

ERLÄUTERUNGEN
ZUR GEOLOGISCHEN KARTE
DES KÖNIGREICHS BAYERN

1:25000

BLATT EBENHAUSEN No. 67

Bearbeitet von DR. OTTO M. REIS
und DR. MATTH. SCHUSTER.

Herausgegeben

im Auftrag des Königlichen Staatsministeriums
des Königlichen Hauses und des Aeußern
von der Geognostischen Abteilung
des Königlichen Oberbergamtes.

Vorstand: Professor Dr. Ludwig von Ammon, kgl. Oberbergrat
und Dr. Otto M. Reis, kgl. Oberbergrat.

Reichsstelle für Bodenforschung
Zweigstelle München
Institut für Bodenkunde

MÜNCHEN 1914

Im Verlag des Königlichen Oberbergamtes

Bücherei
Bayrisches Geologisches
Landesamt
München

Bücherverzeichnis
Nr. 002 703-4/E-2
Ref. 20/2/7-5 - KF 84 (17-2)

I. Allgemeiner Überblick.¹⁾

Das Blatt Ebenhausen schließt sich südlich an Blatt Kissingen Nr. 41 an; an seinem Nordwesteck ist es noch auf ungefähr 1 km von der Saale bei rund 200 m Meereshöhe durchzogen; die Zuflüsse der Saale sind verhältnismäßig kurz und auffällig gewunden. Ein Höhenrücken von 365 m mittlerer Meereshöhe, der vom „Knückerlein“ bei Ramsthal über Eltingshausen zum Weiler „Schwarze Pfütze“ zieht, bildet mit den Höhepunkten 383, 368, 353, 355, 366, 380, 381,9 m die Wasserscheide nach dem Main; der tiefste Punkt des Zuflußgebiets von diesem liegt am Südrande des Blatts südlich von Hain bei 250 m.

Der landschaftliche Charakter des Gebiets südlich der Wasserscheide wird durch das Vorwalten des Hauptmuschelkalks und des unteren Keupers bedingt. Jener neigt hier zur Bildung sanfter Hänge, dieser bildet den plateauartigen, nur ganz leicht ansteigenden Abschluß der Muschelkalkrücken. Das Gebiet ist demnach flachwellig, mit flachen, stellenweise ziemlich breiten Talgründen, die von keinem nennenswerten Gewässer durchflossen werden. Erst jenseits der Wasserscheide, im Gebiet des unteren Muschelkalks am Westrand des Blattes und gegen dessen Nordwestrand zu, leiten uns steilwandige engere, bis 100 m tiefe Täler hinein in das Wellengebirge. Der Übergang vom Hauptmuschelkalk zum unteren Muschelkalk ist hierbei nur im Nordosten ein normaler und durch Terrainstufen markiert, im

¹⁾ Bei der Aufnahme im Jahre 1908 war zuerst beabsichtigt, eine geologische Karte 1:25000 der Umgebung von Bad Kissingen herauszugeben, zu welcher der nördliche Teil des Blattes Ebenhausen noch von Dr. O. M. REIS bearbeitet werden sollte; zur Aufnahme des übrigen Teiles wurde Dr. MATTH. SCHUSTER beauftragt. Die Aufnahmegrenze verläuft etwas nördlich der Wasserscheide zwischen Saale und Main, vom Scheinberg nach dem Talgrund bei Eiches über Schwarze Pfütze bis zum Bahneinschnitt N. von Rottershausen. (Der Anteil an der Textausarbeitung ist am Schluß der einzelnen Erläuterungsabschnitte so viel wie möglich kurz gekennzeichnet.)



Westen treten wir aus dem leicht gewellten Bereich des Hauptmuschelkalks über eine nordsüdliche Störung unmittelbar in das Schaumkalkplateau des oberen Wellenkalks über. Hier, am Westrand des Blattes, sind die Täler bis zu 260 m (Ramsthal) in die Wellenkalkplatte eingeschnitten; gleichzeitig erhebt sich dort auch das Terrain bis zu einer Höhe von über 380 m, die in dem Blattbereich nur noch von der Anhöhe beim Weiler „Schwarze Pfütze“, am Nordrand des Blattes, und von der Höhe nordöstlich von Holzhausen, am Blattostrand, erreicht wird. Besonders die Höhen an der östlichen Blattgrenze gewähren einen guten Überblick über das Kartengebiet.

Die Landschaft ist offen; die auf der Ostseite vielfach mit Lößlehm bedeckten Hänge sind zumeist der Ackerwirtschaft erschlossen. Ausgedehnte Forste fehlen; nur in den südlichen und südwestlichen Blattanteilen treten geschlossene Waldbezirke auf, die einen schönen Buchen- und Eichenbestand tragen. Nadelholz stellt sich meist erst mit der Verbreitung des Wellenkalks und zum Teil des mittleren Muschelkalks ein, besonders an den westlichen und nördlichen Berghängen.

Das Blattgebiet ist, was sich schon in dem Mangel an größeren Bächen¹⁾ zeigt, wasserarm; es fehlen bedeutendere Wasserhorizonte in den Formationen zwar nicht, die tektonischen Verhältnisse begünstigen aber nicht die Aufspeicherung größerer Wasservorräte und ihren Austritt an die Oberfläche im Gebiete des Blattes. Das Talsystem, meist aus breiten alten Tälern bestehend, folgt südöstlich der Wasserscheide in seiner Richtung dem allgemeinen südöstlichen Schichteneinfallen und dem südwest-nordöstlichen Streichen. Nur wenige Täler führen ihre alleinige Anlage auf Gebirgsstörungen zurück, so das sanft geschwungene Tal von Holzhausen nach Pfersdorf, das Tal am „Kirchhofshügel“, nördlich von Ebenhausen, und das Tal zwischen dem „Heuberg“ und „Forstrangen“, westlich von diesem Ort.

In der etwas einförmigen landschaftlichen Gestaltung des Gebiets südöstlich der Wasserscheide spiegelt sich nicht ganz der geologische Aufbau wieder. Eine recht auffällige, südost-nordwestlich streichende Zone paralleler Störungen scheidet im Verein mit

¹⁾ Die einzige in diesem Landstrich von Wasserkraft getriebene Mühle ist die Hainer Mühle, an dem gestauten Hainbach bzw. der Wern gelegen, deren Ursprung am Aubrunnen oberhalb Pfersdorf angenommen wird.

einer starken nordsüdlichen Verwerfung im Westen des Blattes den Bezirk in einen südlichen Lettenkohle- und einen nördlichen Muschelkalkbereich. (Über einen nordwestlichen Wellenkalkbereich mit anschließendem Buntsandstein jenseits der Wasserscheide siehe unten.) Die Lettenkohle liegt hierbei südlich der Störungszone etwa 70 m tiefer als nördlich und fällt steiler nach Südosten ein. Durch die tektonisch bewirkte Nachbarschaft verschiedenartiger Formationsglieder, die zum Teil in schmalen Streifen nebeneinandergesetzt sind, ist die kartistische Gestaltung innerhalb der erwähnten Störungszone eine recht bunte. Die annähernde „Nord-süd“-Störung am westlichen Kartenrande hebt nur einen beschränkten Teil der Schichtentafel aus der Normallagerung heraus und die übrigen kleinen Störungen sind für das geologische Hauptbild ohne Belang.

Trotz der eben skizzierten Schichtenstörungen ist im allgemeinen das Einfallen der Schichtentafel erhalten geblieben. Im Westen und Nordwesten des Aufnahmebereichs streicht der Schaumkalk des obersten Wellengebirges in einer Höhe aus, die im Ostteil des Blattes von der Lettenkohle eingenommen wird. Das Schichteinfallen ist demnach, ganz dem Haupteinfallen der Formationen in Nordbayern entsprechend, ein leicht südöstliches, das nur südlich der großen Störungslinie Holzhausen-Örlenbach eine kleine Steigerung erfährt (Dr. SCHUSTER.).

Bedenkt man hierbei, daß trotz der so großen geologischen Niveauunterschiede in dem Strich der Wasserscheide, welche ungefähr dem Gesamtstreichen der Formationen entspricht, im Westen und Südwesten des Blattes die Höhen 382 m und 383 m und im Norden bzw. Nordwesten des Blattes die von 381,9 m erreicht werden, so wird man zu dem Gedanken gebracht, daß diese Scheide der Rest einer annähernden Ebenenausgleichung sein könnte, welche, vor Zerschlitung durch die jetzigen Täler und nach Entstehung der tektonischen Niveauunterschiede, eine Zeitlang das gesamte Gelände beherrschte.

Gemäß dem eben skizzierten Einfallen der höheren (jüngeren) Formationsglieder erscheint im Nordwest-Eck des Blattes unter einem SW.—NO. ziehenden Streifen von Wellenkalk eine verhältnismäßig kleine Ausbreitung von oberem Buntsandstein und Hauptbuntsandstein, letzterer sowohl im Saaletal in tiefer, abge-senkter Lage als auch in einzelnen Horstschollen nördlich von

Arnshausen; die hier etwas wasserreicheren Tälchen entwässern nach der Saale.¹⁾

Die Landschaft wird hier belebter und von einem Punkt in der Nähe des Terzenbrunnens sieht man zwischen den Kulissen des Scheinbergs, Hartbergs und Finsterbergs in die reizvolle Landschaft des Saaletals mit dem ernsten Gebirghintergrund der Schwarzen Berge und des Kreuzbergs, während der Punkt 382 und der höchste Punkt des Blattes 400 m, die Höhe des Scheinbergs, etwas weiter südwestlich eine weitere Gesamtaussicht gewähren.

Die ersterwähnte Störungszone in NW.—SO. durchschneidet auch hier fast senkrecht das Streichen der Formationen; es läßt sich leicht erkennen, daß auf der Nordostseite des in sich selbst zersprengten Horstes von Hauptbuntsandstein stärkere Senkungsvorgänge eingetreten sind; haben wir doch hier Lettenkohle neben verschiedenen Buntsandsteinstufen.

Hiermit nähert man sich auch dem Kissinger Mineralquellengebiet, dessen Mineralisierungsvorgänge älteren Datums auch in das Blattgebiet von Ebenhausen hereinreichen.

Die im Blatt Ebenhausen noch enthaltene Verbreitung von Hauptbuntsandstein im Saaletal kennzeichnet auch die Stelle eines für Bad Kissingen sehr wichtigen Steinbruchbetriebes (Dr. REIS.)

Sonst ist an Mineralschätzen das Blattgebiet arm. Der Steinbruchbetrieb beschränkt sich in höheren Formationen auf die Gewinnung von Werkkalk des obersten Wellenkalks und von Kleinschlag und Kalkstein aus den Ceratitenschichten des Hauptmuschelkalks, im Hauptbuntsandstein auf die Gewinnung von Sandsteinen im Saaletal in einem kleinen Abbaubereich. Am Bahnhof bei Ebenhausen baut eine Ziegelei Lößlehm als Ziegelgut ab (Dr. SCH.).

Es sind folgende Formationen vertreten:

I. Buntsandstein

- a) Hauptbuntsandstein (sm₁) mit Felszone (sm₂)
- b) Oberer Buntsandstein mit Plattensandstein (sos) und Röt (sor)

¹⁾ Es sind hier Schichtengebiete verschiedener Härte und Widerstandsfähigkeit nebeneinandergesetzt, wobei die tektonischen Unregelmäßigkeiten stärker zum Ausdruck kommen, als in Gebieten, wo die gleichen Unregelmäßigkeiten gleichartig stark verwitterungsfähige Schichten nebeneinander brachten; es sind das die Gebiete, in welchen auch die Bergformen geringere Böschungen zeigen.

- II. Muschelkalk
 - a) Unterer Muschelkalk (Wellenkalk) (mu)
 - b) Mittlerer Muschelkalk (Anhydritgruppe) (mm)
 - c) Oberer oder Hauptmuschelkalk (mo)
- III. Keuper
 - a) Unterer Keuper (Lettenkohle) (ku)
 - b) Mittlerer Keuper (Gipskeuper) (km)
- IV. Diluvium (Quartär)
 - a) Lößlehm (dle)
 - b) Terrassenschotter (dg) und -Lehme (dlt)
- V. Alluvium (Novär)
 - a) Talgründe (a)
 - b) Gehängeschutt (as).

II. Formationsbeschreibung.

I. Der Buntsandstein.

a) Der Hauptbuntsandstein.

Die Schichten unter der Felszone (sm_1).

Diese Schichten sind in den Steinbrüchen der linken Saale-talseite im Normalprofil ca. 15 m aufgeschlossen. Es stehen hier ziemlich gleichmäßig gebankte, verhältnismäßig mittelkörnige, rote bis rötliche Sandsteine von etwa 1 m Bankmächtigkeit, welche durch ganz schwache Lettenschieferlagen getrennt sind, an; ihr Gefüge ist ziemlich gleichmäßig dicht und hat das Gepräge der etwas feinkörnigeren, schwach quarzitären Sandsteine des Hauptbuntsandsteines; etwas groberkörnige Schmitzenzüge fehlen indessen nicht.

Grobkörnige Gesteine von nur etwas tieferer Orientierung im Profil des Hauptbuntsandsteins finden sich in den Horsten vom Hartberg N. von Arnshausen und vom Finsterberghang (näher bei Bodenlauben). Die Gesteine sind hier ausnahmslos stark verkieselt und zum Teil stark entfärbt; letzteres besonders in dem sehr zertrümmerten Zug S. von Bodenlauben, woselbst viele Klüfte mit Baryt und Quarzneubildungen erfüllt sind.

Die Felszone (sm_2).

Obwohl das charakteristische Verhalten der Gesteine dieser Schichtengruppe, die Bildung von Blockschutt aus quarzitären weiß-

lichen Felsen, noch in das Blattgebiet hereinreicht, sind doch die Sandsteine dieser Zone im frischen Steinbruchaufschluß nicht leicht von den darunterliegenden Gesteinen zu unterscheiden. Vor allem sind sie hellfarbiger, etwas grobkörniger, zeigen vereinzelte Geröllchen bis Erbsengröße und haben unregelmäßige Einschlüsse von Mangansand und Tongallen; sie sind im Gebiet nur 2,5—3 m stark. In den Brüchen bei Kissingen und am Arnshauser Bahneinschnitt sind sie gut aufgeschlossen; ebenso auf dem Weg zwischen Arnshausen und Reiterswiesen, sowie südöstlich gegenüber Reiterswiesen, wo sie auch gelegentlich als Bausandsteine gewonnen werden.

b) Der obere Buntsandstein (Röt).

Es sind hier zwei Hauptabteilungen ausgeschieden, eine untere mit reichlicher auftretenden Sandsteinlagen (Plattensandsteine) und eine obere mit nahezu fehlenden Sandsteinen, dagegen sehr eintönig entwickelten Tonen, das Röt im engeren Sinne.

Die Plattensandsteine (sos).

Diese Abteilung zeigt selbst wieder eine natürliche Zweiteilung; die untere, die Carneol-, Dolomit-Chirotheriumsandssteinzone und die obere Zone, die Plattensandsteine im engeren Sinne.

Die Chirotheriumsandsstein-Dolomitzone (δ) besteht aus weißlichen, plattigen Sandsteinen und grünlichen Schiefertonen mit Wellenfurchen, Netzrippen und Chirotheriumfußspuren, seltener Steinsalzpseudomorphosen auf der Liegendfläche der ersteren. Darunter folgen meist rötlich-weißliche Sandsteine und eine tonige Schicht von fahlviolettblauer Färbung mit Dolomitknollen und verkieselten Sandsteinlinsen bzw. Carneolausscheidungen, welche noch in die Hangendfläche der Sandsteine der darunterliegenden Felszone übergreifen; sie verläuft nach oben in taub graue Schiefertone mit Mergelkonkretionen, welche mit raschem Wechsel in eigenartige blaugrüne Schiefertone mit schieferig dünnen Sandsteineinschaltungen übergehen. Während erstere Schiefertone häufig zu hellgrauen und graugelben Letten verwittern, sind letztere widerstandsfähiger; es wurde ihr erstes leichtkenntliches Auftreten als Einleitung der darauffolgenden Unterstufe angesehen; diese erwähnten Sandsteinplättchen führen reichlich Steinsalzpseudomorphosen.

Die Plattensandsteine (sos) treten meist in zwei Sandstein-komplexen auf, welche durch rote bzw. hellgraugrüne Schiefertone mit

schwächeren sandigen Einschaltungen getrennt sind; in den tieferen Sandsteinkomplexen finden sich Wurmdurchbohrungen in ziemlicher Häufigkeit, seltener sind *Spongeliomorpha*-artige Körper; Steinsalz pseudomorphosen wurden in mehreren Horizonten beobachtet und sind meist mit grünlichen, etwas quarzitäen Einschaltungen vergesellschaftet. Die obere Plattensandsteinlage, welche in diesem Gebiet nicht sehr gut entwickelt ist, führt im Hangenden noch einmal eine solche grünliche, zum Teil karbonatreiche, zum Teil quarzitäe Lage.¹⁾

Die Röttone (sor).

Das Röt im eigentlichen Sinne zeigt eine ziemlich mächtige, eintönige Reihe von massigen Tonen, welche nur an einer Stelle von einer weißlichen quarzitäen Bank (χ) unterbrochen ist, dem Äquivalent der fränkischen Chirotheriumbank. Nach oben zu treten vereinzelt nahe unter der oberen Grenze dunkelrotbraune bzw. grüngraue tonige und sandige Einschaltungen mit undeutlichen Petrefaktenresten auf.

Abgeschlossen wird diese Abteilung durch gelblich-graue bis hellgrüngraue dolomitische Schichtchen, welche sehr häufig zu zellig-porösen Mergeln umgewandelt sind; diese Zone zeigt im allgemeinen geringe Schichtung oder es ist vielmehr bei der stattgehabten Umwandlung die Schichtung häufigst undeutlich geworden.

Es folgen nun zwei Hauptprofile durch den Buntsandstein, in welchen die Einzelheiten näher besprochen werden.

Einzelprofile im Gebiete des Buntsandsteins.

I. Profil der Hauptbuntsandstein-Steinbrüche im Saaletal, S. von Kissingen.

Von oben nach unten folgen unter Lehm mit einer ganz schwachen Kiesschicht von zusammen wechselnd 1—2 m Stärke: 1. gelblichgraue bis grüngraue Schiefertone, in deren tieferer Zone 2—3 nach unten stärker werdende (2, 3—6 cm dicke) Sandsteinplatten eingeschaltet sind, welche, von weißlicher Farbe und quarzitä, mit ihrer Unterseite Wellenrippen und Fließfurchen nach Furchen in den liegenden Tonschichten abgegossen haben; sie haben völlig den Typus der Chirotheriumsandsteine (thüring.) ungefähr 0,1 m

¹⁾ Zu Bausandsteinen verwendbare Lagen treten in diesem Gebiete nicht auf.

2. unter ihnen liegen frisch rotbraune, verwittert braun-gelbgraue Sandsteinbänke von 10, 20 und 25 cm Dicke; sie sind kieselig gebunden und zeigen feinporöse Struktur durch Auslaugung löslicher Einschlüsse (Karbonatkriställchen oder Gips); sie sind durch schwache Schiefermittel von grünlicher Farbe getrennt. 0,7 m
3. oben plattige, nach unten etwas dicker bankige, feinkörnige, kieselig gebundene, dabei dunkelrote, unten durch starke Anreicherung von Mangan stellenweise schwärzlich-blau gefärbte Sandsteine ungefähr 2,0 m
4. rötliche bis fahlblaue bzw. blauviolette, vereinzelt grünlichgrau gesprenkelte, ziemlich weiche, sandig-tonige Lage; nach unten stellen sich einerseits fahlviolett gefärbte Sandsteinlinsen mit runden Manganlöchern, andererseits hellgelbliche mehr und weniger sandige Dolomitknollen sowie verkieselte Sandsteinschmitzen von violetter Farbe ein; engstens mit Dolomitknollen verknüpft sind kleine koncretionäre Ausscheidungen von rotem Jaspis mit strahligem hellem Quarz; ein großlöcheriger Sandstein mit violetten Tonschmitzen und viel Mangan kann stellenweise diese Schicht ersetzen, welche das Äquivalent der Carneol-Dolomitbank anderer Örtlichkeiten darstellt 2,0 m.

(Hiermit ist die Zone der Chirotherium-Dolomitschichten nach unten abgeschlossen, wenngleich dolomitische Ausscheidungen noch mit der Oberfläche der darunter folgenden Sandsteine der Felszone (5 u. 6) verwachsen sind.)

5. Harter hellfarbiger Sandstein, zum Teil mit größerem Korn und unregelmäßig verteilten großen Butzen von stark manganfarbigem lockerem Sand, der an der Oberfläche zur Entstehung großer Löcher Anlaß gibt ungefähr 1,5 m
6. feste, felsig-einheitliche Sandsteinbank mit sehr dichtem Liegend- und Hangendabschluß, mit Zügen von Tongallen in diskordanter Anordnung zur Hangend- und Liegendfläche; die Farbe ist blaßrötlich bis hell 1,8—2,0 m
7. darunter liegen, die Hauptausbeute des Bruchbetriebes bildend, eine Anzahl etwa 1,0 m dicker Bänke eines mittel- bis fast feinkörnigen Sandsteines von durchaus roter Farbe, jedoch nicht ohne karmesinartige und helle Farbabarten; die Bänke sind durch ganz schwache Fugenmittel von rötlicher Farbe getrennt; eine regelmäßige Querzerklüftung erleichtert den Abbau ziemlich starker Quader ungefähr 15 m.

II. Profil durch das Röt im Arnshauser Bahneinschnitt, nördlich und südlich des Mühlbachs am tieferen Hochberg- und Scheinberg-Hang.

Das in Fig. 2 auf Taf. I zeichnerisch dargestellte Profil gibt nur in den oberen Regionen eine Kombination des auf Blatt Ebenhausen nicht so im Zusammenhang gut aufgeschlossenen Profils mit jenem nahe gelegenen vom Waldschlöbchen zwischen Kissingen und Nüdlingen (vgl. Erl. z. Bl. Kissingen). Das vorliegende Profil beginnt bei „BW.“ im Bahneinschnitt, ungefähr in der Mitte von NW. XCVII, 46 und läuft nach N. zu. Bei „BW.“ selbst sind die tiefsten Wellenkalkschichten noch aufgeschlossen, an welche sich nach N. zu in weniger deutlichem Anstehen die Ockerkalke und die obersten in Fig. 2 schon dargestellten hellgrüngrauen, sandig-tonigen, zellig verwitternden Dolomite anschließen; deutlicher wird der Aufschluß in einer für den Bahndamm seinerzeit ausgeräumten Nische vor dem nächstnördlichen Quertälchen. Hier sind oben rötliche feinkörnige Sandsteine in geringer Mächtigkeit aufgeschlossen, dann Schiefertone und zwei Bänke bräunlich-gelblicher mürber sphärosideritischer Dolomite; erstere und besonders letztere führen Petrefakten, darunter häufiger *Myophoria vulgaris* SCHLOTH. . . im ganzen etwa 3,0 m.

Darunterfolgende rote Tone mit ausgelaugten Gipsknollen und einem noch tiefer liegenden weißen Quarzitbänkchen sind weiter nördlich im Gehänge zu beobachten; die Quarzitbänkchen sind als obere Chirotheriumquarzite (χ fränkisch) zu bezeichnen.¹⁾ Das nunmehr im einzelnen zu gebende Profil beginnt westlich und nordwestlich des von Arnshausen heraufkommenden, die Bahnlinie überkreuzenden Wegs.

Es folgen hier von oben nach unten (die eingeklammerte Ziffer bedeutet die Ziffer der Profilzeichnung):

1. (13) rote Tone, mehr massig als geschiefert, mit fast lagerartig verteilten Kalkspatdrusen, den Umwandlungsresten von Gipslinsen 8—10 m
2. (14) fahlrötliche, festergebundene, tonige Plättchen. . . 0,2 m

¹⁾ Dieses Bänkchen kommt im Blatt Ebenhausen nur noch im Rötprofil am Finsterberg bei Bodenlauben (XCVIII, 46) vor. Es ist ein schwacher Vertreter der im westlichen Unterfranken schon von Euerdorf und Hammelburg an viel mächtigeren Einschaltung; diese nimmt nach O. und NO. ab, ist aber in der Mellrichstadter Bohrung in der Lage 160 m deutlich zu erkennen (Geogn. Jahresh. 1900, S. 155).

3. (15) Tone wie 1, jedoch etwas mehr geschichtet . . . 0,75 m
4. (16) graugrüne dolomitische Plättchen, unregelmäßig geschiefert und zum Teil zellig umgewandelt 0,1 m
5. (17) plattiger toniger Sandstein mit Wellenfurchen, pockennarbenartigen Vertiefungen und einzelnen Steinsalzpseudomorphosen, oben kieselig gebunden 0,3 m
6. (18) unregelmäßig geschieferte, ziegelrote, sandig-tonige Schichten 1,0 m
7. (19) plattig zerfallende Sandsteine mit senkrechten Röhrenfüllungen, von oben her und auf den Schichtflächen mit Gebilden durchsetzt, welche man im Wellenkalk in den „Stengelkalken“ beobachtet; es sind dichte, feinkörnige, glimmerreiche, tonige Sandsteine ungefähr 2,0 m
8. (20) Schiefertonzwischenlage 0,3 m
9. (21) sandige Schicht mit einzelnen Wellenfurchen auf den Lagerungsfugen 0,2 m
10. (22) Schieferton 0,2 m
11. (23) Sandstein (wie oben unter 7) mit Röhren-Durchbohrungen 1,0 m
12. (24) fahlgrüne dolomitische Schieferlage, in kalkreiche Zellschiefer umgewandelt, nach unten rötlich 1,0 m
13. (25) nach unten stärker schieferiger Sandstein mit Wellenfurchen, Pseudomorphosen nach Steinsalz und mit Durchbohrungs-Füllungen 0,25 m
14. (26) Schiefertone ohne besondere Charakteristik . . . 2,0 m
15. (27) Sandsteinbänkchen, das durch feine Tonzwischenlagen in mehrere Teile zerfällt; die nach oben gerichteten Flächen der Sandsteinplättchen zeigen scharfkantige Wellenrippen in Fingerbreite voneinander entfernt und mit Narbengrübchen versehen; die Schiefertonzwischenlagen sind nicht so stark, daß die Vertiefungen zwischen den Rippen ausgefüllt sind und der darüberliegende Sandstein nicht noch deutlich das Negativ der Rippen zeigt; die nach unten gerichteten Flächen der Sandsteinplatten sind mit Steinsalzpseudomorphosen übersät, der Sandstein ist meist kieselig und zeigt feinschöneres Gefüge als Folge der Auslaugung von löslichen Bestandteilen (Gips und Karbonaten) 0,3 m
16. (28) unter dieser Bank folgen ca. 1,8 m rote Schiefertone, unter welchen der Aufschluß etwas unterbrochen ist; nach der Fortsetzung im Aufschluß gegenüber und diesseits in der Nach-

- barschaft liegen hier Schiefertone von graublauer Farbe mit sandigen Plättchen vor, welche zahlreiche Pseudomorphosen auf der Unterseite tragen ungefähr 2,5 m
17. (29) zwei durch eine Schiefertonzwischenlage von 80 cm getrennte Sandsteinbänke, feinkörnig, dick- und dünnplattig zerfallend, die mit Durchbohrungsfüllungen, ebenso wie die Schichtflächen von gleichartigen horizontal verlaufenden Füllungen, welche sich (selten!) verzweigen, besetzt sind; es finden sich auch hier dickere Gebilde völlig nach Art der im unteren Wellenkalk auftretenden *Spongeliomorpha*. Das Gestein ist an einzelnen Stellen (Kreuzchen der Figur!) verkieselt und zeigt hierbei auch Auslaugungslücken lösbarer Einschlüsse 2,9—3,0 m
18. (30) zuerst rötliche und grünblaue Schiefer, nach unten mehr graue Schiefer, bis 2 m unter der Oberfläche eigenartige Mergelseptarien (wohl Neubildungen an Stelle älterer Gipseinschlüsse), abgeschlossen durch eine (dolomitisch) gebundene dünne Sandeinlagerung von etwas gröberem Korn 2,0 m
19. (31) hellgrüngraue bis fahlgrüne Schiefertone 1,0 m
20. (32) Wechsellagerung dieser Schiefertone mit dünnen quarzitisches gebundenen weißen Sandsteinplättchen mit Steinsalzpseudomorphosen 0,8 m
21. (33) 4—6 an Dicke zunehmende Platten des gleichen weißfarbigen quarzitisches Sandsteins, der auf der Unterseite gegen die dazwischen geschalteten grüngrauen Schiefertone Netzleisten und die erhobenen Abgüsse von Wellenrippen, Fließfurchen und Chirotheriumfährten, trägt 0,5 m
22. (34) es folgt nun nach unten zum Teil eine horizontal gelagerte Schicht eines mürben, teils gelblich, teils dunkelrotbraunen und violett gesprenkelten tonigen Sandsteines mit Dolomitbrocken; zum Teil legen sich unmittelbar diagonal gelagerte Sande der gleichen Art und Färbung an, in welchen die Dolomitbrocken ebenfalls diagonal angeordnet sind¹⁾ 1,6 m
23. (35) diese Dolomitbank wird unterlagert von ebenflächigem röt-

¹⁾ Einschluß in der Dolomit-Carneolbank im Arnshauser Bahneinschnitt, Bauschanalyse (A. SCHWAGER):

	Al_2O_3	=	0,07		
CaCO_3	=	50,62	Fe_2O_3	=	0,37
MgCO_3	=	41,87	MnO	=	2,12
SiO_2	=	4,92			99,97

Vgl. hierzu auch FRANTZEN Jahrb. d. pr. geol. Landesanst. 1883. S. 368.

- lichem, zum Teil grüngrauem Sandstein mit Wellenrippen, vom Typus der Plattensandsteine 0,5 m
24. (36) rötliche Schiefertone
25. (37) hellrötliche Sandsteine mit nicht ganz regelmäßiger Oberfläche, mit größerem Korn und zuweilen Quarzgeröllchen bis Erbsengröße; diese Sandsteine sind bis 2 m Tiefe aufgeschlossen und haben ganz den Charakter der Felssandsteine des obersten Hauptbuntsandsteins; sowohl von der Oberfläche her sind kleine Dolomitbröckchen mit dem Sandstein verwachsen, als auch finden sich in der obersten Zone Einschaltungen von einer brekziösbröckeligen dolomitischen Masse mit größerem Quarzkorn; es sind dies Bruchstücke eines zerstörten tonigen Dolomits von gelblicher, blaßrötlicher Farbe, sowie von tonigen Schichten die nach Art von Tongallen von neuem in dolomitischer Bindung zusammengehalten sind.

Es haben also beim Abschluß der Entstehung des unter der Dolomitschicht liegenden Sandsteins und nach Beginn der Dolomitausscheidungen sowohl diese eine Unterbrechung und eine Aufarbeitung erfahren, als auch der darunterliegende Sandstein, dessen Materialien in Verschwemmung nun die zuerst transportierten Dolomitbröckchen bedeckten, worauf dann eine Beruhigung des Absatzes mit erneuten Lösungskonzentrationen und nachfolgender Dolomitbildung eintrat; auch hier sind die Dolomitsande in verhältnismäßig steiler Böschung abgelagert und in den feinkörnigen Sandsteinen des Liegenden zeigen sich die in weichem Zustand vorgekommenen Rutschungswicklungen einer Böschungsausgleichung. — Von Interesse ist der Vergleich dieser Chirotherium-Dolomit-Region mit der an der nahegelegenen anderen Seite des Saaletals; es zeigt sich auch die außerordentliche Verschiedenheit der Ausbildung und Mächtigkeit, was bei der Ausdehnung der schließlichen Schichtlagerung durch die Chirotheriumplatten dort auf Vertiefungen deuten läßt, woselbst die größeren Mächtigkeiten abgesetzt sind. Das Arnshauser Gebiet wäre eine solche örtliche Vertiefung im damaligen Absatzboden; es konnten daher auch leicht die Zerstörungsprodukte von höherer Böschungslage verschwemmt worden sein, woraus sich das Auftreten der Einschaltungen mit Zerstörungsprodukten von schon unmittelbar vorher abgesetzten dolomitischen Sedimenten erklärt. (S. 5—12 Dr. R.)

2. Der Muschelkalk.

Den weitaus größten Anteil (etwa $\frac{2}{3}$) am geologischen Aufbau des Blattgebiets hat der Muschelkalk und zwar ganz besonders dessen oberste Abteilung, der obere Muschelkalk oder Hauptmuschelkalk. Der Rest wird von dem Buntsandstein, den beiden übrigen Muschelkalkgliedern, dem unteren und mittleren Muschelkalk, und der Lettenkohle eingenommen. Nur der untere Muschel-

kalk, der sogen. Wellenkalk gelangt im Westen und Norden noch zu ansehnlicherer Verbreitung.¹⁾

Auf das schärfste prägt sich im Felde die Grenze zwischen dem unteren Muschelkalk und den unterlagernden Schichten des obersten Buntsandsteins, des Röts aus.

a) Unterer Muschelkalk oder Wellenkalk (mu).

Keine Formationsstufe im Blattgebiete gewährt einen derart eingehenden Einblick in ihren Aufbau, als gerade der Wellenkalk. Die steilen Hänge, die oft nur eine dürrtige Pflanzendecke tragen, die tiefeingeschnittenen Täler, mehrere gut erkennbare Bänke, die teils als Felsgesimse ohne weiteres verfolgbar, teils durch Brüche erschlossen sind, gewähren eine vortreffliche Gelegenheit zu Detailstudien.²⁾ Im Blatt Ebenhausen kommt der Wellenkalk vor allem am West- und Nordrand zum Ausstreichen; ein weiteres Mal begegnen wir ihm, wie er teils als Scholle zwischen Hauptmuschelkalk eingekeilt, teils kuppelartig am Holzhausen-Pfersdorfer Hauptsprung aufgewölbt ist. Schließlich finden sich noch Wellenkalkschollen in Mittlerem und Oberem Buntsandstein tektonisch eingesenkt am Hartberg und Finsterberg, im NW.-Eck des Blattes.

Im vollständigen Normalprofil tritt der Wellenkalk am Westrande des Blattes auf; hier unmittelbar über Ramsthal, fällt er nur flach nach Südosten ein, so daß seine Mächtigkeit gut bestimmbar ist; sie beträgt 100 m.

Über die Einzelheiten in der Gesteinsausbildung dieser Stufe ist wenig Neues zu sagen, was nicht schon in der zitierten Abhandlung von Otto M. REIS enthalten wäre.²⁾

Den Wellenkalk leitet, im Aufnahmegebiet allerdings nicht gut anstehend gefunden, wie auch andern Orts eine Schicht eines gelben, feinkristallinen bis ockerigen, gelegentlich zelligen Kalks ein, der im westlich anstoßenden Blatt Euerdorf eine Mächtigkeit von ca. 1 m hat. Die gelben, plattig verwitternden Fragmente dieser, Wellendolomit oder Gelbkalk genannten, Grenzbank findet man allenthalben an der Grenze des Wellenkalks und des Röts

¹⁾ Hier sei auf die eingehende Studie von Dr. Otto M. REIS hingewiesen: Beobachtungen über Schichtenfolge und Gesteinsausbildungen in der fränkischen Unteren und Mittleren Trias. I. Muschelkalk und Untere Lettenkohle. Geognost. Jahreshefte 1909. XXII. Jahrgang. S. 1—285.

²⁾ Vgl. ebenda Kap. 8—15 u. besond. Teil.

als Lesestücke. Es folgen abwechselnd dünn- und etwas dicker-schieferige, zum Teil wulstig gebankte feste Kalkmergel (etwa 10 m), in die ein paar an Enerinitenstielgliedern reiche, spannbreite Konglomeratbänke (ϵ) eingelagert sind.

Nach etwa 20 m meist dünngeschichteten Wellenkalks tritt, etwa 30—50 cm mächtig, die sonst sog. Ecki-Oolithbank (ω) auf, aufgebaut zumeist aus kleinsten Stielgliedern von Seelilien mit vielfach verockertem Bindemittel, die in anderen Gegenden, so auch auf Blatt Euerdorf, eine Unterlage eines grauen splittrigen Kalkmergels, mit großen und kleinen Bohrröhren auf der Oberfläche, hat.¹⁾ Die etwa 10 m tiefer als die ω -Oolithbank in den Wellenkalkschichten eingelagerte plattige Dentalienbank wurde im Blattbereich nur an einzelnen Stellen gefunden.²⁾

Weitere 20 m profilaufwärts folgen dünn- und gröberschichtige, festgepackte Wellenkalkmergel, die durch die beiden Terebratelbänke (τ) unterbrochen werden. Die untere der beiden Bänke ist gewöhnlich, bei 50—75 cm Dicke, als eine oft rostrot gefärbte Schalenlumachelle mit beigemengten Encrinitenstielgliedern ausgebildet, die gelegentlich vorherrschen können. Ein paar Meter Wellenkalk trennen die untere von der oberen Terebratelbank, die, etwas weniger mächtig, durch den Reichtum an großen, gut erhaltenen Schalenexemplaren von *Terebratula vulgaris* SCHLOTH. sich auszeichnet, neben denen noch Limen und Encrinitenstielglieder vorkommen. O. von Ramsthal wurde auch ein Belegstück der Bank mit *Spiriferina fragilis* SCHLOTH. gesammelt.

Wiederum 20 m trennen die Terebratelbänke von den wichtigsten Bänken des Wellenkalks, den Schaumkalkbänken (σ),³⁾ die in höchst charakteristischer Weise die Steilkante und die Bekrönung der Wellenkalkberge bilden.

In Unterfranken sind im allgemeinen zwei Schaumkalkbänke entwickelt; in der hiesigen Gegend ergibt sich eine Abweichung von der Regel dadurch, daß sich über den beiden Bänken eine dritte Schaumkalkbank einstellen kann, die manchmal diesen

¹⁾ Geogn. Jahresh. 1909 XXII a. a. O. S. 136—149.

²⁾ Südöstlich von Ramsthal steht in dieser Region, in Höhe von 300 m, eine 2 cm mächtige Bank voll von Gervillien an, die vielleicht der Dentalienbank entspricht.

³⁾ Nahe der unteren Schaumkalkbank tritt eine schmale Spiriferinenbank auf (Dr. O. M. REIS, a. a. O. S. 44), die im Blattgebiet anstehend nicht vorgefunden wurde.

ziemlich ähnlich werden kann, im typischen Zustand sich aber fast nur aus Steinkernen einer kleinen *Gervillia* nebst feinstem Schalendetritus aufbaut, wobei Myophorien so gut wie ganz fehlen. An einer Stelle wurde eine 6 cm große *Ostrea* darin bemerkt. Die *Gervillien* können ganz verschwinden und die Bank dann nur aus feinstem versteinertem Schalendetritus aufgebaut sein (z. B. „Simonsrod“, westlich Schwarze Pfütze). Konglomeratausbildung ist nicht selten. Durch die Herauslaugung eines Teils des Schalendetritus' entsteht sehr häufig eine feinporöse Gesteinsstruktur, die jedoch nicht so sehr fein und regelmäßig wie die der Schaumkalkbänke sonst ist, jedoch den Ausdruck „Schaumkalk“ auch für sie rechtfertigt. Stellenweise sind Anzeichen von Sinterstruktur vorhanden.¹⁾ Diese dem Trigonoduskalk oft äußerlich gar nicht unähnliche oberste Schaumkalkbank kann 1,5 m und darüber mächtig werden, keilt aber anderseits — besonders schön im westlich anstoßenden Blatt Euerdorf verfolgbar — oft sehr rasch aus. Das angenehm graue, rauh oberflächige Gestein ist infolge seiner Porosität leicht zu bearbeiten; die meisten Steinbrüche am Blattwestrand gehen auf diesem Gestein um, das infolge seiner großen Wetterfestigkeit stellenweise plateaubildend auftritt. Besonders ist dies der Fall im Wald westlich und südlich der „Vogelstanne“, wo diese Bank tektonisch neben Hauptmuschelkalk gelagert ist und in grauen, klippenartigen, hierin entfernt an Eruptivgesteine erinnernden Blöcken aus dem Boden ragt.

Die beiden unteren Schaumkalkbänke, oolithische, durch Herauswitterung der Oolithe porös, gelegentlich konglomeratisch werdende Gesteine, die beim Anschlag mehlig zerstäuben (Mehlsteine), sind etwa 2—5 m (Profil: Rastthal beim Ramsthal) unter der obersten Schaumkalkbank den Wellenkalkschichten eingelagert. Ihre Mächtigkeit ist etwas schwankend und dürfte je 60—80 cm betragen. Auch sie, die mehr gesimsartig als flächenhaft ausstreichen, werden ihrer leichten Bearbeitbarkeit wegen da und dort abgebaut. — Im Zwischenraum treten gelegentlich schöne Sigmoidalzerklüftungen und Sintereinschaltungen auf. Der Abstand zwischen den beiden Schaumkalkbänken beträgt in der Regel ein paar Meter, kann aber bis zu 1 m und darunter sinken. An Versteinerungen ist der Schaumkalk reich; am häufigsten finden sich *Gervillia*

¹⁾ Geogn. Jahresh. 1909 XXII S. 102.

costata SCHLOTH. — *Pecten discites* SCHLOTH. — *Myophoria orbicularis* BRONN; im Schaumkalk des Steinbruchs nordwestlich von Holzhausen, der gerade diese Region in ziemlich steiler Lagerung schön erschließt, kommen außerdem noch ziemlich häufig Hohlformen von *Omphaloptycha*- bzw. *Turbonilla*-artigen Schnecken vor.¹⁾

Über der gervillienreichen obersten Schaumkalkbank folgen, wie z. B. an den Aufbrüchen an der Straße Wirmsthal-Eltingshausen, nordöstlich P. 382, sehr schön sichtbar ist, 80 cm ebeflächige Mergelplatten mit undeutlicher Sigmoidalzerklüftung, 15—30 cm schieferige Kalkplatten mit *Myophoria orbicularis* auf den Schichtoberseiten, denen sog. „Schlangensteine“²⁾ eingelagert sind, im Querschnitt brotlaibartige, oben ebene, unten ausgebauchte Gebilde, voll von Steinkernen eingeschwemmter Myophorien. Darüber folgen die Zellenkalke des mittleren Muschelkalks.

Die Schichten zwischen Schaumkalk und den Zellenkalcken des mittleren Muschelkalks (Myophorienschichten) vereinigen in sich Merkmale des unteren und des mittleren Muschelkalks, denn stellenweise findet man unter der unteren und obersten Schaumkalkbank schon fahlgelbe, dichte Mergelplatten, die man von dolomitischen Mergeln der letztgenannten Schichtstufe nicht unterscheiden kann (NO. P. 382).³⁾

Der Absatz der Sedimente war im allgemeinen ein ruhiger, nur in den Brüchen der letztgenannten Gegend und in dem Bruch nördlich der „Vogelstanne“ (östlich P. 382) treten Erscheinungen auf, die auf eine stärkere Bewegung des Wassers schließen lassen: Bankauffaltungen, wellige Bankoberflächen und ausgeprägteste Konglomeratbildung.

Im östlichen Blattanteil findet man von diesen Erscheinungen jedoch nichts. (S. 12—16 Dr. SCH.)

¹⁾ Hinsichtlich der Schaumkalkregion in Unterfranken, der Sigmoidalzerklüftungen und anderen lithologischen Einzelheiten (Bohrwürmergänge u. s. f.) dieser Region vgl. Geogn. Jahresh. 1909 S. 35 ff. u. S. 94 ff.

²⁾ *ibid.* S. 122.

³⁾ Näheres hierüber in den Geognostischen Jahreshften XXII, 1909, S. 40. Was das Liegende der Schaumkalkbank betrifft, so ist freilich die Ansicht berechtigter, daß es sich hier um stärkere Ansammlungen von Ockerkalk handelt, wie solche das konglomeratische Liegende der Fossilbänke des Wellenkalks kennzeichnen. (Dr. R.)

Einzelprofile im Gebiete des Wellenkalks.

- I. Profil bei „BW“ (XCVII, 46) neben dem Bahneinschnitt südlich von Arnshausen.¹⁾ (Tafel II, Fig. 1 und 1a).
1. (bzw. 19—18) die Basis bilden Ockerkalke, deren Mächtigkeit nicht genau anzugeben ist; über ihnen liegen schieferige Mergelgesteine, welche unter der Felswand, zunächst des Bahnwärterhäuschens in ungefähr 65 cm Höhe aufgeschlossen sind; ihre obere Abteilung ist etwas dicker bankig,
 2. (bzw. 17) Kalkbank, welche aus einem unteren dichten Kalk besteht, der von oben her in scharfer Weise angenagt ist, und einem oberen Teil, der zunächst der Annagungsgrenze reichlich Geschiebe führt; das Höchstmaß ist 0,10 m
 3. (bzw. 16—15) mergeliger Wellenkalkschiefer, unten mit härteren knolligen Einlagerungen, oben mit eigenartig knotigen, verzweigten, bis 3 cm dicken und bis zu 30 cm im Gestein wie Wurzeln zu verfolgenden Kalkeinschlüssen, sog. *Spongiomorpha* 0,45 m
 4. (bzw. 13—14) wellig schieferiger Kalkmergel, oben und unten eben begrenzt mit diagonalen, schiefer Böschungslagerung; unten mit Einschaltung eines ebenso diagonal gelagerten Dentalienbänkchens; an der Hangendgrenze ein horizontal gelagerter Komplex mit *Rhizokorallium* 0,40 m
 5. (bzw. 12) Crinoiden-Geschiebebank, ebenso mit einer stark angenagten basalen dichten Lage 0,10 m
 6. (bzw. 11) unten Mergelschiefer zu einer Bank gepackt, mit *Spongiomorpha*,²⁾ darüber unregelmäßig wellig schieferiger Kalkmergel ungefähr 1,00 m
 7. (bzw. 10) Petrefaktenbänkchen, zum Teil in Linsen aufgelöst, zum Teil von 3 cm anschwellend bis zu 0,20 m
 8. (bzw. 8 u. 9) unregelmäßig welliger Mergelkalk mit Kalklinsen voll von Petrefaktenresten; oben mit *Rhizokorallium* 2,50 m
 9. (bzw. 7) Crinoiden-Geschiebebank 0,20 m
 10. (bzw. 6) schieferiger Wellenkalk 2,00 m
 11. (bzw. 5) Geschiebekalk, unten mit *Lima*, als knollig-kalkige Einschaltung,

¹⁾ Das Profil ist zum Teil schon im Geogn. Jahreshfte XXII, 1909, S. 52, Taf. V, Fig. 10, mitgeteilt worden.

²⁾ Fig. 1a gibt einen Querschnitt mit den umgebenden Schiefen; in der Mitte zeigt sich ein schwammiges, zum Teil ausgebrochenes Höhlennetz ausgelaugter Coelestinkriställchen.

12. (bzw. 4) schieferiger Wellenkalk, der nach oben bei (3) ruppige
Dickbankung annimmt 2,5 m
13. (bzw. 2) Kalkbank mit ockerigen Einschaltungen, welche aus-
sehen wie Ausfüllungen von Zersprengungsfugen,
14. (bzw. 1) typischer Wellenkalk 3—4 m
(Dr. R.)

II.

Aus der Konglomeratregion der Myophorienschichten wurde dem Steinbruch von Valtin Schick, nördlich der „Vogelstanne“ folgendes Schichtprofil (2 der Tafel II) entnommen. h = Humus.

1. gelbe Dolomite —
2. graugelbe Mergelschiefer 0,30 m
3. klotzige, ungeschichtete Steinkernbank (oberste Schaumkalkbank),
vorzugsweise aus den Steinkernen kleiner Gervillien bestehend;
Myophorien treten sehr zurück. Schaumig porös durch Aus-
laugung von Schalendetritus 0,45—0,50 m
4. Kalkmergelbank, halbgerundete Gerölle derselben Gesteinsart bis
etwa Nußgröße führend 0,10 m
5. sehr dünnblättriger Kalkmergel mit zahllosen, über Schrotkorn
großen Kalkmergelgeschieben 0,20 m
6. gelbliche Kalkmergelbank, leicht wellig-geschichtet, geradezu ge-
spickt mit Kalkmergelgeröllen; nach unten wie 5 werdend 0,30 m
7. klotzige Konglomeratbank mit Geröllen und Geschieben von
Kalkmergel; Stylolithenandeutung. Oben die Gerölle locker
verteilt, unten dicht gedrängt 0,75 m
8. unregelmäßig luckig-poröser Sinterkalk mit Kalzitausscheidungen
in den Hohlräumen. Ganz vereinzelt eine kleine *Gervillia*. Das
Gestein keilt nach ein paar Metern aus 0,60 m
9. rötlich graue Kalkbank mit zahlreichen übereinander liegenden
überockerten Steinkernen von *Myophoria vulgaris* SCHLOTH. Die
Bank bildet die Basis des Bruches. Unter ihr müßten die beiden
unteren Schaumkalkbänke folgen. (Dr. Sch.)

b) Mittlerer Muschelkalk (Anhydritgruppe) (mm).

Gegenüber den anderen Formationsstufen tritt der mittlere Muschelkalk¹⁾ in seiner Verbreitung ziemlich zurück. In etwas größerer Flächenausdehnung erscheint er am Westrand des Blattes

¹⁾ Vgl. hierzu die „Bemerkungen über die obere Grenze und die Einteilung des mittleren Muschelkalks“ S. 30 in Geogn. Jahresh. 1909.

und nördlich und südlich von Eltingshausen, an welchen Orten er plateaubildend auftritt oder auf leicht geneigten Hängen liegt. In den übrigen Fällen normaler Lagerung bildet er ein ca. 30 m mächtiges Schichtenband zwischen Unterem und Oberem Muschelkalk, zum Teil durch Lehm und Schutt verdeckt.

In anormaler Lagerung, besonders als Bestandteil der Schollen der Holzhausen-Eltingshauser Störungszone, begegnen wir ihm bei Holzhausen und Pfersdorf in etwas größeren Gebieten, dann besonders östlich von Reiterswiesen, sonst in stellenweise schmalen Einschaltungen.

Die Mächtigkeit des Mittleren Muschelkalks dürfte etwa 35 m betragen. Im normalen Schichtenprofil bildet er über den steilen Hängen des Wellenkalks mehr oder minder flache Höhen, die von den steiler ansteigenden Schichten des Hauptmuschelkalks überragt werden.

Den mittleren Muschelkalk leiten im allgemeinen plattige Dolomite, dolomitische Mergel und Schiefer sowie Zellenkalke¹⁾ ein; Gips und Anhydrit fehlen anscheinend völlig; den Hauptteil bilden die stylolithenreichen Steinmergel (Stylolithenmergel),²⁾ die an der Obergrenze Hornsteine führen (z. B. südlich P. 340,1 der Ramsthaler Straße); die Steinmergel wechseln mit Zellenkalken und dolomitischen Gesteinen ab und enthalten Einschaltungen von graublauen Mergelschiefern, die wie die Steinmergel selbst zu intensiv weißem Kalkpulver verwittern und den Boden schmutzig weiß färben.³⁾ An sich wenig mächtig, kommen sie westlich P. 384 am Westrand der Karte durch eine leichte Aufwölbung der Schichten zu flächenhaftem Ausstreichen. Den Abschluß der Schichtstufe bilden wieder Zellenkalke und Dolomite; an einer Stelle, südlich P. 340,1 der Straße von Ebenhausen nach Ramsthal (und zwar nördlich P. 320), wurde ein dünnes Bänkchen eines Ooliths gefunden, welche Gesteinsschicht in benachbarten Gebieten bis über 1 m Mächtigkeit erreichen kann. Seesinterkalke (Stromatolithen)

¹⁾ Bezüglich der Entstehung der Zellenkalke vgl. Geogn. Jahresh. 1909 S. 34.

²⁾ Was die Entstehung der Stylolithen betrifft, so wird auf die Studie von O. M. REIS verwiesen (Über Stylolithen, Dutenmergel und Landschaftenkalk (Anthrakolit zum Teil) Geogn. Jahresh. 1902, XV. Jahrg., S. 157—279), deren Resultate neuerdings von G. WAGNER nur bestätigt wurden.

³⁾ Diese Schiefer stehen z. B. westlich vom Wald „Wittighausen“ an der Straße an. Analyse folgt in Erl. z. Bl. Euerdorf.

wurden an mehreren Stellen gefunden, außer in den unten besprochenen Profilen noch südöstlich von Reiterswiesen in der tieferen Zone des dort verbreiteten mittleren Muschelkalks. Der mittlere Muschelkalk zeichnet sich, verglichen mit den hangenden und liegenden Muschelkalkkomplexen, auch hier durch seine Versteinerungsarmut aus.

Einzelprofile im Gebiete des mittleren Muschelkalks.

I.

Ein vollständiges Profil ist nirgends erschlossen, doch geben ein paar Steinbrüche an der Basis der Stufe (südlich vom Mittelberg am östlichen Blattrand) und gegen die Obergrenze zu (nördlich Holzhausen und vom Terzenbrunnen) einige Anhaltspunkte über die Gesteinszusammensetzung. In jenem Steinbruch waren im Jahre 1907 erschlossen von oben nach unten:

1. Plattige Mergelkalke mit Linsen von Seesinterkalk: 1,20 m;
2. Stinkkalke und ockerige, dolomitische Mergelplatten: 1 m;
3. fahlgelbe, feinstkristallinische dolomitische Mergel (10 cm Mächtigkeit) mit lettig-ockerigen Zwischenlagen: 2 m;
4. graue, ebenflächige Kalkmergelschiefer wohl der Myophorien-schichten des unteren Muschelkalks.

II.

Der verlassene Bruch nördlich von Holzhausen ließ noch erkennen (vgl. Profil Fig. 3 auf Tafel II):

- h = Humus.
- 1 = Graue Kalkmergel [Steinmergel, Styrolithenmergel (10 cm)];
 - 2 = gelb und rot gefleckte, dolomitische Mergel (25 cm);
 - 3 = Bändermergelbank (10 cm);
 - 4 = Seesinterbank, zäh und fest (10 cm);
 - 5 = plattige Bändermergel (20 cm);
 - 6 = angedeutet schichtiger Bändermergel; die Bänder wittern als feinste Rippen heraus (40 cm);
 - 7 = klotziger, durch Quersprünge zerteilter, gelbgrauer, dolomitischer Mergel (aufgeschlossen 40 cm).

Eine Grube nordöstlich von Holzhausen (südlich P. 306) war angelegt in splittrigen, 20—25 cm mächtigen Steinmergeln, die nach dem Vorkommen im Felde zu urteilen, den Hauptbestand der Formationsstufe ausmachen.

(Dr. Sch.)

III. Profil im Bahneinschnitt 500 m nordwestlich vom Terzenbrunnen (XCVII, 46, 45). (Vgl. Profil Fig. 4 auf Tafel II.)

Das Profil gibt Aufschluß über die interessante Hangend-region der Abteilung:

1. das tiefste bildet ein dunkelgraues kalkig-dolomitisches Gestein mit zum Teil eckigen, zum Teil gerundeten Geschieben eines ganz hellgelben dolomitischen Gesteins, welches mit angenagter Oberfläche die Liegendhälfte bildet 0,08—0,10 m
2. darüber folgt ein sehr fein und unregelmäßig gelb und grau gebänderter und ganz feinblättrig zerfallender dolomitischer Kalk, aus einem sehr feinen Wechsel kalkiger und dolomitisch-sphärosideritischer Lagen bestehend 2,50 m
3. dunkelgrauer, fest gebankter, hier und da gelblich geflammter dolomitischer Kalk mit schwarzen Hornsteinknauern und unregelmäßig schieferigem Zerfall 0,60 m

Die scheinbar gleichmäßigen und mineralisch jedenfalls homogenen Hornsteinausscheidungen lassen schon unter der Lupe erkennen, daß sie aus einer großen Anzahl kleinerer Teilchen bestehen. Unter dem Mikroskop lassen sich 1. gleichmäßig runde oolithische Körnchen, 2. längliche, schmale, gestreckt walzen- und schlauchförmige Gebilde, 3. geschiebeartige, schon im auffallenden Licht in der Farbe sehr unterschiedene Gebilde auseinanderhalten. Bei 1. u. 2. erkennt man ein helleres Innere (besonders bei 2.) und ein schwach konzentrisch geschichtetes Äußeres; bei 3. fehlt das, sie sind gleichmäßig dunkelbraungrau; bei 1. u. 2. zeigt sich im gewöhnlichen Licht eine schwache Andeutung von Radialstruktur, welche wie die etwas stärkere Schichtung in einer Ansammlung limonitischer Unreinigkeiten besteht. Im polar. Licht zeigt sich, daß alle helle Substanz im Innern der Teilchen sowohl als im Bindemittel gleichmäßig aus feinstkörnigem Quarz, wie solcher in teilweiser Neuausscheidung mit trabekularer Verwachsung in sogen. Tonsteinen, Kieselsintern etc. vorkommt. Eine radiale Verlängerung der Quarzpartikelchen ist nur ganz selten und schwach zu erkennen. In den unter 3. gekennzeichneten Teilchen zeigt sich bei polarisiertem Licht nur ganz vereinzelte Aufhellung feinsten Quarzkörnchen. Während letztere wirkliche Geschiebe von tonigen Gesteinen sind, deren vermutlicher Karbonatgehalt durch Kieselsäure ersetzt und deren Eisengehalt völlig limonitisiert ist, sind erstere (1 u. 2) ursprünglich Kalzitoolithe und Kalzitfragmente von oolithisch überkrusteten Muschelschalen, welche nachträglich bei der Konzentration der Kieselsäure silifiziert wurden, wobei die älteren Strukturelemente des Karbonats verschwunden sind. Es hat durchaus nicht den Anschein, als ob es sich um primäre Kieseloolithbildung handelt, es sind vielmehr Anzeichen zu beobachten, Restlücken einer von außen nach innen vordringenden Kieselsäureinvasion. Vergleicht man hiermit die Verquarzung eines Ooliths, welche ich im Geogn. Jahresh. 1909, XXII. Jahrg., S. 149, Textbeilage Fig. 4, beschrieben und abgebildet habe, so finden sich einzelne Analogien, aber auch solche Unterschiede, welche nahe-

legen, daß die Quarzausscheidung in diesen Hornsteinen wohl als eine Alterserscheinung ursprünglich kolloidal ausgefüllter Kieselsäure betrachtet werden darf.

4. Darüber liegen hellgraue reinere Dolomite, oben mit schieferig-plattigem, unten etwas dickerbankigem Zerfall . . . 2,0 m
5. grellgelbe, zum Teil zellig umgewandelte, bröckelig zerfallende mergelige Kalke, womit die Gesteinsfolge vom Typus der Gesteine des mittleren Muschelkalks nach oben abschließt.

Durch Profile dieser Gesteinsfolge ist eine Brücke geboten, zwischen der im Geogn. Jahresh. XXII, 1909, S. 29—31 gegebenen und jener von FRANTZEN bei Meiningen dargestellten Schichtfolgen, welche erkennen lassen, daß die Hornsteinkalke auf weiteste Verbreitung hin nochmals von Schichten typischen mittleren Muschelkalks überlagert werden, worauf erst dann Oolithe folgen, welche in den Hauptmuschelkalk (vgl. S. 25) überleiten. Die erwähnte Geschiebebank (1) ist auch eine recht weitverbreitete Bank. (Dr. R.)

e) Oberer oder Hauptmuschelkalk (mo).

Der Hauptmuschelkalk bedeckt, wie die Karte zeigt, die größte Fläche des Aufnahmegebietes, besonders nordöstlich vom Holzhausen-Eltingshauser Sprung, wo er nur am Ostrand des Blattes von Lettenkohle überlagert wird. Ein durchgehendes Profil von der Basis bis zur Lettenkohlegrenze ist nirgends vorhanden, doch kann man aus Teilprofilen nach dem Abstand der Cycloides-Bank von den Trochitenschichten und von der Lettenkohlegrenze auf eine Mächtigkeit von etwa 70 m schließen.

Der allgemeine Gesteinscharakter des Hauptmuschelkalks ist der einer Folge von wenig mächtigen Bänken von Mergelkalken, oft in brotlaibartiger Gestaltung, unterbrochen von grauen bis schwarzen Blätterschiefen und mit Einlagerung von zahlreichen, oft aus undeutlichen, umkristallisierten Schalenresten sich aufbauenden Kalkbänken.¹⁾ Dieser Gesteinswechsel scheint, wie aus den übrigens nicht gerade zahlreichen Aufschlüssen zu ersehen ist, auch hier für den ganzen Hauptmuschelkalk Geltung zu haben. Als charakteristische Bänke konnten bei der Kartierung ausgeschieden werden: die Encriniten- oder Trochitenkalke (ϵ) an der Basis und die *Terebratula cycloides*-Bank (τ) im oberen Abschnitt des Hauptmuschelkalks.

¹⁾ Gewöhnlich nennt man diese zum Kalkbrennen etc. brauchbaren Bänke „eichene Kalke“ im Gegensatz zu den „buchenen“ Mergelkalken, die hierzu unbrauchbar sind.

Die Trochitenkalke (ε).

An der Basis des Hauptmuschelkalks, wenige Meter über dem mittleren Muschelkalk, sind den „buchenen“ Kalken und den Schiefertönen meist einige (1—3) Bänke eines grauen, leicht spaltenden, rauh verwitternden Kalkes (30—50 cm mächtig) eingelagert, die außer mehr oder minder reichlichem Gehalt an Stielgliedern¹⁾ von *Enerinus liliformis* LAM. noch folgende Fossilien erkennen ließen: *Terebratula vulgaris* SCHL. — *Spiriferina fragilis* SCHL. — *Retzia trigonella* GOLDF. — kleine und große Exemplare von *Pecten discites* BR. — *Lima striata* SCHL. — *Lima lineata* GOLDF. — *Ostrea complicata* GOLDF. — *Monotis Albertii* GOLDF. — *Terquemia subanomia* GOLDF. Mitunter besteht eine oder die andere Bank aus einem Gemengsel von Bruchstücken der oben genannten Petrefakten, die sich noch gut auseinanderhalten lassen, oder man hat eine kristallinische, splittrig harte Kalkbank vor sich mit innig vermengtem, nicht mehr erkennbarem Schalendetritus.

Die Hangendschicht der oberen Trochitenbank wird gebildet von einer Bank voll von *Lima striata* SCHL. und *Gervillia socialis* SCHL.

Im Felde lassen sich im allgemeinen mehrere Trochitenbänke nicht feststellen. Man ist bei der Verfolgung der Bänke meist auf die recht zahlreichen Lesestücke aus den Äckern angewiesen; die Signatur auf der Karte gibt somit den ungefähren, aber doch meist recht angenäherten Verlauf der Zone der Trochitenbänke wieder. Aufgeschlossen sind die Trochitenbänke an folgenden Stellen: Wasserriß westlich des Weilers „Schwarze Pfütze“, an der Straße nach Kissingen — Bahneinschnitt nordwestlich vom Terzenbrunnen — Steinbruch südsüdwestlich der „Schwarzen Pfütze“ an der Staatsstraße nach Münnerstadt — nächst der Bahnunterführung südlich Rottershausen — nördlich Eltingshausen — Bahneinschnitt nordöstlich vom Tunnel bei Rottershausen u. a. a. O.

Die 30—40 m mächtigen Schichten zwischen den Trochitenbänken und der Bank mit *Terebratula cycloides* werden durch die Eisenbahnlinie nordöstlich von Örlenbach und am Tunnel beim Bahnhof von Rottershausen angeschnitten. Sie stellen sich als

¹⁾ Gelegentlich häufen sich Fragmente von Stielgliedern so an, daß ein ganz großkristallinisch aussehender Kalk entsteht.

eine Folge von Mergelkalken dar,¹⁾ 15—25 cm durchschnittlich mächtig, die von Schieferlagen unterbrochen werden. Die da und dort eingeschalteten Bänke mit Petrefakten lassen häufig eine Bestimmung der letzteren infolge des kristallinischen Zustandes der Bänke nicht zu. Außer einer Encrinitenfragmentkalkbank lieferten die genannten Bahneinschnitte *Ceratites nodosus* und eine Bank mit *Terebratula vulgaris* — *Anomya Albertii* — *Gervillia socialis* — *Myophoria vulgaris*; daneben die Ausfüllung einer horizontalen Wurmröhre, die beim Anschliff noch „Baukörperchen“²⁾ erkennen ließ.³⁾ — *Ceratites nodosus* ist zwar nicht sehr häufig, konnte aber überall in Bruchstücken festgestellt werden.

Die *Terebratula cycloides*-Bank (τ).

Etwa 30 m unterhalb der Lettenkohlegrenze stellt sich eine in dem ganzen fränkischen Muschelkalk mit bemerkenswerter Konstanz auftretende Bank ein, die auch in unserem Gebiet an vielen Stellen wiedergefunden wurde, die sog. Cycloides-Bank (τ), so benannt nach dem Reichtum an meist vorzüglich erhaltenen Schalenexemplaren der *Terebratula vulgaris* SCHL. var. *cycloides* ZENK., von der sie geradezu strotzt. Der Seidenglanz der oft schwach rötlichen Schalen macht sie im Felde höchst auffällig. Die 15—25 cm mächtige Bank ist nur selten aufgeschlossen: so in einem halb verfallenen Bruch bei P. 323,7 an der Straße von Ebenhausen nach Ramsthal; im Graben an der Straße von Pfersdorf aufwärts zum „Osterhart“ (mit südlichem Einfallen); am „Glockenberg“ nordwestlich von Hain; an der Straßenböschung beim Buchstaben „H“ des Wortes „Hain“ und am Weg westlich P. 308 zwischen Ebenhausen und Pfersdorf. In den übrigen Fällen, wo sie auf der

¹⁾ Häufig findet man im Felde Stücke, die mit durchgehenden und durch Kalk wieder ausgeheilten Sprüngen durchzogen sind. Auf den Gesteinsflächen sind diese Sprünge häufig durch Polster von Eisenocker markiert, welcher sich aus dem hangenden und liegenden Schiefer zusammenzieht und ein Toneisenstein-Netzwerk bildet.

²⁾ Vgl. hierüber Geogn. Jahresh. XXII 1909 Kap. 15. — Die Anschlifffläche zeigte außerdem noch Schneckengehäuse von 1—2 mm Durchmesser.

³⁾ Aus dieser Region wurde auch ein aus Schalenresten aufgebauter Kalk mit einem flachen Geschiebe eines Kalkmergels gesammelt (Hölzchen an der östlichen Blattgrenze, östlich Holzhausen). Über Geschiebe im Hauptmuschelkalk vgl. Dr. O. M. REIS, a. a. O. S. 26. — Lesestücke mit *Pecten laevigatus* BR. konnten aus den Feldern südlich der „Schwarzen Pfütze“ gesammelt werden.

Karte eingetragen ist, konnte ihr Ausstreichen nach den ausgeackerten Brocken und nach Lesesteinen meist gut verfolgt werden.

Aus Feldern etwas unterhalb des Ausstreichens der Cycloides-Bank wurden gelegentlich Gesteinsstücke voll von Abdrücken von *Pecten discites* SCHLOTH. gesammelt; *Ceratites nodosus* wurde auch in dieser Region gefunden. Eine 10 m über der Cycloides-Bank am Wegkreuz bei P. 361,4 nordwestlich von Rannungen (Blattostrand) geschlagene Bank enthielt außer Gervillien Steinkerne von nicht sicher bestimmbarer *Turitella*-artigen Schnecken.

Gegen die Lettenkohlegrenze zu beginnen ab und zu sphärosideritische Bänke sich einzuschalten; so stellen sich auf der Höhe „Hirschtannen“ zwischen der Waldgrenze¹⁾ und dem P. 371 braune, zum Teil verockerte Sphärosiderite und eisenkarbonatreiche Kalke in den Äckern ein. Ein paar Meter höher, am Blattrand, lagert die Lettenkohle dem Muschelkalk auf. Mit den sphärosideritischen Gesteinen kann man zugleich Lesestücke einer Bank mit *Gervillien*, *Pecten discites* und *Terebrateln* sammeln.

Einzelprofile im Gebiete des Hauptmuschelkalks.

I. Profil durch Schichten des obersten Hauptmuschelkalks im Bruch am „Glockenberg“, südöstlich von Ebenhausen.
(Schichtenprofil 6 auf Tafel II.)

- h = Verwitterungsschutt und Ackerboden;
- 1 = schwarzgrauer Schiefer, bis zu 40 cm mächtig; 1' = kieselig erhärteter Schiefer;
- 2 = Mergelkalke, zum Teil kuchen- und brotlaibartig (10—15 cm);
- 3 = kristallinische Kalkbänke mit Schalendurchschnitten und erkennbaren *Pecten discites*. Die mittlere Bank des Profils ist gegen die Ober- und Unterseite dicht; an dieser sind Fischschuppen bemerkbar (20—30 cm);
- 4 = kristallinisches Kalkbänkchen (1,5 cm);
- z = 1,5 m Mergelkalke, wellig, linsenartig, mit Schiefererzweischaltungen.

(Dr. SCH.)

II. Profil durch Schichten des tiefsten Hauptmuschelkalks im Bahneinschnitt, NW. vom Terzenbrunnen (vgl. S. 21 und Tafel II, Fig. 4.)

Über 5. des erwähnten Profils S. 22 folgen:

¹⁾ Hier wurde auch ein Fragment eines *Ceratites semipartitus* GAIL. gefunden.

6. eine Oolithbank, welche aus einer oberen 0,08 m und einer unteren 0,15 m festen Bank besteht und eine mittlere brockig zerfallende Region von 0,2 m einschließt; es ist ein dunkelgrauer und brauner Kalk mit vielen Petrefaktenresten . . . 0,43 m
7. darüber folgt ein an dieser Stelle nicht seltener Komplex dichtgepackter Kalke von 3 cm bis 15 cm Dicke, von ruppiger Verwitterung, unregelmäßiger Abfugung, mit einzelnen Oolith-einlagerungen mit vereinzelt Gastropoden; Fossilien sind nicht sehr zahlreich, am häufigsten ist *Terebratula vulgaris* und *Pecten Albertii*;¹⁾ ungefähr 4,00 m
8. hierauf folgt eine Bank mit *Encrinurus liliiformis* . . . 0,20 m scheinbar die Haupttrochitenbank.

III. Profil nordöstlich vom Tunnel bei Rottershausen im Bahneinschnitt. (Tafel II Fig. 5).²⁾

1. In einem Komplex von Schiefertönen mit kuchenartigen Mergel-einschaltungen findet sich eine Einlagerung von hellgrauem, dichtem Fossilkalk von 0,3 m 2,0 m
2. Encrinitenbank, dichter hellgrauer Kalk mit Stielgliedern von *Encrinurus liliiformis*, großen *Terebratula vulgaris* und vereinzelt *Retzia trigonella* SCHLOTH., welches letztere Fossil in Franken auf die Encrinitenbank beschränkt scheint (vgl. Geogn. Jahresh. 1909, S. 28) 0,50 m
3. Schiefertone mit rundlich-plattigen Mergelknollen . . . 1,25 m
4. Fossilbänkehen ungefähr 0,1 m
5. Schiefer wie bei 3. 0,5 m
6. rauh verwitternder, dichter Kalk mit einzelnen Fossilien (*Terebratula, Lima*) 0,2 m
7. Schiefer mit dünnplattigen Bänkehen mit *Gervillia* und *Myophoria* 0,5 m
8. Fossilkalk 0,3 m
9. Schiefertone mit dichten kuchenartigen Bänkehen und Kalkknollen 2,0—2,5 m
10. Fossilkalk mit dichtem versteinierungsfreiem Liegenden 0,05 m
11. Schiefertone wie 9. 0,5 m

¹⁾ Vgl. hierzu die im Geogn. Jahresh. XXII. 1909, Tafel III, Fig. 4, unter 3—13 abgebildeten Schichten.

²⁾ Die Bahneinschnittprofile können, wenn sie nicht zufällig beim Bau des Einschnitts aufgenommen werden, später nicht mehr mit wünschenswerter Einzeldarstellung, besonders bezüglich der Gewinnung von Petrefakten, gegeben werden.

12. dichtgepackte Fossilbänke, unten mit *Gervillia costata*, nach oben mit zahlreichen *Terebratula vulgaris*, welche sehr häufig in der Nähe der Enerinitenschicht bankbildend auftritt 1,0 m
13. darüber nochmals Schiefertone wie bei 9. und 11. mit Fossilbänken in zerrütteter Lagerung. (Dr. R.)

3. Der Keuper.

Von den drei Stockwerken der Keuperformation sind im Blattbereich nur zwei und diese zum Teil nur sehr unvollkommen vertreten, der untere oder der Lettenkohlenkeuper (Lettenkohle) und der mittlere, bunte oder Gipskeuper. An keiner Stelle lagern sie übereinander, dagegen liegen sie mehrfach in Störungslagerung nebeneinander. Ist die Lettenkohle im Blattgebiet mit dem größten Teil ihrer Mächtigkeit entblößt, so sind es nur wenige Meter Schichten, in denen der Gipskeuper, stets in tektonischer Einschaltung vorkommend, im Blattgebiet auftritt.

a) Der untere Keuper oder die Lettenkohle (ku).

Diese Formationsstufe nimmt auf Blatt Ebenhausen ihre hauptsächlichste Verbreitung im südlichen und südöstlichen Blattgebiet ein, was neben dem allgemeinen leichten südöstlichen Einfallen der Schichtentafel besonders in einer tektonischen Absenkung der Lettenkohle an der großen Störung Holzhausen-Örlenbach seinen Grund hat. Nach Süden, über den Kartenrand hinüber, nimmt die Lettenkohle stetig an Ausdehnung zu, während sie nördlich der genannten Störung nur an ein paar Stellen, zum Teil in den Muschelkalk eingebrochen, auftritt: unmittelbar bei Eltingshausen und Reiterswiesen, an ein paar Stellen am östlichen Kartenrand und zwar nordöstlich von Rottershausen und nordnordöstlich von Holzhausen, hier in Normallagerung zum Muschelkalk. Ganz kleine Partien finden sich südlich von Rottershausen in Grabenbruchlagerung innerhalb des Hauptmuschelkalks.

Der nördliche Rand der Lettenkohle-Hauptverbreitung ist stellenweise tektonisch etwas zerstückelt, so daß verschiedentlich kleine Partien von Lettenkohle über die Nordgrenze etwas hinauspringen, so westlich von Pfersdorf, unmittelbar bei Örlenbach und westlich und südwestlich von diesem Ort.

Der untere Keuper ist nicht in seiner vollen Mächtigkeit im Blattgebiet vertreten; sein Profil reicht nur ein paar Meter über

den Werksandstein hinaus. Im allgemeinen stellt die Lettenkohle eine etwa 60 m mächtige Folge von meist schwach quarzitischen bis sandigen Schieferen mit eingelagerten Sandsteinhorizonten, Kalk- und Dolomitbänken dar. Aufschlüsse sind in dieser leicht verwitternden Formationsstufe sehr selten und dann meist schlecht.

In der Hauptverbreitung der Lettenkohle lassen sich drei Sandsteinhorizonte ausscheiden, von denen der oberste der mächtigste ist (ca. 10 m) und andernorts als Werksandstein abgebaut wird. Der untere und mittlere, welcher sich am „Roten Berg“ mit dem Werksandstein verbindet, sind nur 1—2 m mächtig. Die Farbe der Sandsteine ist grau, das Korn fein. Kohlige Reste von pflanzlichen Gebilden sind nicht allzuseiten.

Stellenweise können sich Zellenkalke und Dolomite einstellen bis fast zum Überwiegen über die grauen Schiefer (Maibacher Berg, südlich von Holzhausen).

Kalkbänke wurden im Aufnahmebereich nur in der unteren Zone, gegen den Muschelkalk zu, aufgefunden. Die unterste, westlich von Ebenhausen ziemlich weithin verfolgbar, ist zumeist ein dichter, splitteriger, zum Teil sphärosideritischer Kalkmergel.

Ausbildung zu einem „Bonebed“ wurde an ihr nicht beobachtet. Dies stellt sich im allgemeinen erst in höherem Niveau, einige Meter über der Muschelkalkgrenze ein, wie am Profil vom „Roten Berg“ zu ersehen ist. — Von den Kalkbänken ist eine erwähnenswert, die seinerzeit im Straßengraben in der Nähe der Einmündung der Ramsthaler Straße in die Ortschaft Ebenhausen aufgeschlossen war. Sie wird weiter unten bei den „Einzelprofilen“ unter II. erörtert.

Die Grenze der Lettenkohle zum Hauptmuschelkalk ist gelegentlich eine unscharfe: die zwischen den Muschelkalkbänken eingeschalteten Schiefer nehmen an Mächtigkeit zu und werden sandiger; die Kalkmergel werden sphärosideritisch, Sandschiefer und Kohlenmulm stellen sich ein. Eine in dieser Region befindliche splitterig-dichte Kalkbank mit Sphärosideriteinlagerungen, die gelegentlich zu einer Lumachelle entwickelt ist, kann im Profil, wie es beim Bau der Bahnunterführung bei Örlenbach entblößt war, als Grenzbank angesehen werden. Die Profile 7 und 8 der Tafel II aus dieser Region sind unweit voneinander aufgenommen worden. Das letzte (Bahnunterfahrt) zeigt Schleppungs- und Faltungerscheinungen, vermutlich bewirkt durch eine der Störungszone Holzhausen-Örlenbach angehörige, nicht kartierbare Verwerfung.

Einzelprofile im Gebiete der Lettenkohlenverbreitung.

I.

Außer einigen künstlichen Bahnaufschlüssen bot im Jahre 1909 ein gutes Profil durch die untere Lettenkohle nur der Fahrweg, der südlich von Hain an der Waldgrenze den „Roten Berg“ emporführt. Dort standen an der Böschung gegen den Wald zu von oben nach unten folgende Schichten an (Beginn des Profils am oberen Waldrand des „Roten Berges“).¹⁾

17. 100 cm aufgeschlossenen Sphärosiderit, ins Plateau des Hügels einige Meter fortstreichend bis zum Hauptsandstein, der die Höhe einnimmt;
16. 100 cm feinkörniger, gelblichgrauer Sandstein, in Bänke und Platten von etwa 10 cm Dicke zerfallend;
15. 120 cm grünlichgraue Schiefer;
14. 15 cm Sphärosideritbänkchen;
13. 100 cm schmutzig-grünlichgraue, sandig-glimmerige Schiefer;
12. 350 cm lichtgraue bis fast weißliche Schiefer; gelegentlich zu festeren Bänkchen gebunden. Untermengt mit Lagen von leicht zerblätternenden, bläulichgrünen Schiefen;
11. 60 cm wulstig-bankiger Sphärosiderit, im oberen Teil schieferig werdend;
10. 100 cm weißlichgraue Schiefer wie bei 12, zu dickeren Päckchen gebunden;
9. 50 cm sphärosideritische Schiefer;
8. 100 cm quarzitischer Schiefer, oben hellgrau, nach unten zu lichtgrau und sandig werdend;
7. 50 cm dünnplattiger Sandsteinschiefer, zu Bänken zusammengebunden;²⁾

¹⁾ Über die Ausbildung der unteren Lettenkohle in der Umgegend von Würzburg geben mehrere instruktive Profile von Dr. O. M. REIS (loc. cit. S. 1—6) Aufschluß.

²⁾ Für diese in Franken weitverbreiteten Schiefer wurde folgende chemische Zusammensetzung festgestellt:

Bauschanalyse (A. SCHWAGER).	0,78 MgO
83,68 SiO ₂	1,64 K ₂ O
0,24 TiO ₂	1,44 Na ₂ O
8,74 Al ₂ O ₃	0,60 CO ₂
1,28 Fe ₂ O ₃	0,98 H ₂ O + Org.
0,04 MnO	0,44 hydr. H ₂ O
0,52 CaO	100,38 Summe.

6. 200 cm lichtgraue Schiefer;
5. 100 cm Sphärosiderit mit Schieferzwischenlagen;
4. 15 cm gelber bis dunkelbrauner ockeriger Sphärosiderit;
3. 20 cm graue, feinblättrige Schiefer;
2. 5—15 cm Bonebed-Kalkbank. Reich an *Anoplophora lettica* QUENST., *Myophoria transversa* BORNEM., Haifischzähnechen und Phosphorit; plattig spaltend;
1. 100 cm lichtgraue, plattig zerfallende Schiefer. Nach unten zu verschüttet.

Einige Meter tiefer würde der Muschelkalk sich einstellen.

Die Schichten fallen nach Süden ein. Gesamthöhe des Aufschlusses ca. 30 m.

Ein ähnliches Profil, jedoch mit zwei Kalkbänken, kann man am Fahrweg von Hain das „Berglein“ empor durchwandern.

II. Anstehen einer Kalkbankregion bei Ebenhausen.

Es handelt sich um eine 15 cm mächtige, schwarze, leicht spaltbare Kalkbank, in deren vorwiegend aus winzigen Ostrakodensteinkernen sich aufbauenden Gesteinsmasse sehr viele Exemplare von *Anoplophora lettica* QUENST., seltener *Anoplophora (Myacites) brevis* SCHAUR. und von ziemlich häufigen Exemplaren von *Myophoria transversa* BORNEM. vorkommen. Die Bank ähnelt sehr stark der Anoplophorenbank nächst der Grenze zum Hauptmuschelkalk, liegt aber hier höher, nämlich über dem unteren Sandsteinhorizont, auf dem das Schloß in Ebenhausen aufsitzt. — Die Kalkbank geht nach oben in Kalkschiefer über. Etwa 30—40 cm über ihr tritt nach einer Einschaltung von glimmerig-ockerigen Schiefen (links von einer neuerbauten Scheune, auf der rechten Seite der Straße gegen Ramsthal zu) eine Tutenkalkbank¹⁾ von 2 cm Mächtigkeit auf, in Verbindung mit einer weiteren dichten Kalkmergelbank und mit Kalkschiefern.

III. Profil (Fig. 7, Tafel II) durch die Lettenkohleschichten am Bahnwärterhaus bei Örlenbach (aufgeschlossen 1908).

h = Humus.

- | | |
|--|-------------|
| 1 = Gelber, grauer bis eisenhydroxyd-rotgelber, aus Schiefen entstandener Letten | 1—1,50 m |
| 2 = rostgelber, sandiger Schiefer | 0,02—0,03 m |

¹⁾ Über Tutenmergel, vgl. Dr. O. M. REIS, loc. cit. 1902.

- 3 = Kohlenmulmbändchen in grauem Letten, je . . . 0,01 m
Darunter Letten mit Kohlenschmitzen; hier stellenweise
Faltungen.
- 4 = Splittrig dichte bis feinstkristallinische Kalkbänke in Ocker-
kalk übergehend, je 0,10—0,15 m
- 5 = eine Anzahl grauer, dichter 3 cm mächtiger, zum Teil ockeriger
Kalkbänkchen in gelbem Letten, zusammen . . . 1,20 m
- 6 = gelber Letten aus Schiefen 0,50 m
- 7 = splittrig dichter, klotziger Kalk mit welliger Oberfläche,
geht in Ocker über und bricht in kantengerundeten
Blöcken 0,25 m
- 8 = grauer Letten aus Schiefen 1,00 m
- 9 = Kalkbänkchen mit dunkelbrauner Oberfläche . . . 0,03 m
Darunter Letten und Basis des Aufschlusses.

IV. Profil (Fig. 8, Tafel II) durch die Lettenkohleschichten
an der Bahnunterfahrt, unweit dem Bahnwärterhaus
bei Örlenbach (1909.)

h = Humus.

- 1 = Weiße, sandige Schiefer, leicht spaltbar, zu rostgelbem Grus
verwitternd; Mangandriten führend 0,25 m
- 2 = graue Blätterschiefer, abwechselnd mit dünneren Lagen
nach Art von 1. Nach unten zu ein paar 3 cm mächtige
Lagen von braunviolettem Letten 0,20 m
- 2' = eine Folge grauer Schiefer mit rostgelben Schieferein-
lagerungen 4,00 m
- 3 = rotbraune Ockerkalkbank 0,10 m
- 4 = Schieferzwischenlage, schlecht erschlossen 2,00 m
- 5 = rotbrauner Ockerkalk (Sphärosideritkalk) an der Basis in
reinere Kalksubstanz übergehend (die beiden Bänke 3 und 5
wellig nach Art der Grenzkalke, vgl. Tafel II Fig. 6, ge-
lagert) 0,10 m
- 6 = graue bis weißliche, stellenweise gefaltete Schiefer ca. 4,00 m
- 7 = graue, splittrige Kalkbank mit Ockerzweischaltungen.
Stellenweise eine Schalenlumachelle bildend . . . 0,25 m
Die Bank ist stark geschleppt.
- 8 = Graue Schiefer, mit der überlagernden Bank flexiert, zum
Teil verlehmt 1,20 m
Basis des Aufschlusses.

b) Der mittlere Keuper oder der Gipskeuper (km).

Schichten des Gipskeupers finden sich nur an ein paar Stellen im Blattgebiet, tektonisch in tiefere Schichten (Lettenkohle, Hauptmuschelkalk, mittlerer Muschelkalk) eingebrochen, vor. Innerhalb der Störungszone Holzhausen-Örlenbach treffen wir sie in Gestalt schmaler Bänder (W. Holzhausen; SO. Rottershausen) oder als breitere Komplexe (N. Ebenhausen) neben verschiedene andere Schichten gesetzt. — Die Gipskeuperschichten innerhalb der genannten Störungszone sind buntfarbige, im allgemeinen blauviolette, den Ackerboden stark färbende Letten und Schiefer; die Gipskeuperscholle SO. von Rottershausen wird von plattigen, weißen Steinmergeln gebildet, die mit denen des mittleren Muschelkalks die größte Ähnlichkeit haben. Die Entscheidung, welcher Formation diese Steinmergel zuzuteilen seien, fiel schließlich zugunsten des Gipskeupers deswegen aus, weil in der Fortsetzung des Grabenbruchs Lettenkohleschiefer den Steinmergeln anzulagern scheinen (Rannunger Grund).¹⁾

Am „Kirchhofshügel“, SW. von Örlenbach sind in einem kleinen Anbruch die violetten Gipskeuperschichten in nachstehendem Profil erschlossen. Die Letten werden hier anscheinend zu Meliorationszwecken gewonnen. — Die gleichen Schichten waren im Jahre 1909 auch im Bahnhof Ebenhausen bei der Abzweigung der zwei Bahnlinien nach Kissingen und Mellrichstadt durch den Bahnbau gut aufgeschlossen.

Profil (Fig. 1 auf Tafel I) durch die Gipskeuperschichten am „Kirchhofshügel“ bei Örlenbach.

h = Humus.

1 = Grünlichgelber Mergelschiefer, je 1 cm dicke zerbröckelnde Pakete²⁾ bildend 1,00 m

¹⁾ Auch in der nordwestlichen Fortsetzung dieses Grabenbruchs, wo er unweit der Eisenbahnüberführung (N. von P. 330 der Rottershauser Höhe) die Bahnlinie kreuzt, wurde Lettenkohle über Hauptmuschelkalk als Einbruchscholle konstatiert.

²⁾ Rundliche Aufblätterungskerne dieser Schiefer wurden vom K. Landesgeologen A. SCHWAGER untersucht. (Bauschanalyse.)

11,29 CaCO ₃	0,21 TiO ₂	2,61 K ₂ O
9,12 MgCO ₃	2,52 Fe ₂ O ₃	0,35 Na ₂ O
3,01 FeCO ₃	0,11 MnO	9,30 H ₂ O + Org.
33,52 SiO ₂	0,73 CaO	2,54 hydr. H ₂ O
23,73 Al ₂ O ₃	1,24 MgO	100,28 Summe.

Der Mergel enthält also: 23,42% Karbonate.

- 2 = hell herausleuchtendes Band von härteren, kalkreichen Plättchen; auskeilend 0,15 m
- 3 = blauviolette und rötlich geflammte, dunkelrotbraun verwitternde, stellenweise hellere Schiefertone, mit helleren Bändern wie 2 durchzogen; an deren auskeilenden Enden stellen sich Konkretionen von Kalzit (Pseudomorphosen nach Gips) ein¹⁾ 1,00 m
- 4 = Band eines grünlichen bis weißlichen, zu Staub zerfallenden Tons 0,05 m
- 5 = kalkfreier, gelblicher bis grünlichgrauer Schieferletten, zu etwas festeren Paketen gebunden 0,55 m
- 6 = blaugrauer, in kleine, zwiebelartig abblätternde Blättchen zerfallender trockener Lettenschiefer; Basis des Aufschlusses 1,00 m
- (S. 27—33 Dr. Sch.)

4. Quartär oder diluviale Bildungen.

a) Terrassenschotter (dg) und -lehme (dlf).

An einigen Stellen des Aufnahmegebietes südlich der Wasserscheide zwischen Saale und Main, nämlich NNO. von Örlenbach und N. von Pfersdorf kommen unter dem Lößlehm eckige, nicht selten pfeilspitzenähnliche Fragmente von schwärzlichem Hornstein aus dem mittleren Muschelkalk nebst spärlichen Buntsandsteingeröllen zum Vorschein, die in ihrem Vorkommen eng begrenzt sind und als Terrassenschotter in die Karte eingetragen wurden. Wahrscheinlich ziehen sie sich unter der Lößlehmdecke noch weiter dahin.

Verstreute Buntsandsteingerölle fanden sich im Feld bei der Gipskeuperscholle am Bahnhof Ebenhausen²⁾ und im nördlich benachbarten Hauptmuschelkalkhang, desgleichen in der Lettenkohle-

¹⁾ Für diesen Schiefer hat K. Landesgeologe A. SCHWAGER folgende Zusammensetzung festgestellt:

Bauschanalyse. (In 1 g Substanz war Gips quantitativ nicht bestimmbar.)

38,54 SiO ₂	4,40 K ₂ O
0,56 TiO ₂	0,94 Na ₂ O
13,61 Al ₂ O ₃	4,28 H ₂ O + Org.
0,03 MnO	10,84 CO ₂
6,88 Fe ₂ O ₃	3,56 hydr. H ₂ O
9,23 CaO	100,61 Summe.
7,74 MgO	

²⁾ Hier wurde auch ein Basaltrollstück gefunden (verschleppt?)
Erläuterungen z. Bl. Ebenhausen.

scholle im NO.-Eck des Blattes. Diese Vorkommen sind auf der Karte mit ein paar eingestreuten Ringeln und [d(g)] gekennzeichnet; es sind das wohl Überreste älterer Schotter, die vor Tieferlegung des jetzigen Saaleverlaufs von der Saale von W. und N. aus hierher gebracht wurden.

Im Flußgebiet der Saale und seitlich von ihm (bei Arnshausen) liegen Terrassenlehme und -schotter, letztere mit Buntsandsteingeröllen, in geringer Mächtigkeit unter dem Lößlehm.

(Dr. R. u. Sch.)

b) Lößlehm (dle).

Das leichte Einfallen der Schichten nach Südosten bewirkt die Bildung von verflachten Osthängen, die den Anflug jener wohl zumeist äolisch entstandenen Lößlehm Massen begünstigten, die auf unserem Blattgebiet eine ziemlich große Verbreitung haben, besonders auf den leicht geneigten, plateauartigen Höhen der Lettenkohle und den Hängen des mittleren und oberen Muschelkalks. Die steilen Hänge des Wellenkalks sind wenig zur Aufnahme und Erhaltung von Löß geeignet; er findet sich nur gelegentlich an den weniger steilen Stellen und nur in geringer Mächtigkeit und Ausdehnung.

Man versteht unter dem Lößlehm die kalkarmen oder kalkfreien Massen innerhalb der Verbreitung des in typischer Entwicklung kalkigen Lösses, eines im übrigen äußerst feinsandig-tonigen Materials von hellbräunlicher Farbe, welches gelegentlich zahlreiche Landschnecken einschließt. Der reichliche Kalkgehalt macht den Löß porös und krümelig, was der entkalkte Löß, der Lößlehm nicht ist.

Der großen Verbreitung des Lößlehms entsprechend, hinter der echter Löß sehr zurücktritt, verzeichnet die geologische Karte nur „Lößlehm“. Die durchschnittliche Mächtigkeit des Lößlehms mag 1—1,5 m betragen. Der eigentümlichen Art der Lößlehm-anlagerung an die Hänge in Gestalt flacher Kalotten entspricht eine häufig unscharfe Grenze gegenüber dem geschichteten Gebirge im Felde: Lößlehm wurde nur da eingetragen, wo er entweder steinfrei war oder wo er, flach gelagert, mit Steinen des Untergrunds wohl vermengt war, aber doch noch als Auflagerung erkannt werden konnte. Dies ist nicht immer leicht, da sowohl der Verwitterungslehm mancher Lagen des mittleren Muschelkalks wie der Lettenkohle lößlehmähnlich werden kann.

Das Profil der Ziegelei bei Ebenhausen läßt drei Lagenzonen erkennen, eine obere bis etwa 30 cm unter die Oberfläche reichende, unrein braungelbe, welche aus der weitgehenden Umwandlung der mittleren Lage hervorgegangen zu sein scheint; die mittlere ist entschieden heller und reiner braungelb gefärbt; sie läßt eine eigenartige feine, horizontale Fugenstruktur erkennen. Die untere Lage ist wieder dunkler gefärbt. Obwohl die mittlere Lage recht löbartig aussieht, ist sie wie die anderen kalkfrei. Alle drei Lagen enthalten kleine eckige Fragmente von Lettenkohlsandstein, welche besonders in der oberen mit einer starken Eisen-Mangankruste bedeckt sind und hierdurch etwas zugerundet erscheinen.¹⁾

Das Vorkommen in der Ziegelei von Arnshausen ist ein dunkelbrauner lehmartig gefärbter Löß mit *Helix hispida*, *Succinea oblonga* und *Pupa muscorum*; seine dunkle Farbe stammt wohl von Beimengungen sehr feiner Bestandteile des nahe anstehenden Röts.

Von dem Lößlehm bei Arnshausen hat der K. Landesgeologe A. SCHWAGER eine von ihm in 3 m Tiefe gesammelte Probe eingehender untersucht. Der Lehm ist zufolge zahlreicher, ihn durchsetzender Hohlräumchen sehr porös; diese Umsetzungsfolgen weisen schon darauf hin, daß die tiefere Lage des Aufschlusses stark verlehmt ist.

Bauschanalyse:	2,72 K ₂ O
62,92 SiO ₂	1,38 Na ₂ O
0,81 TiO ₂	1,70 CO ₂
18,47 Al ₂ O ₃	0,28 P ₂ O ₅
4,76 Fe ₂ O ₃	3,40 H ₂ O + Org.
0,16 MnO	2,04 hydr. H ₂ O
1,09 CaO	<hr/>
0,52 MgO	100,25 Summe.

Aus dieser Analyse geht auch hervor (TiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, MnO, K₂O, Na₂O!), daß Röttone in feinsten Zerstäubung einen beträchtlichen Anteil an der Färbung des Lehmmaterials haben. Der Kalkgehalt ist in dieser tiefen Lagenzone gering. In einer höheren Lage (2 m unter der Oberfläche mit Conchylien) fanden sich 0,72% CaCO₃ und 0,45 MgCO₃ neben 0,43 CO₂, H₂O + Org. in dem in Säure löslichen Anteil bei 0,25 SiO₂, 0,6 Al₂O₃ etc.

¹⁾ Sehr häufig sind in dem helleren Lehm die kleinbröckeligen Fragmente der sehr schwer verwitternden weißlichen, feinsandigen, halbquarzitischen Schiefer, welche auch als Residuen in den Lettenkohleböden eine große Rolle spielen.

Von dem Lehm bei Ebenhausen, der ja wohl für die ausbreiteten Lehmvorkommen in der Südosthälfte des Blatts typisch ist, wurde eine Schlämmanalyse der drei Proben ausgeführt. (S. 56.)

(Dr. R. u. Sch.)

5. Novär oder alluviale Bildungen.

a) Gehängeschutt (as).

Gehängeschutt wurde auf der Karte überall da eingetragen, wo die austreichende Grenze zwischen zwei wichtigen aufeinanderfolgenden Gliedern eines Schichtkomplexes, besonders aber zwischen zwei Formationsstufen durch herabgerutschtes Schuttmaterial völlig verdeckt war. Hier kommen von den Schichten über dem Buntsandstein in Betracht: Die Grenze zwischen Röt und Wellenkalk, welcher letzterer infolge des kleinbrockigen Zerfalls seiner Hauptsedimente und der Steilheit seiner Hänge sehr zur Bildung von Schutthalden an seinem Fuße, und somit über der etwa austreichenden Rötgrenze, neigt; dann die Grenze von mittlerem Muschelkalk zum Hauptmuschelkalk, wobei dessen Encrinitenbänke das schuttbildende Element sind und schließlich die Grenze von Lettenkohle zum Hauptmuschelkalk, die infolge des Vorkommens von muschelkalkähnlichen, gerne verrutschenden Kalkbänken in der unteren Lettenkohle häufig eine unsichere ist. — Die Mächtigkeit der Schuttbildungen ist keine allzugroße, selten über 1 m hinausgehende, besonders im flachen Gelände. Größere Mächtigkeit können unter Umständen die Schuttmassen erreichen, welche die Grenze zwischen Wellenkalk und Röt verhüllen.

Man sollte glauben, daß bei geringerer Verwitterung eines Gesteines die Schuttbildung geringer groß wäre; dies ist auch beim Wellenkalk Frankens der Fall; da aber infolge davon die Fragmente sich nur langsam verkleinern, so werden sie auch weniger leicht verschleppt. Sie häufen sich daher an Ort und Stelle mehr an, als z. B. im viel leichter verwitternden Hauptmuschelkalk.

Mächtigeres Schuttmassen bildet im Buntsandstein die Felszone, die aber nur zu einem geringen Teil in das Blattgebiet am Nordwestrand herübergreift. Ebenso verfrachten sich die scharfkantigen und glattflächigen Zerbröckelungs- und Verwitterungsstücke des verkieselten Hauptbuntsandsteins am Finsterberg bei Bodenlauben sehr weit nach unten und machen die tektonischen und stratigraphischen Grenzen am tieferen Gehänge undeutlich. (Dr. R. u. Sch.)

b) Talgründe (a).

Die Talböden sind die Stellen, in denen eine zwar langsame, doch ständige Anhäufung von Gesteinsmaterial stattfindet, sei es in Hochwasserzeiten durch den Absatz der Trübe des Wassers, sei es durch die Verfrachtung von Material der Talhänge in die Talböden durch Regengüsse. In den mit Wiesenflächen bestandenen, oft breiten Talböden herrscht lehmig-sandiges Material über Kalkbrocken vor, eine Folge des schwachen Gefälles. In den höheren Talverzweigungen bildet die Talsohle ein bei jedem Regenguß sich vermehrendes Gemensel von Gesteinsdetritus beider Hänge. Mit einer Erhöhung des steinigen Talgrundes im Oberlauf hängt auch die Eintrocknung dieser Talböden zusammen; offene Wasserläufe zeigen sich erst (im Verein mit Quellen, deren Spiegelhöhe ja auch in gewissem Maße mit dem allgemeinen Grundwasserstand zusammenhängt) im unteren Lauf der Talböden. Auffällig ist hiefür der Talgrund SO. oberhalb Reiterswiesen, der an der Umbiegung am „Eiches“ weitausgedehnte Aulehme trägt; eine ältere Verschwemmung der höher gelegenen Lößlehme bildete hier eine Anzahl kleiner, nur wenig über den Talboden liegender Lehmterrassen zu beiden Seiten des Tals. Es dürften das eher jungdiluviale als alt-alluviale Bildungen sein. Ähnliches gilt für entsprechend liegende Absätze des Saaletals. (Dr. R. u. Sch.)

III. Tektonik.

Die seitliche Flächenverbreitung der den Vertikalaufbau des Blattgebiets zusammensetzenden Schichtensysteme ist (zu einer vorläufigen Orientierung gesagt), in zwei Zonen recht augenfällig gestört: einmal durch ein NNO.—SSW. verlaufendes System von Verwerfungen nahe dem Westrande des Blattes, durch welche z. B. Lettenkohle gegen Hauptbuntsandstein oder oberster Wellenkalk und oberer Hauptmuschelkalk nebeneinander gesetzt werden; sodann aber besonders durch eine Schar in sog. herzynischer Richtung (NW.—SO.) verlaufender, das Blattgebiet geradezu diagonal durchziehender Störungen, die jener großen Verwerfungszersplitterung angehören, welche von NW. her über Kissingen nach SO. zieht, westlich von Haßfurt den Main kreuzt und ins Keupergebiet gegen Schleichach (NW. Bamberg) streicht (vgl. Tekt. Karte Südwestdeutschlands). Im gewissen Gegensatz zur ersterwähnten Störung am Westrand des Blattes, wo es sich lediglich um einen

zwar ziemlich ansehnlichen Abbruch einer großen Scholle an einer Sprungkluft handelt, ist die in strengerem Sinne herzynische Störungszone durch eine ziemliche Anzahl von langgestreckten Verwerfungen charakterisiert, welche zwischen sich Schollen und Bänder von verschiedenalterigen Triassedimenten einschließen.

Die Verbindungslinie Eltingshausen-Örlenbach-Holzhausen gibt das Hauptstreichen dieser Störungszone an; sie setzt durch das ganze Blattgebiet und hat eine Breite von 1 bis 2 km. (Dr. R. u. Sch.)

1. Die Störungszone Holzhausen-Pfersdorf-Örlenbach Eltingshausen.

Diese Zone wird nach Süden und Norden begrenzt durch zwei, im allgemeinen ununterbrochen zu verfolgende Randsprünge, um die herum sich alle übrigen tektonischen Erscheinungen gruppieren. Der südliche Randsprung beginnt bei Punkt 338,2 am östlichen Blattrand, zieht an Holzhausen vorüber nach Pfersdorf, am Bahnhof Ebenhausen vorbei, vorüber am „Kirchhofshügel“, NW. Ebenhausen und gegen den Wald „Schwarze Lohe“. — Der nördliche Randsprung beginnt NO. von Holzhausen am östlichen Blattrand, zieht nordöstlich von Pfersdorf über die Höhe, kreuzt nordöstlich von Örlenbach die Bahnlinie Schweinfurt-Münnerstadt, streicht südwestlich von Eltingshausen vorüber und mündet schließlich östlich von Arnshausen in die dortige große Nordsüd-Störung.

2. Die Störungen entlang dem südlichen Randsprung. Gegend zwischen Holzhausen und Pfersdorf.

Zwischen Holzhausen und Pfersdorf erweist sich die südliche Randstörung als ein Abbruch von Lettenkohle an oberem und mittlerem Muschelkalk, bei einer Sprunghöhe von 70—100 m. Landschaftlich drückt sich dieser Abbruch sehr schön bei Holzhausen aus, wo aus dem flachen Lettenkohlelande sich der Muschelkalkkrücken des Dorfhügels emporhebt. Die Verwerfung streicht hier gerade den Fuß des Hügels entlang. — Nordwestlich und östlich von Holzhausen hatte der Lettenkohleabbruch Schlepungs- und Stauchungserscheinungen im Muschelkalkkomplex zur Folge. Jene zeigen sich in der Kurve der Auflagerung von Hauptmuschelkalk auf mittleren Muschelkalk unmittelbar über Holzhausen,¹⁾ diese sind auf das schönste ausgeprägt etwa $\frac{1}{2}$ km

¹⁾ Ein kleiner Aufbruch in den Steinmergeln des mittleren Muschelkalks südlich P. 366, sowie Aufschlüsse im oberen und mittleren Muschelkalk nörd-

östlich von Holzhausen in einer kuppelartigen Aufwölbung von Wellenkalk mit Schaumkalk (in einem Bruch erschlossen) mitten in dem von mittlerem Muschelkalk eingenommenen Hang. Unmittelbar östlich geht diese Kuppel in einen Sattel über, dessen Südostflügel ebenfalls in Flexur der großen Störung angelagert ist. — Südlich von diesem aufgewölbten Komplex von Wellenkalk, jenseits des am Fuße des Hügels entlang streichenden Sprungs, sind Sandsteinhorizonte der abgesunkenen Lettenkohle an zwei Querverwerfungen aus ihrer Normallagerung gebracht. Die südliche tektonische Begrenzung dieser Schollen verläuft unweit der Hauptstörung, dieser annähernd parallel, gegen die nachfolgend geschilderte Schollenregion gerichtet.

Dieses merkwürdig zerstückelte Gebiet liegt wenige Minuten nordwestlich von Holzhausen, orographisch nicht in die Augen fallend, auf der linken Talseite. Hauptmuschelkalk, Gipskeuperletten, Werksandstein der Lettenkohle und Zellenkalke und Steinmergel des mittleren Muschelkalks liegen bunt nebeneinander. Diese Schollen werden, wie die oben erwähnten Sandsteinschollen der Lettenkohle südöstlich Holzhausen, vom Randsprung nördlich begrenzt, ohne nach Süden zu eine auffälligere tektonische Begrenzung zu haben; sie sind demnach randliche Begleiterscheinungen der Hauptstörung, die von Holzhausen nach Pfersdorf zieht. 1 km östlich von Pfersdorf drückt sich der Sprung noch deutlich durch die tiefe Lagerung von Lettenkohle und Hauptmuschelkalk am südlichen Talgehänge aus, gegenüber den drei Muschelkalkgliedern am nördlichen Talhang.

Das Holzhausen-Pfersdorfer Tal ist ein tektonisches Tal, es folgt in seinem Verlauf dem südlichen Randsprung. Das Talgefälle ist dem Schichteinfallen der Triasplatte und dem allgemeinen Talsystem mit südlichen und südöstlichen Tälern gerade entgegengesetzt.¹⁾

lich von Holzhausen bekunden in ihrem südwestlichen Schichteinfallen deutlich diese Schlepplung.

¹⁾ Wie verhältnismäßig wenig die südlich vom Sprung gelegene Lettenkohle-Hauptmuschelkalkscholle, trotz ihrer großen Absenkung mitgenommen ist (von den lokalen Randstörungen bei Holzhausen abgesehen) zeigt z. B. der Verlauf der Cycloides-Bank (τ) des Hauptmuschelkalks von Pfersdorf südlich nach Hain zu und die Muschelkalk-Lettenkohlegrenze. — Nur östlich von Hain treten innerhalb des Werksandsteins kleinere Verschiebungen auf, die aber in keiner Beziehung zu dem Holzhauser Sprung stehen.

3. Gegend zwischen Pfersdorf und Ebenhausen-Örlenbach.

Die Richtung des Pfersdorf-Holzhauser Tals verläuft östlich von Pfersdorf genau von Ost nach West; der Hauptsprung scheint in derselben Richtung gegen Punkt 308 die Höhe über Pfersdorf zu kreuzen. Der Charakter der Verwerfung aber hat sich geändert. Hatten wir im allgemeinen zwischen Holzhausen und Pfersdorf einen einfachen Abbruch eines südlich des Sprungs gelegenen Schichtkomplexes, so beginnt zwischen Pfersdorf und der Gegend zwischen Ebenhausen und Örlenbach der südliche Randsprung sich in parallele Verwerfungen zu zersplittern, Begrenzungen von Grabeneinbrüchen von Lettenkohle- und Gipskeuperschichten zwischen Hauptmuschelkalksedimenten.¹⁾ Den Anfang dieser Einbrüche macht bei Pfersdorf (P. 308) eine Scholle Lettenkohle-Hauptmuschelkalk in sattelförmiger, flacher Aufwölbung; an sie schließt sich nach Nordwesten zu eine fast 2 km lange und $\frac{1}{2}$ km breite Scholle von Gipskeuper, die zum Teil mit Lehm bedeckt ist, zum Teil unter dem Alluvium des Tals beim Bahnhof Ebenhausen und am „Kirchhofshügel“ verborgen liegt. Neben der Gipskeuperscholle, deren Schichten, bunte Letten, am genannten Hügel aufgeschlossen sind, sind in schmalen Bändern Lettenkohleschiefer und -Sandsteine in der Gegend des „Kirchhofshügels“ eingesunken.

4. Gegend „Kirchhofshügel“ (SW. Örlenbach) — „Schwarze Lohe“.

Die Lettenkohle- und Gipskeuperscholle läßt sich vom „Kirchhofshügel“ nach Nordwesten zu noch eine Strecke verfolgen. Der Randsprung drückt sich aber nunmehr aus durch die scheinbare Emporhebung eines 1,5 km langen, nur kaum 100 m breiten Bandes von Zellenkalken des mittleren Muschelkalks, die im Süden von oberem Hauptmuschelkalk (Region der *Terebratula cycloides*), im Norden von Gipskeuperletten und Lettenkohleschichten begrenzt werden: eine Schichtennebeneinanderstellung, die an die buntgewürfelte Scholle nordwestlich Holzhausen erinnert. — Die Lehmbedeckung des Waldes „Schwarze Lohe“ und das Fehlen von Aufschlüssen im Hauptmuschelkalk südwestlich vom Terzen-

¹⁾ Mit dieser Änderung in der Art der Verwerfung zu einem Einbruch hängt auch die synklinale Lagerung der Cycloides-Bank nordöstlich von Pfersdorf zusammen, welche in ihrem Einfallen der gleichen Bank südlich vom Hauptsprung, unmittelbar bei Pfersdorf, zustrebt.

brunnen gestatten keine weitere Verfolgung des südlichen Randsprungs in Richtung gegen die Nordsüd-Verwerfung zwischen Arnshausen und der Waldabteilung „Wittighausen“ (westlich Ebenhausen), der der südliche Randsprung aber zustrebt.

5. Die Störungen entlang dem nördlichen Randsprung. Gegend nördlich von Holzhausen und nordöstlich von Pfersdorf.

Der nördliche, ebenfalls wie der südliche, herzynisch streichende Randsprung beginnt nordwestlich von P. 387,1 am östlichen Blatt- rand deutlich zu werden. In dem Strich über Holzhausen und Pfersdorf kombiniert sich mit ihm ein Parallelsprung und beide schließen eine $1\frac{1}{2}$ km breite und $2\frac{1}{2}$ km lange Scholle von unterem und mittlerem Muschelkalk ein, die in das Niveau des oberen Hauptmuschelkalks gebracht erscheinen.¹⁾

Die Lagerung der Wellenkalkscholle nördlich von Holzhausen ist eine leicht nach Nordosten geneigte. Hier erscheinen durch eine nordsüdliche Querstörung nördlich des Wortes „Gehäg“ Terebratel- und Schaumkalkbänke zweimal im Gehängeprofil. — Der Wellenkalk- und mittlere Muschelkalkkomplex bei P. 340 über Pfersdorf bildet eine kuppelartige Schichtaufwölbung, die nach Nordwesten zu (nördlich vom Wort Pfersdorf) in eine Muldung übergeht; denn hier kommt mit südöstlichem Einfallen unter dem mittleren Muschelkalk der Schaumkalk des Wellenkalks wieder zum Ausstreichen. Durch eine westöstliche Verwerfung ist der Wellenkalk nach Norden hier gegen den mittleren Muschelkalk abgesetzt, der als schmaler werdender Keil nordwestlich über das Tal nach P. 328,7 streicht, wo er, westlich davon, durch eine nordöstliche Störung eine Verbreiterung erfährt.

6. Gegend Örlenbach-Eltingshausen.

Ähnlich wie der südliche Randsprung zwischen Ebenhausen und Örlenbach sich zersplittert, so zerteilt sich nördlich des letztgenannten Ortes auch der nördliche Randsprung und zwar in westöstliche und nach NW umbiegende Störungen, die zum Teil parallel verlaufend, Schichten des mittleren Muschelkalks, an einer Stelle neben Lettenkohle gesetzt, einschließen. Westlich von Eltings-

¹⁾ Nur nördlich von Holzhausen, bei P. 317 kommt ein Teil dieser Scholle, Wellenkalk, in Kontakt mit mittlerem Muschelkalk, weil die Muschelkalkschichten des Holzhauser Dorfberges am südlichen Randsprung nach Südwesten gebogen sind.

hausen hebt der Randsprung nochmals ein schmales Band von Steinmergeln und Zellenkalken des mittleren Muschelkalks heraus, um dann, nachdem das Band beim Waldeck NW. Eltingshausen auskeilt, den Anschluß an die große NS-Störung östlich von Arnshausen zu suchen.

Im Gegensatz zu den bandförmigen Einschaltungen tieferer und höherer Schichten als der Hauptmuschelkalk in diesen hinein längs des südlichen Randsprungs, finden wir in Begleitung des nördlichen Randsprungs nur mittleren und unteren Muschelkalk in mehr oder weniger ausgeprägten Vorkommen zwischen Hauptmuschelkalkschichten eingekeilt. In der Entstehungsart sind beide tektonische Zonen einander gleich: die enge Nachbarschaft tieferer und höherer Schichtkomplexe in schmalen Bändern läßt sich mit der Annahme von Dr. O. M. REIS erklären, als Folge von ungleichmäßig vor sich gegangenen Senkungen schmalere, paralleler Schollen, wobei die eine oder andere in der Geschwindigkeit der Senkung gegenüber den benachbarten zurückblieb (S. 45).

Wie die Karte zeigt, ist der Landstrich zwischen den beiden Randstörungen ebenfalls zerstückelt durch Verwerfungen, die beide Hauptstörungen miteinander verbinden: so bei Holzhausen, NW. von Pfersdorf, am „Kirchhofshügel“, „auf der Setz“ und am „Herlingsberg“ südwestlich von Eltingshausen.

7. Der Arnshausen-„Wittighausen“-Nordsüdsprung.

Ungleich einfacher sind die tektonischen Verhältnisse an diesem Sprung gestaltet. Man hat eine einfache Absenkung des östlich der Störungslinie gelegenen Teils der Schichttafel um etwa 100 m vor sich, wodurch z. B. an der „Vogelstanne“ (XCVI, 46) der obere Hauptmuschelkalk neben die Schaumkalkregion des Wellenkalks gebracht wurde. Hier ist in den Hauptmuschelkalkschichten und ihrer Unterlage eine Schlepplage feststellbar, die sich auch an dem Verlauf der Cycloides-Bank östlich der „Vogelstanne“ kundgibt. Westlich des Waldes „Wittighausen“ münden in die Störung von Westen her drei kleinere Querstörungen, die westlich und nordnordwestlich P. 384 zu flachen Aufkuppelungen der unteren und mittleren Muschelkalkschichten Anlaß gaben. — An der „Vogelstanne“ stößt auch von Osten her eine Störung senkrecht auf die Hauptverwerfung. In Verbindung mit einem Sprung, der von Südosten, der Gemarkung „Forstrangen“ her

kommt,¹⁾ hebt die Querstörung einen Zwickel von mittlerem Muschelkalk heraus, neben dem Lettenkohle, unterm Löß hervorkommend, beobachtet wurde (westlich vom „Donnerloch“).

Der große Nordsüdsprung verliert sich südlich des Waldes „Wittighausen“ in dem aufschlußlosen und mit Lehm bedeckten Gebiet des Hauptmuschelkalks.

Von den übrigen Störungen in dem bis jetzt behandelten Teil des Blattgebiets seien noch hervorgehoben: 1. eine Grabeneinsenkung am Nordosteck der Karte, wodurch Lettenkohle etwa 15 m unter die Höhe der Cycloides-Bank gebracht wurde; der nordnordwestliche Grabenbruch hat in der Grabeneinsenkung südlich von Münnertstadt (Blatt Kissingen) seine Fortsetzung. 2. Ein zweiter Grabenbruch, durch den Lettenkohle und Gipskeuper in unteren Hauptmuschelkalk eingesenkt sind, befindet sich SO. von Rottershausen. 3. Nördlich Rottershausen zieht in NO.—SW.-Richtung eine Störung dahin, die sich in der verschiedenen Höhe der Trochitenschichten nördlich und südlich von ihr ausdrückt. — Eine herzynische Störung setzt nördlich Eltingshausen, bei P. 341, mittleren Muschelkalk neben oberem Hauptmuschelkalk.

Die übrigen nicht erwähnten Störungen im Gebirgsbau sind geringfügiger Art und bedürfen keiner besonderen Besprechung.

Wie schon erwähnt, haben die Störungen nicht vermocht, die Triassedimente auf größere Entfernungen hin aus ihrem normalen südöstlichen, leichten Einfallen zu bringen. Nur entlang dem südlichen Randsprung der Holzhausen-Pfersdorf-Eltingshauser Störungszone ist das Einfallen des südlich vorgelagerten Lettenkohle-Hauptmuschelkalkkomplexes ein etwas steileres, an einer Stelle, um Ebenhausen, ein muldenartiges geworden. Die Mulde, in deren Achse der Ebenhauser Bach läuft, wird gebildet von dem südöstlich einfallenden Lettenkohlekomplex westlich von Ebenhausen und einem südlich einfallenden nördlich davon. Gleichfalls Einmuldungen in den Muschelkalk stellen die Lettenkohlevorkommen von Örlenbach und von Eltingshausen dar,²⁾ wclch letztere die Fortsetzung der Lettenkohlemulde südlich von Reiterswiesen bildet.

¹⁾ Diese etwa 30 m Sprunghöhe besitzende Störung gibt sich auf der Karte durch die verschieden hohe Lage der Cycloides-Bank bei P. 340,1, am Birkner See, in den „Forstrangen“ und am Heuberg kund.

²⁾ Man beachte das im Felde an Lesesteinen verfolgte Ausstreichen der Cycloides-Bank (τ) des Hauptmuschelkalks.

Als eine Schichtaufsattelung, bewirkt durch nördlich und südlich vorbeistreichende Störungen, erweist sich das Ausstreichen der Trochitenschichten südöstlich von Rottershausen, am Rannunger Grund.

(Dr. Sch.)

8. Die Störungen bei Arnshausen.

Östlich von Arnshausen tritt unvermittelt im Gebiet des Plattensandsteins und der Röttone am Hartberg eine emporrage Längsscholle von Hauptbuntsandstein auf, welche sich als die abgeknickt-unterbrochene Fortsetzung eines gleichen Zugs von Hauptbuntsandstein am Finsterberghang zunächst des Blattnordrandes erweist. An der höheren Ostseite des Hartbergs zeigt sich indessen fast ebenso unvermittelt Hauptbuntsandstein in der Fortsetzung der Finsterberghangscholle, welcher mit seinem hangenden Plattensandstein zu dieser engeren, in sich allerdings durch Störungen unterbrochenen, tektonischen Masse gehört.

Nordöstlich lagert sich an den Hauptbuntsandstein des Finsterberghangs etwas Röt und Wellenkalk des Finsterbergkopfs an; diese angelagerte Masse bildet eine schwache, mit ihrer Achse stark nach NW. einfallende Mulde, welche an einen Plattensandstein Rötsattel (Ballingshain-Bodenlauben) angeschlossen ist. Als ein starkes, hier von abgelöstes Trum muß der Röt-Wellenkalk-Einbruch im nördlichen Hartbergausläufer betrachtet werden. Eine quere Störung setzt den Buntsandstein vom Hartberg gegen die südlich davon liegende Scholle mit Wellenkalk im „Zuck“ ab, so daß die relative Erhebung hier verschwindet.

9. Die Störungen bei Reiterswiesen.

a) Nördlich dieser Ortschaft tritt am Nordrand des Blattes eine Störung hervor, welche zuerst oberen Hauptmuschelkalk gegen unteren Wellenkalk, dann weiter in nordsüdlicher Abbiegung Lettenkohle gegen Wellenkalk, Röt und Hauptbuntsandstein absetzt; als ein abzweigender Teil dieser starken Senkung im Ostflügel ist auch die Absenkung der Zuckberg-Masse gegen den nördlich davor liegenden Hartberg zu betrachten. Von der Höhe des „Zuck“ gabelt sich die Verwerfung deutlich: der eine westliche Zweig zieht über den Herlingsberg nach dem „Kirchhofshügel“ bei Örlenbach, der östliche nach Eltingshausen. Es scheint, als ob sich in der Lettenkohle östlich der Störung eine quere Muldung einstellt, welche sich auch in dem ziemlich hohen Emporsteigen des mittleren Muschelkalks bei Eltingshausen kennzeichnet.

b) Die Störung östlich von Reiterswiesen grenzt den eben behandelten, stark und regelwidrig nach Westen einfallenden, von Lettenkohle bis zum mittleren Muschelkalk reichenden Komplex gegen eine östliche Wellenkalkmasse ab, die in Schleppungsfolge zwar zuerst auch noch ein schwaches gleichartiges Einfallen besitzt, sehr bald aber das normalere ost-südöstliche Einfallen einschlägt. Die Störung setzt übers Tal nach „Simonsrod“ hinüber, nicht ohne vorher kleinere deutliche Querstörungen nach SSW. abgesendet zu haben, welche in gleichem Bewegungssinn die westlichen Schollenflügel absinken lassen; sie werden wieder abgelöst durch eine homologe Störung, welche nördlich von Eltingshausen (P. 341) in herzynischer Richtung verläuft. (Dr. R.)

Übersicht über die Bewegungsvorgänge.

Nicht nur aus der Betrachtung der Nachbargebiete, sondern auch aus dem des Blattes Ebenhausen für sich, geht hervor, daß der nordöstliche Flügel der das Blatt diagonal kreuzenden Verwerfungszone stärker gesunken ist als der südwestliche; die äußersten Ausbühflächen der Formationszonen und der einzelnen Bänke der allgemein nach SO. einfallenden Schichtensysteme erscheinen im NO.-Flügel nach NW. vorgeschoben, d. h. bei der in älterer Zeit stattgehabten Nivellierung zu einer in jüngerer Zeit durch Täler wieder stärker durchfurchten Fastebene haben „gesenkte“ Komplexe bei solchem Einfallen ein nordwestlich vorgerücktes Ausstreichen (vgl. Erläut. z. Bl. Kusel 1910, S. 153).

Besonders deutlich ist dies schon an der Verschiebung des Wellenkalks zwischen Scheinberg und Bodenlauben ausgedrückt, deren Ausmaß aber noch nicht einmal die ganze Größe dieser Wellenkalkverschiebung andeutet; sie reicht noch zwei Kilometer weiter nach NW.; sie zeigt sich ebenso in den Verschiebungen des Hauptmuschelkalks mit Lettenkohle bei Reiterswiesen, wobei sie jeweils mit den vier Abzweigungen nach Süden zwischen Reiterswiesen, Eltingshausen, Arnshausen, „Vogelstanne“, „Wittighausen“ um eine Breitenstufe nach SW. vorrückt; es sind das Teilabsenkungen des Nordost- und Ostflügels gegen den Südwest- und Westflügel, welche einem einzigen Bewegungsvorgang angehören müssen. Es sind aber hierbei beide Flügel in Bewegung gewesen; das beweisen die inmitten der großen Grenzbruchzone stehen gebliebenen Horste tieferer Schichten. So der einfache Horst: Finsterberg-Hartberg

und der etwas kompliziertere Horst: Holzhausen-Pfersdorf-Örlenbach, von dem ein Teil nordwestlich von Eltingshausen in einem schmalen Streifen von mittlerem Muschelkalk verschwindet, ein anderer Teil bis nahezu zum „Zuck“ bei Arnshausen reicht.

Nun ist wohl kein Zweifel, daß die meisten Schollen-Absenkungen auf etwas nach dem Absenkungsziel geneigten Klüften statthaben; wenn sie nicht schon vorhanden sind, so müssen sich diese geneigten Bewegungsklüfte infolge der Schleppungen bilden, besonders nach der Tiefe zu, wo ein stärkerer Zusammenhang der Schichten vorhanden ist; andererseits werden senkrechte Klüfte sich in den oberen Regionen der Erdkruste erhalten können. Solche senkrechte Klüfte müssen nun bei den Bewegungen auf tiefer liegenden geneigten Klüften in höherem Niveau auseinander weichen, daher in der Nachbarschaft der Horste ganz schmale Scholleneinbrüche höherer Schichtensysteme ermöglicht werden.

Weiter ist es verständlich, daß je nach den Bewegungshindernissen quere Mulden- und Sattelbildungen in den absinkenden Schollen stattfinden (vgl. z. B. die Wellenkalk-Buntsandsteinscholle von Finsterberg-nördliches Hartbergeck), endlich daß von Ausbiegungen der nie regelmäßigen Bewegungsklüfte Seitendruckwirkungen auf die Schichten der Horste ausgeübt werden müssen, so daß auch hier Aufwölbungen und Einbiegungen auftreten, wie dies am Hartberg bei Arnshausen, ebenso zwischen Pfersdorf und Holzhausen der Fall ist. Daß hierbei Seitendruckwirkungen tatsächlich vorhanden waren, das beweisen Schubharnische mit liegenden Schubstriemen: 1. auf einer vertikalen Kluft im Buntsandsteinbruch zwischen Arnshausen und Reiterswiesen, 2. auf schwach geneigten Schubklüften (beidemale die Streifen in NNO. und SSW. streichend) im Bahneinschnitt Arnshausen-Hochberg.

Alle in dem Blatt vorhandenen Kluftrichtungen verstehen sich durch dieses einheitliche Bewegungsbild; es ist untunlich, anzunehmen, daß etwa die Nordsüdklüfte oder die Nordost- bis Südwestklüfte einer anderen Entstehungszeit angehören; die Nordsüdklüfte sind nur hinüberspringende Verbindungen zwischen benachbarten und benachbart auslaufenden herzynischen Sprüngen wie solche auch in NO.-SW. bei so gewaltigen Schollensenkungen, bei welchen sich die Abbruchklüfte erst ausbilden, entstehen müssen.

(Dr. R.)

Zusammenhang zwischen Bruchtektonik u. Landschaftsformen.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß die durch Hebungen und Senkungen entstandenen Höhenunterschiede, wenn sie nicht zu groß sind und wenn die Bewegungsvorgänge zu einem gewissen Stillstand gekommen sind, dadurch im Verlauf der nächsten Erdperioden verschwinden, daß die Höhegebiete in unverhältnismäßigem Grade der Verwitterung und Abtragung ausgesetzt sind, während die Tieflandgebiete durch die Ablagerung des aus den benachbarten Höhen abgeworfenen Schutts und Schotters aufgefüllt und zunächst von der Abtragung ganz verschont bleiben; so kommt es zu einer allmählichen Ausgleichung der Höhenunterschiede zu beiden Seiten der Störungszüge; wir haben schon oben S. 3 u. 45 auf diese Ebenenausbildung für größere Erstreckung hin aufmerksam gemacht.

Wenn nun weiter trotzdem dem Verlauf der Gebirgsstörungen (Bruchlinien) eine Beziehung zu den Landschaftsformen zuerkannt wird, so ist es die Abtragung und Talbildung, welche den zertrümmerten Regionen zu Seiten des Bruchverlaufs folgt und sehr häufig die auffälligsten Tallinien verursacht. Abgesehen von auf S. 2, 39 (s. auch S. 42—43) angeführten Beispielen sei hier noch ausdrücklich auf jenen im Nordwesteck des Blattes in eckigem Verlauf hinziehenden Talgrund (Astelsgrund) hingewiesen, der aus dem Blatt Kissingen als Trockental herauskommt und bis zum „Eiches“ Trockental bleibt; diese Ausnagungsfurche zieht parallel einer Störung nach SW. Gleichfalls von Störungen geleitet ist die vorgebogene Ausnagung bis Reiterswiesen, ebenso jene nach Arnshausen (Eckartsbrunnen, Lollbach), woselbst sich der tektonisch gerichtete Aubach (Richtung nach dem Terzenbrunnen) mit dem Talgrund vereinigt. Von da an ist der Talgrund Fortsetzung der streichenden Ausnagung der Saale bis Hammelburg, während der in das Blatt Ebenhausen noch hineinreichende Teil der Saale selbst ein Teil jenes NS.-Verlaufs darstellt, der, wenn er auch nicht von großen tektonischen Linien selbst erzeugt ist, so doch zwischen den diese Talung überquerenden Hauptsprüngen liegt und ihrer nordsüdlichen Verbindungsregion¹⁾ entspricht. (Dr. R.)

IV. Nutzbare Gesteine.

Nutzbare Gesteine sind im Blattgebiet nicht gerade reichlich vorhanden. Wichtigere Sandsteinbrüche im oberen Hauptbuntsandstein mit der Felszone sind besonders im Saaletal hervorzuheben; örtlichem Bedarf dienen mehrere kleinere Brüche zwischen Reiterswiesen und Arnshausen. Vor allem sind die Schaumkalkbänke des obersten Wellenkalks zu nennen, welche an der Westgrenze und Nordgrenze des Blattes zum Teil flächenhaft ausstreichen. Sie dienen vorzugsweise den benachbarten Gemeinden Wirmsthal, Ramsthal, Arnshausen und Reiterswiesen zur Deckung ihres Bedarfs an Kalkbrennmaterial, Bau- und Grenzsteinen; letztere werden gelegentlich auch in

¹⁾ Vgl. Erläut. z. Bl. Kissingen S. 37.

die Umgebung verfrachtet. Selten nur werden in diesen gemeindlichen Brüchen die Bänke mit dem Meißel zu Gebrauchsgegenständen etc. bearbeitet (z. B. zu Gesimsbrüstungen, Trögen u. s. w.). Der Abbau geschieht meist primitiv in Gruben, die bis in die Tiefe der Werkkalkbänke getrieben werden.

Neuerdings ist ein privater Bruch, nördlich der „Vogeltanne“, eingerichtet, der gute Werksteine in großen Blöcken weithin, besonders nach Norddeutschland, liefert (Besitzer: Valentin Schick, Kissingen).

Zum jeweiligen Bedarf wird Schaumkalk auch noch nordwestlich von Holzhausen und in dem Bruch östlich davon gebrochen.

Die übrigen Schichtglieder sind technisch ohne Bedeutung. Den Straßen nahe liegende Ausbisse der Terebratelbänke werden zur Straßenbeschotterung verwendet. Brüche in den Ceratitenschichten südöstlich von Ebenhausen sind nur zeitweilig bei Bedarf an Straßenschottermaterial oder Kalk zum Brennen mit einem Arbeiter belegt. In den Steinmergelschichten des mittleren Muschelkalks ist nordnordöstlich von Holzhausen ein brachliegender Steinbruch angelegt. Der Werksandstein der Lettenkohle wird nirgends mehr abgebaut. Nordöstlich von Ebenhausen dient Lößlehm einer unmittelbar an der Bahn liegenden Ziegelei als Ziegelgut.

Von Mineralvorkommen ist Baryt in den verkieselten Sandsteinen des oberen Finsterberghangs zu erwähnen; er ist in vielen kleinen Klüftchen zersprengt und nicht zu breiteren verwertbaren Gangfüllungen zusammengeschlossen. (Dr. R. u. Sch.)

V. Hydrologische Verhältnisse.¹⁾

Auf die allgemeinen hydrologischen Verhältnisse wurde schon oben in dem allgemeinen Überblick hingewiesen; es folgen hier noch einige Angaben über die Beziehungen des im Blattgebiet austretenden Gewässers zum geologischen Bau.

Die Lettenkohle und der Hauptmuschelkalk sind infolge ihrer physikalischen Beschaffenheit (Sandboden, Zerklüftung im Aufbau) zur Aufnahme von meteorischem Wasser sehr geeignet. Kleine Wasserhorizonte bilden die Schiefer unter den wassersammelnden

¹⁾ Nach der ombrometrisch-hydrographischen Karte des Königreichs Bayern, rechts des Rheins, herausgegeben vom K. B. Hydrotechnischen Bureau, liegt das Blattgebiet zwischen den Isohyeten (Linien gleicher jährlicher Regenhöhe) 700 und 800 mm.

Sandsteinbänken der Lettenkohle. Die ausgedehnten Lehmböden hingegen lassen nach oberflächlicher Sättigung das Wasser abfließen. Das Wasser, das sich in dem Hauptmuschelkalk fast ungehindert sammelt, staut sich in den Zellenkalkschichten des mittleren Muschelkalks bzw. im Wellenkalk; ihr Ausstreichen ist jedoch kein so günstiges, um Springquellen zu liefern. Das vom Wellenkalk aufgesammelte Wasser kommt über den Röttonen genau an der Formationsgrenze zum Austritt. Südlich von Arnshausen ist eine derartige Quelle zur Wasserversorgung von Kissingen gefaßt; seine verhältnismäßig reichliche Schüttung verdankt der Quellenaustritt der seitlichen Stauung durch zwei starke Verwerfungen; ebenso scheint der etwas größere Wasserreichtum zwischen Reiterswiesen und Arnshausen (Lollbach mit dem Eckartsbrunnen) tektonischen Ursprungs zu sein, wie überhaupt die zweimal rechtwinkelige Biegung des Talgrundes selbst.

Der Terzenbrunnen, im Hauptmuschelkalk SSO. Arnshausen, ist wohl tektonisch verursacht. Südöstlich der Wasserscheide finden sich nur wenige gute Quellen. Die Quelle nächst dem Schloß von Ebenhausen (Temperatur = 12° C) kommt unter einem Sandsteinhorizont der Lettenkohle hervor; die Quelle am Ausgang des Dorfes Holzhausen (8°), Pfersdorf zu, ist eine echte Verwerfungsquelle. Sie liegt unmittelbar am großen Sprung Holzhausen-Ebenhausen.

Der Wasserreichtum von Pfersdorf mag wohl auch seinen Grund in dem Verhalten des dortigen Gebirgsbaues haben (Konvergenz der Verwerfungen von NW. nach SO. zu und Einfallen je nach SO. und SW. zur Hauptverwerfung hin). Die Dörfer Ebenhausen, Örlenbach und der Altenfelderhof beziehen ihr Trinkwasser aus kleinen Wasserhorizonten in der Lettenkohle; Rottershausen holt sein Trinkwasser aus dem mittleren Muschelkalk; Ramsthal wird mit Wasser aus dem Quellhorizont zwischen Wellenkalk und Röt versorgt. Wasserarm ist der Weiler „Schwarze Pfütze“ im Hauptmuschelkalk, dessen bis in den mittleren Muschelkalk (30 m) getriebener Brunnen nur spärlich Wasser liefert, ferner Eltingshausen, das ebenfalls im Hauptmuschelkalk, an der Grenze zur Lettenkohle, gelegen ist und schließlich das geologisch ähnlich, jedoch an einem bachdurchzogenen Tale, gelegene Hain.

Alle übrigen Quellen sind keine ausdauernd fließenden (sog. Märzenquellen). Der einzige stärkere Bach im Bereich südöstlich

der Wasserscheide, der Pfersdorfer Bach, sammelt sein Wasser in der Störungsregion beim „Aubrunnen“ (vgl. Au.-Br. der Karte, östliche Talseite nördlich von Pfersdorf); geographisch ist dies der Ursprung der Wern, welche zuerst nach dem Main bei Schweinfurt zufließt, plötzlich aber westlich abbiegt, in merkwürdig geradem Lauf die große Mainschlinge: Schweinfurt, Würzburg-Gemünden abschneidet, und bei Wernfeld in den Main mündet.

Die Wasser aus dem Gebiet der kalkarmen Lettenkohle sind durch ihre Weichheit von den aus dem Kalkgebirge kommenden unterschieden. (Dr. R. u. Sch.)

VI. Bodenverhältnisse.

Unter dem „Boden“ versteht man den obersten, durch Gesteinsverwitterung entstandenen Teil der Erdrinde, der Kulturpflanzen trägt und sie zu ernähren vermag. Da sonach der Boden der Abkömmling eines Gesteins ist, so werden sich in ihm die mineralogischen Eigenschaften des Muttergesteins in gewissem Umfang widerspiegeln müssen. Wir unterscheiden demnach ebensoviele Böden als Gesteinsarten, wobei noch zu berücksichtigen ist, daß durch den Einfluß des Klimas und der Bewachsung aus einem und demselben Gestein verschiedenartige Böden hervorgehen können.

Auf dem geologischen Kartenbilde geben die einzelnen Farben die verschiedenen Gesteinsarten bereits in ihrem Zerfall zum Boden an; wo nacktes Gestein zutage tritt¹⁾ oder das zwar zerfallene Gestein einer Bodendecke entbehrt, wurde dies durch eine feine schwarze Querstrichelung angedeutet (vgl. Zeichenerklärung). Bei der Neigung der meisten Gesteine auf Blatt Ebenhausen, rasch zu zerfallen und eine mehr oder weniger mächtige Bodenschicht zu bilden, finden wir diese Signatur vorzugsweise auf den Wellenkalk im Westen des Blattgebietes beschränkt, der, aufgebaut aus einer festgepackten, schieferigen Kalkmergelmasse mit harten Bänken an seinem Tagausstreichen viel schwerer als die übrigen Schichtgebilde unseres Blattes verwittert und daher leichter zu Felsbildungen und steiniger Zerbröckelung neigt. (Dr. Sch.)

¹⁾ Vgl. Bericht über den Stand der Aufnahmen in Unterfranken und Oberbayern 1912. Geogn. Jahreshefte 1912.

1. Buntsandsteinböden.

a) Böden des Hauptbuntsandsteins.

Der Hauptbuntsandstein hat im Blatt Ebenhausen so geringe Verbreitung, daß von seiner Bedeutung als Ackerboden fast nicht gesprochen werden kann. Die ziemlich stark zertrümmerten Aufragungen sind am Hartberg zum Teil mit Wald bestockt, teils bilden sie magere Felsböden; desgleichen am Finsterberg, wo die außerdem noch stark verkieselten Sandsteine einerseits die tieferen Hänge aus Plattensandstein stark überschütten, andererseits die Ursache zahlreicher Heckenwaldparzellen und aus den Feldern zusammengetragener Steinwälle (sog. Rosseln) bilden.

b) Böden des Plattensandsteins.

Die Gesteine dieser Formationsabteilung verwittern zu teils schweren lettigen Böden, meist aber zu tonreichen, milden Sandböden mit lehmig-lettiger Bindung; ein gewisser Gehalt an Karbonaten macht sie zu geschätzten Ackerböden, ihre Verbreitung ist im Blatt Ebenhausen ganz der Landwirtschaft anheimgefallen.

c) Böden des Röts im engeren Sinne.

Die Böden dieses Formationsgliedes begleiten fast stets den Verlauf und Betrieb der ersterwähnten Böden in etwas höherem Niveau; sie sind zäh-lettig, nicht leicht zu bearbeiten, kurz schwere Böden und bilden in den äußersten Stadien der Verwitterung und Umarbeitung dunkelrotbraune lettige Lehme, deren gleichmäßige Tiefgründigkeit der Obstbaumzucht, wie es vielerorts den Anschein hat, zu gute kommt; in den meisten Fällen sind sie allerdings durch die Überschüttung mit mehr oder weniger steinigem, grusigem Schutt des darüber stehenden Wellenkalks überrollt und werden dadurch zu einem etwas günstigeren Verhalten gemischt.

(Dr. R.)

2. Muschelkalkböden.

a) Böden des Wellenkalks.

Die Böden des Wellenkalks gehören im allgemeinen zu den weniger begünstigten; nach ihrer chemischen Zusammensetzung haben sie unter den bodenbildenden Gesteinsteilen zu wenig Ton und werden so schlecht aufgeschlossen. So entsteht ein meist flachgründiger, kleinbrockiger Boden, dessen zurücktretende Feinbestandteile an den meist steilen Hängen, besonders wo Regen und Winde einwirken können, leicht vertragen werden können.

Die Wellenkalkhänge sind demnach entweder mit Wald (Föhren oder gemischter Waldbestand) bestockt oder, am Westrand des Blattes,¹⁾ mit Wein bepflanzt, auf denen ein sehr geschätzter Wein (Saalewein) gedeiht. Ackerwirtschaft tritt in den Steilhängen ganz in den Hintergrund und beschränkt sich meist auf spärliche Nutzung von in dem letzten Jahrzehnt eingegangenen Weinbergen. Die von den Schaumkalkbänken besonders am westlichen Blattrand gebildeten Hochflächen neigen wegen des noch geringeren Tongehalts des Schaumkalks²⁾ zu Ödflächen, die nur Haidekraut, Wacholder und Föhren ein Fortkommen ermöglichen. Diese gedeihen auf den den Wurzeln oft ein tieferes Eindringen verwehrenden Wellenkalkschichten nicht schlecht, vorzugsweise an den nördlichen und östlichen Hängen, wo der Feinboden größeren Halt besitzt. Hier siedelt sich, besonders wo eine meist schwache äolische Lehmbedeckung den Boden verbessert, sogar gut gedeihender Laubwald an.

Wo in etwas geschützter Lage auf flachem Gelände Wellenkalkmergel zum Ausstreichen kommen, setzt Ackerwirtschaft ein, wenn häufig auch schon beim Flachpflügen der Fels erreicht wird.

So scharf, als sich der Wellenkalk von dem unterlagernden Röt im Gesteinscharakter abhebt, so scharf fällt auch die Grenze zwischen beiden Formationen häufig mit der Grenze des Waldes zusammen, der sich meist nur auf den „gewachsenen“ Kalkboden beschränkt.

(Dr. R. u. Sch.)

b) Böden des mittleren Muschelkalks.

Der weniger geschlossene Aufbau dieser Formationsstufe, ihre Verschiedenheit in petrographischer Hinsicht (Steinmergel, Mergelschiefer, Zellenkalke, Dolomite) bewirken eine günstigere Beeinflussung des Bodens als die des Wellenkalks. Die Verwitterung der Gesteine ist kleinbrockig, der Gehalt an Feinbestandteilen ein größerer; lehmige Verwitterung im Gebiet der tonigen Dolomite, der Steinmergel und der diesen zwischengeschalteten Mergel-

¹⁾ In den Gemarkungen Ramsthal und Wirmsthal, zum Teil schon auf dem westlich anstoßenden Blatt Euerdorf gelegen.

²⁾ Ein dolomitähnlich umkristallisierter Schaumkalk von dem Plateau westlich von P. 382 am westlichen Blattrand besteht nach einer chemischen Analyse von Herrn Landesgeologen ADOLF SCHWAGER aus: $\text{CaCO}_3 = 92,39\%$; $\text{MgCO}_3 = 1,93\%$; $\text{FeCO}_3 = 0,04\%$; $\text{MnCO}_3 = 0,01\%$; $\text{SiO}_2 = 1,76\%$; $\text{Al}_2\text{O}_3 = 0,32\%$; $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 2,07\%$; $\text{MnO} = 0,19\%$; $\text{H}_2\text{O} + \text{Org.} = 1,30\%$; Summe 100,01.

schiefer ist nicht selten. Die schwer durchlässigen Verwitterungsprodukte werden leicht verschwemmt und bilden äußerlich löflehmartige Ansammlungen. Der Boden des mittleren Muschelkalks ist somit im allgemeinen als ein ziemlich guter zu bezeichnen.¹⁾ Reichliches Vorhandensein von oft sehr klotzigen Zellenkalken vermag allerdings gelegentlich den Boden durch die schwere Bearbeitbarkeit ungünstig zu beeinflussen. Wo sie nicht allzuhäufig im Acker erscheinen, behilft man sich mit dem Herauslösen der nicht selten zentnerschweren Blöcke (z. B. nördlich von Holzhausen). — Die Rückstände der verwitternden Steinmergel und Mergelschiefer färben die Böden auf weite Entfernung hin sichtbar weißlich.

(Dr. R. u. Sch.)

c) Böden des Hauptmuschelkalks.

Die Böden des Hauptmuschelkalks sind fast durchwegs für die Ackerwirtschaft geeignet; Waldgebiete mit Nadelholz oder gemischtem Bestand sind auf ihm seltener bzw. auf kleinere Parzellen beschränkt. Der Wechsel aus Kalkmergel- und Kalkbänken („buchenen“ und „eichenen“ Bänken) mit eingeschalteten Bläterschiefern bedingt bei der Verwitterung einen tiefdunkelbraun gefärbten lehmig-lettigen Boden, der durch die meist zahlreich beigemengten Kalkmergelbrocken nicht allzuschwer wird. Stellenweise wird der Boden, wo mächtigere „eichene“ Kalkbänke (Fossilkalke) zum Ausstreichen kommen, recht steinig; man behilft sich dann mit dem Auslesen der Steine in „Rosseln“. Auf tieferer Gehägelage sind die Böden infolge eines größeren Reichtums an verschwemmten Feinbestandteilen besser als die Böden auf den Höhen, die meist sehr steinreich und nicht selten so bar an Feinbestandteilen geworden sind, daß gerade noch dürftige Kiefern, Wacholder und Hagdorn fortkommen können. Im allgemeinen jedoch sind die Böden des Hauptmuschelkalks als gute zu bezeichnen.

(Dr. Sch.)

3. Keuperböden.

a) Böden der Lettenkohle.

Die topographische Karte verzeichnet im Bereich der Lettenkohle Ackerböden (seltener Wiesenböden) und Laubwald. Nadelwald fehlt so gut wie ganz. Schon diese Bewirtschaftungsart gibt

¹⁾ Wenngleich nach dem Tongehalt der Mergel zu schließen, der Boden besser sein sollte.

einen Hinweis, daß der Boden der Lettenkohle zu den besseren des Gebietes gezählt werden muß. Die Schichtglieder der Lettenkohle, Sandsteine, Schiefer, Dolomite und Kalkbänke sind im allgemeinen der Verwitterung ziemlich leicht zugänglich; die Schiefertone liefern einen Lehm, dem durch die eingeschalteten feinsandigen, halbquarzitischen Schiefer, Sandsteinhorizonte, Kalk- und Dolomitbänke seine Schwere genommen wird. Der Werksandstein hat tonige Feinbestandteile zur Genüge, um einen guten, lehmig-sandigen Boden zu liefern. Die eingeschalteten Kalkbänke mit ihrem stellenweisen Phosphoritgehalt liefern Kalk, Magnesia und Phosphorsäure. Der Boden der Lettenkohle ist häufig in den löblehmartig verwitternden hellgrauen Sandschieferverbreitungen weißlich. Die zu hellbräunlichen Letten verwitternden Schiefertone halten gerne das Wasser zurück, kleine Quellaustritte bewirken Durchfeuchtung und begünstigen dann die Bildung nasser Wiesenflächen (NW. Ebenhausen S. von Holzhausen).
(Dr. R. u. Sch.)

b) Gipskeuperböden.

Der Gipskeuper tritt SO. von Rottershausen als Steinmergel auf und bildet einen lehmigen Kalkmergelboden; in den übrigen Partien, wo er bunte Letten führt, hat der Boden im frischen Anbruch die Eigenschaften tonig-lettiger, schwerer Böden, wobei jedoch die unmittelbare Nachbarschaft kalkiger und sandiger Schichten, sowie das Vorkommen von Kalklinsen im Gipskeuper, den Boden zu verbessern vermögen. Auf unserem Blattgebiet bildet der Gipskeuperboden nur einen ganz zurücktretenden Bestandteil der Bodenarten.
(Dr. Sch.)

4. Böden des Diluviums.

Löfblehmböden.

Die gleichmäßig feine, tonige Beschaffenheit des Löfblehmbodens, bei meist ziemlicher Mächtigkeit, machen ihn zu dem geschätztesten Ackerboden im Blattgebiet. Infolge seiner Kalkarmut neigt er allerdings zum Zusammensitzen, wodurch häufig ein wenig durchlässiger, schwerer (sog. „kalter“) Boden entsteht. Seichtere Löfblehmböden sind mit den Gesteinen des Untergrundes (Kalk, Sand aus Sandstein, Sandstein- und Schieferbröckchen) durchmengt und erfahren hierdurch eine den Pflanzenwuchs fördernde Lockerung. — In einigen Strichen, so im Südwesten und Nordosten des Blattes stehen auf mehr oder minder tiefgründigen Löfblehmböden

gutgedehnte Laubwälder. — Die Farbe des Lößlehmbodens geht von einem weißlichen Gelb (in Waldgebieten häufig) bis zu einem dunklen Braun.

(Dr. R. u. Sch.)

5. Böden des Alluviums.

a) Schuttböden.

Wo die Gehängeschuttmassen größere Mächtigkeit besitzen, daß sie die überschütteten Schichten vollständig bedecken, ist der Boden ein ähnlicher, wie der aus dem schuttbildenden Muttergestein; so unterscheiden sich z. B. die Böden der Wellenkalkschuttmassen über Rötletten oft in keiner merklichen Weise von den Böden der höheren Wellenkalkhänge, außer in einem etwas höheren Feinerdegehalt und der Durchfeuchtung durch die an der Röt-Wellenkalkgrenze austretenden Wasser. — In tieferer Gehägelage, wenn das Gestein des Untergrundes unter der Überschüttung allmählich zum Vorschein kommt (Zone der Überrollung, auf dem Blatt nicht ausgeschieden) wird der Boden des Untergrundes durch den Gehalt an fremdem Gesteinsmaterial nachhaltig beeinflußt. So lockert das Wellenkalkmaterial in damit überrollten Rötgebieten die schweren, feuchten Rötböden. — Von den übrigen Schuttböden des Blattgebietes sind besonders jene landwirtschaftlich bemerkenswert, die an der Grenze zwischen Hauptmuschelkalk und den Zellenkalken des mittleren Muschelkalks liegen (bei Rottershausen), sowie die an der Lettenkohle-Muschelkalkgrenze gelegenen. Jene Böden führen lockeres Kalkmergelmaterial über einem für sich schwer zu bearbeitenden Zellenkalkboden und scheinen ihn an den weniger stark überschütteten Stellen zu verbessern; diese tragen tonig-sandiges Material aus der Lettenkohle über einem Kalkuntergrund und in der Überrollungszone, die allerdings meist nicht ausgedehnt ist, bilden sich für die Kultur vorteilhafte Mischböden.

b) Böden der Talgründe.

Die flachen Talgründe der Haupttäler sind meist feucht und werden allenthalben von Wiesen eingenommen. Wir unterscheiden die lehmig-mergeligen Böden der Alluvionen des Muschelkalkbereiches, die innerhalb der Ortschaften Gärten und Obstpflanzungen tragen, und die tonig-sandigen Böden des Oberen Buntsandstein- und des Lettenkohlegebietes, die im allgemeinen etwas feuchter sind und daher fast ausschließlich der Wiesenwirtschaft dienen. — Bei dem geringen Gefälle der Haupttäler sammeln sich in

ihnen vorzugsweise die von den Hängen abgeschwemmten und von den Nebentälern hereinkommenden Feinbestandteile der Gesteine. — In den höheren Talverzweigungen treten Wiesen allmählich in den Hintergrund; die Talgründe füllen sich nach und nach mit dem abgeschwemmten Material beider Hänge, das die Beschaffenheit von tiefgründigen lehmigen, mergeligen oder sandigen Schuttbildungen besitzt und geschätzte Böden bildet.

(Dr. R. u. Sch.)

VII. Mechan. Analyse der wichtigeren Bodenarten.

Zur oben gegebenen allgemeinen Charakteristik der Böden, wie sie nach gewohnten landläufigen Begriffen geschehen kann, ist hier, gewissermaßen zur wissenschaftlich-bodenkundlichen Korrektur, noch das Resultat der mechanischen Analyse gegeben.

Zur einleitenden Orientierung seien hier kurz die Ausführungen von Dr. H. NIKLAS aus den Erläuterungen zu Blatt Baierbrunn abgedruckt, welche daselbst im Anschluß an die kurze Besprechung des Schlämmapparats von KOPECKY, den wir zu der mechanischen Analyse benutzen, gegeben werden.

„Die Kombination von Sieb- und Schlämmethode gestattet die Zerlegung des Bodens in Steine, Kiese, Sand, Staubsand, Staub und abschlämmbare Teilchen, sowie die Bestimmung des prozentualen Anteils eines jeden dieser Konstituenten. Dadurch gewinnt man einen genauen Einblick in die Kornzusammensetzung eines Bodens und eine gute Grundlage für seine Klassifikation. Durch das Verhältnis, in dem sich diese Bodenbestandteile im Boden vorfinden, werden dessen wichtigste physikalische Eigenschaften bestimmt. Es hängt insbesondere davon ab, ob ein Boden schwer oder leicht, kalt oder warm, wasser- oder luftdurchlässig ist oder nicht. Diese Eigenschaften sind aber deswegen von grundlegender Bedeutung, da sie ziemlich unveränderlich sind und durch Bodenbearbeitung nur wenig verbessert werden können. Sie bedingen also in erster Linie den Wert eines Bodens und daraus erhellt die Wichtigkeit, seine Beschaffenheit durch die Schlämmanalyse festzustellen.

Jeder einzelne der erwähnten Bodenbestandteile hat bestimmte Aufgaben zu erfüllen; so ist z. B. der Staubsand (0,05—0,01 mm) vorzüglich der Träger des Wasserleitungsvermögens; es ist daher erklärlich, daß der „Lehm“, der sehr viel Staubsand enthält, so

vorzügliche Eigenschaften besitzt. In jüngster Zeit wiesen einige wissenschaftliche Arbeiten darauf hin, daß die Fruchtbarkeit eines Bodens mit seinem Gehalt an Staubsanden parallel gehe. Der Gehalt an „abschlämbbaren Teilchen“ ist ebenfalls von Bedeutung; sie sind der Träger der Pflanzennährstoffe und der Bodenkolloide. Aus der Abhandlung eines englischen Forschers ist zu entnehmen, daß es auch erlaubt ist, aus dem Gehalt an abschlämbbaren Teilchen einen Schluß auf den Gehalt an Phosphorsäure und Kali im Boden zu ziehen.

Ein weiterer großer Vorteil der Schlämmanalyse liegt ferner darin, daß die einzelnen, so zerlegten Bodenbestandteile sehr geeignet zu einer mikroskopischen Untersuchung sind, aus welcher wir wichtige Aufschlüsse über den Gehalt eines Bodens an Mineralien erhalten, die etwa durch die Vorgänge der allmählichen Verwitterung gewisse, der Abgabezeit nach unerschöpfliche Reservoirs an den Pflanzennährstoffen Kali, Kalk und Phosphorsäure erschließen können.

Endlich bietet die Schlämmanalyse noch einen wichtigen Maßstab zu einer Bodenbezeichnung und Klassifikation.“¹⁾

Wenn wir somit zu den Resultaten der Schlämmanalyse der wichtigsten Böden unseres Blattes übergehen, so sei zuerst erwähnt, daß die übrigen bei den agrogeologischen Blättern des Königreichs ausgeführten Untersuchungen hier nicht oder noch nicht geboten werden konnten, wie z. B. die chemische Vollanalyse der Böden und die Nährstoffanalyse der Feinerde des Bodens, die Leitfähigkeit, die Tonbestimmung nach SCHLÖSING, Bestimmung der Druckfestigkeit als Maßstab der Schwere der Bodenbearbeitung, der Hygroskopizität, der Wasserkapazität und des Porenvolumens.

Die im Nachstehenden behandelten Proben sind vornehmlich landwirtschaftlichen Gebieten, nicht dem Wald entnommen.

Da der Geologe seine Formationsdiagnosen zum größten Teil dem Boden entnimmt, ist es in hohem Grade wichtig, etwas eingehender zu wissen, wie der Boden in seinem körperlichen Aufbau zusammengesetzt ist; daß ein Boden, je mehr lösliche Bestandteile er enthält, den Muttergesteinen um so unähnlicher wird, kann man sich zwar denken, es überrascht aber doch nach der

¹⁾ Vgl. auch K. EBERHARD: Die Bedeutung der mechanischen Bodenanalyse, in FRÜHLINGS landwirtschaftlicher Zeitung, 58. Jahrg., Heft 5.

Örtlichkeit der Bodeneinsammlung (geologisch und topographisch)	In % des Gesamtbodens		In % der Feinerde				Allgemeine und besondere Kennzeichnung der Bodenart nach KOPECKY
	Steine über 5 mm	Kies über 2 mm	Ton <0,01 mm	Feinsand 0,05—0,01	Mittelsand 0,1—0,05	Grobsand 2—0,1	
1. Plattensandstein sos, P. 325 O. von Hausen (Bl. Kissingen), (NW. CI, 46)	16,92	3,69	43,00	34,74	14,26	7,50	Lehmboden; steinig
2. Röt im eig. Sinne sor, O. P. 265 NNO. von Kissingen (NW. C. 46)	3,05	3,05	46,50	20,70	13,70	19,10	Tonboden; tonig-lehmig-sandiger Boden, beinahe toniger Lehm
3. Wellenkalk mu (unterhalb ω -Ool.), S. von Nüdlingen (Bl. Kissingen), (NW. C, 45)	42,59	4,21	58,42	21,10	8,14	12,34	Tonboden; sehr steiniger, tonig-lehmiger Boden
3a. Wellenkalk mu (über dem ω -Oolith), SO. von Münnerstadt, Schindberg (NW. CI, 43) (Bl. Kissingen)	13,38	5,68	59,06	27,12	3,90	9,92	Tonboden
4. Mittlerer Muschelkalk mm (unterhalb Styolithenmergel, Linnenberg SW. von Kissingen (NW. XCIX, 45) (Bl. Kiss.))	17,78	4,59	59,60	30,24	6,20	3,90	Tonboden; steiniger, tonig-lehmiger Boden
5. Hauptmuschelkalk mo (unterh. Cyelbk., S. Schwarze Pfütze (NW. XCVIII, 44)	31,50	2,53	64,56	26,46	5,20	3,78	Tonboden; sehr steiniger, tonig. Boden
6. Obere Lettenkohle ku, Höhe südl. von Ebenhausen (NW. XCV, 45)	4,14	8,88	40,60	34,34	8,94	16,06	Lehmboden; fast toniger Lehm
7. Obere Lettenkohle ku, Höhe südöstl. von Pfersdorf (NW. XCV, 43—44)	12,89	9,73	47,60	30,64	5,90	15,86	Lehmboden; steiniger, toniger Lehm
8. Lehm dle, Ziegeleigrube bei Ebenhausen (NW. XCVI, 44)							Tonboden; tonig-lehmiger Boden
Obere Lage	—	—	50,68	42,82	4,90	1,60	Lehm;
Mittlere Lage	1,53	3,42	30,16	59,88	3,62	6,34	typischer Lehmboden
9. Löß von Nüdlingen (Bl. Kissingen), vgl. Löß bei Arnshausen	0,15	0,08	53,84	39,14	5,30	1,72	Tonboden; tonig-lehmiger Boden

mechanischen Zerlegung des Bodens zahlenmäßige Resultate unter Beihilfe petrographischer Bestimmungen vor Augen zu haben; die Lößfrage erhält z. B. eine wichtige persönliche Klärung für jeden in der Entscheidung Zögernden, wenn er sieht, wie selbst in verschiedenen Stufen des Muschelkalks der „Staubsand“ der Feinerde dem des Lösses völlig gleichartig ist (vgl. S. 61). Für den Kreislauf der Stoffe der Erdrinde, welcher dem Kreislauf des Wassers und der Winde parallel geht, ist die mechanische Bodenanalyse nicht gut ferner zu entbehren und haben die staatlichen Untersuchungen das größte Interesse an ihrer Feststellung. Ob sie landwirtschaftlich-praktisch durch andere Methoden ersetzt werden kann, ist eine andere Frage.

Zu dieser Tabelle folgen noch einige örtliche geologische und petrographische Erläuterungen:

Nr. 1. Entnommen der Höhe bei P. 325 O. von Hausen im Blatt Kissingen; diese Lage der Entnahme entspricht ziemlich jener der Plattensandsteine am Hochberg und Hartberg bei Arnshausen (Bl. Ebenhausen), der Region der oberen Sandsteine. Die Farbe der gesiebten trockenen Feinerde ist hell-lehm Braun. Steine und Kies bestehen zumeist aus jenen etwas kieselig gebundenen, auch etwas heller rötlichen Verwitterungsresten bis zur Größe von Feigen; sie haben eine schwache Eisen- und Mangankruste und sind auch meist nach Innen zu etwas damit durchtränkt. Der dunkelbraunrote Sand enthält recht viele mit Eisen überkrustete und durchdrungene Sandsteinbröckchen neben weißlichen und rötlichen Quärzchen, von welchen die meisten etwas über 0,1 mm liegen, nur wenige 1 mm erreichen; der Staubsand ist, da hier das Färbende, der Ton, fehlt, fleischrot, der Staub ist ganz leicht gelblichrot gefärbt; beide haben ziemlich gleichmäßiges Korn.

Den mikroskopischen Befund des Staubandes und Staubes, vgl. Tabelle 1; charakteristisch ist der geringe Betrag des Sandes. Andererseits ist der hohe Betrag in der Rubrik Ton von Bedeutung; der auffällige starke Abstand gegenüber dem Staub läßt schon ersehen, daß in diesem Ton die kaolinischen Beimengungen überwiegen, welche auch die Träger der intensiven Eisenoxydfärbungen sind.

Nr. 2. Entnommen der unteren Region der Röttone in der Mitte zwischen Plattensandstein und oberem Chirotheriumquarzit an einer schwachen Geländeverflachung in der Nähe des Mariendenkmals bei 265 m. Die Farbe der trockenen gesiebten Feinerde ist entschieden dunkelrot mit einem Stich ins Grauviolette; Steine und Kies sind vertreten durch einzelne höchstens bis haselnußgroße, hellrote und grüngraue Fragmente der im höheren Gehänge anstehenden Quarzitbänke und durch kleine feinsandige rötliche Bröckchen bis zu 5 mm, welche auch meist etwas quarzitisch gehärtet sind. Der Sand ist tief dunkelrot und besteht zumeist aus festeren, rein tonigen oder sehr feinsandigen Tonbröckchen. Das feinere Material von 0,1—0,05 mm zeigt kleine weißliche Quarze, die offenbar aus dem Verwitterungssand der höheren Quarzitbank

stammen. Staubsand und Staub mit reichlich Quarz und Glimmer sind heller gefärbt.

Den mikroskopischen Befund beim Staubsand und Staub vgl. Tabelle S. 64.

Der Betrag des Sandes zeigt hier, daß höher gelagerte Einschaltungen mit widerstandsfähigeren Verwitterungsrückständen auch die Böden sonst ganz toniger Formationen im Korn recht verändern können. Der Gegensatz zwischen „Staubsand“ und „Ton“ ist hier sehr auffällig und erklärt sich durch das Vorherrschen wirklich kaolinischer Bestandteile im Boden.

Nr. 3. Wellenkalk S. von Nüdlingen (Bl. Kissingen) am Kalvarienberg unterhalb der ω -Oolithbank bei 348 m, westlich der Straße. Die Farbe der gesiebten Feinerde ist hellbraungrau. Stein und Kies bestehen aus kaum kantengerundeten Kalkbruchstücken mit sehr schwacher, leicht hellgraugelblich gefärbter Verwitterungshaut; der hier dunkelbraun gefärbte Sand enthält außer den Gesteinsbruchstückchen viel zahlreichere, dunkelbraun gefärbte Knöllchen, welche sich leicht zerdrücken lassen und einem recht feinkörnigen sandigen Ton entsprechen; es muß das wohl den hier (Region der Crinoidengeschiebekalkbänke) etwas zahlreicheren Ockerkalkdurchsprengungen ebenso wie den lokal auftretenden ockerigen Zwischenschaltungen, wie solche im Profil vom Sinnberg bei Kissingen erwähnt wurden, zugeschrieben werden. Die in der Nähe durchstreichende Verwerfungskluft mit ihren Spaltletten wird kaum an diesem Auftreten schuld sein. Daneben kommen unter den Kleinteilen des Sandes nicht selten Quarzkörnchen vor (vgl. Nr. 3a). Staubsand und Staub sind gegenüber der Probe von Münnerstadt dunkler gefärbt.

Den mikroskopischen Befund beim Staubsand und Staub vgl. Tabelle S. 64.

Zur allgemeinen Charakteristik auch für Nr. 7 und Nr. 8 sei bemerkt, daß Staubsand und Staub keine von Buntsandsteinböden sehr verschiedene Größenbeträge bieten, daß aber der „Ton“ selbst gegenüber den tonigen Stufen des Röts eine bedeutende Steigerung aufweist. Es ist wohl kein Zweifel, daß es sich hier um eine Wirkung des Unterschieds des den „Kalken“ zugehörigen, an Eisenoxyd armen „Tons“ handelt, welcher in Zusammenhang mit den organischen (bituminösen) Beimengungen sich zur örtlich festhaltenden Ansammlung eignet (vgl. zu Nr. 7).

Nr. 3a. Die Probe ist am Schindberg bei Münnerstadt zwischen dem alten und neuen Teil der Schweinfurter Straße in einer schwachen Terrainverflachung zwischen den Terebratelbänken und dem ω -Oolith etwa 10 m unter ersteren eingesammelt. Die Farbe der abgesehen Feinerde ist lehmig-gelb-grau. Steine und Kies bestehen aus bis walnußgroßen, verhältnismäßig eckigen, geringe oder keine Verwitterungsrinde zeigenden Stücken von dunkel- bis hellgrauer, selten schwach gelblicher Oberflächenfärbung. Der dunkelgraue Sand hat das gleiche Verhalten im kleinen, daneben zeigen sich untergeordnete Fremdbestandteile (rötliche Quarze, Sandstein- und Ziegelbröckchen etc.), welche der Düngungszufuhr entstammen. Staubsand und Staub werden, besonders letzterer grau-gelblich; schon mit der Lupe zeigen sich die Verwitterungsrückstände feinsten Quarzsandes, welche man auch bei der Behandlung der Kalksteine und dünnsten Schieferzwischenlagen mit Säuren feststellen kann (vgl. hierzu auch Geogn. Jahresh. 1909 XXII REIS und 1908 XXI H. FISCHER), woselbst Quarz-

körnchen in allen jenen Bankteilen besonders häufig nachgewiesen werden konnten, welche als stratogenetische Umsetzungsrückstände angesehen werden müssen.

Den mikroskopischen Befund beim Staubsand und Staub vgl. Tabelle S. 64.

Zu den für Nr. 6 gegebenen Bemerkungen über den Ton in diesen Feinerden sei hier noch etwas über das Auftreten des Quarzes gesagt. Die Befunde bezüglich des Vorkommens von Quarz (vgl. hierzu auch die übrigen Kalkböden S. 64) beweisen, welche außerordentlich großen Kalkmengen aufgelöst werden müssen, um die Quarzrückstände im Staubsand und Staub dieser Böden anzuhäufen. Was in den dicken Lehmschichten der Decklehme der vorwiegend kalkige Deckenschotter, den Hochterrassen und Niederterrassen Südbayerns die großen Gerölle von Quarz und kieseligen Gesteinen aller Art sind, das sind in den Feinerden des Muschelkalkbodens die Anhäufungen von feinstem Quarz, welche durch die Vegetation zusammengehalten werden. Es läßt dies verstehen, wie außerordentlich große Zeiträume nötig sind, um an bloßgelegtem Felsgrund den Boden neu zu bilden. Andererseits ist auch auf folgendes hinzuweisen. Die Staubsande der Buntsandsteinböden und Muschelkalkböden unterscheiden sich bezüglich des feinsten Quarzsandes recht wenig. In vegetationsarmen Erdperioden konnte daher selbst aus geologisch recht gemischten Formationsgebieten durch Wirbelstürme ein Staubprodukt aus den Böden emporgehoben und abgesetzt werden, welches wie der Löß eine ganz außerordentliche Gleichmäßigkeit auf große Strecken hin aufweist.

Nr. 4. Probe aus dem mittleren Muschelkalk; sie ist im Feldgebiet der höchsten Verflachung des Linnenbergs SO. von Kissingen nahe am Südrande des Blattes, 5 m über der Untergrenze gesammelt. Die Farbe der gesiebten Feinerde ist ein leicht ockeriges Grau. Die Steine und der Kies bis zu Nußgröße sind hellgraue dolomitische Mergel von dem Augenschein nach relativ hohem, durch die Verwitterung gesteigertem Kalkgehalt. Der grau gefärbte Sand enthält neben Gesteinsbruchstückchen unter den größeren Teilchen ziemlich zahlreiche opake, weiße, kugelige und eiförmige Gebilde (ausgewitterte Hornsteinknöllchen), unter den kleineren Teilchen sind ziemlich zahlreiche Quarzkriställchen (oft tafelförmig verzerrte Säulchen mit zwei Pyramidenenden) als ausgewitterte Gesteinsneubildungen zu erkennen. Staubsand und Staub zeigen nach letzterem zu etwas gesteigerte Gelbfärbung.

Den mikroskopischen Befund beim Staubsand und Staub vgl. Tabelle S. 64.

Bezüglich der allgemeinen Charakteristik vgl. Nr. 3 und 3a.

Nr. 5. Oberer Muschelkalk südlich der Schwarzen Pfütze, Schichten unter der Bank mit *Terebr. cycloides* ungefähr 20 m über den Trochitenbänken, O. der Straße nach Schweinfurt. Die gesiebte Feinerde hat eine unrein braungraue Farbe. Steine und Kies sind stark vertreten; es sind dünn- und dickerplattige, schwach kantengerundete Bruchstücke sehr hell- und dunkelgrauen, dichten Kalkes mit Auswitterung sehr feiner Lagerungsstruktur und zum Teil feingrubig-zelliger Oberfläche, einzelne Bruchstücke führen Petrefakte; unter den kleineren Fragmenten des Kieses finden sich gerundete Mergelbröckchen. Der Sand enthält neben zurücktretenden Kalkbröckchen mehr Mergelfragmente und Teilchen jener schwächer kalkig gebundenen, mergeligen Schiefer-

tone, welche die Zwischenlagen zwischen den Mergeln und Kalken bilden. Daneben treten ziemlich zahlreich jene recht kleinen, dunkelbraunschwarzen, glänzenden, hocheisenhaltigen Toneisensteinkörnchen auf, welche als Konkretionen in den Schiefertönen häufig zu beobachten sind. Quarze als ausgelöste Sedimentkörner sind vorhanden, daneben aber auch eine verhältnismäßig große Zahl von auffällig langgestreckten, schlanken, doppelendigen Quarzkriställchen als ältere Gesteinsneubildung (vgl. auch H. FISCHER, Geogn. Jahresh. XXI 1908 S. 50 Nr. 72, 73, 76). Staubsand und Staub sind stärker gelbgefärbt und haben eine gleichmäßigere Zusammensetzung.

Den mikroskopischen Befund beim Staubsand und Staub vgl. Tabelle S. 64.

Zur allgemeinen Charakteristik sei auf den außerordentlichen Betrag des „Tons“ gegenüber dem Staubsand und gegenüber den übrigen Beträgen in Muschelkalk- und Rötböden hingewiesen; die eisenarmen überwiegend kalkig gebundenen Tone dieser Formationsabteilungen haben offenbar zur Lokalisierung geeignete Eigenschaften und gegenüber organischen Kolloiden eine stärkere Absorptionskraft.

Nr. 6. Die Probe ist entnommen 0,5 km südlich von Ebenhausen beim Punkt 307, Weg nach dem Wiesberg, 7 m über dem unteren Sandsteinhorizont auf einer Verflachung des Höhenzuges. Die Farbe der gesiebten Probe ist hellbraungelb, lehmartig. Steine und Kies bestehen aus den hellgraugrünen zum Teil quarzitischen Schieferchen mit zurücktretenden Fragmenten von Schiefen mit gerade noch erkennbarem Sandkorn; viele der kleineren Brocken von Schiefer und Sandschiefer, welche offenbar viel länger den Wirkungen der Atmosphärien ausgesetzt waren, sind mit einer braunen Kruste von Limonit umgeben und oft durch und durch infiltriert. Der durch die Zahl der inkrustierten Körnchen mehr bräunlich gefärbte Sand besteht außer aus den gleichen Gesteinsbestandteilen, unter den die deutlicher sandig-glimmerigen vorwiegen, noch aus Quarzsandkörnern, von denen nur wenige kaum bis 1 mm groß sind, die meisten 0,2 mm nicht überschreiten. Staubsand und Staub sind hellgraugrünlich bis hellgraugelb gefärbt.

Den mikroskopischen Befund des Staubsandes und Staubes vgl. Tabelle S. 64.

Nr. 7. Obere Lettenkohle SO. von Pfersdorf, am Aufstieg zum nördlichen Maibacher Berg, 5 m unterhalb der Lößlehmdecke zwischen dem oberen und unteren Sandstein. Gesamtfarbe der trockenen gesiebten Feinerde grau mit einem Stich ins grünlichgelbe. Die Zahlen für Steine und Kies zeigen, daß auch hier der kleinbröckelige Verwitterungsschutt überwiegt. Die Bröckchen bestehen aus hellgrauen schwach quarzitischen Schiefen und Sandschiefern, in welchen das „Korn“ sehr fein, aber noch gerade mit bloßem Auge zu sehen ist; darunter sind in den kleineren Teilen Schiefertonsstückchen und stark eiseninfiltrierte rundliche Körnchen, welche ebensowohl aus einem zerstörten randlichen Teil der Lößlehmdecke stammen können. Der Sand zeigt neben allen diesen Bestandteilen im kleinen auch nicht selten Quarzkörnchen um 1 mm Größe herum und noch mehr kleinere von unregelmäßiger, aber kantengerundeter Form. Charakteristisch ist die Mengensteigerung nach dem mehr gelbgrau gefärbten Feinsand.

Den mikroskopischen Befund beim Staubsand und Staub vgl. Tabelle S. 64.

In allgemeinerer Kennzeichnung der Bodenabstammung für Nr. 6 und Nr. 7 sei noch darauf hingewiesen, daß der Unterschied zwischen den Rubriken Ton und Staub hier zum Teil ein sehr viel geringerer ist, als z. B. bei den Muschelkalkböden, ein Hinweis, daß die Kornabstufung $< 0,01$ nicht auch eine schroffe Substanzabstufung ist, d. h. daß im „Ton“ hier noch viel sehr feinkörniger Quarz steckt, wie man dies auch (vgl. Erl. z. Bl. Kissingen S. 67) für gewisse Buntsandsteinböden folgern darf.

Nr. 8. Lehm aus der Ziegelei am Bahnhof von Ebenhausen. Zu den oben S. 35 gegebenen Bemerkungen sei hier noch erwähnt, daß die abgeseibten Steine und Kies durchaus aus braun inkrustierten und infiltrierten, zum Teil spitzigen und eckigen, also jedenfalls nicht weit transportierten Bröckchen aus den quarziti-schen Schiefen der unterlagernden und umgebenden Lettenkohle bestehen. Der Sand der obersten und mittleren Lage besteht in den größeren Teilchen durchgängig aus inkrustierten Schiefer- und Sandsteinbröckchen, unter den kleineren und kleinsten findet sich auch etwas reichlicher Quarz, welcher dann im Staubsand und Staub vorherrscht. Der Staub der letzten Lagen ist in beiden Proben außerordentlich gleichmäßig körnig, hierin an die Schiefer und Sandsteine der Lettenkohle erinnernd.

Nr. 9. Löß von Nüdlingen zum Vergleich mit jenem ganz ähnlich gelagerten bei Arnshausen (S. 35). Er ist etwa 0,5 m unter der Oberfläche gesammelt. Die Farbe der getrockneten gesiebten Feinerde ist ein dunkleres Hellbraun; der Sand enthält außer Resten von Muschelschälchen hauptsächlich kleine helle graugelbe konkretionäre Bröckchen als Mergelinkrustation sehr feiner Wurzeln, daneben zurücktretend Fragmente von Plattensandstein und Quarz; letztere haben unregelmäßige Form bis zu 2 mm Größe; der Staubsand ist schwach rötlich und enthält viel Glimmer; der Staub hat meist Lößfarbe.

Den mikroskopischen Befund des Staubsandes und Staubes vgl. Tabelle S. 64.
(Dr. R.)

Bemerkungen zur mikroskopischen Untersuchung der Schlammproben.

In den Schlammproben finden sich natürlich die widerstandsfähigeren Mineralien der Sedimentgesteine vereinigt; vor allem Quarz, Feldspat, beiderlei Glimmer, Hornblende, Erz und von selteneren Mineralien Turmalin, Zirkon (Anatas), Titanit, Rutil und Apatit (Epidot?). Gelegentlich finden sich isotrope Substanzen unsicherer Herkunft (Granat?); in Schlammproben von Kalkmergeln reichert sich zum Teil sphärosideritischer Kalzit an, vielfach prächtige Rhomboederchen bildend. Die Pflanzen-Nährstoffe liefernden Mineralien Apatit und Feldspat kommen wahrscheinlich häufiger in den Schlammproben vor, als angegeben. Die zarten Prismen des erstgenannten sind leicht zerbrechlich und die Bruchstücke meist nicht mehr bestimmbar. Ebenso sind frische und unlamellierte Feldspatfragmente bei einer gewissen Kleinheit nur sehr schwer von Quarz zu unterscheiden.

(Dr. Sch.)

Tabelle der mineralischen Zusammensetzung¹⁾

Es bedeutet: hh = sehr häufig; h = häufig; zh = ziemlich häufig;

Bezeichnung der Böden		Quarz	Feldspat	Muskovit	Biotit	Hornblende	Eisenoxyd Limonit
1. Plattensandstein von Hausen (Bl. Kissingen)	m	hh	zh	ss	—	s	s
	f	hh	h	ss	—	ss	—
2. Rötton von Kissingen (Bl. Kissingen)	m	hh	zh	ss	—	ss	h
	f	hh	s	s	—	—	hh
3. Wellenkalk von Nüdlingen, Kalvarienberg (Bl. Kissingen)	m	zs	—	—	—	—	s
	f	h	ss	—	—	ss	ss
3a. Wellenkalk von Münnerstadt, Schindberg (Bl. Kissingen)	m	h	s	ss	ss	ss	s
	f	hh	—	—	ss	s	s
4. Mittlerer Muschelkalk, Linnenberg (Bl. Kissingen)	m	hh	—	—	—	—	zh
	f	hh	—	ss	—	ss	zh
5. Hauptmuschelkalk, Schwarze Pfütze	m	s	—	—	s	—	s
	f	hh	ss	ss	ss	ss	zh
6. Obere Lettenkohle bei Ebenhausen	m	hh	s	—	s	—	h
	f	hh	zh	s	—	—	s
7. Obere Lettenkohle bei Pfersdorf	m	hh	zh	s	s	—	hh
	f	hh	zh	zh	s	zh	zs
8. Lößlehm bei Ebenhausen Obere Zone	m	hh	zh	—	—	ss	zh
	f	hh	s	ss	—	ss	s
Mittlere Zone	m	hh	s	s	s	—	zh
	f	hh	s	s	s	s	s
9. Löß bei Nüdlingen (Blatt Kissingen)	m	hh	zs	s	ss	s	zs
	f	hh	zs	s	—	s	s

¹⁾ Ausgeführt vom K. Geologen Dr. MATTH. SCHUSTER.

des Staubsandes (m) und Staubes (f) der Feinerde.

ss = sehr selten; s = selten; zs = ziemlich selten.

	Turnalin	Zirkon und Anatas	Titanit	Rutil	Granatartige Mineralien	Apatit	Karbonate	Bemerkungen zugleich über den Kalkgehalt CaCO_3 der Feinerde ¹⁾
1.	ss —	zh —	s —	— —	— —	— —	— —	Epidot? ss (CaCO_3 0,09%, ersatzbedürftig)
2.	s —	s s	— ss	— —	— —	— —	— ss	Quarz zum Teil in Kriställchen, Epidot ss (CaCO_3 0,12%, mäßig ersatzbedürftig)
3.	— —	ss —	— —	— —	— —	— —	hh hh	Limonit als Umkrustung von Kalzit (CaCO_3 24,0%, sehr reich)
3a.	ss —	zh zh	— —	— —	ss ss	— —	hh h	Quarz, sehr selten doppelendige Kriställchen Kalzit zum Teil schön rhomboedrisch entw. Desgleichen (CaCO_3 24,0%, sehr reich)
4.	ss ss	ss s	— —	ss —	ss —	— —	h h	Quarz zum Teil in Kriställchen, doppelendige Prismen, limonit. gefärbt (CaCO_3 20,0%, sehr reich)
5.	ss ss	ss s	— ss	— ss	— —	— —	hh hh	Quarz zum Teil in Kriställchen. Kalk zum Teil ockerig. Zirkon zum Teil noch im Quarz eingeschlossen (CaCO_3 8,8%, reich)
6.	ss s	s s	— s	— —	— —	— —	— —	 (CaCO_3 0,16%, mäßig ersatzbedürftig)
7.	ss zh	s ss	— —	— —	— —	— ss	— —	Limonit als Umkrustung von Quarzkörnern (CaCO_3 0,16%, mäßig ersatzbedürftig)
8.	ss ss	s s	— —	ss —	— —	— —	— —	Limonit zum Teil als Umkrustung von Quarzkörnchen (CaCO_3 0,05%, ersatzbedürftig)
	— s	ss s	— ss	ss —	— ss	— —	— —	Erz zum Teil als limonitische Umkrustung von Quarzkörnchen. — Quarz zum Teil in kleineren Kriställchen (CaCO_3 0,14%, ersatzbedürftig)
9.	ss ss	zh s	— —	ss —	ss ss	ss ss	ss ss	Apatit zum Teil noch in Quarz eingeschl. Eisenoxyd, rot, durchsichtig ss (CaCO_3 3,0%, reich)

¹⁾ Vom K. Assessor Dr. H. NIKLAS mittels PASSON-Apparats festgestellt.
Erläuterungen z. Bl. Ebenhausen.

VIII. Klimatologische Übersicht.¹⁾

Temperaturverhältnisse.

Die mittlere Temperatur ist:

Januar	— 1 bis 2°	Juli	ca. 17°
Februar	0 „ 1°	August	15 bis 16°
März	2 „ 3°	September	12 „ 13°
April	7 „ 8°	Oktober	7 „ 8°
Mai	11 „ 12°	November	3 „ 4°
Juni	15 „ 16°	Dezember	— 1 „ 2°

Im Jahr 7 bis 8°.

Der erste Frost tritt im langjährigen Durchschnitt zwischen dem 7. und 14. Oktober auf, der letzte Frost fällt in die Zeit vom 5. bis 12. Mai.

Die Anzahl der Tage, an denen Frost zu irgend einer Tageszeit zu verzeichnen war, beziffert sich im Durchschnitt auf 105 bis 120. Die Zahl der Wintertage, an denen die Temperatur während des ganzen Tages unter dem Gefrierpunkt bleibt, ist im Mittel etwa 28 im Jahre.

Es ist zu bemerken, daß sich die Temperaturverhältnisse im Saaletal etwas günstiger gestalten als auf den Höhen.

Niederschlagsverhältnisse.

Die mittlere Niederschlagsmenge beträgt im Jahr 600 bis 700 mm. Der Sommer bringt etwas mehr Niederschläge als der Winter, doch sind die jahreszeitlichen Unterschiede nicht so bedeutend wie im südlichen Bayern.

Der erste Schneefall ist um die Zeit des 16. November zu erwarten, auf den Höhen etwas früher, in den Tälern etwas später. Die erste Schneedecke bildet sich im Durchschnitt nahe um den 8. Dezember.

Der mittlere Termin des Verschwindens der letzten Schneedecke fällt in die Zeit um den 3. März, während leichtere Schneefälle, die zu keiner oder doch nur zu einer schwachen und kurzdauernden Schneebedeckung führen, auch noch in der ersten Maihälfte auftreten können.

Die mittlere Anzahl der Tage mit einer Schneebedeckung von mindestens 1 cm Mächtigkeit beträgt rund 90.

¹⁾ Mitgeteilt von Dr. E. ALT, Kustos an der Kgl. Meteorologischen Zentralstation.

Gewitter und Hagel.

Die Gewitterhäufigkeit erreicht ihr Maximum im Juni mit durchschnittlich 8 Gewittern. Die mittlere Jahressumme der Gewitter beträgt 25 bis 30.

Hagelschläge werden im Mittel nur einer oder zwei pro Jahr beobachtet, am häufigsten im Monat Mai.

Alle Angaben beziehen sich auf mittlere Verhältnisse, wie sie aus langjährigen Beobachtungsreihen abgeleitet werden können. In den einzelnen Jahren treten mehr oder minder große Abweichungen von den dargestellten Verhältnissen ein. Auch von Ort zu Ort sind die klimatologischen Mittelwerte Veränderungen unterworfen, die hauptsächlich proportional der Meereshöhe erfolgen.

Inhalts-Übersicht.

	Seite
I. Allgemeiner Überblick	1—5
II. Formationsbeschreibung	5—37
1. Der Buntsandstein	5—12
a) Der Hauptbuntsandstein (S. 5—6). — b) Der obere Buntsandstein (Plattensandsteine und Röttone) (S. 6—7). — Einzelprofile (S. 7—12).	
2. Der Muschelkalk	12—27
a) Unterer Muschelkalk oder Wellenkalk	13—18
Einzelprofile (S. 17—18).	
b) Mittlerer Muschelkalk (Anhydritgruppe)	18—22
Einzelprofile (S. 20—22).	
c) Oberer oder Hauptmuschelkalk	22—27
Die Trochitenkalke (S. 23—24). — Die Terebratula cycloides-Bank (S. 24—25). — Einzelprofile (S. 25—27).	
3. Der Keuper	27—33
a) Der untere Keuper oder die Lettenkohle	27—32
Einzelprofile (S. 29—32).	
b) Der mittlere Keuper oder der Gipskeuper	32—33
4. Quartär oder diluviale Bildungen	33—36
a) Terrassenschotter	33—34
b) Lößlehm	34—36
5. Novär oder alluviale Bildungen	36—37
a) Gehängeschutt	36
b) Talgründe	37
III. Tektonik	37—47
Übersicht über die Bewegungsvorgänge	45—46
Zusammenhang zwischen Bruchtektonik und Landschaftsformen	47
IV. Nutzbare Gesteine	47—48
V. Hydrologische Verhältnisse	48—50
VI. Bodenverhältnisse im Allgemeinen	50—56
1. Buntsandsteinböden	51
2. Muschelkalkböden	51—53
3. Keuperböden	53—54
4. Böden des Diluviums	54—55
5. Böden des Alluviums	55—56
VII. Mechanische Analyse der wichtigeren Bodenarten	56—65
VIII. Klimatologische Übersicht	66—67

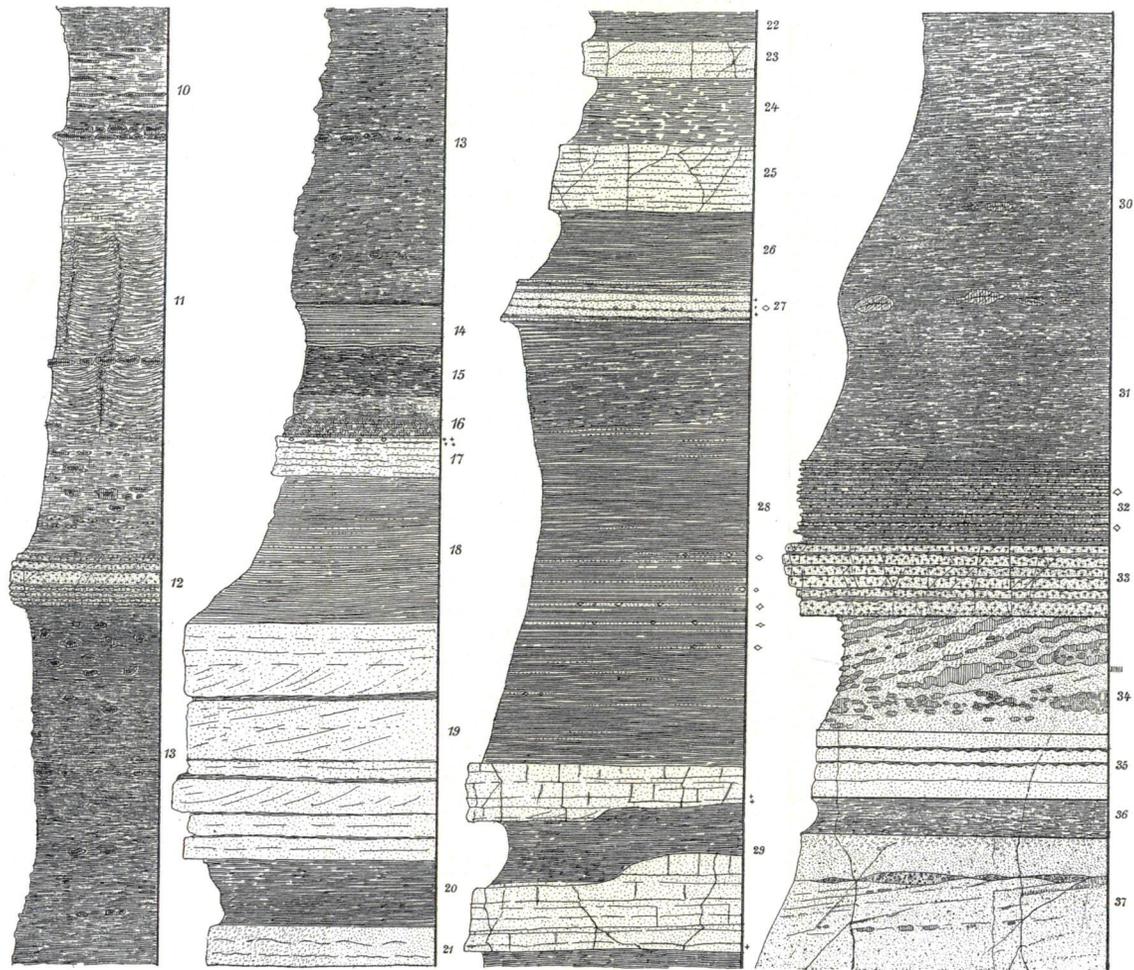
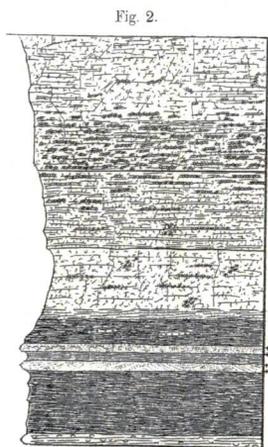
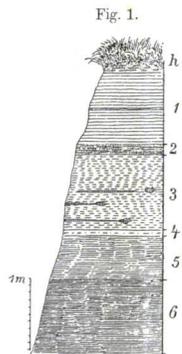


Fig. 1. Gipskeuper W. von Örlenbach. Fig. 2. (1-37) Röt im Arnshauser Bahneinschnitt (Maßstab 1 m = 26,5 mm).

Fig. 1a.

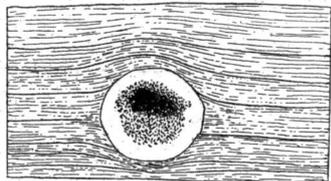


Fig. 4.

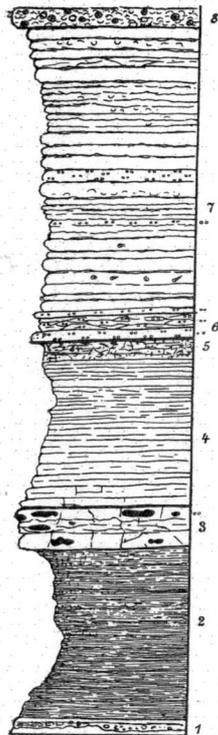


Fig. 5.

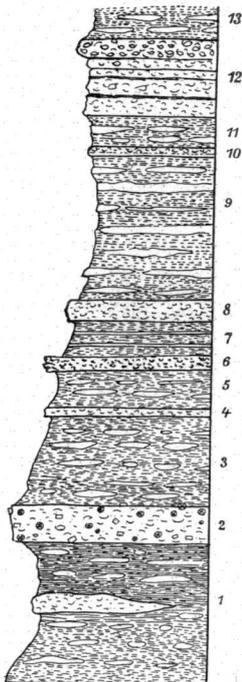


Fig. 8.

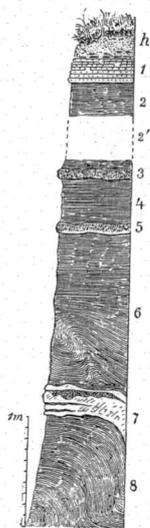


Fig. 3.

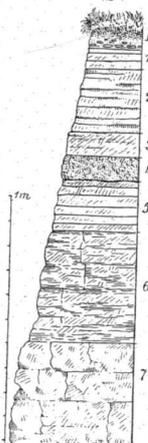


Fig. 6.

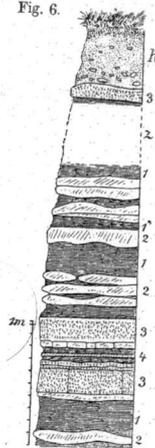


Fig. 7.

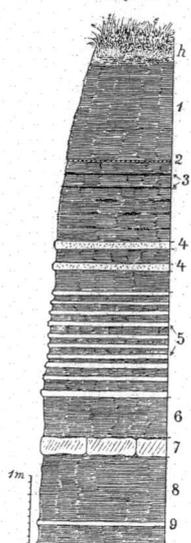


Fig. 2.

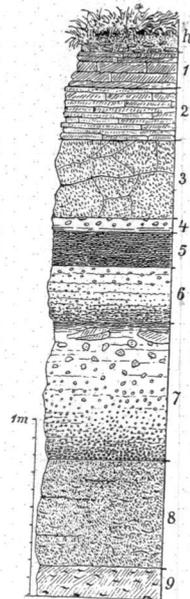


Fig. 1.

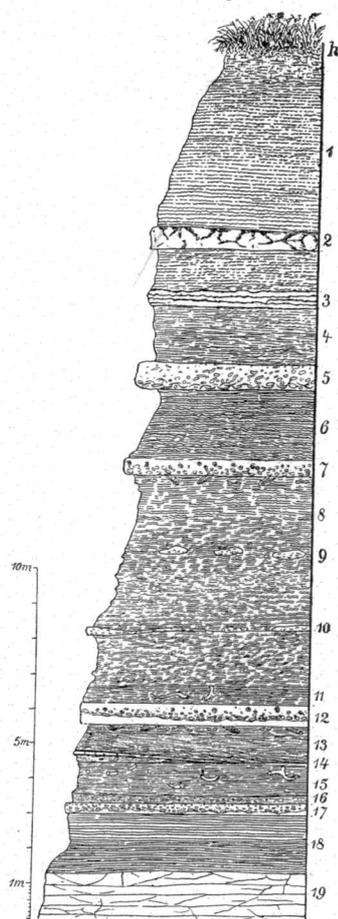


Fig. 1. Unterster Wellenkalk, S. Arnshausen; Fig. 1a. Einzelheit aus 14 von Fig. 1; Fig. 2. Myophorienschichten N. Vogelstanne; Fig. 3. Mittlerer Muschelkalk N. von Holzhausen; Fig. 4. Mittlerer bis Haupt-Muschelkalk Bahneinschnitt NW. Terzenbrunn; Fig. 5. Trochitenregion, Bahneinschnitt NO. Rottershausen; Fig. 6. Hauptmuschelkalk SO. von Ebenhausen; Fig. 7. Lettenkohle O. von Orlenbach; Fig. 8. Lettenkohle O. von Orlenbach.
Fig. 4 und 8 im Maßstab von Fig. 1, 1 m = 13,5 mm.