3—4 m mächtige Schichtfolge von Steinmergeln und gelben ockerigen, dolomitischen Kalken. Die höchsten Bänke führen *Myophoria goldfussi* und Fischschuppen, sind stellenweise oolithisch entwickelt oder bestehen aus einem Trümmerwerk von Schalenbruchstücken. Gut aufgeschlossen ist der Grenzdolomit in Hohlwegen NO. von Ober-Rodach und NO. von Groß-Vichtach. Er tritt manchmal, aber nicht immer, als schwache Stufe aus dem Gelände heraus. Da fortlaufende Aufschlüsse in dem Wiesengelände

fast ganz fehlen, wurde davon abgesehen, ihn auf der Karte als Zone auszuscheiden.

Mit Vorbehalt sei zum Grenzdolomit auch ein Vorkommen von 4—5 m mächtigen, grauen dolomitischen Steinmergeln gestellt, denen Gipslagen oder vergipste Mergel zwischenlagert sind. Das Vorkommen liegt am Gebirgsrand O. von Rugendorf, der Gips ist früher in einem Steinbruch ausgebeutet worden. GÜMBEL hat das Vorkommen mit den Lehrberg-Kalkbänken gleichgestellt. Es ist wahrscheinlich, daß es sich um eine Scholle handelt, die an der großen Randstörung eingeklemmt wurde. Gegen Bleiglanz- und *Corbula*-Bank spricht die Versteinerungs-Führung. In den Steinmergeln findet sich nicht selten *Myophoria goldfussi*. Mit der Vergipsung des Grenzdolomits, die auch von anderen Orten bekannt ist, hängt vielleicht die abweichende petrographische Beschaffenheit zusammen.

### **Mittlerer Keuper; untere Abteilung: Gipskeuper.**

#### **Unterer Gipskeuper (km<sub>1</sub>).**

Der Untere Gipskeuper schließt sich, vielfach von Gehängeschutt verhüllt, als mehr oder weniger breites Band an den Fuß des alten Gebirges an. Seine Ausbildung entspricht noch durchaus der thüringischen, die tonig-lettige Fazies ist fast allein vorherrschend. Die Mächtigkeit läßt sich bei der zweifellos gestörten Lagerung am Gebirgsrand nicht sicher bestimmen. Sie dürfte aber etwa 60—70 m betragen. Petrographisch sind es meist mergelige rote und grüne Tone. Gips trifft man nur in kleinen Auflösungsüberresten, dicht über dem Grenzdolomit, an.

Eine Gliederung des Gipskeupers hat sich auf dem Blattgebiet nicht durchführen lassen. Zum Teil mag das an dem aufschlußarmen Gelände, zum Teil aber auch an der eigenartigen Entwicklung liegen. Die sonst als Leit-Horizonte wichtigen Bänke wie Bleiglanz- oder *Corbula*-Bank konnten nicht aufgefunden werden. In einem Hohlweg W. von Losau liegen wenige Meter über dem Grenzdolomit graue Steinmergel mit unbestimmbaren Versteinerungen. Etwa 10—15 m über dem Grenzdolomit kommen NW. von der Hohl-Mühle



auf den Feldern weiße dichte Quarzite zutage. In dem Hohlweg, der in einem nach O. zu ausholenden Bogen auf die Schilfsandstein-Kuppe NW. von Losau emporführt, und in einem Wasserriß bei den SO. von Losau einzeln gelegenen Häusern beobachtet man 15—20 m unter dem Schilfsandstein dolomitische Steinmergelbänke, stellenweise mit Fischschuppen.

### **Mittlerer Gipskeuper: Schilfsandstein (km<sub>2</sub>).**

Schilfsandstein nimmt auf Blatt Wallenfels nur geringe Flächen ein. Es sind im ganzen drei Vorkommen, die alle dicht am Gebirgsrand liegen. Die beiden größeren NW. und SO. von Losau treten im Landschaftsbild als kleine Terrassen hervor. Das dritte Vorkommen liegt O. von Seibelsdorf. In dem Vorkommen NW. von Losau ist der Schilfsandstein in einem größeren Bruch aufgeschlossen. Eine rund 2 m mächtige, ziemlich geschlossene Sandsteinbank wird überlagert von plattigen Sandsteinen und unterlagert von sandigen Schiefern mit Pflanzenhäcksel. Der Sandstein ist feinkörnig, etwas rostig verwittert und auf den Schichtoberflächen mit Tongallen bedeckt.

## **C. Das Neozoikum.**

### **Das Tertiär.**

#### **Pliozän (?).**

#### **Schotter und Lehme (tg,l).**

Auf der Muschelkalkplatte zwischen dem Seibelsdorfer und Fischbacher Talgrund liegen am sog. Alten Schloß und am Lindig alte Schotter, deren Material fast durchweg aus dem alten palaeozoischen Gebirge stammt. Sie müssen in einer Zeit abgelagert sein, als die subsequeute Talfurche Untersteinach—Rugendorf—Unter-Rodach noch nicht vorhanden war. Am Lindig liegen diese Schotter rd. 100 m über dem Talgrund bei Seibelsdorf und fast ebenso hoch über dem Fischbach-Grund bei Wötzelsdorf. Am Alten Schloß ist die Höhenlage gegenüber dem Lindig um etwa 20—30 m tiefer, aber der Höhenunterschied gegenüber dem Talgrund der



Rodach an der Ebers-Mühle beträgt 130 m. Diese bedeutende Höhenlage rechtfertigt wohl die Annahme eines vordiluvialen Alters. Ob man an Pliozän oder an noch höheres Alter denken soll, läßt sich schwer entscheiden.

Petrographisch bestehen diese Ablagerungen vorherrschend aus hellgrauen, sekundär auch rötlich gefärbten Kieselschiefern und Quarzen. Vereinzelt kommen bis faustgroße, gut gerundete Gerölle vor. Im allgemeinen sind die Quarze meist gut abgerollt, während die Kieselschiefer nur kantengerundet sind. Grauwacken und Tonschiefer treten zurück. Am Alten Schloß werden diese Schotter stellenweise durch Brauneisen-Zement zu eisenschüssigen Breschen und Konglomeraten verkittet. Die Schieferbruchstücke sind dann metasomatisch z. T. in Brauneisen umgewandelt. Die Bildung dieser Breschen fällt also in eine Zeit, in der eine besonders starke Oberflächenverwitterung stattgefunden hat.

Am Alten Schloß und am Lindig liegen die alten Schotter in braune Lehme eingebettet. Nach SO. hin gegen den Punkt Vierzehnweglein gehen die Schotter in bohrerzführende Höhenlehme (1) über, die nur vereinzelt Gerölle führen. N. von Vierzehnweglein sind in diesen Lehmen Gerölle von einem Sandstein beobachtet, der petrographisch Ähnlichkeit mit Kreide-Sandsteinen der Amberger Gegend hat. Am Alten Schloß sind diese alten Schotter weithin nach O. zu an dem flachen Gehänge verschwemmt.

NO. von Vierzehnweglein (Schafweide) werden die sonst braunen fetten Höhenlehme grau-sandig; es ist möglich, daß hier stellenweise Lettenkeuper unter den Lehmen zutage kommt, doch hat sich hier eine Unterscheidung der Lehme von den Letten nicht durchführen lassen.

Im alten Gebirge fällt ins Tertiär, vielleicht ins Pliozän, die Verkieselung eines oberdevonischen Knollenkalkes auf der Höhe NW. von Dörnach (dk verki) (vergl. S. 15).

## Das Quartär.

### Diluvium.

Ins Diluvium gehören Terrassen-Schotter (dg), die das Tal der Rodach begleiten. Man kann zwei Terrassen-Stufen unterscheiden, eine höhere bei etwa 30—40 m über



der heutigen Talsohle und eine tiefere bei etwa 10—15 m. Die höhere tritt meist schon im Landschaftsbild deutlich heraus, ist aber häufig so von Gehängeschutt überdeckt, daß die darunterliegenden Schotter nur in kleinen Ausbissen zutage kommen (dg + as der Karte). Dieser höheren Stufe gehören die mit Feldern bestandenen Terrassen oberhalb der Zigeuner-Mühle bei Zeyern und am gegenüberliegenden Talhang, im NO. und im S. der Hohen Wart im sog. Schaf-Graben an. Zum Teil sind diese Terrassen verschwemmt und verschmelzen mit tiefer liegenden Terrassen-Resten. Petrographisch sind es fast durchwegs palaeozoische Gesteine, die die Schotter zusammensetzen.

Eigentümlicherweise ist auch der Kreuz-Berg und seine östliche Fortsetzung, die auf Blatt Wallenfels übertritt, bis zu großen Höhen mit vereinzelt Geröllen aus dem Palaeozoikum überstreut. Die Überstreuerung ist so gleichmäßig, daß sie kaum als Verschleppung durch den Menschen erklärt werden kann.

Der tieferen Terrassen-Stufe gehören an die Schotter in dem Eisenbahneinschnitt N. von Zeyern, die breite Fläche zwischen Zeyern und Ober-Rodach (etwa 10—15 m über dem Tal), die Klein-Vichtacher Terrasse (10—12 m), die Schotterreste am Hang oberhalb der Schrammers-Mühle (etwa 20 m) und NO. von der Ebers-Mühle (etwa 10 m).

### Alluvium.

Alluvialer Entstehung sind die Talfüllungen (a). Im Bären-Graben N. von Losau treten eisenhaltige, ocker-führende Quellen auf. Sie haben zur Bildung einer stark verfestigten, eisenschüssigen Gehängeschutt-Bresche Anlaß gegeben. Das Eisen stammt zweifellos aus dem Band kohlgiger, Schwefelkies-reicher Schiefer, die mit NNO-Streichen von der Waldabteilung Ruhstatt herabziehen und im Bären-Graben austreichen.

Gehängeschutt (ps, as).

Die Hauptverwerfung, die das alte Gebirge gegen das Vorland begrenzt, begleitet ein aus palaeozoischen Gesteinen bestehender Schuttstrom, der von dem

palaeozoischen Steilrand ausgeht und sich in breiten, vielfach unterbrochenen Lappen über das Mesozoikum ausbreitet (ps). Dieser Schutt ist sehr wasserreich, da er einen großen Teil der Quellen aufnimmt, die an der Hauptstörung zutage kommen. Im Volksmund hat er den Namen „Grieß“ bekommen. Es ist wahrscheinlich, daß diese Schuttströme nicht nur im Alluvium, sondern auch im Diluvium und in noch früheren Zeiten entstanden sind.

In dem Hohlweg, der von Wurbach auf den Winter-Berg und nach Mittelberg emporführt, wenig über dem Grenz-dolomit, liegt eine kleine palaeozoische Schieferscholle, die auf dem Letten abgeglitten ist. Sie ist jetzt vom Gebirgsrand etwa 350m entfernt und vielleicht der Überrest eines größeren Bergschliffes (ab).

Auch der Muschelkalk überstreut vielfach die tieferliegenden Schichten und gibt zu Gehängeschuttbildungen Anlaß (as).

### III. Gebirgsaufbau (Tektonik).

#### 1. Variskische Tektonik.

Der Frankenwald, dessen westliche Begrenzung uns auf Blatt Wallenfels entgegentritt, ist ein Teil jenes großen Faltengebirges, das quer durch Deutschland zieht, des variskischen Gebirges. Die Faltung fällt im Frankenwald in die sudetische Phase, also zwischen Visé und Waldenburger Schichten des Ober-Karbons. Das Streichen ist erzgebirgisch, NO.—SW.; das Einfallen ist in der bayerischen Fazies vorherrschend nach SO., die Falten sind isoklinal zusammengepreßt und nach NW. überkippt. Im NW., in der thüringischen Fazies richten sich die Falten zusehends auf, nordwestliches Einfallen macht sich hier schon etwas bemerkbar. An vielen Stellen, besonders in der bayerischen Fazies ist die tektonische Zerrüttung und Verfaltung außerordentlich stark.

Das scharfe Abstoßen der bayerischen Fazies an der thüringischen kann nur tektonisch gedeutet werden. Die bayerische Fazies ist der thüringischen aufgeschoben.<sup>1)</sup> Der Stirn-

<sup>1)</sup> Vergl. A. WURM a. a. O. 1928.



rand der bayerischen Fazies ist deshalb als Störung (Überschiebung) eingetragen. Er zieht von Groß-Vichtach in konvexem Bogen nach dem tiefen Zeyern-Grund; von hier über die Höhen nach dem Wallenfelser Tal hinab, steigt von neuem nach Geuser empor und wendet sich dann an der Grenze von Hochfläche und Steilabfall in die Gegend von Haid. An vielen Stellen zeigt sich eine Abhängigkeit dieser Linie von der Oberflächengestaltung, besonders eindrucksvoll in der Umrandung des großen Erosionszirkus des Geuser-Grundes. Der schmale Lappen bayerischer Fazies, der sich zum Rodach-Tal hinabsenkt, ist wahrscheinlich an jüngeren Verwerfungen eingebrochen. Einer gewissen Unsicherheit unterliegt die Grenzföhrung der beiden Faziesgebiete O. von Haid. Man kann hier im Zweifel sein, ob die als Ober-Devon ausgeschiedene Zone zur thüringischen oder zur bayerischen Fazies gehört.

Über die Herkunft der Schubmasse der bayerischen Fazies sind die Meinungen noch geteilt. Verfasser glaubt, daß der ursprüngliche Ablagerungsraum der bayerischen Fazies im Fichtelgebirge oder S. davon gelegen war. In den unterkarbonischen Grauwacken-Breschen der thüringischen Fazies sind die mechanisch sehr widerstandsfähigen, hellen Kiesel-schiefer der bayerischen Fazies zu kleinen  $\frac{1}{2}$ —1 cm großen Bruchstücken aufgearbeitet. In unterkarbonischen Konglomeraten der bayerischen Fazies beobachtet man aber bis kopfgroße Gerölle von hellem Kiesel-schiefer. Die Kiesel-schiefer-Gerölle haben also zweifellos von ihrem Abtragungs-ort bis zur Ablagerungsstelle in der thüringischen Fazies einen längeren Weg zurückgelegt.

Ein schönes Beispiel dafür, wie sich auch die tektonischen Klein-formen dem großen Bewegungsbild einfügen, liefern die Lagerungsverhältnisse im Zeyern-Grund, in dem Popp'schen Devonkalk-Bruch und in den gegenüberliegenden Kalkbrüchen. Sie sind früher schon geschildert worden (vergl. S. 8). Sie lassen sich nur durch Annahme einer liegenden Falte erklären (vergl. Fig. 4 d. Tafel).<sup>1)</sup>

Außer im N. kommt nun auch im S. bei Wartenfels thüringische Fazies zutage und zwar völlig umschlossen von bayerischer Fazies. Der Wartenfelser Aufbruch grenzt sich scharf von seiner Umgebung ab. Die Grenzlinie zeigt unregelmäßigen, vom inneren Streichen des Gebirges unabhängigen Verlauf, dagegen eine unverkennbare Abhängigkeit von der

<sup>1)</sup> A. WURM: Zum Bewegungsbild im variskischen Gebirge Bayerns. Centralblatt für Min. usw. Jahrg. 1927, Abt. B. S. 358—362.

rand der bayerischen Fazies ist deshalb als Störung (Überschiebung) eingetragen. Er zieht von Groß-Vichtach in konvexem Bogen nach dem tiefen Zeyern-Grund; von hier über die Höhen nach dem Wallenfeser Tal hinab, steigt von neuem nach Geuser empor und wendet sich dann an der Grenze von Hochfläche und Steilabfall in die Gegend von Haid. An vielen Stellen zeigt sich eine Abhängigkeit dieser Linie von der Oberflächengestaltung, besonders eindrucksvoll in der Umrandung des großen Erosionszirkus des Geuser-Grundes. Der schmale Lappen bayerischer Fazies, der sich zum Rodach-Tal hinabsenkt, ist wahrscheinlich an jüngeren Verwerfungen eingebrochen. Einer gewissen Unsicherheit unterliegt die Grenzföhrung der beiden Faziesgebiete O. von Haid. Man kann hier im Zweifel sein, ob die als Ober-Devon ausgeschiedene Zone zur thüringischen oder zur bayerischen Fazies gehört.

Über die Herkunft der Schubmasse der bayerischen Fazies sind die Meinungen noch geteilt. Verfasser glaubt, daß der ursprüngliche Ablagerungsraum der bayerischen Fazies im Fichtelgebirge oder S. davon gelegen war. In den unterkarbonischen Grauwacken-Breschen der thüringischen Fazies sind die mechanisch sehr widerstandsfähigen, hellen Kiesel-schiefer der bayerischen Fazies zu kleinen  $\frac{1}{2}$ —1 cm großen Bruchstücken aufgearbeitet. In unterkarbonischen Konglomeraten der bayerischen Fazies beobachtet man aber bis kopfgroße Gerölle von hellem Kiesel-schiefer. Die Kiesel-schiefer-Gerölle haben also zweifellos von ihrem Abtragungs-ort bis zur Ablagerungsstelle in der thüringischen Fazies einen längeren Weg zurückgelegt.

Ein schönes Beispiel dafür, wie sich auch die tektonischen Klein-formen dem großen Bewegungsbild einfügen, liefern die Lagerungsverhältnisse im Zeyern-Grund, in dem Popp'schen Devonkalk-Bruch und in den gegenüberliegenden Kalkbrüchen. Sie sind früher schon geschildert worden (vergl. S. 8). Sie lassen sich nur durch Annahme einer liegenden Falte erklären (vergl. Fig. 4 d. Tafel).<sup>1)</sup>

Außer im N. kommt nun auch im S. bei Wartenfels thüringische Fazies zutage und zwar völlig umschlossen von bayerischer Fazies. Der Wartenfelser Aufbruch grenzt sich scharf von seiner Umgebung ab. Die Grenzlinie zeigt unregelmäßigen, vom inneren Streichen des Gebirges unabhängigen Verlauf, dagegen eine unverkennbare Abhängigkeit von der

<sup>1)</sup> A. WURM: Zum Bewegungsbild im variskischen Gebirge Bayerns. Centralblatt für Min. usw. Jahrg. 1927, Abt. B. S. 358—362.



Oberflächengestaltung, wie sie für flache Überschiebungen bezeichnend ist. Mehrfach ist zu sehen, wie die Grenze zungenförmig in Täler einspringt oder lappenförmig um Talsporne herum biegt (NO. von der Hoh-Lohe). Besonders auffallend ist, wie die Grenze den oberen Erosionszirkus des Höllgrundes umkreist. Diese Feststellungen lassen keine andere Deutung zu, als daß auch hier die Grenze der bayerischen Fazies gegen die thüringische Fazies eine Überschiebung ist, daß bei Wartenfels der Untergrund der thüringischen Fazies als Fenster unter der bayerischen Schubmasse zutage kommt. Noch ein anderes kleineres Fenster mit thüringischer Fazies ist weiter NW. bei Losau entwickelt. Die Abgrenzung im NO. ist hier allerdings etwas unsicher.

Die Überschiebungen selbst sind in dem waldbedeckten, aufschlußarmen Gelände nicht zu beobachten. Starke tektonische Zerrüttung zeigt sich an der Eisenleite nicht weit vom Nordwestrand des Wartenfelser Fensters (S. von dem ästig verzweigten Diabas-Vorkommen). In den von Wildwasser aufgerissenen Wegen stehen hier Diabase, Tonschiefer und obersilurische Alaun-Schiefer an, die sich in wirrer Faltung durchdringen.

Querstörungen in NW.-Richtung sind zweifellos mehr vorhanden als die Karte angibt. In den petrographisch eintönigen Grauwacken-Tonschiefersequenzen lassen sie sich schwer erfassen. Es ist auch kaum eine Entscheidung möglich, in wie weit solche Störungen einer nachvariskischen Tektonik angehören.

## 2. Saxonische Tektonik.

Das tektonische Bild von Blatt Wallenfels beherrscht eine große Störung, die das alte Gebirge vom mesozoischen Vorland trennt, die Fränkische Linie. An ihr ist das Mesozoikum im W. mindestens etwa 500 m zur Tiefe gesunken. Diese Linie zieht in NW.-Richtung durch das Blatt hindurch. Der Hauptbewegungsvorgang war zweifellos der einer Absenkung. Das wird ohne weiteres ersichtlich aus zahlreichen Schichtfetzen, die an der Verwerfung eingeklemmt sind und einem tieferen stratigraphischen Niveau angehören als die oberflächlich austreichenden Schichtfolgen. Zu solchen

Schichtfetzen gehören: ein Vorkommen von Mittlerem Muschelkalk am Ausgang des Zeidlitzer Tales, der vergipste Grenzdolomit (?) oberhalb Rugendorf, die Buntsandstein-Schollen am Ausgang des Höll-Grundes, ein kleiner Fetzen von Oberem Muschelkalk am Wege von Waldbuch nach dem Winter-Berg, ein Vorkommen von Buntsandstein am Knock und von Röt (?) im Hohlweg von Zeyern nach Remschlitz (letzteres ist wegen Kleinheit in der Karte nicht eingetragen) und schließlich die großen Schollen Unteren Muschelkalks an der Verwerfung zwischen Remschlitz und Roßlach.

Ziemlich gut aufgeschlossen ist die Störung NO. von Losau auf dem Wege zur Hohen Reuth. Hier stoßen grüne und rote Letten mit knolligen Steinmergeln des Unteren Gipskeupers an schwärzliche Schiefer und Kieselschiefer des Palaeozoikums. Der Verlauf der großen Störung ist nicht geradlinig, sondern vielfach ein- und ausspringend und durch kleine Querstörungen zerrissen. Die genaue Festlegung der Randspalte ist manchmal infolge Schuttüberdeckung schwierig. Es muß z.B. unsicher bleiben, ob die breite Terrasse am Fuß des Köppmanns-Berges ganz dem Palaeozoikum angehört, wie auf der Karte dargestellt, oder sich zum Teil aus Keuper-Schichten aufbaut.

Die Tektonik des mesozoischen Vorlandes ist i. a. einfach. Das Einfallen ist gleichmäßig nach NO. gerichtet. Deshalb streichen, in der Richtung von NO. nach SW., Keuper, Muschelkalk und Buntsandstein zutage aus. An Verwerfungen treten Querstörungen und Längsstörungen auf. Nur in der Zeyerner Bucht, wo die Fränkische Linie stark nach NO. einspringt, wird namentlich am Oberrodacher Berg die tektonische Zerstückelung stärker und unregelmäßiger. An der Randstörung ist am Rabensteiner Berg die Scholle Unteren Muschelkalkes geschleppt und fällt mit  $60-70^{\circ}$  nach SW. ein. An der Höhe 486 taucht das Mesozoikum bei Remschlitz flexurartig unter das Palaeozoikum unter. Auch die Scholle von Unterem Muschelkalk, die allerdings aus ihrem Verband gelöst ist, fällt steil mit  $45-60^{\circ}$  nach NO. ein.

Über das Einfallen der Hauptstörung lassen sich bei der starken Schuttüberstreuerung keine sicheren Beobachtungen machen. N. von Losau hat es den Anschein, als ob die Verwer-



fung im Mühl-Grund etwas nach N. einspringt. Es ist nach Beobachtungen an anderen Punkten der Fränkischen Linie durchaus möglich, daß die Störung steil nach NO. einfällt, also eine Überschiebung ist. Daß eine schwache Druckkomponente nach SW. vorliegt, dafür sind noch andere Anzeichen vorhanden, so die eigenartige sattelförmige Aufwölbung bei Rugendorf und die Sattelform an der Hohen Wart.

SO. von Wötzelsdorf, O. vom Röhles-Bühl ist der Muschelkalk flexurartig steil nach NO. abgebogen.

### 3. Schieferung.

In der bayerischen Fazies des Palaeozoikums fehlt Transversal-Schieferung ganz und gar. Dagegen kommt im thüringischen Unter-Karbon nicht gerade selten Griffelschiefer-Bildung vor, so an der Straße Erlabrück—Wallenfels, am Allers-Berg, an dem Sporn NO. von Dörnach (hier auch ein kleiner Bruch im Griffel-Schiefer).

### IV. Oberflächengestaltung.

Über das alte Gebirge spannt sich eine wellige Hochfläche aus, deren Höhe zwischen 600 und 650 m schwankt. Entsprechend der Lage am Gebirgsrand ist sie auf Blatt Wallenfels viel mehr zerschnitten als auf Blatt Presseck, es gehören ihr nur noch Flächenstücke auf den höheren Erhebungen an. Über diese Hochfläche ragen infolge größeren Widerstandes gegen die Abtragung einige Kuppen empor, der Geuser-Berg (708 m), die Rad-Spitze (678 m), die Hoh-Lohe (679 m).

Auch das mesozoische Vorland überspannt eine Hochfläche, die aber tiefer zwischen 470—500 m liegt. Es ist also ein deutlicher Höhenunterschied zwischen den beiden Hochflächen vorhanden, der 130—150 m beträgt. Wo sich zwischen altem Gebirge und Vorland keine Talungen einschieben, wie am Remschlitz-Hof auf der Rabenstein-Höhe oder am Sattel bei Roßlach, da tritt dieser Höhenunterschied als Geländestufe deutlich in Erscheinung.

Auf der mesozoischen Hochfläche liegen die früher erwähnten Kiesel-schiefer-Schotter. Sie gehören einem alten subsequenten Flußlauf an, der

dem Gebirgsrand folgte. Damals bestand weder die starke Eintiefung der Talungen längs dem Gebirgsrand noch die Talwasserscheide von Rugendorf. Die Entwässerung war einheitlich, wahrscheinlich nach NW. gerichtet. In diese oder in eine nur wenig jüngere Zeit gehören auch terrassenartige Verebnungen, welche den Gebirgsrand begleiten, z. T. auch in einzelne Täler eingreifen. Dazu kann man rechnen: die Terrasse unterhalb des Friedhofes von Wartenfels (510—520 m), die Terrasse, auf der die Eulenburg (510—520 m) steht, und auf der anderen Talseite die Silber-Klippe (etwa auf 510 m), ferner terrassenartige Ebenheiten am Gebirgsrand W. vom Höll-Grund (bei 510—520 m), an der Ruhstatt S. vom Bären-Graben (bei 550—560 m), am Mittelberger Schloß (bei 560 m) sowie den Kamm des Knocks (bei 530 m). Schotter wurden aber nirgends beobachtet. Es ist wahrscheinlich, daß seit jener Zeit der palaeozoische Block gegenüber dem mesozoischen stärker herausgehoben wurde. Wie groß die gegenseitige Verstellung ist, läßt sich schwer sagen. Mit einer Größenordnung von etwa 50 m muß man aber wohl rechnen.

Auch das Wilde Rodach-Tal begleiten etwa 100 m über dem heutigen Talgrund Terrassen-Reste, so am Wallenfelser Schloß (bei 470—480 m, 90—100 m über dem Talgrund), am Allers-Berg (bei 470 m, etwa 110 m über dem Talgrund), auf dem Sporn NO. von Dörnach (470—480 m, etwa 110 m über dem Talgrund). Tiefer, nur etwa 40—50 m über der Rodach liegt die Forstloh-Terrasse.

Zweifellos hat im Diluvium eine starke Hebung von Gebirge und Vorland eingesetzt. Ihr Werk ist die Tiefen-Erosion, die das heutige Landschaftsbild beherrscht. Das schönste Beispiel hierfür ist der gewaltige Einschnitt des Zeyern-Grundes und die kurzen engen Täler, die den Rand des Frankenwaldes zersägen, wie der Wurbacher Graben oder der Mühl-Grund. Auch der Höll-Grund und der Zeidlitz-Grund haben erst durch diese Hebung ihre heutige Erscheinungsform erlangt. Ihre erste Anlage fällt aber, wie die höher liegenden Terrassen-Reste andeuten, in eine frühere Zeit.

## V. Wasserhaushalt.

Das alte Gebirge ist ziemlich wasserreich, die Hauptwassersammler sind die Quellmulden an den oberen Endigungen der Täler. Eine ausgesprochene Quellenlinie ist die fränkische Hauptverwerfung, wenigstens auf der Strecke, wo die schwer durchlässigen Letten des Unteren Gipskeupers an die palaeozoischen Schiefer stoßen. Die Wasserführung des Palaeozoikums staut sich hier und kommt als Verwerfungsquellen zutage.



Im Mesozoikum sind die Hauptwasserträger die mergeligen Schichten des Unteren Wellenkalkes (Ostseite der Höhe 486) und des Mittleren Muschelkalkes. Jedoch kommt es bei dem nordöstlichen Einfallen der Schichten und der starken Zerstückelung am Gebirgsrand nur selten zu stärkeren Wasseraustritten. Starke Quellen kommen hervor am Ufer der Rodach zwischen Wöhrleins- und Rabensteiner Mühle. Das Wasser stammt wohl z. T. aus dem Remschlitz-Bach, der zwischen Remschlitz und Winterleithen im Unteren Muschelkalk versickert.

## VI. Nutzbare Lagerstätten.

a) **Erzgänge.** — Ein alter Bergbau ging am Silber-Berg bei Wallenfels auf einem Bleierzgang um. Der Gang streicht etwa  $325^{\circ}$  (NW.) und fällt steil nach NO. ein. Das Haupterz ist silberhaltiger, grobkristalliner Bleiglanz, daneben brechen Schwefelkies, Kupferkies und Zinkblende ein. Gangart ist Quarz neben Kalkspat, Schwerspat und Braunspat. Der Gang ist sehr unregelmäßig entwickelt und in der Gangfüllung wie in der Erzführung großen Schwankungen unterworfen. Der Bergbau hat gezeigt, daß den Hauptgang noch einzelne Nebentrümer begleiten. Von alten Bergbauversuchen zeugen ferner Pingen an der Hohen Reuth oberhalb Losau. Nach den Funden auf den Halden zu schließen, lag hier ein Bleiglanzführender Quarzgang vor. — In dem Eisenbahneinschnitt N. von Zeyern wurde im Unterkarbon-Schiefer ein schmaler Quarzgang mit Kupferkies und Malachit beobachtet.

Am Weg von Losau nach der Hohen Reuth sitzt einer Störung ein etwa 2 m mächtiger Gang von verockertem Braunspat auf. Nebengestein ist Diabas-Tuff, der netzartig von Adern des Spates durchzogen ist. — An der Wegböschung unterhalb des hier gelegenen Stollens wurde eine Quarzader mit Bleiglanz und Braunspat beobachtet. — Ähnliche Gänge sind es wohl gewesen, auf denen bei Unter-Ehesberg und im Bad-Holz am Gebirgsrand bei Wartenfels (Kupferlöcher) Bergbauversuche umgegangen sind. Neben verockertem Braunspat führen diese Gänge auch Quarz und etwas Kupferkies.

**b) Quarz- und Schwerspatgänge (Qu und Ba).** — Im oberen Geuser-Grund und in den Straß-Hölzern kommen an mehreren Stellen Quarzfelsen und Quarzblöcke zutage. Es handelt sich wohl nicht um scharf durchsetzende Gänge, sondern um unregelmäßig entwickelte Quarztrümerzonen. Diese Quarzgänge führen auch Schwerspat. Ein verquarzter Schwerspatgang ist im Fahrweg einer Waldstraße in den Straß-Hölzern aufgeschlossen. Man sieht, daß Quarz in Adern den Schwerspat durchzieht und jünger als dieser ist.

**c) Roteisen- und Magneteisenstein-Lager (Fe).** — SO. der Teich-Mühle liegt im Wald eine Pinge, auf deren Halde bis faustgroße Klumpen eines derben Rot- und Magneteisenstein-Erzes gefunden wurden. Das Roteisen ist stellenweise als Eisenglimmer ausgebildet und von Quarzadern durchsetzt. Das Nebengestein sind oberdevonische Schiefer; Diabas-Tuffe grenzen in der Nähe an. Es handelt sich bei dem Vorkommen um ein oberdevonisches Roteisen-Lager.

**d) Oberflächenvererzungen (♂).** — Das Eisenerzvorkommen SW. oberhalb Forstloh gehört einem Erztypus an, der im Frankenwald sehr verbreitet ist, den sog. Oberflächenvererzungen. Die Substanz des Nebengesteins ist hier mehr oder weniger durch Brauneisen ersetzt. In den Pingen erkennt man Grauwacken-Breschen und Konglomerate, die längs einer Kluft vererzt sind. Zwischen den derben Brauneisenkrusten sind noch Reste verockerter und zersetzter Nebengesteinskerne erhalten. Die Gerölle der Konglomerate bestehen aus einer festen Brauneisenrinde, die nach innen in eine weiche ockerige Masse übergeht. Eine Probe von Derberz ergab: Fe=44,67 %; — Mn 1,29; — P=0,6; — H<sub>2</sub>O = 10,92 und 20,56 % Rest.

**e) Palaeozoische Kalke.** — Für einen Abbau im großen kommen nur die kompakten Flaserkalke des Ober-Devons in der bayerischen Fazies in Frage. In Abbau befindet sich der graue Devon-Kalk im Popp'schen Bruch im Zeyern-Grund. Das Gestein wird in großen Blöcken gewonnen und in Steinwiesen für dekorative Zwecke verschliffen. Für einen Abbau eignet sich auch das Devonkalk-Vorkommen im hinteren Zeyern-Grund, das schon in alter Zeit ausgebeutet wurde. Die roten und grauen Kalk-Knollenschiefer der thüringischen



Fazies, wie sie im Höll-Grund und an der Hohen Reuth bei Losau anstehen, lassen sich nur schwer in größeren Blöcken gewinnen; sie sind auch zu stark mit Tonschiefer-Material durchsetzt.

**f) Diabase.** — In der Umgebung von Wartenfels, im Höll-Grund und im Zeidlitz-Grund kommen dichte und vorherrschend feinkörnige Diabase zu mächtiger Entwicklung. Sie stellen ein vorzügliches Schotter-Material dar. Wenn sich bis jetzt keine größeren Betriebe angesiedelt haben, so liegt das an den ungünstigen Verkehrsverhältnissen.

**g) Grauwacken.** — Die feinkörnigen Grauwacken der thüringischen Fazies werden in Steinbrüchen bei Zeyern und im Tal der Wilden Rodach zwischen Erlabrück und Wallenfels gewonnen. Sie liefern Bausteine und einen Schotter, der mechanisch ziemlich widerstandsfähig ist und zugleich eine gute Bindung besitzt.

**h) Minetten und Quarzglimmerdiorit-Porphyre.** — Minetten werden auf Blatt Wallenfels nicht abgebaut. Es handelt sich auch zweifellos um wenig mächtige Gänge. Dagegen sind die Gänge von Quarzglimmerdiorit-Porphyr in Leutnitz-Tal und im Schmieds-Grund am Nordrand, zum Teil außerhalb des Blattes, durch Steinbrüche erschlossen. Das Bahnhofsgebäude in Erlabrück ist aus Dioritporphyr erbaut.

**i) Buntsandstein.** — In Buntsandstein liegen abbauwürdige Schichten im Plattensandstein. Sie haben die große Sandstein-Industrie der Kronacher Gegend ins Leben gerufen. Auf Blatt Wallenfels steigt der Plattensandstein erst bei Fischbach ins Tal herab, sodaß die Verkehrsverhältnisse für die Anlage von Steinbrüchen ungünstig liegen. Auf der Höhe NW. von Horlachen liegen kleinere Brüche.

**k) Muschelkalk.** — Der Muschelkalk ist nicht reich an Gesteinsbänken, die für Bau- und Brennzwecke verwertbar sind. Im Unteren Muschelkalk sind es die Schaumkalk-Bänke, die wegen ihrer geringen Mächtigkeit aber keine größeren Steinbrucharanlagen rechtfertigen. Im Oberen Muschelkalk werden die dicken Glaukonitkalk-Bänke an einzelnen Stellen abgebaut, namentlich auf der Höhe 486. Nur die Hauptwerk-  
kalke des obersten Muschelkalkes haben einen größeren Steinbruchbetrieb bei der Schrammers-Mühle SO. Unter-

Rodach hervorgerufen. (Kalkwerk von Unter-Rodach.) In eben diesem Horizont sind ältere Steinbrüche NNO. von Ober-Rodach angelegt.

**l) Schilfsandstein.** — Der Schilfsandstein wird in einem Bruch am Gebirgsrand NW. von Losau gewonnen. Auch in dem SO. von Losau gelegenen Vorkommen liegt eine Reihe älterer Brüche, die aber größtenteils verfallen sind.

**m) Gips.** — Gips wurde früher am Gebirgsrand oberhalb Rugendorf gewonnen in einer Zone, die mit Vorbehalt zum Grenzdolomit gestellt sei. Der Steinbruch ist jetzt verfallen. Die einzelnen Gipseinlagerungen scheinen nicht mächtig gewesen zu sein, und vielfach sind die Gipsschnüre durch zwischengeschaltete Mergellagen verunreinigt.

## VII. Die Bodenverhältnisse.

### Über den Zerfall der Gesteine zum Boden.

Die verbreitetsten Verwitterungsböden im Palaeozoikum sind die von Tonschiefern, Grauwacken und Kieselschiefern. Kleinere Flächen nehmen die Böden von Diabasen und Diabas-Tuffen ein.

Die Bodenverhältnisse im Palaeozoikum entsprechen durchaus denen auf den Blättern Presseck und Naila. Über diese hat U. SPRINGER in den Geognostischen Jahresheften 1927, 40. Jahrgang, berichtet. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen können auf die gleichartigen Böden von Blatt Wallenfels übertragen werden. Fast sämtliche Böden des Palaeozoikums sind kalkarm. Besonders unfruchtbare Böden liefern die hellen Kieselschiefer, die durch chemische Verwitterung so gut wie gar nicht angegriffen werden; der Steingehalt aller dieser Böden ist groß.

Im mesozoischen Anteil des Blattes können wir in der Hauptsache Böden des Buntsandsteins, des Muschelkalks, des Lettenkeupers und des Unteren Gipskeupers unterscheiden. — Die Böden des Plattensandsteins sind vorherrschend sandig und deshalb trocken und gut wasserdurchlässig. Im Gegensatz dazu sind die Böden des Röts (i. e. S.) wasserundurchlässig, leutig und schwer zu bearbeiten.



— Der Muschelkalk liefert kalkreiche, tonig-lehmige Böden mit ziemlich hohem Gehalt an Steinen. Zur Feldbenutzung eignen sich am besten die Böden des Mittleren Muschelkalks, sie sind i. a. steinarm, da die Kalk- und Dolomitmergel des Mittleren Muschelkalks leicht der Verwitterung anheimfallen. — Im Bereich des Lettenkeupers finden wir i. a. einen schweren Boden, der nur da, wo sandige Einlagerungen sich einstellen, eine gewisse Auflockerung erfährt. Die Lettenkeuper-Zone auf Blatt Wallenfels ist deshalb vorherrschend Wiesengelände. — Auch der Untere Gipskeuper liefert einen ausgesprochen tonig-lettigen, schweren Boden. Gemildert wird diese ungünstige Beschaffenheit nur da, wo sich am Gebirgsrand palaeozoischer Schutt dem Letten auflagert und sich mit ihm vermischt.

## **Die Ausbildung von Bodentypen.**

**Von Franz Münichsdorfer.**

Unter dem Boden i. e. S. verstehen wir die Verwitterungsrinde von Gesteinen mineralischen und organischen Ursprungs in seinen mannigfaltigen Formen. Er ist zerkleinertes, aufgelockertes und chemisch verändertes Gestein und entsteht unter der Wechselwirkung mehrerer Ursachen, von denen das Klima besonders wichtig ist. Das Klima jedoch, das den Gang der Verwitterung bestimmt und damit die physikalische, chemische und biologische Natur des Bodens, ist nicht ohne weiteres das Luftklima, wie man es in den Wetterbeobachtungs-Stellen zahlenmäßig zu erfassen sucht; die Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse im Boden zeigen vielmehr meist nur einen mittelbaren Einfluß vom Luftklima, weil sie auch noch abhängig sind von Zusammensetzung, Aufbau und Mächtigkeit des Grundgesteins, von der Oberflächengestaltung, von der Pflanzendecke, vom Grundwasserstand, von den Lebewesen, von der Bodenkultur und von der Zeit. Das Klima, das im Boden wirksam ist, kann dadurch so wesentlich vom Luftklima abweichen, daß man mit Recht von einem eigenen Bodenklima spricht.

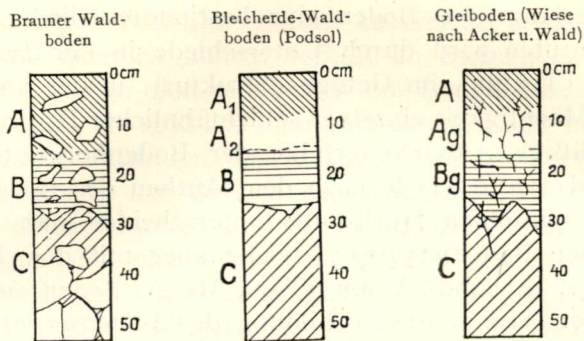
Unter dem Zusammenwirken der verschiedenen Um-

stände erlangt der Boden eine bestimmte Gliederung, die hervorgerufen wird durch Unterschiede in der Zusammensetzung (Textur), im Gefüge (Struktur), in der Farbe und in der Mächtigkeit einzelner schichtähnlicher Horizonte; die gesetzmäßige Aufeinanderfolge der Bodenhorizonte ergibt das Bodenprofil. Je nach dem Aufbau des Bodenprofils aus den einzelnen Horizonten unterscheidet man die verschiedenen Bodentypen, welche aber mit den Bodenarten (z. B. Sand-, Lehm-, Ton-, Mergel-Boden) nichts zu tun haben. Hängt die Ausbildung der Bodenarten hauptsächlich vom Grundgestein ab, so entstehen die Bodentypen vorwiegend unter dem Einfluß von Klima (Ortsklima), Wasserstand und Pflanzendecke.

Aus dem gesetzmäßigen Aufbau eines Bodens, also aus dem Profil eines Bodentyps, lassen sich umgekehrt Schlüsse ziehen auf den Zustand des Bodens, auf die Richtung seiner Entwicklung. Der Boden ist ja, wie er heute vorliegt, nichts endgültig Gewordenes, nichts Unveränderliches: er unterliegt Veränderungen in dem Maße, als sich eben die einzelnen Umstände seiner Entstehung ändern, noch heutzutage. So z. B. wenn der Grundwasserstand gehoben oder gesenkt wird, wenn in der Forstwirtschaft Laubholz durch Nadelholz ersetzt wird, wenn Wald in Acker, Acker in Wiesenland umgewandelt wird u. a. m.

Um den Zustand eines Bodens, die Richtung seiner weiteren Entwicklung kennen zu lernen, genügt die alte Unterscheidung von Bodenarten nicht, auch nicht die Bezeichnung nach dem Grundgestein, aus dem der Boden entstanden ist. Es ist vielmehr notwendig, den Bodentypus aus den Einzelheiten im Aufbau, aus dem Bodenprofil zu bestimmen, weil in diesen äußeren Kennzeichen des Bodens nicht nur ein Umstand, sondern alle Umstände der Bodenentstehung zum Ausdruck kommen. Die Bestimmung des Bodentyps ist indes nur möglich in den natürlichen Lagerungs- und Verbandsverhältnissen, während die Feststellung der Bodenart auch im Laboratorium erfolgen kann. Bodenart und Bodentyp schließen einander nicht aus, sondern ergänzen sich zur besseren Beurteilung und Bezeichnung des Bodens in seinen mannigfaltigen Formen.





Schematische Darstellung der Hauptbodentypen des Blattgebietes.

A: Humoser Oberboden; — Ag: Humoser Oberboden, unter dem Einfluß von Grund- oder Bodenwasserstehend; — A<sub>1</sub>: Auflagehumus (Rohhumus oder Trockentorf und Moorhumus); — A<sub>2</sub>: Oberboden, humusarm, gebleicht; B: Unterboden (Anreicherungs- oder Rosthorizont) mit Anreicherung bzw. Umlagerung der Sesquioxide von Eisen und Aluminium; beim Bleicherde-Waldboden: Ortstein bzw. Orterde; — Bg: Unterboden unter dem Einfluß von Grund- oder Bodenwasserstehend; — C: Untergrund: unverwittertes Gestein.

Als weitverbreiteten Bodentypus finden wir im Blattgebiet die RAMANN'sche Braunerde, den Braunen Waldboden. Diese Braunerde hat ein dreiteiliges Profil: Unter einem humushaltigen grauen, braungrauen bis graubraunen Oberboden (A, Krume) folgt der Unterboden (B) als Rosthorizont von gelb- bis rötlichbrauner Färbung und mit gewöhnlich bindigerer Beschaffenheit. Bei kalkhaltigem Grundgestein brausen z. T. Ober- und Unterboden mit Salzsäure, in Körnern wenigstens, stark auf. Als Waldboden ist der humose Oberboden meist nur wenige Zentimeter mächtig, doch kann er unter dem Einfluß des Ackerbaus 2—3 dm und darüber mächtig werden, und zwar auf Kosten des Unterbodens, so daß das dreiteilige Waldboden-Profil (A-B-C) durch Bearbeitung und Düngung in Richtung auf ein zweiteiliges Steppenboden-Profil (Oberboden [A] unmittelbar auf dem unverwitterten Untergrund [C]) verändert wird.

Unter dem Unterboden, der zwar auch noch ein wenig humose Bestandteile enthält, doch fast nur mechanisch vom Oberboden her eingeschlämmt, folgt das unverwitterte Gestein, der Untergrund (C), dessen Zusammensetzung gerade beim Braunen Waldboden von größerem Einfluß auf die bodenartige Ausbildung ist. Für die Erhaltung des Boden-

typs ist daneben von besonderer Bedeutung die Pflanzendecke; reine Nadelholzbestände z. B. begünstigen den Übergang zum Podsol, dem Bodentypus der nordischen Nadelhölzer, der vorwiegend in Sandböden auftritt. Ausgesprochene Bleicherde-Waldböden spielen hier keine große Rolle, obwohl die jährlichen Niederschlagsmengen ziemlich hoch sind (800 bis 950 mm). Aber z. T. ist das Grundgestein kalkhaltig, wodurch die Auswaschung wesentlich verlangsamt wird, z. T. ist die Oberflächengestaltung mit mehr als 300 m Höhenunterschied lebhaft genug, um die Niederschlagswasser nicht voll zur Wirksamkeit kommen zu lassen. Immerhin treten deutliche Bleichungserscheinungen, Vergrauungen auf, überschreiten aber nur selten die Tiefe von einigen Zentimetern. Unter dem Einfluß von saurem Auflagehumus (Trockentorf und Moorhumus [A<sub>1</sub>]) entartet die Braunerde, und es entstehen Bodenformen, bei denen der untere Teil des Oberbodens deutlich aufgehellte oder durch Eisenauswaschung deutlich gebleicht ist (A<sub>2</sub>). Ähnliche Übergänge bilden sich auch aus der Kalk-Schwarzerde (Rendzina), die auch ein zweiteiliges Profil — humoser Oberboden (A) über Kalkgestein (C) — zeigt, und zwar dort, wo sie mit zunehmender Entwicklung über das Braunerdeprofil hinaus entartet.

Bei der großen Verbreitung, welche die Braunerde mit den Übergangsformen hat, finden sich auch dort, wo das Grundgestein durchlässig ist, in den Böden selbst Schichten oder Horizonte, welche größere Bindigkeit aufweisen. Dort staut sich dann oft bei den ebeneren Flächen das Sickerwasser als Bodenwasser, sodaß Gleibildungen auftreten. Sie bestehen darin, daß unter mangelhaftem Luftzutritt, da die Poren des Bodens ja zu sehr mit Wasser ausgefüllt sind, zumal noch unter der dichten Grasnarbe, der Unterboden und der Oberboden zum Teil ausbleichen. Zum Unterschied von der Podsol-Bleichung geschieht dies aber weniger durch Auswaschung der Eisenverbindungen, sondern hauptsächlich durch Reduktion in Eisenoxydulverbindungen, die farblos sind. Und nur an den Rissen und Sprüngen, Wurzelröhren und dergleichen, wo eben die Luft hinzutreten kann, erscheint die Rostfarbe der Eisenoxyd-Verbindungen, so daß die Gleiböden ein fleckiges Aussehen haben.



Die Böden mit Gleibildungen kommen am häufigsten vor im Gebiete der feinkörnig-tonigen Rotgesteine und im Bereich des Lettenkeupers. Auch in den tiefgründigen Abschlamm-Massen sind sie weitverbreitet.

Zu den unreifen Böden, bei denen noch kein deutliches Profil entwickelt ist, gehören außer den Böden vorwiegend mechanischen Gesteinszerfalls die Böden der Alluvionen, soweit sie nicht als Gleiböden entwickelt sind.

## Inhaltsverzeichnis.

|                                                                                | Seite |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------|
| I. Allgemeine Übersicht . . . . .                                              | 1     |
| II. Formationsbeschreibung . . . . .                                           | 2—36  |
| A. Das Palaeozoikum . . . . .                                                  | 2—23  |
| Bayerische und Thüringische Fazies . . . . .                                   | 2—23  |
| I. Bayerische Fazies . . . . .                                                 | 3—12  |
| Das Silur . . . . .                                                            | 3—4   |
| Ober-Silur (s <sub>2</sub> ) . . . . .                                         | 3—4   |
| Das Devon . . . . .                                                            | 4—9   |
| I. Unter-Devon . . . . .                                                       | 4     |
| II. Mittel-Devon . . . . .                                                     | 4     |
| III. Ober-Devon . . . . .                                                      | 4—9   |
| Die Grauwacken-Tonschieferserie (c) (? Devon<br>und Unterkarbon) . . . . .     | 5—6   |
| Kieselschiefer (ki) . . . . .                                                  | 6—7   |
| Grenze Ober-Devon — Unter-Karbon . . . . .                                     | 7—9   |
| Das Karbon . . . . .                                                           | 9—12  |
| I. Kohlenkalk (ck) . . . . .                                                   | 9     |
| II. Unterkarbonische Glieder der Grauwacken-<br>Tonschieferserie (c) . . . . . | 10—12 |
| Eruptivgesteine . . . . .                                                      | 12    |
| I. Diabase (D) . . . . .                                                       | 12    |
| II. Quarzkeratophyr (QK) . . . . .                                             | 12    |
| II. Thüringische Fazies . . . . .                                              | 13—23 |
| Das Silur . . . . .                                                            | 13    |
| Ober-Silur (s <sub>2</sub> ) . . . . .                                         | 13    |
| Das Devon . . . . .                                                            | 14—17 |
| I. Unter-Devon . . . . .                                                       | 14    |
| II. Mittel-Devon (tm) . . . . .                                                | 14    |
| III. Ober-Devon . . . . .                                                      | 14—16 |
| Grenze Ober-Devon — Unter-Karbon . . . . .                                     | 16—17 |
| Das Karbon . . . . .                                                           | 17—19 |
| Unter-Karbon (c') . . . . .                                                    | 17—19 |

|                                                                                 | Seite |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Eruptivgesteine . . . . .                                                       | 19—23 |
| I. Diabase (D und Dd) . . . . .                                                 | 19—21 |
| II. Palaeopikrite (Pp) . . . . .                                                | 21—22 |
| Jüngere Eruptivgänge . . . . .                                                  | 22—23 |
| Minetten (M) und Quarzglimmerdiorit-Porphyr-<br>rite (DP) . . . . .             | 22—23 |
| Erz- und Mineralgänge . . . . .                                                 | 23    |
| B. Das Mesozoikum . . . . .                                                     | 23—33 |
| Die Trias . . . . .                                                             | 23—33 |
| I. Buntsandstein . . . . .                                                      | 23—25 |
| Oberer Buntsandstein . . . . .                                                  | 23—25 |
| Plattensandstein (so <sub>1</sub> ) . . . . .                                   | 23—24 |
| Röt i. e. S. (so <sub>2</sub> ) . . . . .                                       | 24—25 |
| II. Muschelkalk . . . . .                                                       | 26—30 |
| Unterer Muschelkalk (mu) . . . . .                                              | 26—27 |
| Mittlerer Muschelkalk (einschließlich Orbicularis-<br>Schichten) (mm) . . . . . | 28    |
| Oberer Muschelkalk oder Hauptmuschelkalk (mo) . . . . .                         | 28—30 |
| III. Keuper . . . . .                                                           | 30—33 |
| Unterer Keuper, Lettenkeuper („Lettenkohle“) (ku) . . . . .                     | 30—32 |
| Mittlerer Keuper; untere Abteilung: Gipskeuper . . . . .                        | 32—33 |
| Unterer Gipskeuper (km <sub>1</sub> ) . . . . .                                 | 32—33 |
| Mittlerer Gipskeuper: Schilfsandstein (km <sub>2</sub> ) . . . . .              | 33    |
| C. Das Neozoikum . . . . .                                                      | 33—36 |
| Das Tertiär . . . . .                                                           | 33—34 |
| Pliozän (?) . . . . .                                                           | 33—34 |
| Schotter und Lehme (tg, l) . . . . .                                            | 33—34 |
| Das Quartär . . . . .                                                           | 34—36 |
| Diluvium . . . . .                                                              | 34—35 |
| Alluvium . . . . .                                                              | 35—36 |
| Gehängeschutt (ps, as) . . . . .                                                | 35—36 |
| III. Gebirgsaufbau (Tektonik) . . . . .                                         | 36—40 |
| 1. Variskische Tektonik . . . . .                                               | 36—38 |
| 2. Saxonische Tektonik . . . . .                                                | 38—40 |
| 3. Schieferung . . . . .                                                        | 40    |
| IV. Oberflächengestaltung . . . . .                                             | 40—41 |
| V. Wasserhaushalt . . . . .                                                     | 41—42 |
| VI. Nutzbare Lagerstätten . . . . .                                             | 42—45 |
| VII. Die Bodenverhältnisse . . . . .                                            | 45—50 |
| Über den Zerfall der Gesteine zum Boden . . . . .                               | 45—46 |
| Die Ausbildung von Bodentypen. (Von FRANZ MÜNICHSDORFER) . . . . .              | 46—50 |
| Inhaltsverzeichnis . . . . .                                                    | 50—51 |
| Ortsverzeichnis . . . . .                                                       | 52—53 |



## Ortsverzeichnis.

Die römischen Zahlen bedeuten die wagrechten, die dabei stehenden arabischen Zahlen die senkrechten Koordinaten der der geologischen Karte von Bayern 1 : 25000 zu Grunde liegenden Katasterplan-Einteilung. Sämtliche Ortsangaben mit Katasterplan-Bezeichnung beziehen sich in diesem Ortsverzeichnis auf den SW.-Quadranten des bayerischen Katasterplan-Netzes.

- |                                                    |                                                       |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <b>Ackerwand</b> (Waldabtg.) CI, 4 . . . 6         | <b>Hammer-Grund</b> CII, 4 . . . . 18                 |
| <b>Allers-Berg</b> CII, 4 . . . . . 40, 41         | <b>Höll-Grund</b> C, 3—XCIX, 4 . . 15,                |
| <b>Allers-Wald</b> CII, 4 . . . . . 6, 11, 12      | 22, 38, 39, 41, 44                                    |
| <b>Altenreuth</b> C, 3 . . . . . 6, 11             | <b>Hof</b> (Oberfranken) . . . . . 15                 |
| <b>Bad-Holz</b> XCIX, 3 . . . . . 42               | <b>Hoh-Lohe</b> C, 4 . . . . . 10, 38, 40             |
| <b>Bären-Graben</b> C, 4 . . . . . 10, 35, 41      | <b>Hohl-Mühle</b> XCIX, 4 . . . . . 32                |
| <b>Bernstein</b> (a. Wald) (Bl. Pres-              | <b>Horlachen</b> XCIX, 6 . . . . . 23, 44             |
| seck CII, 1 . . . . . 16                           |                                                       |
| <b>Box-Mühle</b> XCIX, 3 . . . . . 2, 13           | <b>Kirchbühler Höhe</b> CI, 5 . . . . . 6             |
| <b>Brückles</b> (Brükles) (Waldabtg.)              | <b>Klein-Vichtach</b> CI, 6 . . . . . 31, 35          |
| CI, 5 . . . . . 16                                 | <b>Knock</b> (Bg.) CI, 5 . . . . . 19, 39, 41         |
|                                                    | <b>Köppmanns-Berg</b> C, 5 . . . 3, 5, 12,            |
|                                                    | 31, 39                                                |
| <b>Dachsbau</b> (Waldabtg.) CI, 5 . . . 5          | <b>Kreuz-Berg</b> CI, 7 (Bl. Kronach) . . 35          |
| <b>Deckenreuth</b> XCIX, 3 . . . . . 15            | <b>Kreuzstein</b> (Flurbez.) CI, 3 . . . 3, 12        |
| <b>Diemäusel</b> (Waldabtg.) CI, 4 . . . 6         | <b>Kupferlöcher</b> XCIX, 3 . . . . . 42              |
| <b>Dörnach</b> CII, 4 . . . 18, 19, 34, 40, 41     |                                                       |
| <b>Dorschen-Grund</b> C, 4 . . . . . 10            | <b>Leß-Tal</b> XCVIII, 6 (Bl. Stadt-                  |
|                                                    | steinach) . . . . . 23                                |
| <b>Ebers-Mühle</b> C, 6 . . . . . 27, 34, 35       | <b>Leutnitz-Tal</b> CII, 4 . . . . . 22, 23, 44       |
| <b>Eisenleite</b> C, 4 . . . . . 38                | <b>Lindig</b> , am (Flurbez.) XCIX, 6 . . .           |
| <b>Elbersreuth</b> (Bl. Presseck) CI, 1 . . 4      | 33, 34                                                |
| <b>Erlabrück</b> CII, 5 . . . . . 16, 18, 40, 44   | <b>Losau</b> XCIX, 4—C, 4 . . . . . 11, 21,           |
| <b>Eulenburg</b> XCIX, 3 . . . . . 15, 21, 41      | 31, 32, 33, 35, 38, 39, 42, 44, 45                    |
|                                                    |                                                       |
| <b>Fels</b> CII, 1 (Blatt Presseck) . . . 17       | <b>Mittelberg</b> C, 5 . . . . . 3, 5, 9, 10, 36      |
| <b>Fischbach</b> XCIX, 6—C, 6 . . . 24, 29, 44     | <b>Mittelberg</b> , Schloß (Schloß-Berg)              |
| <b>Fischbach-Tal</b> (-Grund) XCIX, 6 . . .        | C, 5 . . . . . 41                                     |
| 25, 27, 33                                         | <b>Mühl-Grund</b> C, 4 . . . . . 10, 15, 40, 41       |
| <b>Forkel</b> XCIX, 3 . . . . . 15, 20             |                                                       |
| <b>Forstloh</b> (Eisenzeche) CII, 4 . . . 17,      | <b>Ober-Ehesberg</b> C, 4 . . . . . 3, 5, 12          |
| 19, 41, 43                                         | <b>Ober-Rodach</b> CI, 6 . . . . . 25, 30, 31, 35, 45 |
|                                                    | <b>Oberrodacher Berg</b> CI, 5—CI, 6 . . 39           |
| <b>Geuser</b> CI, 4 . . . . . 18, 37               |                                                       |
| <b>Geuser-Berg</b> CI, 4 . . . . . 6, 7, 40        | <b>Peuntenbach</b> (Waldabtg.) CI, 5 . . . 21         |
| <b>Geuser-Grund</b> , tiefer CI, 3 . . . . . 17,   |                                                       |
| 18, 37, 43                                         | <b>Rabenstein</b> (Bg.) (Rabensteiner Berg,           |
| <b>Groß-Vichtach</b> CI, 6 . . . . . 3, 30, 31, 37 | Rabenstein-Höhe) CII, 6 . . . . . 26,                 |
|                                                    | 27, 28, 39                                            |
| <b>Haid</b> CI, 3 . . . . . 37                     | <b>Rabensteinleite</b> CII, 6 . . . . . 24            |
| <b>Hammer</b> CII, 4 . . . . . 19                  |                                                       |

- Rabensteiner Mühle CII, 6 . . . 26, 42  
 Rabenstein-Höhe (s. auch Rabenstein)  
   (Bg.) CII, 6 . . . 24, 40  
 Rad-Spitze C, 5 . . . 6, 7, 8, 9, 10, 40  
 Reichenbach CI, 3 . . . 6, 11  
 Remschlitze CII, 6 . . . 39, 32  
 Remschlitze-Bach CII, 6 . . . 42  
 Remschlitze-Hof CII, 6 . . . 40  
 Remschlitze-Tal CII, 6 . . . 19  
 Reuth, hohe C, 4 . . . 11, 15, 21, 39,  
   42, 44  
 Rodach (Fl.) CII, 5—CII, 6—CI, 6—  
   C, 6 . . . 24, 27, 34, 42  
 Rodach-Grund (a. Bl. Presseck) CII, 2—  
   CII, 1 und NO. CII, 1—CI, 1—  
   CII, 2 . . . 16, 17  
 Rodach-Tal (a. Bl. Wallenfels) CII, 3—  
   CII, 4—CII, 5—CII, 6—CI, 6—  
   C, 6 . . . 2, 6, 15, 16, 37  
 Rodach-Tal, wildes CII, 3—CII, 4—  
   CII, 5 . . . 18, 41, 44  
 Rötles-Bühl XCIX, 6 . . . 25, 40  
 Rossbach CII, 6 (Bl. Wallenfels)—  
   CIII, 6 (Bl. Steinwiesen) . . . 39, 40  
 Rugendorf XCIX, 4 . . . 25, 30, 32,  
   33, 39, 40, 41, 45  
 Ruhstatt (Waldabt.) C, 4 . . . 10,  
   35, 41  
  
 Schaf-Graben CI, 6 . . . 35  
 Schafhaus C, 3 . . . 21  
 Schafhof C, 3 . . . 16  
 Schloß, altes (Flurbez.) C, 6 . . . 33, 34  
 Schloß-Berg (b. Mittelberg) C, 5 . . . 10  
 Schmieds-Grund (N. von Hammer)  
   CII, 4 . . . 16, 19, 22, 23, 44  
 Schrammers-Mühle CI, 6 . . . 35, 44  
 Schrot (Waldabt.) CI, 4—CI, 5 . . . 6  
 Schübelhammer (Bl. Presseck)  
   CII, 1 . . . 8  
 Seibelsdorf C, 5 . . . 29, 30, 31, 33  
 Selbitz (Oberfranken) . . . 15  
 Silber-Berg CII, 4—CII, 5 . . . 16,  
   18, 42  
 Silber-Klippe (Silberklippe)  
   XCIX, 3 . . . 41  
  
 Sommer-Berg (Sommerberg)  
   CI, 5 . . . 6, 11, 12  
 Steben (Oberfranken) . . . 13  
 Steinwiesen CIII, 4 (Bl. Stein-  
   wiesen) . . . 43  
 Straß-Hölzer (Waldabt.)  
   CI, 3 . . . 12, 43  
 Stumpfen-Schneidmühle CII, 4 . . . 15  
  
 Teich-Bühl (Teichbühl) C, 3 . . . 11  
 Teich-Mühle C, 3 . . . 16, 43  
  
 Unter-Ehesberg C, 4 . . . 42  
 Unter-Rodach CI, 6 . . . 29, 33, 44—45  
 Unter-Rodach, Kalkwerk CI, 6 . . .  
   30, 45  
 Unter-Steinach XCV, 2 (Bl. Stadt-  
   steinach) . . . 33  
  
 Vichtacher Berg CI, 5 . . . 5  
 Vierzehnweglein (Flurbez.)  
   XCIX, 5 . . . 29, 34  
  
 Waldbuch C, 5 . . . 39  
 Wallenfels CII, 3—CII, 4 . . . 6, 11  
   12, 16, 18, 40, 42, 44  
 — Schloß CII, 3 . . . 41  
 Wallenfels-Tal (s. a. Rodach-Tal,  
   wildes) . . . 37  
 Warthenfels XCIX, 3 . . . 2, 13, 15,  
   16, 19, 20, 22, 37, 38, 42, 44  
 — Friedhof XCIX, 3 . . . 15, 16, 41  
 — Papiermühle XCIX, 3 . . . 20  
 Wart, hohe (Bg.) CI, 6—CII, 6 . . .  
   35, 40  
 Weißenbrunn XCIX, 7 (Bl. Burg-  
   kunst) . . . 23  
 Winter-Berg (Winterberg) CI, 5 . . .  
   6, 7, 11, 36, 39  
 Winterleithen CII, 6 . . . 24, 42  
 Wöhrleins-Schneidmühle CII, 6 . . .  
   24, 26, 42  
 Wötzelsdorf XCIX, 6 . . . 25, 33, 40  
 Wolfs-Graben (Wolfsgraben)  
   (Waldabt.) CI, 4 . . . 6, 7  
 Wurbach C, 5—CI, 5 . . . 7, 11, 36  
 Wurbacher Graben CI, 5 . . . 6, 7, 11, 41



Zeidlitz-Bach XCIX, 3 . . . . . 13  
 Zeidlitzbach-Tal (Zeidlitz-Grund)  
 XCIX, 3 . . . . . 13, 14, 39, 41, 44  
 Zeyern CII, 5—CII, 6 . . . . . 18, 28,  
 35, 39, 42, 44

Zeyern-Grund CI, 4—C, 4—CI, 5—  
 CII, 5 . . . . . 2, 4—10, 15,  
 18, 19, 37, 41, 43  
 Zigeuner-Mühle CII, 5 . . . . . 35

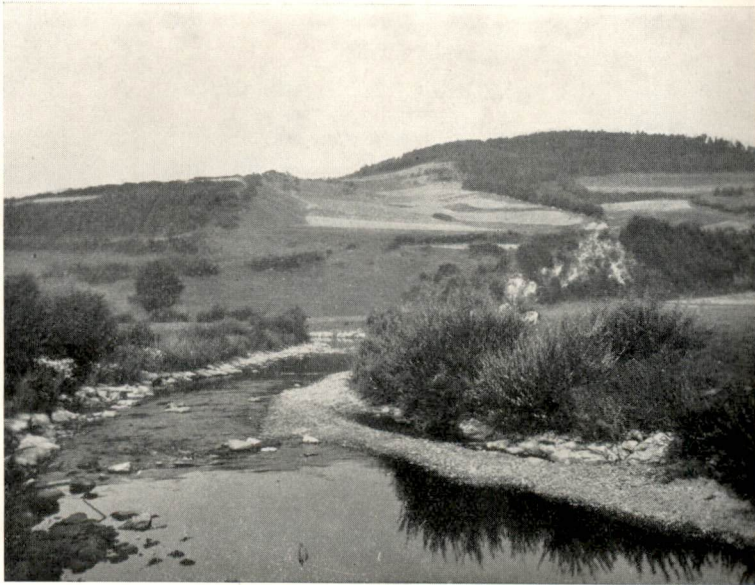


Fig. 1

Aufnahme von A. WURM.

**Ostabfall der Hohen Wart bei Unter-Rodach.**

Die Schichten biegen steil ins Rodach Tal herab. Die Felsen liegen in der Schaumkalk-Zone des Unteren Muschelkalks, das flache Tal der Höhe im Mittleren Muschelkalk.



Fig 2

Aufnahme von A. WURM.

**Blick von der Hohen Wart nach Südosten auf den Abfall des Frankenwaldes und das mesozoische Vorland.**



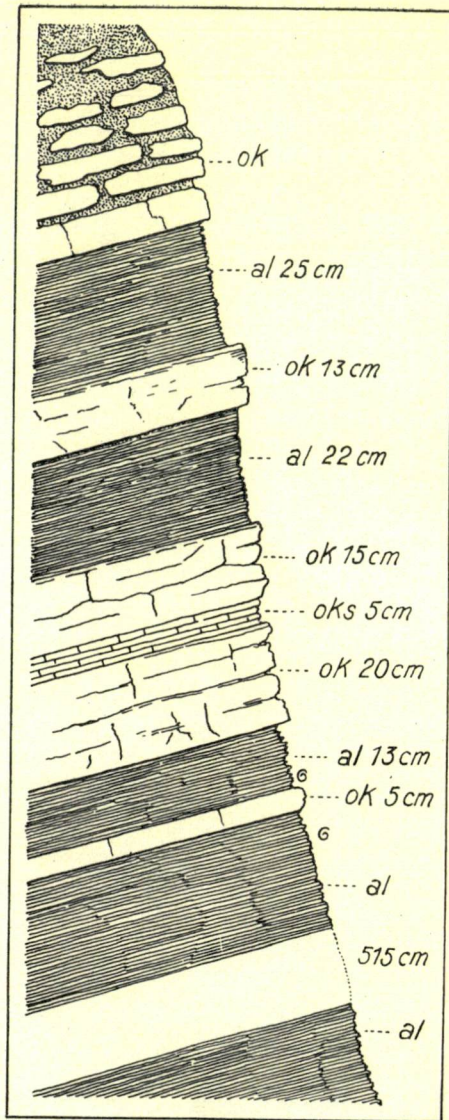


Fig. 3

Erläuterungen zu Bl. Wallenfels  
d. Geol. Karte von Bayern 1:25 000.

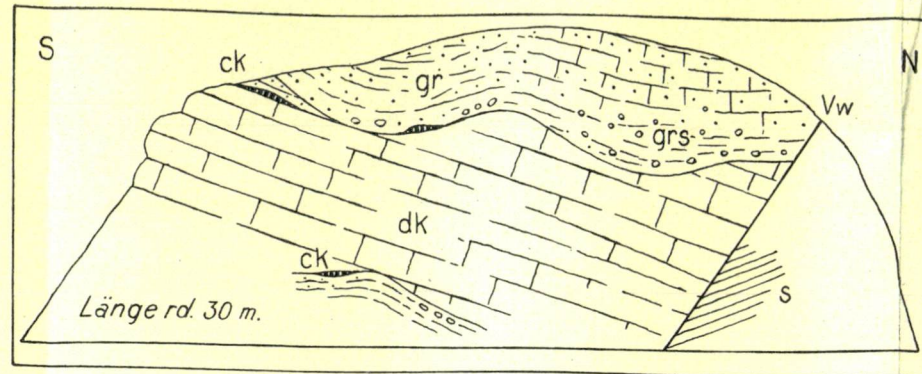


Fig. 1

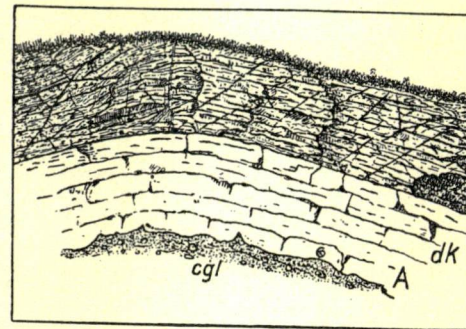


Fig. 2

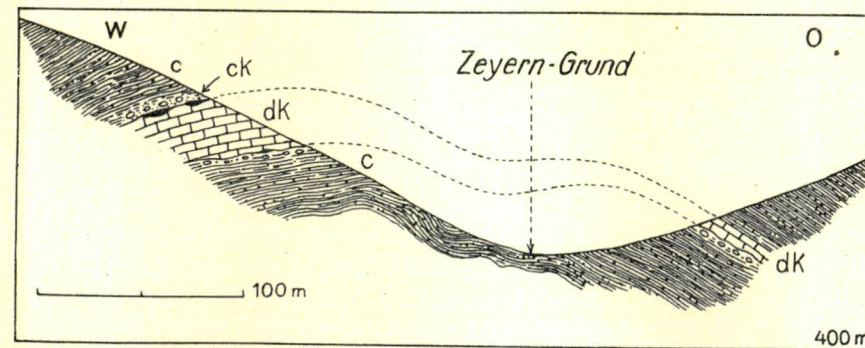


Fig. 4

Fig. 1

Devonkalk-Bruch im Zeyern-Grund bei Zeyern (Popp'scher Bruch). Grauer Flaserkalk (dk) wird über- und unterlagert von unterkarbonischen groben Grauwacken (gr) und Geröll-Tonschiefern (grs); diese führen aufgearbeitete Brocken des Flaserkalks. Zwischen Kalk und Grauwacke schiebt sich in schmalen Linsen Kohlenkalk (ck) ein. Im Norden stößt der Kalk mit einer Verwerfung an Tonschiefer (s) ab.

Fig. 2

Mittlerer Steinbruch am östlichen Hang des Zeyern-Grundes. Hangendes: Schiefer und Grauwacken des Unter-Karbons rd. 2.00 m. dk = oberdevonischer Flaserkalk, rd. 2.50 m; — σ = Fundstelle des Trilobiten-Schwanzes; — A = Abtragungsfläche; — cgl = Konglomerat des Unter-Karbons.

Fig. 3

Profil an der Box-Mühle im oberdevonischen Alaunschiefer und Ockerkalk.

ok = Ockerkalk; — oks = Kalkschiefer; — al = Alaunschiefer;  
σ = Graptolithen.

Fig. 4

Profil durch den Zeyern-Grund mit liegender Falte. Die Falte ist im Streichen geschnitten; — c = unterkarbonische Tonschiefer- u. Grauwacken-Serie; — ck = Kohlenkalk; — dk = Oberdevon-Kalk.