

ERLÄUTERUNGEN
ZUR GEOLOGISCHEN KARTE
VON BAYERN

1:25000

BLATT HAMMELBURG-NORD Nr.65

Bearbeitet von Dr. MATTH. SCHUSTER

(Mit einem bodenkundlichen Beitrag von Dr. H. NIKLAS)

Herausgegeben

im Auftrag des Staatsministeriums
für Handel, Industrie und Gewerbe
vom Oberbergamt, Geologische Landesuntersuchung

Vorstand: Dr. Otto M. Reis, Oberbergdirektor

MÜNCHEN 1921

Im Verlag des Bayerischen Oberbergamtes



Bücherverzeichnis
Nr. 002 712-K/E-2
Reg. 20/2/1-5 -KF 34 (11-2)

Blatt Hammelburg-Nord.

Bearbeitet von Dr. Matth. Schuster.

I. Allgemeine Übersicht.

Betrachtet man als südliche Grenze der Rhön die fränkische Saale, wie es, im Anschluß an die treffliche „Topische Geographie von Bayern“ von FR. W. WALTHER, München 1844, S. 244, meist zu geschehen pflegt, so fällt die Gegend um Hammelburg zum größten Teil noch in das Gebiet dieses Mittelgebirges, das in zwei Merkmalen bereits in unserem Blattgebiet¹⁾ angedeutet ist, in der prächtigen Bewaldung des Nordwestteils desselben und in der Erhebung des Büchelberges mit seinem basaltischen Kern. Jene erinnert an die waldreiche Übergangszone zwischen dem Spessart und der Rhön, die sogen. waldgebirgige Rhön; dieser ist wie ein weit vorgeschobener, einsamer Vorposten der basaltischen, kuppenreichen Rhön in das Aufnahmegebiet hineingestellt.

Der größte Teil des untersuchten Geländes trägt freilich noch die Züge der unterfränkischen Buntsandstein-Muschelkalk-Landschaft: in der offenen, heiteren, landschaftlichen Gestaltung des Hauptbereichs desselben, in seiner sanft geschwellten Buntsandsteinhöhen und den steil aufsteigenden, mit Weinbergen bestandenen kalkigen Talhängen, die sich in der im geschlängelten Lauf trüg dahinziehenden Saale und in der Thulba widerspiegeln. (Vgl. das Landschaftsbild 1, S. 3.)

Wir befinden uns gerade im Grenzgebiet zwischen der Muschelkalk- und Buntsandsteinformation, aus welchem

¹⁾ Die geographische Lage des aufgenommenen Blattes beträgt Länge: 27° 29' — 27° 36'; Breite 50° 06' — 50° 11'.



das Blatt Hammelburg-Nord eine über 80 qkm große Fläche heraus-schneidet, ähnlich wie es sein östliches Nachbarblatt Euerdorf (Nr. 66) tut. Während nun auf diesem Blatt die Streichrichtung dieser Grenze, dem dortigen südlichen Schichteinfallen entsprechend, eine annähernd ost-westliche, fast durch die Mitte des Blattes gehende ist, verläuft sie gemäß einer Wendung des Schichteinfallens nach Südosten, auf dem vorliegenden Blatt Hammelburg-Nord von Südwest nach Nordost. Hier teilt eine in dieser Richtung durch das Blatt gelegte Diagonale den Blattbereich in ein südöstliches Muschelkalkgebiet und in ein nordwestliches Buntsandsteinvorland. Inselartig liegen, die Reste einer über den ganzen Blattbereich einmal ausgedehnten Muschelkalkdecke, in diesem Vorlande die Wellenkalkhöhen des Altenberges und des Büchelberges. Die genannte Diagonale scheidet das Blattgebiet auch in zwei landschaftlich und landwirtschaftlich ganz verschiedene Striche.

Das Buntsandsteinvorland breitet sich über die Nordwesthälfte des Blattes als ein kaum merklich zerschnittenes Gebiet flacher Erhebungen aus, die zumeist aus den Schichten des ziemlich leicht verwitternden und zur Bildung flacher Bergformen neigenden oberen Buntsandsteins oder Röts aufgebaut sind. Ein einsamer stumpfer Kegel ragt der Büchelberg mit seinem Basalkern aus der flachen Landschaft hervor (siehe Abb. 4 S. 37). Die diesem Berge südwestwärts benachbarten Wellenkalkerhebungen des Altenbergs und Sturmberges zeigen zwar etwas steilere Umrißlinien als ihre Umgebung, ohne aber die Röthügel ihres Umkreises zu überragen, eine Folge ihres merklichen südöstlichen Schichteinfallens.

Südöstlich der Diagonale herrscht der Muschelkalk und verändert das Landschaftsbild vollkommen. Als formbildendes Element tritt hier besonders der untere Muschelkalk, der sog. Wellenkalk, in Erscheinung mit seinen steilen Hängen und den tief eingeschnittenen Tälern. In den Muschelkalkbereich hat die Saale eine breite Bresche gebrochen.

Die Verschiedenheit der beiden Blatthälften in der landschaftlichen Gestaltung drückt sich auch landwirtschaftlich aus. Das Buntsandsteinvorland ist in den tieferen, zum Teil lößlehmbedeckten Hängen fast ganz dem Ackerbau erschlossen, die höheren Lagen im Nordwesteck des Blattes, Gebiete des Plattensandsteins und des fränkischen Chirotheriumquarzits, sind mit zum Teil prächtigen Laub- und gemischten Wäldern bestockt. Im Gegensatz hierzu ist



phot. O. HEPPERLIN, Hammelburg.

Abb. 1.

Blick auf Hammelburg, die Burg Saaleck und den Sodenberg von NO.

Das Bild gibt eine gute Vorstellung von dem Abfall der Muschelkalkplatte südlich der Saale in deren Alluvialbett hinein. Vgl. hingegen die flache Buntsandsteinlandschaft um den Büchelberg der Abb. 4 S. 37. — Saaleck steht auf einem Wellenkalkvorsprung in der Höhe der τ -Bänke; höher empor, hinter dem Wald die Schaumkalkhochfläche. Das Kloster zu Füßen liegt an der Wellenkalk-Rötgrenze. — Rechts der langgezogene Wellenkalkrücken des „Hohen Haupts“ mit seiner Bekrönung durch Schaumkalk. — Im Hintergrund ragt die rundliche Basaltkuppe des Sodenbergs herüber. Sein gestreckter Hauptmuschelkalkrücken verschwindet hinter der Saaleck.

† (Der Zinkstock dieses Bildes und der Abb. 2 wurde in dankenswerter Weise von dem Verlag der empfehlenswerten Halbmonatszeitschrift „Das Bayerland“, München, zur Verfügung gestellt.)

im Bereich des Muschelkalks nur ein kleiner auf dessen mittlere Abteilung entfallender Teil der Ackerwirtschaft dienstbar gemacht; die steilen, wenig fruchtbaren Hänge und die Höhen des Wellenkalks bieten oft nur Kiefern kargliche Nahrung, bringen jedoch an günstigen Stellen noch jetzt einen sehr geschätzten Wein zur Reife. An Nord- und Osthängen, die eine etwas stärkere Verwitterungsdecke tragen, findet der Wald günstigere Lebensbedingungen. Das breite diluviale Bett der Saale mit seinem lockeren Boden durchfurcht heute durchwegs der Pflug.

Die Gegend ist vorwiegend offen; geschlossene Waldbestände finden sich, außer auf den Hängen und Höhen der Wellenkalkverbreitung nördlich von Hammelburg, besonders im Nordwestteil des Blattes (Windheimer Wald, „Schalschläg“ und „Langer Schlag“). Nicht immer bezeichnet das Waldgebiet einen landwirtschaftlich schlechteren Boden; oft wurzelt der Wald in mehr oder minder tiefgründigem Lehmboden.

Die das Blattgebiet beherrschenden Höhen sind das „Alte Schloß“ (480 m) im Südwesteck des Blattes, der Ostausläufer des 506 m hohen Sodenberges, der aber selbst nicht mehr auf das Blatt fällt, und der Büchelberg, eine gleich dem Sodenberg einen basaltischen Kern besitzende Erhebung am Nordrand des Blattes (445 m), der weithin sichtbar eine prächtige Aussicht auf das Buntsandsteingebiet des Spessarts und die Basaltlandschaft der Hohen Rhön gewährt.¹⁾ (Abb. 4 S. 37.) Der flache 420 m hohe Hügel des Windheimer Waldes westlich davon tritt als Höhe wenig hervor; rasch dacht sich das Gelände nach Südosten und Süden ab. Die hier das Gebiet beherrschenden Höhen des Wellenkalkes erheben sich nur wenig über die 350 m-Linie. (Vgl. hiezu das Profil I auf der geologischen Karte!)

Diesen Höhen steht die Eintiefung des Saaletales mit etwa 180 m gegenüber. In mehrfachen Windungen durchzieht in ostwestlicher Richtung die fränkische Saale den Südbereich des Blattes;

¹⁾ Über dem in nördlicher Richtung dem Büchelberg vorgelagerten ausgedehnten Waldgebiet, einem Ausläufer des Spessarts, durchschneiden den Horizont die Berge der kuppenreichen Rhön: Dreistelz, Pilsterköpfe, Mettermich, die beiden Auersberge, die Schwarzen Berge und der dominierende Kreuzberg. Hinter diesen Bergen erstrecken sich das breitschulterige Dammersfeld und der kahle Zug der „Langen Rhön“. Zahlreiche kleine Erhebungen, zwischen die stattlicheren verteilt, machen das Bild buntbewegt.

sie tritt in einer Höhe von 180 m in das Blattgebiet ein und verläßt dieses nach einem Lauf von 15 Kilometern in einer Höhe von 170 Metern, was einem Gefälle von 0,066% entspricht. Größere Nebenflüsse empfängt die Saale fast nur auf ihrer rechten Seite, was seinen Grund in dem Schichteinfallen und in der reichlichen Wasserspendung des Buntsandsteinvorlandes hat. Zu nennen ist die Thulba, der Klingebach bei Diebach und der Rechbach bei Hammelburg. Linksseitig fließt ihr der bescheidenere Eschenbach zu.

Geologisch haben wir im Blattgebiet eine im Nordwestteil nach Südosten, bei Hammelburg nach Süden geneigte Schichten-
tafel aus den Schichten des obersten Hauptbuntsandsteins bis zum obersten Hauptmuschelkalk vor uns, die nur in geringfügiger, das Allgemeinbild nicht störender Weise stellenweise aus ihrem normalen Aufbau gebracht ist. (Vgl. hierzu auch Abb. 1 auf Tafel 2). Der triadische Schichtensockel trägt noch äolische und fluviatile Lehm- und Schotterabsätze aus diluvialer Zeit.

An Bodenschätzen ist Blatt Hammelburg-Nord nicht sehr reich. Größere Steinbrüche gehen nirgends um; man gewinnt Plattensandstein bei Thulba in bescheidener Weise; Schaumkalk aus dem unteren Muschelkalk wird ab und zu über Hammelburg gebrochen; der Basalt des Büchelbergs findet keinen nennenswerten Abbau. Die Ziegelei in Hammelburg ist die einzige im Blattbereich; sie verarbeitet Löß und Lößlehm. Nördlich von Fuchsstadt wird Schotter und Sand aus den diluvialen Anschwemmungen der Saale gewonnen.

Was endlich den unterirdischen Wasserhaushalt betrifft, so ist das Blattgebiet mit Ausnahme der Muschelkalkhöhen und einiger Waldstriche im Nordwesten nicht als wasserarm zu bezeichnen, wie schon die im Blattgebiet entspringenden Bäche dartun. Mehrere Wasserstockwerke bringen das versickerte meteorische Wasser zu oberflächlichem Abfluß oder speisen wenigstens Pumpbrunnen. Fast alle Ortschaften liegen an Quellenaustritten.

Am Aufbau des Blattgebietes beteiligen sich folgende Gebilde:

I. Buntsandstein:

- a) Felszone des Hauptbuntsandsteins (sm_2),
- b) oberer Buntsandstein oder Röt (Plattensandstein sos und Röt i. e. S. = sor).

II. Muschelkalk:

- a) Unterer Muschelkalk (Wellenkalk mu),
- b) mittlerer Muschelkalk (Anhydritgruppe mm),
- c) oberer Muschelkalk (Hauptmuschelkalk mo).

III. Tertiär (Basalt des Büchelbergs Bn).

IV. Diluvium (Quartär):

- a) Löß und Lößlehm (dl und dle),
- b) diluvialer Gehängeschutt (ds) und Bachschutt (ds'),
- c) Terrassenschotter (dg), Terrassenlehm (dtl) und -Sand (dts), Wellenkalkaufschüttungen (dw) und aufgearbeitete, zum Teil verlagerte Gesteine von Chirotheriumquarzit (dc), Plattensandstein (dp) und Felssandstein (df).

V. Alluvium (Novär):

- a) Überbautes Gebiet von Hammelburg — Talböden (a) und Gehängeschutt (as),
- b) Bergschliff am Sodenbergosthang bei Ochsenenthal und abgestürzte Wellenkalkpartien bei Feuerthal (aas),
- c) ältere Alluvionen (aa) und Deltabildungen der Nebentäler (aδ).

II. Formationsbeschreibung.

I. Der Buntsandstein.

Die braunen und roten Farbtöne des Buntsandsteins und zwar der oberen Abteilung bedecken etwa zwei Drittel des Blattes Hammelburg-Nord. Fast die ganze Nordwesthälfte (mit Ausnahme der Wellenkalkberge des Altenbergs, Sturmberges und Büchelbergs) nimmt der obere Buntsandstein ein und in der Südosthälfte bildet er den Sockel des Muschelkalks. Der Buntsandstein gliedert sich im Blattbereich in die Felszone des Hauptbuntsandsteins (sm₂)¹⁾ und in den oberen Buntsandstein oder das Röt (Plattensandstein sos und Röt i. e. S. sor).

¹⁾ Der tiefere Hauptbuntsandstein (sm₁) kommt im Blattgebiet nicht mehr zum Ausstreichen. Er findet sich im Farbton nur in den Profilen.

a) Der Hauptbuntsandstein.

Die quarzitische Felszone oder der Felssandstein sm.

Diese obersten Schichten des Hauptbuntsandsteins kommen um Thulba, im Nordwesteck des Blattes und am Westrand desselben bei Diebach, zum Ausstreichen. Sie sind aufgeschlossen im Bachbett des Windsheimer Mühlbachs in Diebach (die neue Eisenbahnbrücke sitzt darin auf), bei der Neumühle westlich des genannten Ortes, hier durch den Bahnbau entblößt, und schließlich an verschiedenen, durch Querschraffierung kenntlich gemachten Stellen in und um Thulba. In den frischesten, beim Bahnbau durch die Sprengung von Blöcken entstandenen Anbrüchen von weißer ins rötliche oder bläulichviolette gehender Farbe, ist er sonst weiß bis rötlichbraun, zuckerkörnig bis grobkörnig (2 mm) und steht in großen Blöcken, bis zu ein paar Kubikmetern Größe, an.

Gerölle von weißem Kiesel, wie sie anderwärts in ihm sich finden, kommen hier nicht vor. Einschlüsse von Tongallen sind häufig; ihre oberflächliche Herauswitterung macht den Sandstein großlöcherig.

Eine besondere Eigenschaft des Sandsteins ist seine häufige Bindung durch nachträglich hinzugeführten Quarz, der ihm eine außerordentliche Festigkeit verleiht und Ursache ist der im Spessart häufigen Felsengebilde aus diesem Sandstein (Felssandstein). Nach außen verrät sich das quarzitische Bindemittel durch ein lebhaftes Glitzern des Sandsteins. Derartig gebundene Sandsteine widerstehen dem Meißel und dem Hammer; sie werden vom Steinmetzen deshalb nicht gerne verarbeitet.¹⁾ Ihre Härte und Druckfestigkeit machen sie jedoch zu Unterbettungen von Straßen und Eisenbahnen geeignet, wie denn auch der gesprengte und zu Schotter zerkleinerte Felssandstein von der Neumühle nächst Diebach beim Umbau der Kleinbahn Hammelburg—Gemünden zur Vollbahn roge Verwendung fand.

Der Felssandstein löst sich an seinem Ausstreichen in große zu Tal wandernde Blöcke auf (z. B. bei der Neumühle westlich von Diebach und südwestlich von Thulba), die anderwärts als zum Teil mächtige Blockschuttmassen die Hänge bedecken.

¹⁾ Die steinernen Brücken der Eisenbahnlinie nach Hammelburg sind zum Teil aus dem Sandstein erbaut. Gelegentlich findet man in der Gegend Häuser mit Zyklopenmauerwerk aus diesem Gestein.

Fehlt dem Sandstein die quarzitische Bindung, so verwittert er ähnlich wie die nächst tieferen Schichten des Hauptbuntsandsteins so, daß er von oben her plattig zerfällt und schließlich zu feinem Sand wird, wobei sich darin sein Glimmergehalt anreichern kann. Wasser, das auf senkrechten Klüften durch den roten Sandstein zirkuliert, bleicht ihn zu beiden Seiten derselben völlig aus (z. B. östlich von Thulba). In unserem Gebiet ist der Felssandstein in seiner vollen Mächtigkeit nicht aufgeschlossen; sie beträgt im anstoßenden Blatt Gräfendorf etwa 20—25 Meter.

b) Der obere Buntsandstein oder das Röt (sos und sor).

Das Hauptverbreitungsgebiet des oberen Buntsandsteins liegt in der nordwestlichen Hälfte des Blattgebietes. Hier baut er vorwiegend das, sanft ansteigende leicht wellige Gelände nordwestlich der Thulba auf, während er südlich und nordöstlich von Diebach die leicht geböschten Sockel der ziemlich schroff über ihn aufsteigenden Wellenkalkberge bildet. Seine Verbreitung liegt in dem flachen Ausstreichen seiner Schichten begründet; eine wetterfeste Quarziteinlagerung in der oberen Abteilung schützt, auf größere Flächen hin ausstreichend, die unterlagernden Schichten vor weiterer Abtragung und hilft das Verbreitungsgebiet erhalten. So beherrscht der rötliche Farbton des oberen Buntsandsteins das Kartenbild auf der ganzen Nordwesthälfte, nur unterbrochen von den gelben Verbreitungsbezirken des Lößlehms, dessen Ablagerung zur Diluvialzeit die leicht ansteigenden Hänge sehr begünstigten.

Der obere Buntsandstein gliedert sich in zwei deutlich von einander zu unterscheidende Abteilungen: in den Plattensandstein mit vorherrschend sandig-tonigem Charakter unten (sos), und in das eigentliche Röt oben, das mit Ausnahme der erwähnten Quarzitankeinschaltung im ganzen tonig-schieferig entwickelt ist (sor).

Der Plattensandstein (sos).

In seiner vollen Mächtigkeit von 60 Metern streicht der Plattensandstein nur in der Gegend von Thulba und Diebach aus; er bildet überall die unteren Lagen der Hänge nordwestlich der obengenannten Blattdiagonale. Im Gegensatz zu der Ausbildung um Gemünden und Karlstadt, etwa 15 und 25 km südwestlich, wo er fast durchgehend als Bausandstein entwickelt ist, stellt er in unserem Gebiet eine Folge von Sandstein- und Schieferlagen dar, und zwar so, daß

wenig mächtige, glimmerreiche, rotbraune, rötliche bis rötlichweiß gesprenkelte, feinkörnige Sandsteine, die keine ausgesprochenen Lager und Bänke bilden, abwechseln mit grauen und roten Schiefertönen und sandigen Schiefern. Nur in der Gegend von Thulba werden die Sandsteine geschlossener und etwas aushältiger, so daß sich die Anlage einiger kleiner Brüche ermöglichen ließ (Steinbruch an der Reither Mühle, Besitzer, im Jahre 1913, Kolb, Bruch nordöstlich von Thulba, Besitzer Schmidt, beide in Thulba). (Vgl. Tafel 1, Abb. 1.)

Der Plattensandstein beginnt unten mit grünlich-grauen, weißlich zerfallenden quarzitischen Platten, die auf den Schichtflächen schöne Steinsalzafterkristalle und Wellenfurchen zeigen, abwechselnd mit roten und grauen Schiefertönen und Sandschieferlagen (δ); diese nur nordwestlich und östlich von Thulba aufgeschlossenen sogen. unteren Chirotheriumschichten lagern, etwa 1 m mächtig, dem Felssandstein des Hauptbuntsandsteins unmittelbar auf. Ihren Namen haben sie von den Funden von Stapfen des Chirotheriums an anderen Stätten. Auch der obere Abschluß des Plattensandsteins wird von einer Quarzitbank gebildet, dem sogen. Grenzquarzit (o). Diese in einem Bruch im Windsheimer Wald, 2 km nordwestlich von Windsheim, und im Hög-Holz, nordöstlich von Obererthal, aufgeschlossene Bank ist weiß oder grünlich, grau oder weiß-rot gesprenkelt, zuckerkörnig, bricht plattig und ist 10—30 cm mächtig. Sie wird von sandigen Schiefern und Sandsteinlagen unterlagert. Über dem Grenzquarzit setzt sogleich die tonige Ausbildung des eigentlichen Röts ein. (Vgl. Taf. 2, Abb. 1 u. 2.)

Die Lagerung des Plattensandsteins ist südöstlich vom Heegholz unruhig; die Schichten fallen dort mit 30 Grad und darüber nach Südosten ein, ohne daß im Gelände eine Schichtstörung verfolgbar wäre.

Das Röt i. e. S. (sor).

Diese Schichtenstufe stellt vorwiegend eine gleichfalls wie der Plattensandstein etwa 60 m mächtige Folge von dunkelroten, grünlichen bis grauen Schiefertönen dar, die etwa in ihrer Mitte durch die Einschaltung einer ein paar Meter mächtigen Quarzitbank zweigeteilt wird.

Die Röttone

sind in der unteren Abteilung meist von rotbrauner Farbe; nach oben zu, besonders gegen die Grenze zum unteren Muschelkalk, treten

auch graue bis grünliche Lagen auf, die dazu sandig-glimmerig, quarzitisch bis dolomitisch werden können. In den unerhärteten Lagen sind die Tone blätterig und spalten gut.

Schichten der unteren Abteilung der Tone sind aufgeschlossen durch Runsen am Seeberg, nordwestlich von Hammelburg, wo sie die unmittelbare Unterlage des oberen Chirotheriumquarzits bilden, dann unterhalb der Burg Saaleck und südwestlich vom Sturmberg bei Diebach.

Schiefertone der Grenzregion zum Wellenkalk mit spärlichen undeutlichen Pflanzenresten stehen an nordöstlich am Waldrand dieses Berges und am Hammelfelsen, östlich von Hammelburg (beim Worte Saale). Hier sind sie äußerlich dicht und kalkmergelähnlich, jedoch völlig kalkfrei.

Außer durch die weiter unten besonders zu besprechende Chirotheriumquarzitbank werden die Tone an mehreren Stellen unterbrochen durch schmale Quarzit- und Sandsteineinschaltungen. So stellt sich einige Meter über der unteren Grenze ein Bänkchen von weißem Sandstein und Dolomit ein (nordwestlich Windheim, blaue kurze Linie auf der Karte) — etwas höher, 5 m unter der Chirotheriumquarzitbank, ist stellenweise ein rotbrauner, glimmerreicher Dolomit den Tonschichten eingelagert. Eine weitere Quarzitbank kommt 10 m über dem Chirotheriumquarzit vor, welche bei einer Mächtigkeit von 10—30 cm weißlich, grünlich oder bläulich ist, leicht zerbröckelt und in quarzitisch gebundene sandige Schiefer übergeht. (Hohlweg beim Kriegerdenkmal von Hammelburg.) Der Quarzit führt hühnereigroße Hohlräume, die im frischen Zustande mit grünen Schiefen ausgefüllt sind. Noch weiter aufwärts endlich tritt ein paar Meter unter der Grenze zum Wellenkalk nochmal ein schmales Quarzitbänkchen auf, das wetterfest genug ist, um, südwestlich von Burg Saaleck, am Stürzelberg kleine Geländebuckel zu bilden.

Infolge ihrer Wasserundurchlässigkeit bilden die Röttone einen ausgezeichneten Wasserhorizont. An der Grenze zum überlagernden Wellenkalk kann das in diesem versickernde meteorische Wasser an geeigneten Stellen als Quellen austreten oder durch Brunnen erschlossen werden.

Der Chirotheriumquarzit (χ).

Der χ -Chirotheriumquarzit (fränkischer oder oberer Chirotheriumquarzit) ist eigentlich nur eine mächtigere Ausbildung einer

der oben erwähnten quarzitäen Einschaltungen. In der Regel ist er nicht durchgehend quarzitäen entwickelt, sondern meist verbunden mit kieseligem Sandsteinlagen. Er kann eine Mächtigkeit von 3 m erreichen. Seine Farbe entspricht ganz der der anderen Quarziteinschaltungen; weiß, grünlich, rötlich oder in diesen Farben gesprenkelt. Er ist nur an wenigen Stellen gut aufgeschlossen: bei der Fuchstadter Mühle z. B. ist er an der Anprallstelle der Saale unter einer Bedeckung von Schottern schön entblößt. Die 3 m mächtige Bank besteht unten aus einem gut geschichteten, feinkörnigen, bläulich-roten Sandstein, die oberen Lagen sind Quarzit. Stellenweise ist Übergußschichtung zu beobachten. Die härteren Quarzitlagen springen an einer Stelle über die hohlkehlenartig zurückweichenden Sandsteinlagen vor; auch an der Straßengabelung nördlich von Hammelburg ist er deutlich in ziemlicher Mächtigkeit aufgeschlossen. Hier tritt er, wie das Profil V auf Seite 15 zeigt, in zwei durch eine Tonlage getrennten Bänken auf. Dieselbe Zweiteilung ist auch an einem Aufschluß südlich vom Heckenwäldchen, westlich von Untererthal zu erkennen. Auf der Hochfläche von Untererthal endlich ist er durch einige Steinbrüche als gut gebankter, diskordant geschichteter Quarzit von weißer, bläulich bis violetter Farbe entblößt. Er verwittert hier plattig und liefert einen 20 cm mächtigen, sehr humusarmen Boden von bräunlichgelber Farbe und lößartiger Feinheit, dessen geringere Fruchtbarkeit gegenüber den Tonböden des Röts z. B. am Getreidestand gut ersichtlich ist.

Gegen Nordosten, Thulba und gegen Südwesten, Diebach zu, ebenso nach Osten, in das Gebiet des Blattes Euerdorf hinein, wird der Quarzit merklich weniger mächtig; in der Gegend des nordwestlichen Blatteckes geht er in einen an den Felssandstein sm_2 erinnernden Sandstein über.

Der χ -Quarzit bildet im Verein mit den unterlagernden Röttonen einen zwar nicht sehr wirksamen, aber doch bemerklichen Wasserhorizont.

Einzelprofile im Gebiete des Plattensandsteins und Röts i. e. S.

I. Profil durch die untersten Schichten des Plattensandsteins östlich von Thulba. (Vgl. Tafel 2, Abb. 2.)

Zu oberst Schiefertone, dann folgen abwärts

1. Schiefertone und Sandsteinzwischenlagen,
2. Plattiger Sandstein 0,20 m

3. Rote Schieferletten 1,20 m
4. Plattig zerfallender Sandstein mit dünnen, grünlichen tonigen Zwischenlagen 1,20 m
5. Graue bis violettrote, sehr klein und fein zerfallende Schiefer (stehen im Bruch rechts von der Straße an und waren hier durch eine kleine Störung eingemuldet). Zu unterst Vorkommen von großen Steinsalzpseudomorphosen . . . rund 5,00 m
6. Schieferig zerfallender Sandstein, unten eine 5 cm mächtige Zone mit Bohrröhren 0,40 m
7. Graue bis rötliche Schieferereinschaltung 0,03 m
8. Plattensandstein, wird abgebaut. Erschlossen sind . . . 2,00 m
9. Schutthalde rund 3,00 m
10. Graue, sandige Schiefer 5,00 m
11. Chirotheriumsandstein, reich an Steinsalzpseudomorphosen 0,04 m
12. Graue Schiefer mit Sandsteinbänkchen 0,40—0,50 m (10 — 12 = Chirotheriumschichten = δ .)
13. Es folgt der Felssandstein (sm₂) des obersten Hauptbunt-sandsteins. Rötlich, mittelkörnig, schieferig zerfallend. Von Klüften aus lehmgelb ausbleichend. Liegt im Grundwasserbereich. Aufgeschlossen sind 2,00 m

II. Profil durch die untersten Schichten des Plattensandsteins nordwestlich von Thulba, am Weg nach Hetzlos.

1. Mit Schieferlagen abwechselnder Sandstein in dünneren und dickeren Bänken bildet die Wegsohle. Talwärts folgt:
2. Verwitterter, zerfallender Sandstein, nicht durchgehende Bänke bildend; in den dünnplattigen, feinsandigen Partien reich an Steinsalzpseudomorphosen. Einzelne Lagen zeigen Erscheinungen der Wicklung. Darunter folgen:
3. Rote, undeutlich aufgeschlossene Schiefer,
4. Grünliche Schiefer mit Steinsalzpseudomorphosen . . . 3,00 m
5. Bänkchen von Plattensandstein, schieferig zerfallend 0,20 m
6. Rote Schiefertone 1,00 m
7. Glimmerreicher Sandstein, etwas grobkörniger als der Plattensandstein zu sein pflgt 0,20 m
8. Rote, leicht zerfallende Schiefertone 1,00 m
9. Bläulichgrauer, sehr leicht in kleine, dünnste Plättchen zerfallender Schiefer; zu bräunlichem Lehm verwitternd, annähernd mächtig 5,00 m

10. Chirotheriumsandstein (δ), weiß, plattig zerfallend . . . 0,15 m
11. Graue Schiefer 0,20 m
12. Rote Schiefer rund 0,30 m
13. Rote, kalzitisch gebundene Sandsteinbank 0,20 m
14. Rote, sandige Schiefer 1,00—1,50 m
(9 — 14 = Chirotheriumschichten- δ)
15. Nun folgen die plumpen, massigen Bänke des Felssandsteins (sm₂).
Er ist rötlich bis weiß, grobkörnig, quarzitisch gebunden, gallenreich, zum Teil löcherig, geröllfrei. Plattig nach oben zu verwitternd und zu Sand zerfallend, wobei der Glimmergehalt sich zusammenschwemmt.

III. Profile durch die Schichten an der Grenze von Plattensandstein und Rötschiefern.

Aus dem Plattensandsteinbruch im „Hägholz“ bei Obererthal¹⁾.

(Vgl. Tafel 1, Abb. 1.)

Von oben nach unten:

1. Schutt des Röts i. e. S. 1,00 m
2. Graugrünliche Schiefer 0,15—0,30 m
3. Grenzquarzit (σ); Platten von 5 cm Dicke mit eingeschalteten bläulich-roten Schieferlagen; zusammen 0,40 m
4. Grünlich-sandige Schiefer 0,15—0,20 m
5. Rötlich-sandige Schiefer 0,60 m
6. Zehn Bänder von grünen und von roten sandigen Schiefen 0,10 m
7. Bläulich-grüner, sandiger Schiefer 0,10 m
8. Bläulicher, grünlicher bis etwas rötlicher, glimmerreicher Sandstein 0,10 m
9. Plattensandstein 2,00—3,00 m

Aus dem Graben nordwestlich von Obererthal.²⁾

(Vgl. Tafel 1, Abb. 2.)

Von oben nach unten:

1. Glimmerige, rote Tone des Röts (sor)
2. Grünliche; glimmerige, sandarme Schiefer 0,20 m
3. Grünliche bis bläuliche, nach unten und oben zu schieferig werdende, feste Quarzitbank 0,40 m

¹⁾ Beim Buchstaben „z“ des Wortes „Hägholz“ auf der Karte.

²⁾ NO. von P. 256 (Bachhöhenmarke).

4. Grünlicher, sandiger, glimmerreicher Schiefer 0,10 m
5. Sandiger, glimmeriger, roter Schiefer 0,90 m
6. Plattensandstein.

IV. Profil durch die unmittelbar hangenden Schichten des fränkischen Chirotheriumquarzits (χ), Bruch beim Kriegerdenkmal,¹⁾ nordwestlich von Hammelburg.

(Vgl. Tafel 1, Abb. 3 und 3a.)

Von oben nach unten:

1. Rote Tone, mit Kalk durchtränkt und überkrustet und
2. Pseudobrekzie aus eckigen, neben vereinzelt rundlichen Sandsteinfragmenten;
3. Große Fladen, flach-geschiebeartig, abgebrochene und verlagerte Teile von flachen Falten roten tonigen Sandsteins, zusammen 0,30 m
4. Wellig gelagerter, roter sandiger Schiefer mit eingelagerten Schalen von rotem, feinkörnigem, tonigem Sandstein 0,30 m
5. Grünlicher und roter, durch sekundären Kalzit zusammengebackener Schiefer 0,25 m
6. Linse von rotem Quarzit in zwei Bänkchen, mit einem Hangenden von graugrünem, sandigem Schiefer, der nach oben in die Rötschiefer übergeht 0,16 m
7. Rotbraune, sandige Schiefer, nach unten zu übergehend in
8. Grünlichen, sandigen Schiefer, vielfach mit Kalzitschnüren durchzogen, zusammen 0,60 m
9. Weißes Quarzitbänkchen mit welliger Oberfläche 0,10 m
10. Leichtzerbröckelnder Quarzit, nach oben in grünlichen, sandigen Schiefer übergehend. Mehrere Einschaltungen von weißem, schieferigem Sandstein 0,30 m
11. Chirotheriumquarzit, bis 1,30 m von unten herauf braun und braunweiß gesprenkelt. Oben weiß bis bläulichweiß. Bänder von grünlichem sandigem Schiefer als Zwischenlage (1—2 cm) auf leicht gewellter Unterfläche. Senkrechte Klüfte. Die Wand der Bank mit einer bis 1 cm dicken Schicht von Kalksinter überzogen.

¹⁾ Beim „r“ des Wortes „Krieger-Denk.“

V. Profil durch die Schichten des fränkischen Chirotheriumquarzits (χ) am Westhang des Heroldsberges, nördlich von Hammelburg.

(Vgl. Tafel 1, Abb. 4.)

- Zu oberst Ackerkrume, dann
1. Weißer, glimmeriger Sandstein 0,15 m
 2. Grünlicher Sandschiefer 0,15 m
 3. Rötlicher Quarzit 0,15 m
 4. Grünlicher Sandschiefer 0,03 m
 5. Weiße, harte, unter 60° (rhomboëdrisch) abgesonderte Quarzitbank 0,15 m
 6. Rötliche Quarzitbank 0,12 m
 7. Plattig verwitternder weißer Sandstein 0,20 m
 8. Rötlicher bis bläulicher Quarzit 0,08 m
 9. Zwei Bänke rötlichen Quarzits, die obere Bank mit welliger Oberfläche und mit Linsen von rötlichem Sandstein 0,15 m
 10. Weißer, quarzitischer Sandstein, mit Andeutung von Schichtung 0,40 m
 11. Massiger, weißlicher Quarzit, zum Sandstein hinneigend 0,35 m
 12. Weißlicher Quarzit, unter 60° gegen die Wagrechte abgesondert, wie Nr. 5 0,35 m
 13. Weißlicher, schlecht behaubarer Quarzit, mit Andeutung von Schichtung 0,05 m
 14. Grauer, schieferiger, glimmerreicher Sandstein, darin Linsen von weißem Quarzit (0,02 m) 0,05 m
 15. Ungeschichteter, rhomboëdrisch wie 12 und 5 abgesonderter weißer Quarzit. Auf der Unterseite stellenweise eine dünne Lage eines graubläulichen Sandschiefers 0,09 m
 16. Weißer Sandstein, untere Hälfte grünlich und leicht spaltbar 0,20 m
 17. Bläulichgraues Lettenband.
 18. Rote Tone, undeutlich aufgeschlossen¹⁾ 1,00 m
 19. Sandstein, oben weiß bis rötlich, beim Anschlagen zu Mehl zerbröckelnd, nach unten zu rötlich bis weißlich und schwarz punktiert, reich an weißem Glimmer und an Tongallen 0,80 m
 20. Magere, grünliche und rote Schiefer 0,12 m

¹⁾ Diese Zwischenlage ist im Aufschluß an der Fuchstadter Mühle (vgl. S. 11) durch 3 m Quarzit ersetzt.



phot. O. HEPPERLIN.

Abb. 2.

Blick auf Burg Saaleck und Kloster Altstadt von NO. aus.

Das Bild zeigt die für ganz Franken bezeichnende Überlagerung des flach geböschten obersten Buntsandsteins (Röttone), dessen Obergrenze in der Höhe des Klosters liegt, durch den steil aufsteigenden Wellenkalk. Der Vorsprung, auf dem die Burg steht, trug einst eine Bekrönung aus der widerstandsfähigen Terebratelbank (τ), die längst ausgebrochen ist, denn die Burg sitzt auf den unmittelbar liegenden Schichten des Terebratalkalks auf. Im Hintergrund der Abfall des Hauptmuschelkalkkrückens des Sodenberges zur Hochfläche des Mittleren Muschelkalks am Sodenberger Hof. — Kloster Altstadt liegt am Wasserhorizont des Röts, das wasserlose Saaleck leitet sein Wasser durch Pumpwerk in die Höhe.

(Der Zinkstock dieses Bildes und der Abb. 1 wurde in dankenswerter Weise vom Verlag der empfehlenswerten Halbmonatszeitschrift „Das Bayerland“, München, zur Verfügung gestellt.)

2. Der Muschelkalk.

Der Absatz von Tonschlamm in den obersten Rötschichten fand seinerzeit einen jähen Abschluß durch den Niederschlag bedeutender Kalkschlammassen, die, zu Gesteinen verfestigt, den heutigen Muschelkalk zusammensetzen, mit welchem uns eine ganz neue Formenwelt in seinen Versteinerungen entgegentritt. Der große Gegensatz zwischen den weichen Gesteinen des oberen Buntsandsteins und den harten des Muschelkalks muß sich natürlich in der Geländegestaltung und, wie zu erwarten ist, auch in der Vegetation und in der Art der Bewirtschaftung des Muschelkalkgebietes ausdrücken. Schon auf der einfachen topographischen

Karte heben sich die Muschelkalkhöhen aus dem flachen Buntsandsteinvorland heraus; es ist besonders die untere Stufe, der Wellenkalk, dessen steil ansteigende Hänge, dessen nackte Felsengebilde der Muschelkalklandschaft das vom Buntsandsteingelände so abweichende Gepräge verleihen.

Die mittlere und obere Stufe des Muschelkalks kommen im Blattgebiet im großen und ganzen nur südlich der Saale in kleinen Bereichen vor, so daß die Verbreitung des Muschelkalks mit der seiner unteren Stufe fast zusammenfällt.

Etwa 100 m mächtig, leitet der Wellenkalk den Muschelkalk ein; als eine steil aufsteigende Mauer (vgl. Abb. 2 u. Tafel 2, Abb. 3) erhebt er sich auf den Röttonen, überlagert von dem 50 m mächtigen Mittleren Muschelkalk, der, nur leicht ansteigend, wiederum als steilere Bekrönung den Oberen oder Hauptmuschelkalk (60 m mächtig) trägt.

a) Unterer Muschelkalk oder Wellenkalk (mu).

Der Untere Muschelkalk gewinnt seine größte Verbreitung auf dem linken Ufer der Thulba und südlich der Saale. Ins Buntsandsteinvorland jenseits der Thulba hat er am Altenberg und am Büchelberg gewissermaßen Vorposten vorgeschoben, die zu den am weitesten nach Norden vorspringenden Teilen des Muschelkalks zwischen Saale und Main gehören. An vielen Stellen im Blattgebiet erhebt er sich als eine steile Geländestufe über dem flachen Sockel des Röts. Der Ausdruck „Stufe“ paßt insofern für ihn besonders, als die Wellenkalkhöhen oben meist wie ein Stufenantritt eben ausgebildet zu sein pflegen. Darüber erhebt sich in sanftem Anstieg der Mittlere Muschelkalk.

So scharf sich der Wellenkalk von seinem Rötsockel häufig durch einen deutlichen Geländeknick abhebt, so scharf ist auch bei näherem Zusehen die geologische Grenze, die nicht selten auch eine Vegetationsgrenze bildet. Die steilen Feinerde-armen Hänge des Wellenkalks luden seit Alters nicht zur Ackerbewirtschaftung ein; sie verfielen daher im Laufe der Zeit dem Walde. Wo aber der weiche, leichter zu bearbeitende, stets mit kalkigem Gesteinsabfall vermengte Boden des Röts beginnt, bemächtigt sich seiner meist gleich die Pflugschar.

Unter den Muschelkalkstufen ist die des Wellenkalks wegen ihres großen Widerstandes gegen die Verwitterung — infolge der Härte und Geschlossenheit der Gesteinsschichten — und wegen

des Fehlens einer mächtigeren Verwitterungsdecke die am meisten und besten erschlossene. An den jäh abfallenden Steilwänden streichen mehrere gut erkennbare Gesteinsbänke entweder gesimsartig oder auf den Höhen flächenhaft aus, vielfach steht der nackte Fels unter der kümmerlichen Grasnarbe an. Fast ein jeder Weg, ein jedes tiefer eingeschnittene Tal entblößt die Schichten; die Fülle der Versteinerungen reizt auch den Nichtfachmann, dieser Schichtenstufe ein besonderes Augenmerk zu schenken.¹⁾

Die Einleitung des rd. 100 m mächtigen Wellenkalkes bildet, wie überall in Unterfranken, eine Bank eines gelben feinkristallinen bis ockerigen, gelegentlich zellig entwickelten Kalkes von einer Mächtigkeit von etwa 1 m. Die gelben meist plattig verwitternden Bruchstücke dieser Ocker- oder Gelbkalk genannten, versteinungsarmen Grenzkalkbank findet man allenthalben an der Grenze des Wellenkalkes zum Röt als Lesestücke, die sich weit den Hang hinab verschleppen.

Gut und leicht zugänglich ist dieser Grenzkalk samt seiner bläulichgrünen Rötschieferunterlage aufgeschlossen an einem Felsvorsprung des Hammelfelsens östlich von Hammelburg, am Worte „Saale“ der Karte. An der Straße von Saaleck nach Obereschbach, am Stürzelberg, ist er plattig und zellig, nach Art der Zellenkalke, entwickelt. Normal feinkristallinisch findet er sich z. B. in der durch einen Bergschliff abgerutschten Felspartie bei Feuerthal (aas) ausgebildet (vgl. Tafel 1, Abb. 5).

Über der Grenzkalkbank entwickelt sich die Schichtstufe auf ungefähr 10 m in Form von abwechselnd dünn- und dickerschieferigen, teilweise wulstig-gebankten, gefalteten oder diskordant gelagerten, festen Kalkmergeln (Häuschen am Judenkirchhof von Pfaffenhausen), in die ein paar spanndicke Geschiebebänke (Crinoidengeschiebebanke = ε) eingelagert sind. Sie bestehen aus bis nußgroßen, eiförmigen bis lanzettlichen „Geschieben“ aus dem Gestein der tieferen Schicht, die oft wie angenagt ist und sich in die Geschiebebrocken aufzulösen scheint. Das Bindemittel ist meist ein zum Teil verockerter Grus von Crinoidenstielgliedern. Eine derartige Geschiebebank steht unter anderem im Weggrund

¹⁾ Schon JOH. CARL VOIGT (Mineralische Beschreibung des Hochstifts Fuld und einiger Gegenden am Rhein und Main. Mit einer petrographischen Landkarte. Dessau und Leipzig 1783, S. 98) rühmt den Reichtum der Kalkberge Hammelburg an Pectiniden, Asteroiden und Terebrateln.

südlich des Stürzelberges, 30 cm mächtig, an; durch Häufung und Vergrößerung der Crinoidenstielglieder wird sie hier dem Trochitenkalk (ε) des oberen Muschelkalks ähnlich. — Auch am Ostausläufer des Eschenbacher Gansberges, im Südwesten des Blattes und östlich von Windheim, am Aufstieg in den Wald sind Geschiebeebänke, überlagert von konglomeratischem Wellenkalk, wie er noch dargestellt werden wird, aufgeschlossen. — Gelegentlich, z. B. am Längsberg nördlich von Westheim, können die Geschiebe fehlen; die Bank ist dann ein Trochitenkalk.

Ein Streiflicht auf die Entstehung dieser Geschiebeebänke wirft die Betrachtung eines Profils durch konglomeratische Wellenkalkschichten am Nordwestausgange von Pfaffenhausen, in welche sackartig und in diese Schichten übergehend eine Geschiebebank eingelagert ist (vgl. Tafel 1, Abb. 6).

Nach einer Folge von etwa 20 m dünngeschichtetem Wellenkalk stellt sich in weiter Verbreitung eine im frischen Zustande bläuliche, in der Regel mehr oder minder durchgehend bräunliche und plattig verwitternde sogen.

Oolithbank (ω)

ein, die bei einer Mächtigkeit von 15 cm bis zu einem halben Meter entweder völlig aus kleinsten Stielgliedern von Crinoiden besteht und dann feinzuckerkörnig erscheint, oder aus rundlichen durch ein kalkiges Bindemittel zusammengehaltenen, oolithähnlichen Körnchen zusammengesetzt ist. Sie erweckt dann den Eindruck eines echten Ooliths (Gansberg bei Obereschenbach), der jedoch unter dem Mikroskop nicht anhält (Pseudo-Oolith!) (Vgl. die mikroskopische Beschreibung eines solchen Gesteins in den Erläuterungen zum Blatt Euerdorf, S. 15).

Gute Aufschlüsse im Oolith sind am Bodenbergr westlich von Obereschenbach, hier mit steilem südöstlichem Einfallen, auf dem als „Gans“ bezeichneten östlichen Ausläufer des Eschenbacher Gansberges, am Weinbergrand (hier fanden sich in den angewitterten Fugen des Ooliths sandig-glimmerige Rückstände), westlich von Obereschenbach beim Wort Eschenbach, ferner nordöstlich von Windheim in einem kleinen Bruch am Aufstieg in den Wald.

Manchmal erscheint die Bank als Crinoidenfragmentbank, wobei sich außer den etwas größeren Stielgliederresten auch Überreste von Brachiopodenschalen, besonders *Terebratula Ecki*, beteiligen (weshalb die Bank auch Ecki-Oolith genannt wird);

dadurch erhält sie eine gewisse Ähnlichkeit mit der weiter aufwärts lagernden unteren Terebratelbank (τ) des Wellenkalks. An anderen Stellen ist sie als grobspätige Encriniten-Bank (Trochitenbank) entwickelt (z. B. im äußersten Südosteck der Karte, mit weißen und blinkenden Crinoidenstielgliedern); wieder an anderen Orten kann an ihre Stelle eine Geschiebekalkbank der schon beschriebenen Art treten.

Die Unterlage dieses Pseudo- oder Ecki-Ooliths wird häufig von einem splitterig-dichten, grauen Kalkmergel gebildet, der meist von der Schichtoberfläche her mit großen und kleinen, von Ocker erfüllten Röhren von Bohrwürmern durchsetzt ist (südlich vom Wiesenberg, bei Höhenlinie 280 m). In anderen Fällen fehlt diese in Unterfranken sehr verbreitete Bohrwürmerbank;¹⁾ an ihrer Stelle tritt am Eschenbacher Gansberg ein wenige Zentimeter mächtiger, plattig brechender, terebratelfreier Kalk, der wieder von einer kristallinischen, grauen Kalkbank unterlagert wird.

Die den Oolith auflagernden Schichten können außer normalen Wellenkalkmergeln konglomeratischer Wellenkalk sein, wie am Bodenberg bei Obereschenbach, am Aufstieg in den Wald, oder zersprengter, durch Eisenocker verbundener Kalkmergel (Eschenbacher Gansberg) oder endlich eine viele Brachiopoden und Muschelschalen führende Bank, mit einer Schicht aus *Lima lineata* GOLDF. (südlich von Fuchsstadt, Aufstieg zur Höhe).

Ein diesem Oolith sehr ähnliches Gestein kann sich einige Meter über ihn einstellen (südöstlich von Pfaffenhausen).

Etwa 10 m tiefer als die genannte Oolithbank ist den Schichten ein in Franken sehr konstantes Bänkchen mit Steinkernen von *Entalis torquata* SCHLOTH. sp. und mit Turitella-artigen kleinen Schnecken eingelagert. Diese sogen. Dentalienbank wurde in Bruchstücken zwar öfters, anstehend aber nicht gefunden.

Die über der ω -Oolithbank folgenden 20—30 m Schichten sind dünn- und gröber geschichtete Wellenkalkmergel, in welchen die beiden Terebratelbänke (τ) eingelagert sind.

Auch in diesem Schichtenabschnitt stellen sich manchmal Abweichungen im normalen Gesteinsverband ein. So zeigen die Schichten in einem aufgelassenen Bruch an der Straße nach dem

¹⁾ Vgl. Orro M. REIS, Beobachtungen über Schichtenfolge und Gesteinsausbildungen in der fränkischen Unteren und Mittleren Trias. — I. Muschelkalk und Untere Lettenkohle. Geogn. Jahresh. 22. Jahrg. 1909, S. 136 ff.

Schießplatz Hammelburg Übergußschichtung und Erscheinungen der Fältelung und Wickelung.¹⁾ Über den so abweichend gelagerten Schichten folgen wieder normal geschichtete Wellenkalkmergel.

Die Terebratelbänke (τ).

Diese sehr charakteristischen Bänke sind in ganz Unterfranken durchgehends in der gleichen Form entwickelt und stellen deshalb wichtige, nicht zu verkennende Leithorizonte dar, die auch wegen ihrer Eignung zu Brennkalk und Bauzwecken seit alters her aufgesucht wurden. Ihrer Wichtigkeit wegen sind sie in der Karte möglichst genau eingetragen; wo sie im Gelände nicht verfolgt werden konnten, ist ihr vermutlicher Verlauf durch Punktierung angedeutet worden.

Die Terebratelbänke finden sich stets zusammen, übereinander in einem Abstand von ein paar Metern in den Wellenkalkschichten eingeschaltet.

Die untere Bank ist in der Regel die stärker entwickelte. Sie erreicht eine Mächtigkeit von 2 m und ist gewöhnlich eine Terebratelschalentrümmerbank von bräunlicher Farbe, mit einer mehr oder minder starken Beimengung von anderen Brachiopoden (*Spiriferina*, *Pecten* u. s. w.) und von Stielgliedern von *Pentacrinus* und *Encrinus liliiformis*. Gelegentlich ist sie auch oolithisch entwickelt (Gansberg, nördlich von Bodenbergr; Steinbruch auf dem Oberbergr bei Feuerthal); über das mikroskopische Aussehen eines derartigen Ooliths vgl. Erläuterungen zum Blatt Euerdorf, S. 16. Sie spaltet unregelmäßig-plattig nach den Schichtflächen. Zuweilen kann man eine crinoidenreiche untere Zone und eine wohl-erhaltene Terebrateln führende, obere Partie unterscheiden (Stürzelbergr bei Obereschenbach—Gansberg westlich davon, südsüdöstlich vom s dieses Wortes — Hammelbergr, die untere Zone ist hier 80, die obere 30 cm mächtig — Aufschluß an der Straße nach dem Schießplatz. Hier fanden sich auch Gesteinsbrocken von dichten Kalken mit schönen Terebrateln und Limen auf der Schichtfläche).

Die Unterlage der Bank wird meist von Wellenkalkschiefern gebildet; die auf Blatt Euerdorf stellenweise prächtig entwickelte Bohrwürmerbankunterlage mit großen Bohrröhren fand sich nur am Ofenthaler Bergr an einer Stelle vertreten (vgl. Abb. 10 auf Tafel 1).

¹⁾ Vgl. OTTO M. REIS, a. a. O. S. 116 ff.

Nach 1,5 m Wellenkalkschiefern, die manchmal wellig oder gefältelt ausgebildet sein können (Hammelberg—Oberberg bei Feuerthal, Steinbruch—Straße zum Schießplatz), folgt die obere Terebratelbank, die im Gegensatz zur unteren nur schwach, 25—10 cm und darunter entwickelt ist. Sie ist in der Regel eine von wohl-erhaltenen fetten Exemplaren von *Terebratula (Coenothyris) vulgaris* SCHLOTH. strotzende Schalenbank von im ganzen grauen Aussehen. Spiriferinen, Limen, Crinoidenstielglieder beteiligen sich in wechselnder Menge an der Zusammensetzung. Sie ähnelt in der Fossilführung und in der Zerspaltungsart der Terebratelbank in den Trochitenschichten (ε) des Hauptmuschelkalks.

Manchmal ist auch die obere Bank nach Art der unteren als Schalenrümmerbank entwickelt (Schellsberg nordwestlich von Feuerthal).

Die Terebratelbänke sind in den Steinbrüchen, die zur Gewinnung der unteren Bank als Bau- und Brennstein angelegt worden sind, am Obernberg und Längberg bei Feuerthal, am Geißberg bei Thulba, Schellskopf, Staubberg, Hammelberg, Stürzelberg und an der Steintalkapelle südlich von Hammelburg gut aufgeschlossen.

Auf den Schichtendurchschnitt durch die Region der Terebratelbänke S. 27 und auf Tafel 1, Abb. 9 und 10 wird verwiesen.

Über den Terebratelbänken folgen ein paar Meter Wellenkalkmergel, die am Eschenbacher Gansberg ein Bänkchen voll von Gervillien eingelagert enthalten.

Eine weitere Lumachelle tritt etwa 10 m über den Terebratelbänken auf, die

Spiriferinenbank (s)

der Karte. Die recht konstante, wegen ihrer geringen Mächtigkeit aber nur selten auffindbare Bank streicht am Grat des Gommessberges, nördlich von Hammelburg, flächenhaft aus als ein graues bis 10 cm mächtiges, ganz von Stücken und Trümmern von *Spiriferina fragilis* BUCH und *Terebratula vulgaris* bestehendes Bänkchen, welches einige Ähnlichkeit mit der *Terebratula cycloides*-Bank des Hauptmuschelkalks hat.

20 m Wellenkalkschiefer trennen die Terebratelbänke von den wichtigsten Bänken des Wellenkalks, den Schaumkalkbänken, die in höchst charakteristischer Weise die Steilkanten und die Bekrönung der Wellenkalkberge bilden.

Die Schaumkalkbänke (σ).

In Unterfranken kann man in weitester Verbreitung zwei typische Schaumkalkbänke unterscheiden, die mit einem Zwischenraum von 2—5 m Wellenkalkschiefern übereinander auftreten. Während sie im östlichen Blatt Euerdorf noch in dieser normalen Weise entwickelt sind, ergibt sich in unserem Blattbereich eine Abweichung von der Regel dadurch, daß der Zwischenraum zwischen beiden Bänken bis zum völligen Verschwinden sich verringern kann. Sie sind oft nur noch im Aufschluß als zwei durch ein geringes Zwischenmittel voneinander getrennte Bänke auseinanderzuhalten, praktisch stellen sie nur mehr eine einzige Bank dar, die auf der Karte mit σ^1 bezeichnet worden ist.

Die Schaumkalkbänke sind etwa 5—8 m unter der Grenze zum Mittleren Muschelkalk den Wellenkalkschichten eingelagert. Sie springen infolge ihrer schweren Verwitterbarkeit als Gesims im Steilhang vor oder streichen, zusammen eine Fläche bildend, auf den Höhen aus. Sie besitzen je eine Mächtigkeit von etwa 60 cm und sind echt-oolithische, durch Herauswitterung der Oolithkörner porös (schaumig) werdende Gesteine, die beim Anschlag mehlig zerstäuben und volkstümlich „Mehlsteine“ oder „Mehlbäzzen“ genannt werden.

Einschaltungen von Schichten oder Linsen von dichten, gelegentlich Bohrröhren führenden Kalks sind nicht selten. Styolithenverzapfungen sind recht häufig.

Die Schaumkalkbänke sind sehr reich an Versteinerungen: *Myophoria orbicularis* BRONN, *Pecten discites* SCHLOTH., *Gervillia costata* SCHLOTH., Austernschalen, Stielglieder meist von Encrinus-artigen Formen, Omphaloptycha-artige Schnecken in Steinkernen und andere mehr findet man in mehr oder minder großer Menge. Zuweilen sind statt der Schalen und Steinkerne nur mehr Hohlformen vorhanden, welche mit Kalkdrusen ausgekleidet sind.

Ihre Eignung zu Steinhauerarbeiten, als Bausteine, zu Türschwelle, Fenstereinfassungen, Gesimsen, Trögen, Grabdenkmälern u. a. und zum Brennen für Mörtelherstellung veranlaßte seit alter Zeit ihre Erschließung durch zahlreiche kleinere oder größere Steinbrüche.

Ein paar Meter Wellenkalkschiefer folgen über den beiden Schaumkalkbänken. Dann kommt im Blattgebiet, wie im östlichen Nachbarbereich, abweichend von der im übrigen Unterfranken

geltenden Regel, eine weitere versteinungsreiche Bank zur Entwicklung, die den eben besprochenen Schaumkalkbänken ähnlich werden kann, gewöhnlich aber fast nur aus Schalen und Steinkernen einer kleinen *Gervillia (socialis?)*, manchmal auch von *Myophoria orbicularis*, sehr selten von kleinen Schnecken, nebst einem feinen Schalengebröckel zusammengesetzt ist. Die Bank wird als Gervilliensteinkernbank bezeichnet.

Durch Herauslaugung eines Teils des Schalengebröckels entsteht sehr häufig eine feinporöse Gesteinsstruktur, die zwar nicht so sehr fein und gleichmäßig ist, wie die der unteren Bänke, aber doch den Ausdruck „Schaumkalk“ auch für sie noch hingehen läßt (südlich von Fuchsstadt — bei der Steintalkapelle südlich von Hammelburg). Gelegentlich, wie am Eschenbacher Gansberg, kann man auch Übergänge in die typische Schaumkalkentwicklung beobachten; das Gestein wird dort reich an Myophorien und Gervillien.

Sie ist auf der Karte mit σ^2 bezeichnet, nimmt also, da wegen des Zusammenrückens der beiden unteren Bänke diese nicht in ihrer Zerteilung — wie auf den bisherigen Blättern — dargestellt werden konnten, auf der Karte gewissermaßen den Platz der zweiten Schaumkalkbank ein.

Manchmal erscheint die Gervilliensteinkernbank durch lückige Ausbildung und durch nachträgliche Kalkdurchsinterung dem Trigonoduskalk des Hauptmuschelkalks ähnlich. Sie verwittert dabei schwerer als in der gewöhnlichen Ausbildungsform und bildet im Anstehen plumpe Blöcke (Hammelberg, östlich von Hammelburg, Abfall nach der Saale).

Die Gervilliensteinkernbank ist, im Gegensatz zu den Schaumkalkbänken im eigentlichen Sinne, nicht so durchgehend und hier nur 20—60 cm mächtig entwickelt, während sie weiter im Osten, im Gebiet des Blattes Euerdorf, bis 2 m erreichen kann. Oft bildet sie nur kurze, fast blockartige Linseneinschaltungen in den Schiefen über den eigentlichen Schaumkalkbänken, so z. B. am Stürzelberg, dann südöstlich der Steintalkapelle und über Burg Saaleck, wo sie nicht ausgeschieden werden konnte und deshalb mit der Bank σ^1 vereinigt wurde. Am Gansberg, im Südwesteck des Blattes, und am Ofenthaler Berg, nördlich von Hammelburg, bildet sie eine 40—60 cm mächtige, schichtmäßige Einlagerung, die auch eine Gewinnung in flachen Brüchen erlaubt. Sonst wird

die zum Kalkbrennen geeignete Bank, wo man sie im Feld in Blöcken antrifft, zerkleinert und gebrannt.

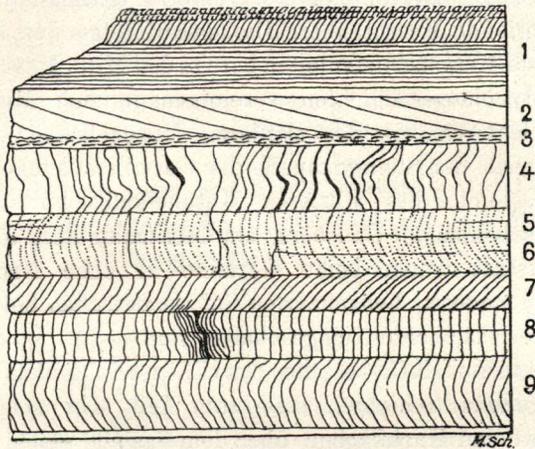


Abb. 8.

S-artige (sigmoidale) Zerklüftung als Folge einer Durchsinterung in den Myophorienschichten auf dem Ofenthaler Berg über Hammelburg. (Profilbeschreibung S. 30)

Zwischen der Gervilliensteinkernbank und dem Mittleren Muschelkalk schalten sich nun noch einige Meter ebenflächige Mergelschiefer mit Steinkernen der *Myophoria orbicularis* BRONN auf den Schichtflächen ein. Diese Schichten sind die

Myophorienschichten.

Die im ganzen Wellenkalk vorkommende sogen. Sigmoidalzerklüftung (nach REIS)¹⁾ der Schichten gelangt in den Myophorienschichten am Ofenthaler Berg zu besonders guter Entwicklung (vgl. die Abb. oben).²⁾ Hier wurden auch die für diese Schichten bezeichnenden Schlangensteine³⁾ beobachtet, d. s. langgestreckte und gewundene Linsen von Schüssel-förmigem Querschnitt, erfüllt von Steinkernen von *Myophoria orbicularis* (O. M. REIS, a. a. O. S. 122 ff.).

¹⁾ O. M. REIS, a. a. O. S. 94 ff.

²⁾ Im Hangenden des dortigen großen Schaumkalkbruches „sieht man einen Komplex von 3—4 verschiedenen Schichtpaketen. In den oberen ist die S-Zerklüftung gut entwickelt, dann eine Schichtfuge unterhalb setzt die Sigmoidalzeichnung fort, aber nicht in Klüften, sondern in den Auswitterungen und Unebenheiten einer Durchsinterung. In den zwei tieferen Schichtpaketen stellt sich die Zerklüftung wieder ein, etwas unregelmäßiger, aber doch so, daß man das Hin und Her der Bogenlinien durch die Schichtpakete fort beobachten kann.“ (Beobachtung von Dr. O. M. REIS, vgl. auch Mitt. d. Pollichia 1915 S. 37*.)

³⁾ O. M. REIS a. a. O. S. 122 ff. u. Centralbl. f. Min. etc. 1920 S. 239.

Diese im Gegensatz zu den übrigen Wellenkalkschichten ziemlich tonreichen und fruchtbareren Gesteine gehen nach oben in feiner-schieferige, zum Teil (Ofenthaler Berg) gelblich und kristallinisch-dolomitisch werdende Mergel über. Die darauf folgenden Zellenkalke, Dolomite und Mergelschiefer leiten bereits den Mittl. Muschelkalk ein.

Die Myophorienschichten vereinigen in sich Merkmale sowohl des Unteren wie des Mittleren Muschelkalks.¹⁾ So liegen z. B. südöstlich der Steintalkapelle der Gervilliensteinkernbank die plattigen Dolomite des Mittleren Muschelkalks unmittelbar auf; auch am Eschenbacher Gansberg, am Ofenthaler Berg und westlich von Fuchsstadt treten beide Gesteine in enge Nachbarschaft, während an anderen benachbarten Stellen zwischen beiden wieder die Myophorienschichten eingeschaltet sind.

Die Schaumkalkbänke, die Gervilliensteinkernbank und die darüberfolgenden Schichten sind zum Teil sehr schön in den Brüchen auf den Hochflächen über dem Saaletal erschlossen. Die aus diesen stammenden Schichtendurchschnitte auf S. 28 ergänzen in Einzelheiten die vorstehenden Ausführungen.

Einzelprofile im Bereich des Wellenkalks.

I. Profil durch die Schichten des Untersten Wellenkalks an der abgesunkenen Scholle östlich von Feuerthal.

(Vgl. Tafel 1, Abb. 5.)

Von oben nach unten:

1. Dünnplattiger, stellenweise fester gepackter Wellenkalkmergel 1,50 m
2. Ruppige Kalkbank, verbunden mit 0,15—0,20 m
3. Konglomeratbank (Crinoidengeschiebebank) 0,08—0,15 m
4. Gelbkalk (Ockerkalk, Grenzkalk), nach unten zu in dolomitische, kristallinisch-körnige Schiefer übergehend. Nach oben zu dicht, splitterig, von fahlgelblicher Farbe 1,00 m

II. Profil durch den konglomeratischen Wellenkalk am Nordwestausgang von Pfaffenhausen. (Vgl. Tafel 1, Abb. 6.)

Von oben nach unten:

1. Feinschieferiger Wellenkalkmergel mit erbsengroßen Konglomerateinlagerungen.

¹⁾ Den Gesteinen des letzteren sind sie durch ihren höheren Ton- und Magnesiagehalt angenähert. Vgl. O. M. REIS, a. a. O. S. 40.

2. Konglomeratbank mit Geröllen und Geschieben aus den unterlagernden Wellenkalkmergeln, die stellenweise aufgearbeitet erscheinen und in welche die Bank sackartig eingreift. Keilt nach einigen Metern aus 0,25 m
3. Wellenkalkmergel 1,00 m
4. Wellenkalk mit nußgroßen Geröllen des gleichen Gesteins. Die Konglomerierung erstreckt sich nur auf 1,5 m seitwärts.

III. Profil durch den ω -Oolith (Pseudo-Oolith, Ecki-Oolith), Aufstieg in den Wald, nordöstlich von Windheim.

(Vgl. Tafel 1, Abb. 7.)

Von oben nach unten:

1. Wellenkalk, mäßig-grob.
2. Oolithbank, oben mit unregelmäßigen Kalkeinlagerungen (0,02 bis 0,03 m), die Mitte als Crinoidenfragmentbank mit Schalenquerschnitten entwickelt, nach unten zu oolithisch werdend, zusammen 0,45 m
3. Ruppiger Wellenkalk 0,65 m

IV. Crinoidenfragmentbank, stellvertretend für den ω -Oolith, Bruch hinter der Kirche von Pfaffenhausen.

(Vgl. Tafel 1, Abb. 8.)

Von oben nach unten:

1. Wellenkalk 3,00 m
2. Feinblättriger Mergelschiefer 0,01 m
3. Gesteinsbank, bestehend aus einer oolithischen Kalkbank einer Bankeinschaltung mit Schalenresten 0,02 m
und einer unteren, kristallinen, bläulichen Kalkbank 0,10 m
4. Terebrateltrümmerbank, unregelmäßig-plattig brechend 0,03 m
5. Zersprengter Kalkmergel 0,20 m
6. Wellenkalkmergel.

V. Profil durch die Zone der beiden Terebratelbänke; Bruch am „Oberberg“, westlich von Feuerthal.

(Vgl. Tafel 1, Abb. 9.)

Von oben nach unten:

1. Obere Terebratelbank, plattig abgesondert, mit wohlerhaltenen großen Terebrateln 0,25 m
2. Zwei dichte Kalkmergelplatten, je 0,05 m 0,10 m

3. Festgebankte Wellenkalkmergel mit etwas unruhiger Lagerung 0,85 m
- 3a. Kalkmergellinse, breit 0,20 m, hoch 0,05 m
4. Wellenkalkmergel, oben bis 0,40 m Tiefe etwas wellig, leicht diskordant auf den ruhiglagernden unteren Wellenkalkschichten liegend 0,60 m
5. Wulstiger, grobgebankter Wellenkalk 0,50 m
6. Untere Terébratelbank, bräunlich-gelb, zum Teil groboolithisch, mit zahlreichen Schalen von *Terebratula vulgaris* und Encrinitenstielgliedern. Wird gebrochen 1,30 m

VI. Profil durch die Schaumkalkregion σ^1 im Steinbruch an der neuen Straße von Hammelburg nach dem Schießplatz. (Vgl. Taf. 1, Abb. 11.)

Von oben nach unten:

1. Wellenkalkschichten ungefähr 2,5 m
2. Schaumkalkbänkchen 0,03 m
3. Wellenkalkschichten 0,05 m
4. Schaumkalkbank: Oben eine unregelmäßig in die Unterlage eingreifende Schalenanhäufung, löcherig ausgelaugt ($a = 0,10$ bis $0,20$ m); des weiteren linsenartige (2 cm) Kalkeinschaltungen, in Styloolithen mit dem Hangenden verzapft, weiter unten von Bohrlöchern durchbohrt (b). Obere der beiden Bänke 0,50—0,70 m
5. Kalkmergelbank (Trennungsmittel) etwa 0,10 m
6. Schaumkalkbank (Untere der beiden Bänke) 0,60 m mit Schaleneinschaltungen gegen die untere Partie,
7. Wellenkalkschichten.

VII. Profil durch die unteren Schaumkalkbänke (σ^1); Steinbruch auf dem Ofenthaler Berg über Hammelburg. (Vgl. Tafel 1, Abb. 12.)

Von oben nach unten:

1. Feinschichtiger Wellenkalkmergel, zum Teil diskordant gelagert 0,60 m
2. Feinschichtiger, normal gelagerter Wellenkalk 0,14 m
3. Ein paar Bänder Mergelschiefer mit S-förmiger Absonderung, zusammen 0,15 m
4. Feinschieferiger Wellenkalk 0,08 m
- 4a. Auskeilendes Band von oolithischem Schaumkalk, löcherig auswitternd 0,01 m

5. Ungewöhnlich feinschieferiger Wellenkalk mit zarten dicht gedrängten Wellenfurchen 0,05 m
6. Kalkmergelbänke mit auskeilenden Oolithlagen (6a). Das unterste Kalkmergelbänkchen hat auf der Oberfläche sogen. Rhizokorallium¹⁾ und ist mit Stylolithen in die Unterlage verzapft, zusammen 0,10 m
7. Grauer, oolithischer Schaumkalk, porös, in der Zone bei 7a graugelblich verfärbt. Diese Zone besteht aus einer Anhäufung von Steinkernen von *Myophoria vulgaris* und *Myophoria orbicularis*, *Pecten discites*, Gervillien, Dentalien, Trochiten und Omphaloptycha-artigen Schnecken (Obere der beiden Bänke) 0,55 m
8. Wulstiger, grauer Kalkmergel, mit Stylolithen in den hangenden Schaumkalk verzapft (Trennungsmittel der beiden Schaumkalkbänke) 0,35 m
9. Schaumkalkbank, oben (0,10—0,12 m) schaumiger Oolith, darunter Einlagerung einer grauen Linse (a) von Kalkmergel mit Bohrröhren (0,05 m), darunter b = dichter, grauer, zum Teil unter Verlust der Oolithstruktur kristallinisch gewordener, zum Teil auch im Innern bereits schaumig-poröser Oolith (0,15 m); als Unterlage folgt
c = graue Kalkmergelbank mit durch Kalzitdrusen ausgekleideten Bohrröhren (0,06 m); kleine Schaumkalklinsen darin; die Liegendpartie wird von grauen, stark mergeligen Kalkplatten (0,05—0,06 m) gebildet. Der Abschluß der Bank nach unten ist ein rötlicher Schaumkalk (0,20 m). Untere der beiden Bänke.) Alles zusammen 0,60 m
10. Graue, wulstig-plattige Kalkmergel.

VIII. Profil durch die Myophorienschichten; Steinbruch auf dem Ofenthaler Berg über Hammelburg.

Von oben nach unten:

1. Feingeschieferter Myophorienmergelschiefer, schön ebenplattig. Auf den Schichtflächen zahlreiche ablösbare Steinkerne von Myophorien 0,60 m
2. Linsenartige, myophorienreiche Einlagerung mit „Schlangensteinen“ 0,05 m
3. S-förmig zerklüfteter und zerbröckelnder Mergelschiefer 0,10 m

¹⁾ Vgl. O. M. REIS, a. a. O. S. 233 ff.

4. Myophorienplatte, voll von *Myophoria orbicularis* . . . 0,07 m
 5. Kalkmergelplatten, nach unten besser gebankt und spaltbar 0,30 m
 6. Festgeschlossener Kalkmergel und festgepackter Wellenkalk mit welligen Schichtgrenzen 0,55 m
 7. Gervilliensteinkernbank (σ^3 bei Entwicklung dreier ausscheidbarer Schaumkalkbänke, hier σ^2) 0,40 m
- Weiter östlich gegen den Abfall des Hammelberges zu auf 0,80—0,90 m anschwellend.

IX. Profil durch die Zone der Gervilliensteinkernbank, oberes Talende bei der Steintalkapelle.

Von oben nach unten:

1. Gervilliensteinkernbank (σ^2), wenig mächtige Linse.
2. Typische, sehr dünnplattige Wellenkalkmergel, leicht spaltbar, mit feinsten Wellenfurchen 1,00 m
3. Gut gebundener Wellenkalkmergel 1,00 m
4. Schaumkalkbank (σ^1), reich an Crinoidenstielgliedern und Muschelschalenresten, darunter flache Pecten, nur eine einzige Bank 0,80 m
5. Gut gebankter, zum Teil ruppiger Wellenkalk, mehrere Meter mächtig.

X. Profil durch die Myophorienschichten, aufgeschlossen in den Steinbrüchen auf dem Ofenthaler Berg.

(Vgl. Abb. 3, S. 25.)

Von oben nach unten:

1. Dünnplattige Myophorienmergel mit S-artiger (sigmoidaler)¹⁾ Zerklüftung, oben in kleine Bröckel zerfallend . . . 0,20 m
 2. Diskordant geschichtete Mergelbank 0,10 m
 3. Myophoriensteinkernplatte, übersät mit Steinkernen von *Myophoria orbicularis* 0,02 m
 4. Mergelbank, mit ausgezeichneter S-Zerklüftung, die sich nur gelegentlich in die liegenden Schichten fortsetzt . . . 0,13 m
 5. Mergelplatte 0,05 m
 6. Mergelplatte 0,07 m
- Schicht 5 und 6 mit leichter Andeutung von S-artigen Durchsinterungstreifen.
7. Mergelplatte mit besser entwickelten S-artigen Durchsinterungsbändern 0,09 m

¹⁾ Vgl. O. M. REIS, a. a. O. S. 94 ff.

8. Zwei Mergelplatten, sehr fein S-förmig gestreift; die Streifung ist in der Nähe von senkrechten Klüften besser entwickelt¹⁾ 0,10 m
9. Mergelplatte mit ausgewitterter leichter Sinterstreifung 0,14 m

b) Der Mittlere Muschelkalk (mm).

Das Verbreitungsgebiet des Mittleren Muschelkalks besteht im wesentlichen aus nicht ganz zwei Quadratkilometern Landes auf den Höhen südlich der Saale; hier sind die Schaumkalk- und Myophorienschichten des Wellenkalks die Träger der 40—50 m mächtigen Schichten des Mittleren Muschelkalks, die, leichter verwitternd als die Wellenkalkschichten, im sanfteren Böschungswinkel über ihnen ansteigen, um selbst wieder den steileren Hängen des Hauptmuschelkalks als Sockel zu dienen.

Nördlich der Saale ist der Mittlere Muschelkalk mit Ausnahme ganz geringer Reste auf dem Ofenthaler Berg abgetragen; sie bilden dort eine seichte, wannenartige Ausfüllung in den dortigen Myophorienschichten und ragen über diesen im Gelände nicht empor.

Der Einblick in den Gesteinsaufbau ist durch den Mangel an durchgehenden Aufschlüssen erschwert, doch trifft im wesentlichen offenbar für ihn das vom Verfasser in den Erläuterungen zum Blatt Euerdorf von den Mittleren Muschelkalkschichten Gesagte zu (vgl. S. 29 dieser Erl.). Auch in unserem Blattbereich werden diese von einigen Metern Zellenkalken und dolomitischen Kalkplatten, gemeinhin Dolomite genannt, eingeleitet. Darüber lagert eine Folge von Kalkmergeln, die sogen. Stein- oder Styolithenmergel, welchen einzelne Ablagerungen von schieferigen Gesteinen (dolomitische Mergelschiefer), von Zellenkalken und Dolomiten zwischengeschaltet sind. Den Abschluß dieser Stufe bildet im östlichen und südlichen Nachbarblatt ein schöner Oolith, der aber auf unserem Blatt anstehend nicht nachgewiesen werden konnte, da die Grenze zum Hauptmuschelkalk zum größten Teil im Walde des Sodenberges verborgen ist.²⁾

Die in anderen Gegenden von Unterfranken in größeren oder kleineren Resten nachweisbaren, früher mächtigen Einschaltungen

¹⁾ Was die Richtigkeit der REIS'schen Erklärung bestätigt.

²⁾ In vereinzelt Lesesteinen findet sich der Oolith auf der Höhe des Gansberges, NO. von P. 407,6 im Südwesteck des Blattes (frdl. Mittlg. v. Herrn Privatdozt. Dr. OTTO SCHLAGINTWEIT, Würzburg).

von Anhydrit und Gips, die den Schichten auch den Namen Anhydritstufe verschafft hat, fehlen in unserer Gegend vollständig.

Das Hauptgestein unserer Schichten wird von den Stein- oder Stylolithenmergeln gebildet. Sie sind an zwei Stellen im Blattgebiet erschlossen, an der alten Straße nach dem Schießplatz, am südlichen Blattrand und in einem kleinen Bruch nordöstlich vom Sodenberger Hof (Südwestecke), wo sie mit 10⁰ nach Osten einfallen. — Sie stellen im Anbruch graublaue bis fahlgelbliche, gut gebankte, 10—30 cm mächtige Mergelkalke dar, die von den charakteristischen Nähten der Stylolithen durchzogen sind. Versteinerungen führen sie, die höheren Schichten ausgenommen, nur spärlich. Hier treten neben wenig deutlichen Schalenresten weißliche bis schwärzliche Hornsteinausscheidungen auf. (Hierüber vergleiche Erl. z. Bl. Euerdorf S. 30).

Die Steinmergel brechen muscheliger-splitterig, spalten gut nach den Schichtflächen und verwittern ziemlich schwer schieferig und unter Abscheidung eines blendend weißen Pulvers (Bruch beim Sodenberger Hof), mit welchem die Bruchstücke in frischen Aufschlüssen überzogen sind. Da die Steinmergel widerstandsfähiger gegen die Verwitterung sind als die mit ihnen wechsellagernden Mergelschiefer, so heben sie sich durch steilere Böschungen, die außerhalb des Blattgebietes wallartige Formen annehmen können, davon ab. Auf der Hochfläche südöstlich von Burg Saaleck sind sie manchmal in grobkristallinischen Kalk umgewandelt, eine Folge der diese Gegend durchziehenden Verwerfungen, deren Klüfte mit Kalkspat, welcher auch auf das Nebengestein übergreifen kann, erfüllt sind.¹⁾

Die Zellenkalke und dolomitischen Plattenkalke (bzw. Dolomite) konnten mit Sicherheit nur in einem Horizont beobachtet werden, nämlich in dem basalen, unmittelbar über den Myophorienschichten

¹⁾ Man findet oft ansehnliche Stücke und Blöcke aus spätigem, kristallinischem Kalk im ganzen Kalksteingebiet der Hammelburger Gegend verstreut. Sie werden von den Bauern aus dem Boden geackert und — wie es bei Zellenkalkblöcken geschieht — auf die Seite geworfen oder gewälzt. Schon der kundige JOH. CARL WILH. VOIGT (a. a. O. S. 99) beschreibt 1783 derartige „Wälzsteine“, die teils aus blätterigem, teils aus rhomboedrischem Kalkspat bestanden, zwischen Seeshof und Thulba und am Abhange des Hammelberges, also im Wellenkalkbereich. Die Wälzsteine halten nach ihm Stücke von Kalkstein eingeschlossen und sind aus dem aufgelösten dichten Kalkstein entstanden. Man brauchte sie damals vorzüglich zum Ausweißen der Zimmer.

gelegenen. Die starke Überrollung des Geländes mit Steinmergelbrocken verhindert meist die genaue Verfolgung der 1—2 übrigen Einschaltungen. Die Dolomite sind plattige gelbliche bis bräunliche kristallinisch glitzernde Gesteine, während die Zellenkalke meist klotzig auftreten, von zahlreichen Hohlräumen (Zellen) durchsetzt und von fahlgrauer bis graugelblicher Färbung sind. Bei wechselnder Mächtigkeit und Flächenausdehnung ist ihr Auftreten mehr linsenartig. So bilden z. B. die Zellenkalke auf der Hochfläche über Burg Saaleck eine diskordant den Steinmergeln eingelagerte große Linse, deren Abgrenzung durch die teilweise Bedeckung mit Lehm behindert war.

Was die Herkunft der Zellenkalke¹⁾ betrifft, so mögen sie in häufigen Fällen ursprüngliche Dolomite gewesen sein, die durch noch nicht völlig geklärte Vorgänge nach ihrer Erhärtung zersprengt worden sind. Die Klüfte wurden durch kristallinischen Kalk ausgeheilt und die Bruchstücke, da sie leichter löslich waren als der letztere, mit der Zeit vom Wasser herausgelöst. In anderen Fällen aber mögen die Zellenkalke ehemals Kalksteine oder dolomitische Kalksteine gewesen sein, da die oft erhalten gebliebenen Bruchstücke zwischen den Kalkspatwänden schon in der Kälte mit schwacher Säure befeuchtet, häufig aufbrausen. Sie haben diese Eigenschaft mit den plattigen sogen. Dolomiten gemein, die demnach auch keine echten Dolomite zu sein pflegen.

Die wannenartige Ausfüllung der Myophorienschichten auf dem Ofenthaler Berg über Hammelburg besteht aus gelben plattigen, dolomitischen Kalken, aus Zellenkalken in zurücktretendem Maße und aus dolomitischen Mergelschiefen, welche den Boden gelblich färben.

Wie die Zellenkalke und die „Dolomite“, bilden auch die dolomitischen Mergelschiefer ein paar Schichteinlagerungen in den vorherrschenden Steinmergeln. Mit diesen wie mit den dolomitischen Plattenkalken sind sie durch Übergänge verbunden. Sie sind graublaue bis fahlweißliche, weiß abfärbende und leicht spaltbare Schiefer, die mit grauen papierdünnen Blätterschieferlagen untermischt sind und die nicht sehr vordringlich in dem

¹⁾ J. BECKENKAMP, Über die Bildung der Zellenkalke, Sitz.-Ber. d. phys. med. Ges., Würzburg, 1907. H. FISCHER, Beitrag zur Kenntnis der unterfränkischen Triasgesteine, Geogn. Jahresh. 1908 S. 23 und O. M. REIS, Geogn. Jahresh. 1901 S. 116 und Erl. z. Bl. Mellrichstadt S. 24.



oft steinfreien Verwitterungslehm als Blättchen von etwa $\frac{1}{3}$ cm Dicke vorkommen. — Da sie sich im Verwitterungsboden mit anderen Gesteinsbrocken leicht vermengen und durchgehende Aufschlüsse fehlen, so sind sie nicht stets mit Sicherheit ausscheidbar; am regelmäßigsten treten sie ein paar Meter oberhalb der Wellenkalkgrenze über den basalen plattigen Dolomiten auf. Die Mergelschiefer verwittern leicht zu einem weißlichgrauen, die Felder weithin weiß färbenden, kalkreichen Lehm oder, bei stärkerem Eisengehalt, zu einem tiefgründigen, gelben Lehm, der manchmal von Lößlehm nur schwer zu unterscheiden ist.

Die chemische Untersuchung der dolomitischen Mergelschiefer weist wie bei den übrigen Gesteinen des Mittleren Muschelkalks einen gewissen mehr oder minder großen Gehalt von Magnesium nach, der sich bei einem Schiefer aus der Euerdorfer Gegend (vgl. Erl. z. Bl. Euerdorf S. 31) bis zu 40% gesteigert vorfand, was ihm, bei einem annähernd gleichen Kalkgehalt, den Charakter eines echten Dolomites aufprägte.

Da der Mittlere Muschelkalk an keiner Stelle erschlossen war, können Einzelprofile nicht gebracht werden.

c) Der Obere Muschelkalk oder Hauptmuschelkalk (mo).

Mit Ausnahme eines kleinen Streifens am unteren Blattrande südwestlich von Fuchsstadt beschränkt sich der Obere Muschelkalk auf das Südwesteck des Blattgebietes, wo er die oberen 60 m des „Altes Schloß“ genannten östlichen Ausläufers des Sodenberges bildet. In dem kleinen Verbreitungsgebiet fehlen Schichtentblößungen, doch kann man aus Lesesteinen und aus den Aufschlüssen im südlich anstoßenden Blatt auf eine Ausbildung schließen, die der in den Erläuterungen zu Blatt Euerdorf vom Verfasser geschilderten entspricht (S. 33).

Infolge der Ausbildung von besonders harten Gesteinsbänken am Grunde der Schichtenreihe, den sogen. Trochitenkalken, pflegt der Obere Muschelkalk Steilanstiege über den flacheren Hängen des Mittleren Muschelkalkes zu bilden, die im Walde des „Alten Schlosses“ nicht so deutlich, ausgezeichnet jedoch im Bereich des südlichen Nachbarblattes zu sehen sind.

Die Einleitung des Oberen Muschelkalks sind demnach die Trochitenkalke (ϵ), welche einen einige Meter mächtigen Verband bilden von grauen,

nach Art der weiter unten erwähnten Ceratitenschichten ausgebildeten Kalken und Schiefen mit ruppigen, schlecht brechenden Versteinerungsbänken, die als besonders auffälliges Merkmal die manchmal fast pfenniggroßen Stielglieder von *Encrinus liliiformis* LAM. (sogen. Trochiten) führen, in Gemeinschaft mit oft reichlichen Stücken von *Terebratula vulgaris* SCHLOTH. — *Spiriferina fragilis* SCHL. — *Retzia trigonella* GOLDF. — *Pecten discites* BR. — *Lima striata* SCHL. — *Lima lineata* GOLDF. — Gervillien u. a.

Die Gemeinschaft der Versteinerungen erinnert außerordentlich an die der Terebratelbänke des Unteren Muschelkalks. Die Trochiten können einerseits ganz verschwinden, andererseits das Gestein ausschließlich zusammensetzen, die Fossilien gelegentlich nur als Zerreibsel vorhanden sein. Die in den Nachbarblättern festgestellte Glaukonitführung und oolithische Entwicklung der Trochitenbänke konnte im Aufnahmebereich an den Lesesteinen nicht festgestellt werden. (Näheres hierüber vgl. die Erl. des Verf. zum Blatt Euerdorf, S. 34—35).

Aufschlüsse in den Trochitenschichten findet man erst knapp jenseits der unteren Blattkante im Verfolg der Straße zum Hammelburger Schießplatz (vgl. Profil Abb. 7, Tafel 2 und S. 36).

Über den Trochitenschichten folgen am „Alten Schloß“ bis zur Höhe des Berges

die sogen. Ceratitenschichten,

nach der Führung des Ammoniten *Ceratites nodosus* so genannt. Nach der Ausbildung dieser Schichten in den Nachbarblättern zu urteilen, bauen sie sich auf vorwiegend aus grauen, versteinerungsarmen sogen. „buchenen“ Kalkmergeln, im Wechsel mit dunklen Schieferlagen und mit Einlagerungen von kristallinen, aus Versteinerungsresten bestehenden „eichenen“ Kalkbänken, die im Gegensatz zu den buchenen Kalkmergeln zum Kalkbrennen besonders gut geeignet sind. Diese letzteren sind in derselben Weise wie die Schichten unterhalb den Trochitenkalkbänken entweder ebenflächig oder wellig gelagert, keilen aus oder bilden kleinere oder größere, brotlaibartige oder fladenförmige, mit dunklen Schiefen wechsellagernde Gebilde (sogen. Tonplatten). Ihre allgemeine Ausbildung ist aus dem untenstehenden Profil durch die Trochitenschichten zu entnehmen, wo die Schichten 3—12 unterhalb der Trochitenbank ausnahmsweise wie die darüberfolgenden Ceratitenschichten entwickelt sind.

Die in ganz Unterfranken mit einer merkwürdigen Beharrlichkeit etwa 40 Meter über den Trochitenkalken auftretende, rund 30 cm dicke sogen. *Cycloides*-Bank, nach der massenhaften Führung der runden *Terebratula cycloides* SCHL. so genannt, konnte in dem waldbedeckten Gebiet am „Alten Schloß“ nicht nachgewiesen werden.

Da die Trochitenschichten im Blattgebiet nicht aufgeschlossen sind, folge ein Durchschnitt durch dieselben von einer Stelle nur wenig jenseits der südlichen Blattgrenze.

Profil durch die Trochitenschichten von P. 324,8 beim Lager Hammelburg,¹⁾ Blatt Hammelburg-Süd. (Vgl. Tafel 2, Abb. 7.)

1. Rasen.
2. Ruppige verstürzte Trochitenbank, wulstig-plattig spaltend, reich an Trochiten, Gervillien, Limen, Terebrateln . . . 0,40—50 m
3. Schiefer, schwärzlich, zerblättern 0,10 m
4. Kristallinische Kalkbank mit vielen Gervillien und Limen auf der Oberfläche 0,10 m
5. Abwechselnd durchgehende oder zu brotlaibartigen Formen aufgelöste, dichte Kalkmergel, zum Teil mit dichter Rinde und kristallinischem Kern 2 m
6. Zwei Platten von splitterigem, klingenden Kalk mit Gervillien, Limen und *Myophoria vulgaris*, etwas größer als in der Bank Nr. 8 0,04 m
7. Blätterschiefer wie oben 0,05—0,10 m
8. Bank wie 6., doch mit lauter kleinen Stücken der dort genannten Versteinerungen 0,05 m
9. Blätterschiefer, grau 0,10 m
10. Halb kristallinische, halb splitterig-dichte Kalkbank 0,15 m
11. Blätterschiefer, grau 0,10 m
12. Zwei Bänke dichten Kalkmergels, mit Limen und Gervillien an der Oberfläche; die Schalen sind in Kalzit umgewandelt 0,10 m.

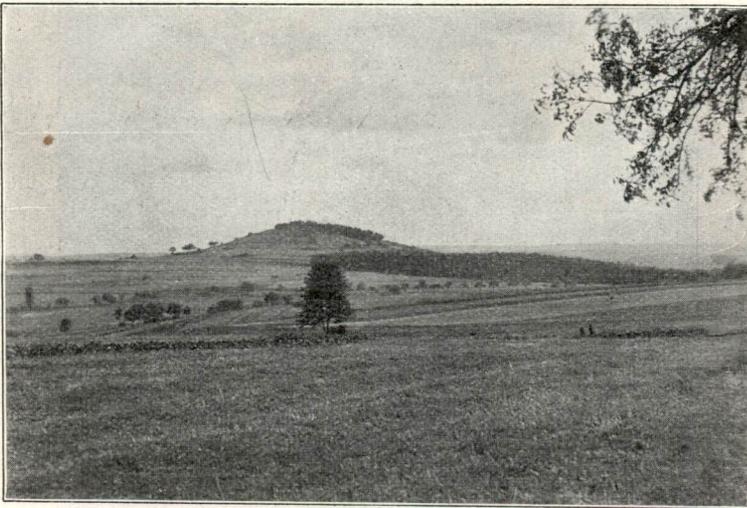
Die Schichten unterhalb der Trochitenbank 2 geben ein Bild von der Ausbildungsform der Ceratitenschichten darüber.

¹⁾ Das Profil wurde beim Bau einer schlingenförmigen Straßenabzweigung auf dem Schießplatz, die in der südlich anschließenden Karte noch nicht vorhanden ist, gewonnen.

3. Tertiär.

Der Nephelinbasalt des Büchelbergs (Bn).

Der einzige verhältnismäßig bescheidene Zeuge jener gewaltigen vulkanischen Periode zur Tertiärzeit, in welcher im Gebiete der heutigen Hohen Rhön große Basaltmassen aus dem Erdinnern quollen, wobei die Eruptionen in kleineren Ausbrüchen im Umkreis des Blattgebietes gewissermaßen ausklangen, ist der Basaltgang auf dem Büchelberg im Norden des Blattgebietes. Dieser, außer dem basaltischen Kern, ein stumpfer Sedimentkegel, der weithin ins Land hinein blickt, erhebt sich aus einer fast ebenen Umgebung von Röt bis zu einer Höhe von 445 m, 270 m über



phot. Dr. M. SCHUSTER.

Abb. 4.

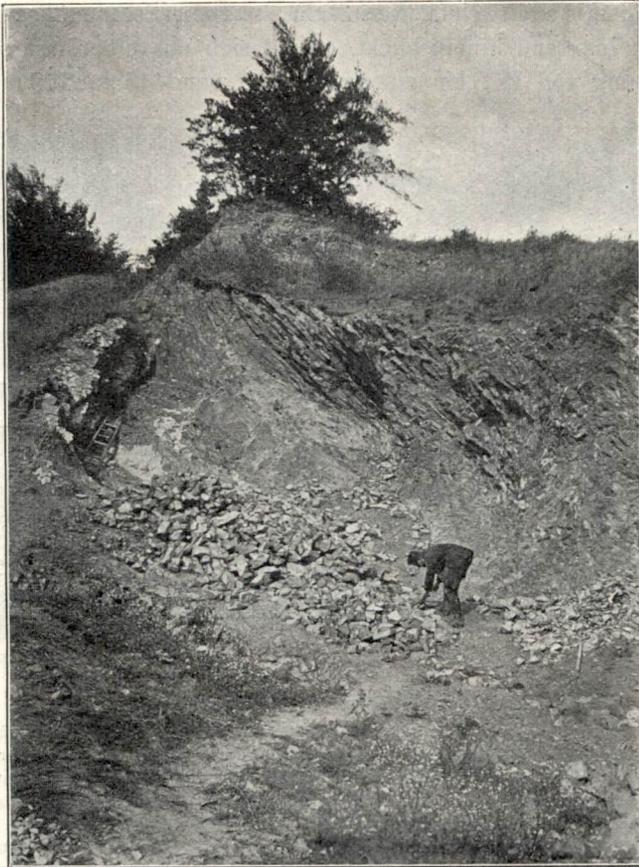
Blick auf den Büchelberg bei Hammelburg aus NW.

Aus der flachen Umgebung der Röttone erhebt sich, weithin sichtbar, der Hügel mit seinem basaltischen Kern und seinem Mantel aus Wellenkalk und Röttonen. Der Basaltgang verläuft innerhalb des Wäldchens auf seiner Höhe und etwas drüber hinaus. Die Röt-Wellenkalkgrenze streicht in Höhe der unteren Kante des Wäldchens um den Berg herum. Am linken Eck des Edelmansholzes, der breiten Waldfläche an der rechten Bergflanke, streicht der χ -Quarzit des Röts aus, links eine Hochfläche bildend. Die tieferen Hänge des Edelmansholzes gehören dem Plattensandstein an. Am Horizont die Wellenkalkhöhen am linken Thulba-Ufer. Im Vordergrund Röttone.

den Spiegel der Saale (Abb. 4). — Von seinem Gipfel aus genießt man eine großartige Rundschau nicht nur auf die mannigfachen Bergformen der Hohen Rhön, wie sie auf S. 4 skizziert wurde,

sondern auch auf die Ausläufer des waldigen Spessarts im Westen, auf den größeren Bruder des Büchelberges, den Sodenberg, im Südwesten, jenseits des Blattgebiets, und auf die anmutig bewegte Landschaft im Süden und Südosten.

Der Basalt bildet einen annähernd nord-südlich streichenden, bis 100 m breiten Gang, der durch die Schichten des Röts und des Unteren Wellenkalks setzt und durch ein paar Steinbrüche gut aufgeschlossen ist (vgl. Abb. 5).



phot. Dr. M. SCHUSTER.

Abb. 5.

Steinbruch im Basalt des Büchelberges, Südhang des Berges.

Die säulige Absonderung des Gesteins ist sehr deutlich. — Links, über der Leiter, bilden die im Querschnitt getroffenen Säulen ein Pflaster mit 5–6-eckigen Pflastersteinen, rechts sieht man die Säulen im Längsschnitt. Die Säulen streben der Mittellinie des Ganges zu, im Bilde ist sie da angeschnitten, wo die Verlängerung der Leiter oben den Rasen trifft.

Äußerlich von dunkler Farbe und feinem Korn, läßt er an Einsprenglingen vor allem reichlichen Olivin erkennen, sowohl kleine Körnchen und Kriställchen als auch bis kopfgroße, runde oder eckige Knollen. Seltener sind schwarze, gut kristallisierte Augiteinsprenglinge mit glänzenden Spaltflächen (Bruch auf der Höhe des Berges). Daneben findet man häufig Einschlüsse von Sandstein- und Schieferbruchstücken und von grobkörnigen Knollen aus miteinander verwachsenen Feldspatkörnern. Der Basalt des unteren Bruches besonders leidet unter dem „Sonnenbrand“, der sich durch eine Sprengelung mit weißlichen Millimeter-großen Flecken kundgibt, die löcherig herauswittern. Der Bruch dieser Gesteine im vorgeschrittenen Sonnenbrennerstadium ist rau und reich an schrotkorngroßen Knötchen und Knöllechen, zu welchen der Basalt schließlich zerfällt. Der Sonnenbrand der Basalte ist eine Zersetzungserscheinung, vermutlich auf eine Umwandlung von Nephelin begründet.

Der Basalt ist sehr schön säulig abgesondert, besonders in dem kleinen Steinbruch am Südende des Ganges (vgl. Abb. 5). Im Bruch am Gipfel fallen die Säulen nach 120° SO. ein, weiter unten nach SW. 320° ; in dem Bruch am Südende des Ganges laufen sie fiederförmig nach der Mittellinie desselben zusammen. Gleich neben dem oberen Steinbruch, hart an dem Geländesteilabfall, ist dem Eruptivgestein eine kleine Partie tuffigen Basaltes mit knolligen, festeren Basalteinschlüssen, gewissermaßen wie angeklebt. Mit Ausnahme des Osthanges ist der flache Bergkegel des Büchelberges stark mit Basaltbrocken überrollt, die den fetten, kalkarmen Rötboden auflockern und ihm bei ihrer Verwitterung Kalk zuführen.

Der Büchelberg findet sich schon 1782 auf der „Petrographischen Landkarte des Hochstifts Fulda“ von J. C. W. VOIGT (a. a. O.) in der rundlichen noch heute schematisch für eruptive Durchbrüche oft verwandten Form als „vulkanische Bildung“ eingetragen.

H. LENK¹⁾ unterzog das Gestein zum erstenmal einer mikroskopischen Untersuchung. Er reiht das Gestein von der Spitze des Büchelberges in eine Unterabteilung seiner Glasbasalte (a. a. O. S. 44) ein, die, „obwohl sie Glas nur in minimaler Menge führen,

¹⁾ H. LENK, Zur geologischen Kenntnis der südlichen Rhön, Verh. d. Phys. med. Ges. Würzburg, XXI. Bd., 1887, S. 44.

doch einen feldspätigen Gemengteil in der äußerst feinkörnigen Grundmasse nicht erkennen lassen“. — Ein Gesteinsstück von dem Gang westlich unterhalb der Spitze des Büchelberges ist nach ihm (S. 73—74) ein schön säulenförmig abgesonderter Nephelin-Plagioklas-Basalt mit zurücktretendem Glas; desto reicher seien trikliner Feldspäte entwickelt.

Verfasser dieser Ausführungen untersuchte mehrere Dünnschliffe sowohl vom Gestein der Spitze des Büchelberges (oberer Bruch), wie vom Süden des Ganges (unterer Bruch) (Abb. 5), wobei sich der Basalt etwas anders zusammengesetzt erwies. Die Proben vom oberen Bruch gehören nämlich einem Feldspatführenden Glasbasalt oder, wenn man will, einem glasführenden Feldspatbasalt an; das Gestein des unteren Bruchs dagegen ist in der Hauptsache ein Nephelinbasalt, wie ihn Verfasser von der Hohen Rhön in hinreichendem Maße kennen gelernt hat. Auf die am Schlusse folgende mikroskopische Charakterisierung und auf die chemischen Analysen, die das Gestein aus den basaltischen Gesteinen der Rhön herausheben, sei verwiesen.

Es ist offenbar, daß die beobachteten Gesteine: Glasbasalt LENK — Nephelin-Plagioklas-Basalt LENK — Feldspat-Glasbasalt SCHUSTER — Nephelinbasalt SCHUSTER — verschiedene Ausbildungsformen des Ganges darstellen, wie sie in der basaltischen Rhön erfahrungsgemäß auf engem Raume vorkommen können (vgl. das geologische Blatt Geroda und seine Erläuterung, beide von O. M. REIS; ferner LENK a. a. O. S. 45). Dieser Umstand erschwert oft die Wahl einer Bezeichnung für ein Basaltvorkommen, da es häufig unmöglich ist, zu erkennen, welche von den beobachteten Gesteinsausbildungsformen so über die anderen vorwiegt, daß sie dem ganzen Gestein den Namen geben kann.¹⁾ In diesem Sinne ist auch die Bezeichnung „Nephelinbasalt“ für das Gestein des Büchelberges zu bewerten.

Das Ergebnis der mikroskopischen Untersuchung des Gesteins ist mit kurzen Worten folgendes:

Feldspatführender Glasbasalt aus dem oberen Bruch. — Das Gestein ist ein an Augit- und Olivineinsprenglingen reiches Gestein. Die Grund-

¹⁾ Vgl. MATTH. SCHUSTER, Der Nephelinbasalt vom Pechsteinkopf bei Dürkheim in der Pfalz. Ber. ü. d. Vers. des oberrh. geol. Ver., 43. Vers., S. 104—108. Die frühere Bezeichnung „Limburgit“ für das ganze Gestein des Pechsteinkopfs beruhte auf der irrigen Vorstellung von der Rolle des Limburgits bei dessen Gesteinsaufbau.

masse besteht aus vorwaltenden bräunlichen Augitprismen in verschränkter Anordnung, denen zurücktretend Plagioklasleistchen eingestreut sind, einem gelblichen bis bräunlichen Gesteinsglas, das dieses Kristalleistenwerk durchtränkt und sich stellenweise putzenförmig anreichert, aus Magnetitkriställchen in kleinen viereckigen Durchschnitten und aus größeren Eisenglanzblättchen, die in ihren sechseckigen Durchschnitten im auffallenden Licht stark metallisch glänzen. — Die Einsprenglingsaugite sind frische, kristallisierte Titanpyroxene mit einem lichten, kavernösen Kern und einer bräunlichen Randzone. Die weniger gut kristallographisch begrenzten Olivine sind farblos, oft zerbrochen und stellenweise in leichter Serpentinisierung begriffen.

Nephelinbasalt vom unteren Bruch. — Das Gestein führt zahlreiche, zum Teil völlig serpentinisierte Olivineinsprenglinge, seltener eingesprengte Augite. Die Grundmasse besteht aus teilweise zügig angeordneten bräunlichen Augiten bis zur mikrolithischen Feinheit und aus Erzkörnchen in der oben skizzierten Art, das Ganze durchtränkt von farblosem Nephelin, der sich örtlich in etwas größeren Partien findet, in denen die Augitkriställchen schwimmend eingebettet sind. Erwähnt seien Einschlüsse von glasigen Partien und von einem offenbar mit dem Feldspat-Glas-Basalt des oberen Bruchs verwandten Gestein, das aus schlanken triklinen Feldspatkriställchen besteht in einer Grundmasse von ehemaligem, nunmehr zu einem feldspatartigen Mineral umgewandelten Glas, in dem auch kleine Augite und Körner von brauner Hornblende, wohl aus Augit entstanden, und zahlreiche dünne lange Erzleisten eingebettet sind.

Die knollenartigen Feldspateinschlüsse bestehen aus einem Aggregat von kristallographisch nicht begrenzten Feldspatkörnern, die nur an wenigen Stellen lamelliert sind. Es handelt sich wahrscheinlich um Orthoklase bis Albit-Oligoklase. Häufig sind sie mit Rissen durchzogen, zerbrochen oder zu mosaikartigem Grus zermalmt. Zwischen den Feldspäten ist teils Gesteinsglas eingeklemmt, teils sind kleine Partien von Feldspat-Glas-Basalt eingezwängt. Augit und Olivin fehlt fast völlig. Ein paar für die Einschlüsse bezeichnende Mineralien sind zu Erz und Leukoxen umgewandelte Titanitkristalle und seltene Zirkonprismen, die beide in den Feldspatkörnern eingelagert sind.

Von einer frischen Gesteinsprobe aus dem unteren Bruch verfertigte Herr Geologe Dr. A. SPENGLER die nachstehenden drei chemischen Analysen. Sie wurde neben den als Nephelinbasalt bestimmten Proben dem Steinbruch entnommen, erwies sich aber unterm Mikroskop als dem Gestein aus dem Bruch auf dem Gipfel verwandt, mit dem Unterschied, daß der auf dem Berggipfel reichlichere Augit hier nur in der Grundmasse vorkommt, als Einsprengling aber fehlt und in der letzten Eigenschaft nur der Olivin auftritt. Die Grundmasse besteht aus Feldspatleistchen, Titan-Augitkörnchen und -kriställchen und aus Glas, das stellenweise anreichert ist.

Ist in diesem, offenbar eine Ausbildungsform des Nephelinbasalts oder einen Nachschub in diesen hinein darstellenden Ge-

stein der Mangel an eingesprengtem Augit für ein basaltisches Gestein schon auffallend, so verlangen die Ergebnisse der chemischen Analysen zwingend eine Zuteilung des untersuchten Gesteins in die Gruppe der Trachydolerite, zu denen die moderne Gesteinskunde ja auch die Nephelinbasalte zu stellen geneigt ist.¹⁾

	I.	II.	III.
Kieselsäure (SiO ₂) . . .	42,14	44,76	40,39
Titansäure (TiO ₂) . . .	1,02	—	1,73
Tonerde (Al ₂ O ₃) . . .	16,96	9,99	22,07
Eisenoxyd (Fe ₂ O ₃) . . .	5,42	} Fe ₂ O ₃ = 9,11	15,06
Eisenoxydul (FeO) . . .	7,14		
Manganoxydul (MnO) . . .	0,12	0,26	Spur
Nickeloxydul (NiO) . . .	1,23	2,86	—
Kupferoxydul (CuO) . . .	0,63	1,49	—
Kalk (CaO)	11,76	10,63	12,67
Magnesia (MgO)	1,32	3,03	Spur
Kali (K ₂ O)	3,45	3,53	3,24
Natron (Na ₂ O)	5,12	5,47	4,84
Phosphorsäure (P ₂ O ₅) . .	0,32	0,76	—
Chlor (Cl ₂)	0,16	0,38	—
Schwefelsäure (SO ₃) . . .	Spur	Spur	—
Kohlensäure (CO ₂) . . .	Spur	Spur	—
Wasser (H ₂ O)	3,27	7,74	—
	<u>100,06</u>	<u>100,01</u>	<u>100,00</u>

I. Bauschanalyse des Trachydolerits vom Büchelberg bei Hammelburg (Unterer Steinbruch).

II. Zusammensetzung des in verdünnter Säure²⁾ löslichen Anteils = 42,39% des Ganzen.

III. Zusammensetzung des unlöslichen Anteils (57,61% des Ganzen).

In der Bauschanalyse kommen die Eigenschaften der Trachydolerite gegenüber den eigentlichen Basalten klar zum Ausdruck durch den hohen Gehalt an Tonerde und an Oxyden der zweiwertigen Metalle bei stark verminderter Menge an Magnesiumoxyd, die hohen Zahlen für die Alkalien, besonders für Kali und durch die Anwesenheit von Chlor, das vielleicht auf einen beibrechenden Gehalt an Sodalith hinweist. — Allein die Zahlenangabe für Kieselsäure bleibt einige Prozente unter den gewöhnlich für Trachydolerite geltenden Zahlen, entsprechen aber denen der Muttergesteine der Trachydolerite, der Essexite.

Der lösliche Anteil enthält den Olivin neben einem kieselsäurereichen Gesteinsglas von nephelin-ähnlicher Zusammensetzung, vielleicht auch kleine Mengen von Nephelin und Sodalith (Cl!). — Höchst auffällig ist der geringe Gehalt des Olivins an Magnesia und dessen Reichtum an Kalk, Kupfer und besonders Nickel.

¹⁾ Vgl. H. ROSENBUSCH, Elemente der Gesteinslehre, III. Aufl., 1910, S. 438.

²⁾ Salzsäure 1 : 1 mit Zusatz von 0,3 Teilen von Salpetersäure (s = 1,42).

Der unlösliche Anteil umfaßt den Feldspat-, Augit- und Erzgehalt des Gesteins. Der feldspätige Gemengteil besteht aus einem Kalknatronfeldspat, vielleicht auch aus etwas Orthoklas.¹⁾ Die Angabe von Magnesiaspuren deutet auf einen fast magnesiafreien, dafür natriumhaltigen, dem Ägirin nahestehenden Augit hin, der auch die Titansäure für sich in Anspruch nimmt (Titanaugit).

So erscheint der Basalt des Büchelberges unter den Gesteinen der basaltischen Rhön nicht nur durch seine örtlich isolierte Stellung als ein belangreiches Gestein, sondern er nimmt auch petrographisch und chemisch unter diesen eine bemerkenswerte Stellung ein.

4. Quartär oder diluviale Bildungen.

Erhebliche Flächen im Kartenbild tragen den gelben Farbton der diluvialen Gebilde, besonders in der Nordwesthälfte des Blattgebietes und entlang dem Lauf der Saale. Wir unterscheiden ihrer Entstehung nach zwei Gruppen der Diluvialabsätze; einmal fluviatile Bildungen, d. s. solche, die vom fließenden Wasser an Ort und Stelle verfrachtet worden sind, und äolische, d. s. solche, die auf Transport und Anwehung durch den Wind zurückgeführt werden. Zu jenen gehören die Terrassengebilde, welche die Saale links und rechts und die Thulba rechts begleiten und ein diluvialer Bachschutt NW. von Obererthal, zu diesem der Löß und Lößlehm, der sowohl die fluviatilen Saale- und Thulbaabsätze zum Teil bedeckt (demnach jünger ist als diese), als auch die sanften Osthänge des Buntsandsteinvorlandes, gelegentlich recht mächtig werdend, bekleidet. Nur untergeordnete Bedeutung haben jene diluvialen Bildungen, die an ihren jetzigen Ort durch die Wirkung der Schwerkraft gelangten, d. s. diluviale Gehängeschuttbildungen im Nordwesteck des Blattbereichs.

¹⁾ Ein Nachweis von Orthoklas unterm Mikroskop ist nicht sicher zu führen; auf die Knollen ungestreifter Feldspäte im Gestein des unteren Bruches (S. 41) sei verwiesen.

²⁾ Den sogen. Anprallstellen eines Flusses an seinen Ufern, an welchen er das feste Gestein bloßlegte, steile Uferränder schuf und an denen er noch jetzt erodiert, entspricht fast immer auf der anderen Seite ein flach geneigtes Gebiet von alten Anschwemmungen desselben Flusses. Der Anprallstelle am Hammelberg, am rechten Saaleufer, liegt die Schotterlandzunge von der Fuchstädter Mühle gegenüber; der linksuferige Anprall (Amphitheater) von Pfaffenhausen hat als Gegenstück das Schotterfeld von Hammelburg, der Steilabfall von Altstadt-Untereschenbach hat eine ausgeprägte Schotterzunge als nördliches Gegenüber und in ähnlicher Weise wechseln bei Diebach Anprallstellen mit Schotterflächen ab. Der Querschnitt des Saaletales ist somit überall ein unsymmetrischer.

Das breite Alluvialbett der Saale¹⁾ ist, mit Ausnahme der steilen Uferhänge am Hammelberg, zwischen Pfaffenhausen und Untereschenbach und Diebach zu beiden Seiten von leichtgeschwellten Polstern eingesäumt, um die sich die Saale in gewundenem Lauf schmiegt und die zum großen Teil aus den Absätzen der diluvialen Saale bestehen.²⁾ Der Hauptsache nach sind es Anschwemmungen von Schottern, die nach oben zu in Sande und sandige Lehme übergehen, um schließlich noch eine seichte Decke von äolischem Lehm zu tragen, die schwer von dem angeschwemmten Lehm zu unterscheiden ist.

Die Schotter bestehen aus meist lose nebeneinander liegenden Geröllen aus dem Hauptbuntsandstein, die Sande führen sich ebenfalls auf diesen Sandstein zurück, während die Lehmgebilde Absätze der Trübe der diluvialen Saale sind. In ihrer Aufeinanderfolge von dichtgepackten Geröllmassen durch geröllärmere und schließlich geröllfreie Sande zum Terrassenlehm spiegelt sich der Werdegang der Saale vom rasch fließenden Strom wider, der die Gerölle von weither herbeiführte, zu dem langsamer fließenden, Sand ablagernden und schließlich zu dem gewundenen und träge dahinflutenden Strom, der mit toniger Trübe beladen war, die er in stilleren Buchten absetzte.

War bis dahin die Tätigkeit der diluvialen Saale darin bestanden, ihr Talbett langsam aufzufüllen und so ihr Gefälle um ebensoviel zu verringern, so schnitt sie sich in späterer Zeit, als auch ihre Wassermenge geringer wurde, wiederum in ihr altes Bett, wenn auch offenbar nicht gerade tief, ein bis zum heutigen Stande.³⁾

An manchen Orten arbeitete die diluviale Saale, während sie ihr Bett erhöhte oder vertiefte, den Untergrund flach geneigter Uferstriche auf und verlagerte zum Teil das aufgearbeitete Gestein. Zum Unterschied von den oft weit hergekommenen, abgerollten

¹⁾ Der Durchbruch der Saale durch die Wellenkalkbarre zwischen Hammelberg und Saaleck ist wohl schon zur Tertiärzeit erfolgt.

²⁾ Siehe Anmerkung ²⁾ auf vorhergehender Seite!

³⁾ Ganz ähnlich wie auf Blatt Euerdorf sind auch auf unserem Blatt die diluvialen Anschwemmungen frei von Andeutungen von Uferändern der sich zurückziehenden diluvialen Saale; das lockere, unverfestigte Schottermaterial begünstigte die Erhaltung derartiger Uferstufenbildungen nicht. — Vgl. auch B. DETRICH, Die Entstehung und Umbildung von Flußterrassen, Geol. Rundschau, II, 1911, S. 452 ff.

Schottern bestehen diese fluviatilen Gebilde aus eckigen Gesteinstücken und entstammen meist der nächsten Umgebung.

Ebenfalls fluviatiler Entstehung und im Bereich des Saalediluviums gelegen, jedoch nicht auf die Tätigkeit der alten Saale zurückzuführen, sind Anhäufungen von Wellenkalkgebröckel über den Schottern, die sich meist an den Ausgang von in den Wellenkalkbereich eingreifenden Tälern halten. Es sind alte Delta- oder Mündungsschuttkegel-Bildungen, deren mindestens diluviales Alter durch die Überlagerung von an Ort und Stelle gebildetem Lößlehm sich erweist.

a) Terrassenschotter (dg).

Die geologische Karte verzeichnet Terrassenschotter als diluviale Anschwemmungen einmal längs der Saale, wo sie vorwiegend die großen, von diesem Fluß umzogenen Landzungen ausmachen, und am rechten Ufer der Thulba zwischen dem Ort gleichen Namens und Untererthal.

Die Verbreitung der Terrassenschotter gibt das älteste diluviale Bett der Saale und Thulba an. Längs des ersteren Flusses reichen die Schotter 60—70 m über den heutigen Saalespiegel empor, während sie sich längs der Thulba etwa 50 m höher als diese auf dem sanften westlichen Gehänge emporziehen. Mindestens so hoch flossen beide Flüsse einmal über dem heutigen Talboden dahin, so tief haben sie sich bis heute zurückgezogen. Nimmt man für die höchsten Schotterabsätze der Saale eine Höhe von 230 m an (nördlich von Westheim und nördlich von Ochsenthal), so mußte das flache Gelände mit den Ebenen des Chirotheriumquarzits zwischen Obererthal und Diebach im Verein mit dem linken Uferstrich der Thulba, nordwestlich von Hammelburg, bis zur Höhenlinie 230 ein mit Schotter erfüllter, dreieckähnlicher großer Mündungstrichter der diluvialen Thulba in die damalige Saale gewesen sein. Die Gerölle im Bereich dieser alten Thulbamündung sind freilich bis auf 200 m herab durch die Abtragung verschwunden, wenn sich nicht Reste von Schottern unter den dortigen mächtigen Lößlehmdecken erhalten haben. Aber noch über Untererthal erreichen Geröllablagerungen die 250 m-Höhenlinie und auch westlich vom Ort, an der gestrichelten Verwerfung, ist bei 230 m Höhe ein Rest alter Schotter, halb von Lößlehm bedeckt, entblößt.

Die Terrassenschotter,¹⁾ welche den Lauf der Saale begleiten, bilden die Hauptmasse der Aufschüttungen in den von ihr umflossenen Landzungen. Sie setzen sich aus meist lose in einem sandigen bis lehmig-sandigen Mittel eingebetteten Geröllen zusammen, von der Größe einer Erbse bis zu der eines Kinderkopfes.

Die Häufigkeit der Gerölle nimmt nach der Tiefe erheblich zu, in höheren Lagen wiegt das sandige Zwischenmittel mehr und mehr vor. Die Rollstücke bestehen vorwiegend aus weiter hergebrachtem, weißem bis rötlichem, kieselig-gebundenem Sandstein, der wahrscheinlich der Felszone sm_2 des Hauptbuntsandsteins oder kieseligen Zwischenlagen des letzteren entstammt. Gelegentlich finden sich auch kleine nesterartige Einlagerungen von Wellenkalkschutt aus der näheren Umgebung eingeschwemmt, oder Linsen von geröllfreiem Sand, die auf der Karte nicht näher umgrenzt werden konnten.

Von der Einmündung des Windheimer Mühlbachs in die Saale an, der aus der Gegend des Büchelbergs kommt, beteiligen sich an der Zusammensetzung der Schotter nicht selten auch Gerölle vom Büchelberger Basalt; stromaufwärts wurden Gerölle anderer Basalte nicht beobachtet, während sie im Gebiet des Blattes Euerdorf an verschiedenen Stellen festgestellt werden konnten. (Auf der Karte sind die Hauptbuntsandsteingerölle mit braunen, die Basaltgerölle mit dunkelgrauen Ringeln schematisch gekennzeichnet.)

Sehr schön aufgeschlossen ist der Terrassenschotter in den Sandgruben nördlich von Fuchsstadt; mit den vorwiegend hühnereigrößen Hauptbuntsandsteingeröllen, denen sich größere Fladen beimesen, wechseln grober und feiner Sand und schmale Lagen von schön geschichtetem, gelegentlich auch gestauchtem Wellenkalkschutt, der von den Bächen aus dem Gebiet des Wellenkalks in das diluviale Bett der Saale geführt worden war. Am Ausgang des Nebentälchens, das bei den Sandgruben auf die Fuchsstadt-Langendorfer Straße stößt, stehen Nagelfluhfelsen (rotes N in der Karte) an, die aus fest verkitteten, flachen Wellenkalkgeschieben

¹⁾ Der Name „Terrassenschotter“, -„Sande“, „Terrassenlehme“ soll nur besagen, daß diese diluvialen Gebilde bei typischer Entwicklung flache Polster oder Ebenen darstellen, welche entweder dem Fuß steilerer Hänge terrassenförmig sich anschmiegen oder innerhalb derselben auf einer terrassenförmigen Verflachung, als Reste des alten Talbodens, ausbreiten.

und Buntsandsteingeröllen bestehen. Die Wellenkalkgeschiebe entstammen offenbar dem Oberlauf des Tälchens im Wellenkalk des Fohrenbergs, SW. von Langendorf auf Blatt Euerdorf.

Südlich von Diebach bezeichnet, am linken Ufer der Saale, ein kleines Wäldchen einen durch Flußanprall bewirkten Anbruch von Schottern; hier wechsellagern die Basaltgerölle und χ -Quarzite führenden Schotterlager mit lößartigen Feinsanden (30 cm), die Kalkkonkretionen führen, grünlichen Letten (20 cm), Wellenkalkschutt, völlig zermürbt und zu weißem Pulver zerfallen, und Sand. Im Hangenden lagert jüngerer diluvial-fluviatiler Wellenkalkschutt (dw).

Weitere Aufschlüsse im Terrassenschotter zeigen ein paar kleine Kiesgruben südlich von Diebach, gleichfalls an der Grenze zu dw, und der Hohlweg nordwestlich von Diebach, in dem die Straße nach Wartmannsroth dahinführt.

Die Terrassenschotter im Bereich der diluvialen Thulba stimmen mit denen der Saale, mit Ausnahme der fehlenden Basaltrollstücke — die man wegen des basaltischen Hinterlandes der Thulba erwarten sollte — völlig überein. Sie treten nördlich von Thulba (Blatt Schönderling) in einer Höhe von 270 m auf und lassen sich auf dem flachen westlichen Gehänge bis nach Obererthal noch in dieser Höhe verfolgen. Die Hauptbuntsandsteingerölle sind häufig mit eckigen Brocken des weiter oben im Gelände ausstreichenden χ -Quarzits vermengt, eine Vermengung, die nach Aufschlüssen im Graben zwischen Ober- und Untererthal zu urteilen, schon zur Zeit des Schotterabsatzes begonnen hat, da die Quarzitstücke in der Tiefe von 1—2 m sich schon den Geröllen beigemischt finden. Bei P. 252 am Heegholz sind die weißen Hauptbuntsandsteingerölle neben wenig abgerollten Plattensandsteinfragmenten in einem tonigen, weißlichen Mittel eingebettet.

Auf dem linken Thulba-Ufer, das steiler als das rechte ist und der Abtragung besonders ausgesetzt ist, haben sich nur spärliche Reste von Schottern erhalten, so südlich der Schleuse (Schl. in der Karte) im Süden von Thulba und an dem überschütteten Steilhang der Hörters- (Herberts-)Mühle, wo der Schotter durch eine Baugrube 1911 zufällig aufgedeckt wurde.

Die Abgrenzung der Terrassenschotter von ihren Überdeckungen (Sand und Lehm) im Felde ist eine mißliche Sache; sie fand auch auf der Karte nicht mit schwarzen Grenzpunkten statt, sondern

durch braune Punktierung, wodurch das geologische Bild den natürlichen Verhältnissen mehr angenähert wird.

b) Diluvial aufgearbeiteter, zum Teil verlagertes Chirotherium-Quarzit (fränk.), Plattensandstein, Felssandstein (dc — dp — df).

An manchen Stellen, wo die diluviale Saale über flach-ausstreichende Quarzit- und Sandsteinschichten hinströmte, arbeitete sie nach und nach den festen Untergrund oberflächlich zu eckigem Gebröckel auf, das von der Strömung zum Teil fortgerissen wurde, aber durch die erodierende Tätigkeit der Saale stets aufs neue wieder gebildet wurde. Schließlich legte sich eine Lage Geröll über diese „aufgearbeiteten“ Stellen und schützte sie vor weiterer Zerstörung oder der Strom zog sich von ihnen zurück und legte sie bloß.

So sind im Diluvialbereich nördlich von Westheim, in der Nähe der Kapelle, die Felder neben Hauptbuntsandsteingeröllern übersät mit eckigen Stücken des an der Kapelle austreichenden χ -Quarzits. Gelegentliche Gruben, die zur Gewinnung des anstehenden Quarzits angelegt worden sind, lassen erkennen, daß die Quarzitbrocken kein Verwitterungsschutt sind, sondern losgelöste und verschwemmte Fragmente des felsigen ehemaligen Saalebettes (dc). Ähnlichem begegnen wir nordwestlich von Diebach am „Langen Schlag“, wo Fragmente von χ -Quarzit und von fleischrotem und weißgesprenkeltem, feinkörnigem Sandstein in einem tiefgründigem, feinsandigem Lehm eingebettet und über den Hang herab (wohl auch durch Gehängeverrutschung und Kriechen des Schuttes) verschleppt sind.

Auch an der Bahnlinie zwischen Diebach und Hammelburg sind den Terrassenschottern Stücke von dem oberhalb anstehenden Quarzit beigemennt, die nicht lediglich oberflächlich in sie verrollt sind, da sie auch in der Tiefe (1—1,5 m) von Schürfgruben für den Bahnbau mit Geröllern zusammen vorgefunden wurden. Deutlicher verlagert sind auch Quarzitbrocken, die dem Terrassenschotter von Untereschenbach beigemennt sind. Der Quarzit, dem sie entstammen, streicht 30—40 m höher im gleichen Gelände aus.

Im Bereiche des Thulbadiluviums finden wir über Untererthal bis zur Hochfläche des Chirotheriumquarzits hinauf Hauptbuntsandsteingerölle mit Quarzitbrocken vermengt, in welches tiefgründige Gemenge ein Tälchen eingerissen ist. Die erwähnte

Hochfläche bildete seinerzeit wohl einen Teil eines Strombettes, nach der hohen Lage der Schotterreste NW. von Obererthal zu schließen.

Auf der Karte ist der Bereich des diluvial aufgearbeiteten und zum Teil verlagerten Chirotheriumquarzits mit dc und kleinen blauen Dreiecken angedeutet.

Ganz ähnlichen Erscheinungen der Aufarbeitung durch die diluviale Saale begegnen wir westlich und südwestlich von Diebach, wo Plattensandstein (dp) und Felssandstein (df) in Gebröckel aufgelöst, große Flächen, teils ohne Beimengung von Geröllen, teils mit diesen (auch Basalt) vergesellschaftet, bedecken.

Aufgearbeiteter Plattensandstein unterscheidet sich vom Verwitterungsschutt desselben durch eine gewisse Gleichheit in der Größe der Fragmente, die meist feingroß sind, durch geringe Kantenrundung derselben, durch ihre Umkrustung mit einer Manganrinde und das weißliche, sandige Bindemittel, wie es auch die Terrassenschotter zeigen.

Weniger leicht ist der aufgearbeitete Felssandstein als solcher zu erkennen, da der Verwitterungsschutt ihm ähnlich werden kann. Hier entscheidet die Überlegung über Tiefgründigkeit, Kantenrundung, Vergesellschaftung mit Schottern und die örtliche Lage.

Auf der Karte sind die Bereiche beider aufgearbeiteter Sandsteine mit Dreiecken bezeichnet, in der Farbe des Plattensandsteins und des Felssandsteins und mit dem Zeichen dp und df versehen.

c) Terrassenlehm (dlt), sandiger Terrassenlehm bis Terrassensand mit spärlichen Geröllen (dts).

Die Signatur für Terrassenlehm, also fluviatil abgelagerten Lehm, trifft man auf der Karte nur an wenigen Stellen. Nördlich von Westheim lagert deltaartig dem Tiefengrund eine flache Lehmzunge vor, die zum Teil feinsandig ist, zum Teil Wellenkalkbrocken untermischt enthält. Stellenweise finden sich Schotternester darin. Dieser lockere Lehm geht nach Osten in Terrassenschotter über, in dessen Bereich sich einige Inseln von geröllfreiem flachgründigem Lehm finden. Gegenüber dem Lößlehm, dem er in der Farbe ähneln kann, da er wohl zum Teil verschwemmter Lößlehm ist, unterscheidet er sich durch seine Sandigkeit, geringe Bindung und durch die flache Lagerung.

An anderen Stellen im Blattgebiet, z. B. nördlich von Fuchsstadt, geht der Gehängelößlehm so unmerklich in einen flachen, auf dem Schotter lagernden Lehm über, daß eine kartistische Trennung sich nicht durchführen ließ. Der „sandige Lößlehm“ südlich der Fuchsstadter Mühle dürfte zum Teil als Terrassenlehm anzusprechen sein.

Westlich der ebengenannten Mühle breitet sich über Schottern eine flache, lehmig-sandige Decke aus (dlt), in der nur verhältnismäßig wenig Gerölle verstreut liegen. Stellenweise findet sich reiner Flußsand entwickelt, wie er in den Sandgruben OSO. der Mühle angeschnitten ist. Nach Süden geht der Terrassensand langsam in den oben erwähnten Lehm (Lößlehm?) über. Lehmig-sandige Gebilde sind noch die Anschwemmungen südlich von Westheim, SW. der Neumühle bei Diebach und nächst diesem Ort, wo er sich — östlich davon — gelegentlich des Umbaues der Bahnlinie Hammelburg—Gemünden als mehrere Meter mächtig erwies.

d) Diluviale Wellenkalkaufschüttungen, zum Teil alte Mündungsschutt- (Delta-) Bildungen am Ausgang von Nebentälern (dw).

Diese schon im Gebiet des Blattes Euerdorf wohl entwickelten Absätze kommen in unserem Blattgebiet an zwei Stellen typisch zur Erscheinung, am Ausgang des Ofentals bei Hammelburg und südlich von Diebach, nächst dem Zusammentreffen zweier vom Gansberg herabkommender Täler. Das Schuttmaterial ist in diluvialer Zeit von herabstürzenden Bächen die steilen Wellenkalktäler heruntergeschwemmt und an der Einmündungsstelle der Täler in das diluviale Bett der Saale als fächerförmige Schuttkegel — nach Art der Muren im Gebirge — ausgebreitet worden. Ein Schuttächer ist besonders südlich von Diebach durch Erosion schön bloßgelegt. Hier bildet die Wellenkalkaufschüttung eine breite Terrasse und rundliche Hügel, diese infolge einer leichten Bindung durch Kalkkarbonat. An dieser Stelle, wie bei Hammelburg, liegt die Wellenkalkaufschüttung über dem Terrassenschotter ausgebreitet, ist sonach jünger als diese. Sie wird andererseits von Lößlehm überlagert, hat sonach ein höheres Alter als dieser.

Diese Aufschüttungen bestehen aus ziemlich gleichmäßig, etwa talergroßen Bruchstücken von Wellenkalkgesteinen aller Stufen;

gewisse weißliche Fragmente erinnern an Steinmergel des Mittleren Muschelkalks. Sie sind leicht kantengerundet, etwas geschichtet und meist sauber gewaschen. Die Mächtigkeit der Aufschüttungen ist an beiden Orten eine verhältnismäßig nicht geringe. Sie beträgt bei Hammelburg sicher mehrere Meter, wie sich seinerzeit in Schürfruben, die zum Zwecke des Bahnbaues darin angelegt worden waren, erkennen ließ. Südlich von Diebach kann man aus einigen steilen Böschungen des den Schutt durchziehenden Tälchens ebenfalls auf einige Meter Mächtigkeit schließen.

Kleinere Wellenkalkaufschüttungen an alten Talausgängen treffen wir am Ostrand des Blattes, zum Teil von der Straße Fuchsstadt—Langendorf angeschnitten, westlich von Westheim, am Seeburg bei Hammelburg und nördlich von Ochsenthal.

Bedeutungslos sind gewöhnlich kaum über $\frac{1}{2}$ m mächtige Wellenkalkschutteinlagerungen im Löß und Lößlehm am Fuße von Wellenkalkbergen, die durch den Regen zur Zeit der Lößbildung dahinein verschwemmt wurden (Lößgrube NW. von Hammelburg; Lößlehm N. von Fuchsstadt, wo kleine Nester des Schutts auf der Karte durch einzelne Ringel in mu-Farbe angedeutet sind). Beimengungen von Wellenkalkmaterial finden sich ziemlich häufig in allen Schottergruben des Blattbereichs.

e) Diluvialer Gehängeschutt (ds) und Bachschutt (ds') aus Material des Chirotheriumquarzits.

Als diluvialer Gehängeschutt (ds) des Chirotheriumquarzits wurden an einigen Stellen in der Gegend des westlichen Blatt-
randes Vorkommen von mehr oder minder stark angehäuften, eckigen bis abgerundeten Bruchstücken des Chirotheriumquarzits ausgeschieden, die sich unterhalb der dort ziemlich mächtig austreichenden Quarzitbank zum Teil weithin den Hang hinab verstreut oder am Fuße desselben angesammelt vorfinden. Sie sind von diluvialen Lößlehm bedeckt, das einzige Unterscheidungs-
mittel gegenüber neuzeitlichen Schuttbildungen desselben Gesteins. Bei seichter Lehmbedeckung werden sie im Wald von den Maulwürfen und im Felde beim Ackern aus dem Lehmboden herausgearbeitet.

Ein schlechter Aufschluß, der aber die Überlagerung des Schutts mit Lößlehm erkennen läßt, befindet sich in Schwärzelbach,

bei der Abzweigung der Straße nach Wartmannsroth, gerade jenseits des Blattnordrandes, an der linken Seite.¹⁾

Am Südosthang des „Roten Rains“ über Obererthal, an einer durch eine Martersäule gekennzeichneten Wegkreuzung, ist ein Blockschutt aus Chirotheriumquarzit aufgeschlossen, der sich als ein diluvialer Schutt eines seinerzeit aus nordwestlicher Richtung herabgekommenen Sturzbaches erweist (ds'). Er setzt sich zusammen aus Stücken des weiter oben austreichenden Quarzits von 25 cm bis Erbsengröße, die teils leicht gerundet bis abgerollt, teils in den größeren kantengeschliffen sind. Seine wirre Lagerung, die aber doch noch eine Fortbewegung des Schutts in annähernd wagrechter Richtung erkennen läßt und die VVV-artige Stauchung und Kantenstellung der Gesteinsstücke kennzeichnen ihn mit Wahrscheinlichkeit als Bachschutt. Das Bindemittel ist roter, toniger Sand. Der Schutt wird von Lößlehm überlagert. Die Lagerungsart der Schuttbrocken stimmt mit der von Plattensandsteinstücken überein, die in einer bei starken Regengüssen wasserdurchflossenen Runse zwischen Obererthal und Thulba, bei P. 252 angeschwemmt sind.

f) Löß und Lößlehm (dl und dle).

Im Bereiche des Oberen Buntsandsteins, auf dessen sanft ansteigenden Höhen, auf den flachen Sockeln der Wellenkalkberge und auf den Landzungen der diluvialen Absätze der Saale sind mehr oder weniger mächtige Decken eines gelblichen bis bräunlichen, steinfreien Lehms zum Absatze gelangt. Nach der herrschenden Ansicht ist der Absatz auf Staubbiederschläge während einer diluvialen Steppenperiode zurückzuführen, wobei der eigentliche Flugstaub der Löß war, dessen erst später entstandenes Entkalkungsprodukt der Lehm (Lößlehm) ist. Zur Zeit der Lößanwehung muß die Geländegestaltung in ihren Grundzügen schon sehr der Jetztzeit angenähert gewesen sein. Die Lößdecken freilich

¹⁾ Auch andere Gehängeschuttbildungen mögen recht alt sein, so der einige Meter mächtige Schutt am Fuß des Hammelberges, wie denn überhaupt bei mangelnder Lößlehmbedeckung über das Alter von Schuttgebilden schwer zu entscheiden ist. Bei der Hörters- oder Herbertsmühle nahe Untererthal kommt ein durch ein gelblichgraues, staubförmiges Bindemittel zusammengehaltener Wellenkalkschutt vor, der gelegentlich leicht verkittet ist und unmittelbar dem S. 47 erwähnten Schotter auflagert. Er ist bedeckt von Humus, in dem nur wenige Wellenkalkschuttbrocken aus neuerer Zeit eingestreut sind.

waren von größerer Mächtigkeit als jetzt, da seit ihrer Ablagerung Wind und Wetter an der Verfrachtung des wenig widerstandsfähigen Materials arbeiteten.

Unverkennbar hat die Ablagerung des Lösses in vielen Fällen in bevorzugter Weise auf den nach Südosten und Osten gerichteten Bergflanken stattgefunden, während die entgegengesetzten Hänge entweder gar nicht oder nur geringfügig Lößdecken tragen. Der auf den Berghängen abgesetzte sogen. Gehängelehm tritt in allen Höhenlagen auf dem Blattgebiet auf; er zieht sich vom Saalespiegel (175 m) bis zu einer Höhe von über 400 m besonders im Nordwesteck des Blattes empor.

Die flachen und breiten Hänge des Oberen Buntsandsteins und neben diesen die ausgebreiteten Absätze der Terrassenschotter waren dem Niederschlag und der Erhaltung der Lößstaubmasse sehr förderlich. Der auf den Schotterzungen abgelagerte Lößlehm steht dem Gehängelößlehm als Terrassenlößlehm gegenüber.

Im Gebiet der steileren Wellenkalkberge konnte sich der Löß nur auf den verhältnismäßig selteneren flachen Hängen und in abgeschlossenen Mulden absetzen, die jetzt zum großen Teil durch die Abtragung des Lößanflugs wieder beraubt sind. Eine derartige geschützte Stelle auf der nach Westen gerichteten Flanke eines Wellenkalkhügels stellt die durch Absinken einer Wellenkalkscholle entstandene Geländemulde über dem Seeshof westlich von Feuerthal, dar, in der sich echter Löß mit Lößlehm darüber wie in einer Schüssel angehäuft findet (vgl. Abb. 5 Taf. 2).

Im Gegensatz zu dem Gehänge- oder Flankenlehm hält sich der Terrassenlehm an die Schotterabsätze des Saaletales, denen er als ein flaches Polster aufliegt. Er verbindet sich hierbei meist ohne erkennbare Grenze mit den tieferen Lagen des Gehängelößlehms.

Petrographisch ist der Löß ein bräunlichgelbes bis fast weißliches Gebilde von staubartiger Feinheit und von krümeliger, poröser Beschaffenheit, das reich an kleinen Landschnecken (*Succinea oblonga* — *Helix hispida* — *Pupa muscorum*) sein kann und durch einen starken Kalkgehalt ausgezeichnet ist, der sich häufig in der Ausscheidung von Lößkindln, bizzar geformten Konkretionen, kundgibt. Er pflegt in senkrechten Wänden zu brechen.

Echter Löß ist nur an wenigen Stellen im Blattgebiet erschlossen, so z. B. im Hohlweg westlich von Untereschenbach.

Er steht hier als eine senkrecht abfallende Mauer von etwa 2 m Mächtigkeit an. Im unteren Teil des Hohlweges führt er reichlich Landschnecken. In gewissen mittleren Lagen sind dem sonst ungeschichteten Löß Partien eingelagert, die eine gewisse Schichtung erkennen lassen. Die „Schichtflächen“ sind mit feinsten weißen Glimmerblättchen übersät und scheinen nach Norden, gegen das Saaletal zu, geneigt zu sein. Der Löß bricht sehr leicht nach diesen Flächen. Im allgemeinen sind die ungeschichteten Teile bräunlicher gefärbt als die übrigen fast weißlichen Teile. Vielfach ist der Löß entkalkt und zu Lehm geworden.

Weiterhin ist Löß in der alten Ziegelgrube nordöstlich vom Hammelburger Bahnhof aufgeschlossen. Die Wände der Grube bestehen aus einem gelblichen Löß, der Landschnecken führt, die stellenweise zusammengeschwemmt erscheinen. In den oberen Lagen mit Schuttbrocken aus der höher ausstreichenden Chirotherium-quarzit-Bank und aus dem Wellenkalk des Heroldsberges nur durchspickt, zeigt er in den tieferen Teilen auch reichliche Schuttschmitzen desselben Materials mit Gehängeschichtung. Diese Einlagerungen von Schuttmengen in dem Löß deuten darauf hin, daß die in trockenen Zeiten stattgefundene Anhäufung des Lößstaubes durch den Wind von Zeit zu Zeit durch Regengüsse unterbrochen war, die Schuttmaterial in den Löß hinein verschwemmen.¹⁾ Nach oben geht der Löß in bräunlicheren, Wurzelröhren und -Endchen führenden Lehm über; in der Tiefe wird er feinsandiger und rötlicher und verbindet sich kaum merklich mit Röttonen, aus denen der Boden der Grube besteht.

Die in den Löß versickernden Wasser laugen im Laufe der Zeit den feinverteilten Kalk und die Kalkschalen der Schnecken in den höheren Lagen aus; in der Tiefe kann der aufgelöste Kalk sich als Lößkindln wieder ausscheiden. Der Kalkverlust bewirkt zum Teil auch den Verlust der Krümelstruktur und der Porosität. Der Löß wird zum dunkleren, zusammenbackenden und schwerwasserdurchlässigen Lehm (Lößlehm).

Die Mächtigkeit des Lösses und des Lößlehmes reicht im allgemeinen nicht über ein paar Meter hinaus. Auf große Flächen

¹⁾ Gelegentlich können im Löß Einlagerungen von anderen Gesteinen, so z. B. Geschieben von Plattensandstein, von Hauptbuntsandstein und toneisensteinartige Geoden vorgefunden werden, was auch für eine zeitweise Unterbrechung des Lößabsatzes spricht.

hin ist sie recht gering, so überall in den höher gelegenen Strichen, wie im Nordwesteck des Blattes, wo schon durch geringe Aufgrabungen der Verwitterungsschutt des unterlagernden Gesteins zum Vorschein kommt. Diese Bereiche wurden in der Karte durch eine Querschraffur in der Farbe des durchbrechenden Untergrundgesteins ausgeschieden.

Die Abgrenzung des Lößlehms der Terrassen von den Flußabsätzen, besonders von dem angeschwemmten Terrassenlehm und vom Terrassensand ist mit einiger Sicherheit nicht vorzunehmen gewesen. Dem wurde in der Karte durch Weglassung der schwarzen Punktgrenze Rechnung getragen.

Ob alle Lößlehmabsätze auf den Terrassenbildungen äolischer Natur sind oder ob sie nicht zum Teil nur verschwemmte Lößlehme darstellen, also zu den Terrassenlehmen gehören, muß unentschieden bleiben.

Die Verwitterung des Lösses zum kalkfreien Lößlehm ist zwar die Regel, doch kann manchmal mit dem Salzsäurefläschchen inmitten kalkfreier Lehmgebiete kalkhaltiger Lößboden (dl) festgestellt werden.

5. Novär oder alluviale Bildungen.

a) Ältere Alluvionen (aa).

Als ältere Alluvionen wurden an einigen Stellen im Blattgebiet, so in der Gegend von Westheim, ferner an der Einmündung der Thulba in die Saale und südöstlich von Diebach sandige und lehmige Anschwemmungen der Saale und Thulba ausgeschieden, die sich gerade über dem Hochwasserbereich der beiden Gewässer ausbreiten und durch ihre flache Lagerung ihr verhältnismäßig junges Alter verraten. Sie gehen unmerklich in die höher gelegenen diluvialen Ablagerungen über. Die lehmigen Anschwemmungen der Thulba an der Einmündung derselben sind verschwemmter Lößlehm aus dem Oberlauf dieses Baches; die sandigen bis sandig-lehmigen Anschwemmungen der Saale unterscheiden sich nicht von diluvialen Terrassensanden.

b) Delta- oder Mündungsschuttkegelbildungen der Nebentäler (aδ).

In Hochwasserzeiten, in denen Nebentäler von reißenden Gewässern durchflossen werden, können diese den mitgeführten

Gesteinsgrus und -schlamm auch heutzutage noch an der Einmündungsstelle in das Haupttal in Gestalt eines Schuttkegels (Deltas) abgelagert. Das Material des letzteren besteht aus Brocken und Feinbestandteilen aller von den Hängen in den Talboden herabgeschwemmten Gesteine. Es ist um so grobkörniger, je kürzer und gefällreicher das schuttbringende Tal ist (z. B. Schuttkegel bei P. 208,9 nordwestlich von Pfaffenhausen, zum Teil als Blockschutt entwickelt), während am Ausgang langgestreckter Täler vorwiegend die vom Wasser am leichtesten zu verfrachtenden Feinbestandteile sich anhäufen.

Ein gut ausgeprägter Schuttkegel schiebt sich am Ausgange des Windheimer und Schlierbachtals bei Diebach in das Flußbett der Saale hinein und lenkt diese — eine bezeichnende Eigentümlichkeit der Deltabildungen — aus ihrem Laufe ab, gegen das südliche Ufer zu. Der Schutt bildet einen breiten, flachen Fächer aus lehmigem, mit Plattensandsteinbrocken vermengtem Material.

Auch das lange Rechbachtal nördlich von Hammelburg hatte seinerzeit einen noch heute erkennbaren, flachen, lehmigen Schuttkegel vorgelagert, der aber von der scharf gegen ihn andrängenden Saale zum größten Teil abgetragen worden ist.

Im Gegensatz zu diesen flachen Aufschüttungen sind die kurzen Seitentälern vorgelagerten Schuttbildungen oft polsterartig gewölbt (Schuttkegel bei P. 208,9 nordwestlich von Pfaffenhausen). Die Mündungen der durch ein sehr schwaches Gefälle ausgestatteten Thulba und des Eschenbaches in die Saale sind schuttkegelfrei. Die Anlage der heutigen Schuttkegel reicht sicher in das jüngere Diluvium zurück; die flachen lehmigen Aufschüttungen am rechten Ufer des Thulba-Unterlaufes (das Delta bei P. 186 führt auch geringe Quarzit- und Wellenkalkbeimengungen) gehen stellenweise in die alten Alluvionen der Thulba über.

c) Der Bergschliff vom Sodenberg und die abgestürzten Wellenkalkschollen von Feuerthal (aas).

Bei Ochsenthal, am linken Blattrand, ragen die letzten Ausläufer eines alten Bergschliffes in das Blattgebiet herein, der einst das ganze mit Basaltschutt stellenweise überbelastete Nordgehänge des Sodenberges, auf dem linken Nachbarblatt Gräfendorf, ergriff und zum Abgleiten auf eine ziemliche Strecke brachte.

Wellenkalk und Rötschiefer sind in unserem Blattbereich durch die angehäuften Schuttmassen von Basaltbrocken bis Kopfgröße und von Verwitterungslehm daraus vollkommen überdeckt. Die Basaltstücke hindern oft die Feldbestellung und müssen aus den Feldern ausgelesen werden. Die unruhige Form des Geländes und die stellenweise noch erkennbaren Stirnwälle unterscheiden den Bergschliff deutlich von den gewöhnlichen Schuttbildungen. Sein Alter läßt sich nicht feststellen.

Kleinere Hangschliffe können sich auch in den Platten-sandsteinen (z. B. westlich von Thulba, nächst dem Katzengrund an den mit Plattensandsteinschutt bezeichneten Stellen) und in den Tonen des Röts einstellen, wenn sie fortwährend durchfeuchtet werden; sie beginnen zu fließen und in treppenartig übereinander ansteigenden Schollen abzubrechen.

Das an der Grenze zwischen Wellenkalk und Röttonen austretende Schichtwasser kann durch Wegführung der Tone Felspartien des unteren Wellenkalks ihrer Unterlage berauben und zum Absturz bringen. Derartige abgestürzte Wellenkalkschollen aus unbekannter Zeit sind unmittelbar östlich von Feuerthal und südlich davon aufgefunden worden. Hier ist die Region des Pseudo-Ooliths (ω) (Crinoidenfragmentbank) auf 100 m Länge und aus 30 m Höhe als eine Scholle abgebrochen, bei Feuerthal selbst sind die untersten Wellenkalkschichten in einer kleinen Partie einige Meter tief abgestürzt (vgl. Profil durch die abgesunkenen Schichten S. 26).

Geht man von dieser Stelle den Weg am Waldrand südwärts, so deuten die verschiedensten Einfallrichtungen von dort aufgeschlossenen Konglomeratschichten des unteren Wellenkalks ebenfalls auf Gehängebewegungen hin.

d) Gehängeschutt (as).

Gehängeschutt wurde auf der Karte überall da eingetragen, wo die ausstreichende Grenze zwischen zwei wichtigen aufeinanderfolgenden Gliedern eines Schichtkomplexes, besonders aber zwischen zwei Formationsstufen durch herabgerutschtes Schuttmaterial völlig verdeckt war. Besonders kommt hier die Grenze zwischen Röt und Wellenkalk in Betracht, welcher letztere infolge des kleinbrockigen Zerfalls seiner Hauptschichten und der Steilheit seiner Hänge sehr zur Bildung von Schutthalden an seinem Fuße

und somit über der etwa austreichenden Rötgrenze, neigt; des weiteren findet sich die Schuttbezeichnung an der Grenze zwischen dem fränkischen Chirotheriumquarzit (χ) und den ihn unterlagernden Röttonen. Schließlich sind noch die Schuttgebilde des Basalts vom Büchelberg und des Mittleren Muschelkalks zu erwähnen.

Die Schuttbildungen sind, besonders im flachen Gelände, in der Regel nicht sehr mächtig und gehen kaum über einen Meter hinaus. Größere Mächtigkeit können die Wellenkalkschuttmassen steiler Hänge erreichen; so ist der Schutt am Fuße des Hammelberges östlich von Hammelburg, wie Schürflöcher für die Bahn von Bad Kissingen nach Hammelburg bewiesen, mehrere Meter mächtig. Durch die langsame, aber stetig fortschreitende Verwitterung und Abbröckelung der festen Gesteine, durch die vom Regen bewirkte Verschwemmung der Feinbestandteile und Gesteinsbrocken der lockeren Ablagerungen und der Böden der übrigen findet eine ständige Vermehrung des Schuttes auch noch in jetziger Zeit statt.

Der Bereich des Gehängeschuttes geht hangabwärts durch fortwährende Abnahme der Schuttgemengteile in die Zone der „Überrollung“ über, in der der ortständige Boden mit zurücktretendem Schuttmaterial nur mehr vermengt ist. Diese Zone ist auf der Karte durch Überdruck von Schuttpunkten — wie sie für die Darstellung des Gehängeschuttes angewendet wurden — auf die Farbe der überrollten Schichten ausgedrückt.

e) Talgründe (a).

Die Talgründe sind die Stellen, an denen eine zwar langsame, jedoch fortwährende Anhäufung von Gesteinsmaterial durch das fließende Wasser und durch die Schwerkraft stattfindet, sei es in Hochwasserzeiten durch den Absatz der Trübe des Wassers oder von mitgeführten Gesteinstrümmern, sei es durch die Verfrachtung von Material der Talhänge in die Böden durch Regenrüsse und durch die Schwerkraft, welche die durch die Verwitterung ihrer Unterlage beraubten Gesteinsbrocken in den Talgrund fallen läßt. In den höheren Talverzweigungen bildet die Talsohle ein bei jedem starken Regenguß sich vermehrendes Gemengsel von Gesteinsgebrösel beider Talhänge.

Im Bereiche des Plattensandsteins und der Röttonen werden die oft breiten, flachen Talböden von Wiesenflächen eingenommen

(Saale, Thulba, Klingenbach bei Windheim). Von den Tälern der Saale und der Thulba abgesehen, sind die Talungen oft von kleinen Wasserläufen durchflossen, die an dem Hauptwasserstockwerk zwischen Röt und Wellenkalk oder an tiefer gelegenen Teilwasserhorizonten zum Austritt kommen. Über dem genannten Hauptwasserstockwerk sind die in den wasserdurchlässigen Wellenkalk eingeschnittenen Täler Trockentäler.

Die feuchten Wiesentäler bestehen gewöhnlich von oben nach unten aus Aulehm, sandigem Lehm oder Lehm, aus feinem Sand mit spärlichen Geröllen, zusammen bis zu ein paar Metern Mächtigkeit, darunter folgt in den Haupttälern Schotter von wechselnder Menge und schließlich das feste Gebirge.

III. Tektonik.

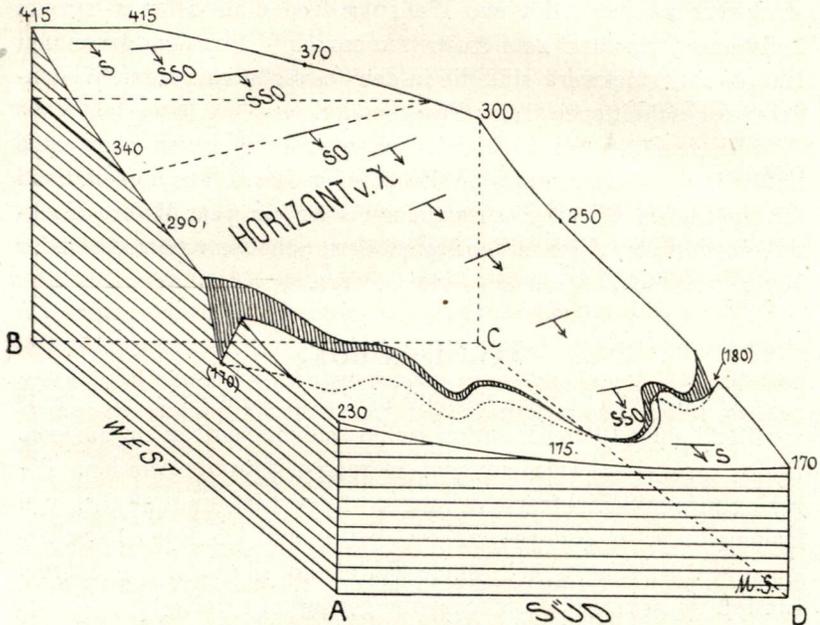
Ähnlich wie in dem Gebiete des östlich anstoßenden, bereits veröffentlichten Blattes Euerdorf ist der Schichtenaufbau auf unserem Blatte von keinerlei bedeutenden Störungen betroffen worden. Die geringfügigen Schichtverschiebungen südwestlich und nördlich von Hammelburg, im Südwesteck des Blattes und am Büchelberg belegen nur das sonst gleichmäßige Kartenbild, ohne von besonderem Einfluß zu sein auf die allgemeine geologische Geländegestaltung.

Das Hauptstreichen und -Fallen in dem von tiefgehenden Gebirgsstörungen nicht betroffenen Blattgebiet ist in untenstehendem Blockdurchschnitt (Abb. 8) zeichnerisch wiedergegeben. In ihm sind die Fall- und Streichrichtungen eines durchgehenden, einen ganz bestimmten Horizont einhaltenden, bezeichnenden Schichtabsatzes dargestellt, nämlich des in den Röttonen eingeschalteten fränkischen Chirotheriumquarzits (χ).

Das einfache Verfahren ist folgendes: Ein verkürzt gezeichnetes Quadrat ABCD soll die quadratische Fläche des Blattes Hammelburg-Nord darstellen. Die Länge der nicht verkürzt gezeichneten Vorder- und Hinterkanten ist gleichgültig, hier entspricht sie einem Maßstab 1:150 000. Alle Punkte auf der Karte, wo die vier Blattkanten sich mit Ausstreichlinien des Quarzites schneiden, wurden einfach geometrisch auf die Seiten des verkürzten Quadrates übertragen, über diesen Punkten nunmehr Senkrechte errichtet und die aus den Karten abzulesenden Ausstreichhöhen des Quarzits auf den Senkrechten markiert, so, daß 10 m in der Natur einem Millimeter auf der Zeichnung entspricht. Die Grundfläche des Quadrates ist mit 0 m Höhe angenommen (Höhenmaßstab 1:10 000).

Durch Verbindung dieser Punkte auf den Senkrechten erhält man Linien, welche den Schnitt der Quarzitschicht mit den vier senkrechten Seitenwänden des so entstandenen Blockes darstellen. Wäre die Schicht eine Ebene, so würden die Schnittlinien gerade, unter sich parallele Linien sein, die bei horizontaler Schichtlagerung mit den Kanten der Grundfläche gleich verliefen, bei geneigter

Lagerung aber entweder zweien oder allen Kanten gegenüber schräg verlaufen müßten. Im ersteren Falle würde der Block einen parallel zur Grundfläche, im zweiten Falle einen dazu schief durchschnittenen Würfel darstellen.



gez. v. Dr. M. SCHUSTER.

Abb. 8.

Schematische Darstellung des Streichens und Fallens der χ -Chirotheriumquarzitschicht im Bereiche des Blattes Hammelburg-Nord. Die gewundene Kerbe ist der Einschnitt der Saale in die genannte Schicht.

Im vorliegenden Falle sind die genannten Schnittlinien flache Kurven. Das weist darauf hin, daß, wie auch aus der Erfahrung über Schichtflächen zu erwarten ist, die Fläche des Quarzits wellig gebogen ist.

Die Streich- und Fallrichtungen des Quarzits erhält man, wenigstens in groben hier genügenden Maßen, wenn man die Schnittlinien des Quarzits mit dem Block, also die flachen Kurven rings um die Blockoberfläche, durch horizontale Ebenen schneiden läßt, die also mit der Blockgrundfläche parallel verlaufen, und die entsprechenden Schnittpunkte miteinander verbindet.¹⁾ Die Verbindungslinie ist die Streichrichtung, eine perspektivisch dazu senkrecht gezeichnete Gerade mit Pfeilspitze die Fallrichtung des Quarzithorizontes. Das Generaleinfallen des letzteren ist im Nordwesten offenbar nach Südosten ge-

¹⁾ Die Horizontalebene sind durch die Schraffen der beiden Blockseiten angedeutet. Die Konstruktion der Streichlinien ist bei dem vierten Einfallzeichen von oben zu erkennen.

richtet, wendet sich aber gegen das Südosteck zu einem mehr südlichen, das dem Schichteinfallen des östlich anstoßenden Blattes Euerdorf entspricht.

Der Blockdurchschnitt zeigt auch den angenäherten Verlauf des Saaletales gegenüber der Streich- und Fallrichtung des Chirotheriumquarzits. Es wurde, von der Karte ausgehend, schematisch als Kerbe in den Block eingeschnitten; die Spitze ihres Winkels bezeichnet den heutigen Talboden. Im Osten liegt sie wenig unterhalb der Schicht, im weiteren Verlaufe des Tales kommt sie aber wegen des ihr entgegengesetzten Einfallens der Quarzitbank immer tiefer unter diese Schicht zu liegen.

Das augenfälligste Störungsgebiet im Blattbereich ist die Hochfläche über Schloß Saaleck bei Hammelburg. Hier scharen sich etwa zehn hercynisch verlaufende Störungen und bewirken Verschiebungen, Schleppungen und Faltungen in den harten Schaumkalkbänken σ des Unteren Muschelkalks. Besonders deutlich ist einmal die Störung, die durch P. 298 geht (man kann auf der geschleppten Schaumkalkbank, nordwestlich des genannten Punktes auf der Hochfläche, entlang gehen) und die Störung am Südostteil des Stürzelberges. Diese beginnt beim B des Wortes Stürzel-B. ebenfalls mit einer Schleppung der Schaumkalkbank σ , gabelt sich dann, wobei man auf den Schichtköpfen zweier geschleppter Schaumkalkbänke wandern kann, und zieht wieder als eine einzige Schichtstörung den Waldweg entlang nach Südosten. Die geschleppte Bank (Fallen 220° SW, mit 45°) der Schaumkalkhochfläche des Stürzelberges begleitet rechts als Riff den Weg, unmittelbar zur linken (nordöstlichen) Seite des Weges mit Plattendolomiten des Mittleren Muschelkalks benachbart. In einem kleinen Steinbruch verschwächt sich die Störung zu einer steilen Auffaltung des Schaumkalks (vgl. Tafel 2 Abb. 4), und zieht dann, allmählich ausklingend, ins Gebiet von Blatt Hammelburg-Süd hinüber.

Eine gleichfalls auffällige Verwerfung streicht nördlich von Pfaffenhausen in Ost-Westrichtung dahin. Sie läßt sich nördlich der Steintalkapelle besonders in einer Senkrechthstellung der Schaumkalkbänke erkennen, ist bei P. 208,9 an der Hammelburg-Karlstadter Straße durch das südliche Einfallen der Wellenkalkschichten (Region des ω -Ooliths) sichtbar und kommt besonders schön in der Felspartie am Anprall der Saale zwischen Hammelburg und Fuchsstadt zum Ausdruck. Hier und etwas weiter südwestlich sind Schichten des Wellenkalks aus der Zone der Crinoidenfragment-Bank (ω -Oolith) mit 30° — 60° nach SW. 210° — 225° geneigt. Diese Schichtenscholle ist um 25—30 m aus ihrer Normallagerung ab-

gesunken. Nach Osten verliert sie sich im Diluvialgebiet von Fuchsstadt.

Durch eine hercynische Störung wird am Hohen Haupt bei Ochsenthal die untere Schaumkalkbank um 5—10 m abgesenkt. Sie ist die Ursache des flachen Vorsprunges dieses Berges (vgl. Abb. 1 S. 3).

Am Westabhang des Stürzelberges, bei Obereschenbach, deutet eine bis unter die χ -Bank des Röts abgesunkene Wellenkalkscholle mit nordöstlichem Einfallen eine Störung im Gebirgsbau an, die sich auch in einer südwestlichen Schlepplage der 60 m höher austreichenden Terebratelbank kundgibt. Kleine Schichtenstörungen lassen sich auch an dem Ostsockel des Sodenberges feststellen. Sie stehen zu dem Basaltdurchbruch des letztgenannten Berges in keinerlei Beziehung.

Nördlich der Saale ist eine Verwerfung zu erwähnen, die vom Buchberg, nördlich von Hammelburg, über die „Schneid“, westlich an der Kessenmühle vorbei, sich in nördlicher Richtung gegen den Büchelberg zu verfolgen läßt, aber 1,5 km südlich davon sich ausschwächt. Am Buchberg läßt sie im Verein mit einer ostwestlich verlaufenden Störung die Terebratelbank des Wellenkalks in drei Staffeln erscheinen und nimmt an der Schneid eine von Südwesten kommende Störung auf, durch die am Seeberg der Chirotheriumquarzit in zwei tektonische Stufen von einigen Metern Sprunghöhe getrennt wird. (Einfallen nach NW. 300° mit 20° und mehr). Von hier an bildet die Störung einen einfachen Sprung, dessen westlicher Flügel um 10 m abgesunken ist. Die Sprunghöhe läßt sich in der Lagerung der χ -Bank zum Platten-sandstein an einigen Stellen festlegen.

Der Basaltgang des Büchelbergs sitzt zwar an keiner Spalte auf, dagegen wurden am Osthang des Berges drei Störungen festgestellt, die tangential zum Berge austreichen und den Chirotheriumquarzit χ aus seiner Lage bringen, ohne die Teilstücke wesentlich gegeneinander zu verschieben (sogen. Blattverwerfung).

Eine kleine Störung am Seeshof (W. von Feuerthal) ist bemerkenswert, weil sie sogar im Gelände sich ausdrückt; Wellenkalkschichten aus der Zone der unteren Konglomeratbank ϵ (einige Meter über der Rötgrenze) sind, wie hinter dem Seeshof sichtbar, bis zu 40° nach Norden geneigt. Die abgesunkene Scholle setzt am Gehänge ab; in dem Knick zwischen dem abgesunkenen und

stehengebliebenen Stück hat sich echter Löß mit kalkfreiem Lehm darüber abgelagert (vgl. Tafel 2, Abb. 5). Die genannte Verwerfung wird von einer vom Traudlestal zum Seeshof heraufziehenden schwachen Gebirgsstörung abgelöst.

Am Nordhang des Ofenthaler Berges ferner trifft man mitten im Wellenkalkbereich, stark von Kalkbrocken überrollt, Rötletten an. Spuren von rötlichem, spätigem Kalkstein im Boden¹⁾ deuten ebenfalls an, daß hier eine Schichtstörung (mit von Kalkspat erfüllter Kluft) vorliegt, die zwar nicht weiter verfolgbare ist, vermutlich aber dem Störungsgebiet des Buchbergs zustrebt.

Eine kleine Verwerfung endlich setzt nordöstlich von Thulba Plattensandstein und Felssandstein nebeneinander.

Ein Maß des Schichteneinfallens erhält man aus der Betrachtung der Höhenlage der Chirotheriumquarzit-Bank (vgl. Abb. 8), die im Nordwesteck des Blattes 415 m, im Südosteck 180 m, im Nordosteck 280 m und im Südwesteck 250 m beträgt.

IV. Hydrologische Verhältnisse.

Das Gebiet des Blattes Hammelburg-Nord liegt — nach der ombrometrischen-hydrographischen Karte von Bayern, rechts des Rheins, herausgegeben vom Landesamt für Gewässerkunde — zwischen den Isohyeten (Linien gleicher Regenhöhe) 600—700 mm.

Die unterirdische Wasserverteilung in unserem Aufnahmebereich steht in enger Beziehung zu dessen geologischem Aufbau und zu den physikalischen Eigenschaften der Gesteine. Wir werden in Strichen, die aus wasserdurchlässigen Gesteinen sich aufbauen, Wasserarmut finden, Reichtum an Wasser dort, wo das im Boden sich bewegende Wasser auf seinem Weg nach der Tiefe auf eine undurchlässige Schicht stößt, durch sie gestaut wird und in günstigen Fällen zum Austritt an die Erdoberfläche als Quelle gelangt, wobei deren örtliche Lage in den meisten Fällen

¹⁾ Über das Vorkommen von spätigem Kalkspat in Form von „Wälzsteinen“ im Wellenkalk vgl. Anm. 1 auf S. 32. — F. v. SANDBERGER, Übersicht der Mineralien des Regierungsbezirkes Unterfranken und Aschaffenburg, Geogn. Jahresh. 4. Jahrg. 1891 S. 11, erwähnt ein stark manganhaltiges Bohnerz, das in Höhlungen des Muschelkalks am Seeshof bei Hammelburg vorkommt. — Das Bohnerz, das auf S. 87 dieser Ausführungen kurz beschrieben ist, ist vielleicht die Ausfüllung einer Verwerfungskluft.

von dem Einfallen der undurchlässigen Schicht, des sogen. „Wasserhorizontes“, abhängt.

Sehr geeignet für die Aufnahme von meteorischem Wasser ist der Muschelkalk, durch dessen in der Regel mit Klüften und Sprüngen durchsetztes Gebirge das Wasser bis zu den undurchlässigen Tonen des Röts versickern kann. Kleine Teilwasserstockwerke können jedoch auch an der Grenze von Mittlerem und Unterem Muschelkalk und innerhalb des ersteren, über Einschaltungen von Mergelschiefern, auftreten. Einem solchen letztgenannten Horizont verdankt der Schöpfbrunnen, südlich von Ochsenenthal, sein Wasser, das zum größten Teil dem nahen Basaltbruch auf dem Sodenberg (Blatt Gräfendorf) zugeführt wird.¹⁾

In unserem Blattgebiet ist die Röt-Wellenkalkgrenze (Abb. 3 Taf. 2) der höchste, wirksamste Wasserhorizont, der jedoch seine Wirksamkeit weniger im Gebiet nördlich der Saale als südlich davon entfaltet. Die verhältnismäßig geringe Größe des Wellenkalkbereichs als des sogen. Einzugsgebietes der meteorischen Wässer dort, seine reichliche Zerschlitzung durch tiefeingeschnittene Täler, dazu die Geschlossenheit im Aufbau des Wellenkalks, die ein Eindringen des Wassers in die Tiefe nur ziemlich langsam zuläßt (die wasserspeichernden oberen Abteilungen des Muschelkalks fehlen zudem), das alles bedingt, daß die Wasserspendung an dem Röt-Wellenkalkhorizont nördlich der Saale eine bescheidene ist.²⁾

Quellen aus diesem Gebiet sind: Die Quelle nördlich von Feuerthal, die vielleicht durch eine Gebirgsstörung beeinflusst ist; sie versiegt im Talgrund südlich vom genannten Ort und kommt

¹⁾ Der Weiler Sodenberg bezieht sein Wasser aus der gleichen Schichtregion des Mittleren Muschelkalks. Auch eine schwache Quelle tritt dort auf. Die Wasserstockwerke innerhalb des Mittleren Muschelkalks, hier nur wenig wirksam, gewinnen in der Würzburger Gegend große Bedeutung.

²⁾ Nach den freundlichst mitgeteilten Erfahrungen des Landesgeologen am Landesamt für Wasserversorgung, Herrn Dr. LOTHAR REUTER, sind „Wasserschließungen im Wellenkalk weniger erfolgreich als in den beiden oberen Abteilungen des Muschelkalks. Während in diesen lockeres und zerklüftetes Kalkgestein vorherrscht und das Wasser das ganze im Bereich des Grund- und Tiefenwassers liegende Gestein durchdringt, hemmen im Wellenkalk die festgelagerten Kalkmergel mit ihren vielen tonigen Zwischenlagen die Wasserbewegung. Das im Boden versickernde Wasser scheint hier nur Spalten und Klüften zu folgen, sie durch Auslaugung zu erweitern und auf ihnen seine Wege durch die Gesteinsmassen nach den Tälern zu suchen“.

im „Riedbrunnen“ wieder zum Vorschein; die Quelle im Fitzental, NO. von Windheim, die, obgleich ziemlich tiefer als der Wasserhorizont gelegen, doch wohl diesem entstammen dürfte (Temp. = 10,8°). Die Quellen im Talgrund beim Seeshof nordöstlich von Hammelburg sind tektonischer Entstehung und kommen weiter unten zur Besprechung. Der hier seinen Ursprung nehmende Rechbach dürfte aber auf seinem Lauf links und rechts noch Wasser verborgen empfangen, das diesem Horizont entstammt und unter dem Schutt und in den Nebentälern ihm zufließt.

Aus dem Gebiet südlich der Saale sind einmal die sehr reichlich fließenden Quellen von Ochsenthal zu nennen. Sie sind „Überfallsquellen“, d. h. sie entquellen dem NW.-Hang des Berges entgegen der südöstlichen Schichtenneigung. Ihre reiche Schüttung, verglichen mit dem verhältnismäßig kleinen Einzugsbereich, mag in einer stärkeren Zerklüftung des Wellenkalks (bedingt durch die große Nähe des Sodenberger-Basaltes) und in der Überlagerung des Wellenkalks bei Ochsenthal mit dem wassersammelnden Mittleren und Oberen Muschelkalk begründet sein. Eine deutliche tektonische Beeinflussung, außer vielleicht einer Stauung des berginnerlichen Wassers an den Gebirgsstörungen am „Hohen Haupt“ und nördlich von Obereschenbach ist nicht nachweisbar.

Eine weitere Schichtquelle aus unserem Wasserhorizont ist die Quelle am Südennde von Fuchsstadt, die, 1 Sek.-L. stark, unter dem Lößlehm hervorkommt und 2 m nach dem Quellaustritt eine Eigenwärme von 10,8° besitzt. Auch diese Quelle ist eine Überfallsquelle, ihr Einzugsbereich sind die Muschelkalkstockwerke, in der Hauptsache jenseits des südlichen Blattrandes. Die starken Quellen von Pfaffenhausen werden unten bei den tektonisch verursachten bzw. beeinflussten Quellen besprochen.

Innerhalb der Röttone tritt als ein Teilwasserstockwerk der fränkische Chirotheriumquarzit χ auf (Abb. 3 auf Tafel 2), der bei seinem zerklüfteten Zustande meteorisches Wasser gut aufnimmt, während die ihn unterlagernden Röttone es stauen. Dieser Wasserhorizont kann, wo der Quarzit flächenhaft austreicht, wirksam werden, wenn auch, infolge der meist geringen Größe des Quarzitbereichs, also des Einzugsgebietes, die Wirksamkeit nur eine verhältnismäßig bescheidene sein kann.

An den flächenhaften Quarzitverbreitungen im Nordwestquadranten des Blattes treten nur wenige, in heißen Sommern

nicht aushaltende Quellen auf. Eine Quelle findet sich am nördlichen Rand der Waldabteilung „Oberwald“, westlich vom Büchelberg ($10,4^{\circ}$), eine zweite an der Südkante der Waldabteilung „Eichling“, südlich vom ebengenannten Berg.¹⁾ Die Wirksamkeit dieses Horizontes deuten auch die breiten, nassen Wiesentäler südlich von Büchelberg an, die aufwärts meist genau an der Unterkante des Quarzits, also an der Stelle des Wasseraustritts endigen.²⁾

Die nächst tiefere Stufe, der Plattensandstein, weist verschiedene Teilwasserstockwerke auf, begründet in dem Wechsel von wasserdurchlässigen Sandsteinen und wasserstauenden Schiefeln. Aus diesem Schichtbereich holen sich die zwischen Untererthal und Thulba (Kloster Thulba) in die Thulba fließenden Bäche ihr Wasser, ebenso entspringen Schlierbach und Windheimer Mühlbach, die bei Diebach in die Saale münden, im Plattensandsteinbereich.³⁾ Alle diese Bäche verstärken sich durch Quellzuflüsse während ihres Laufs durch diese Zone.

Wichtigere Quellen in diesen Schichten sind: Der Kohlbrunnen oder gute Brunnen mit reichlicher Schüttung aus ein paar Röhren (9° C.) im Delta des Rechbachs bei Hammelburg gelegen,⁴⁾ die Quelle am Südausgang des Dorfes Windheim ($10,3^{\circ}$ C.), der Eckartsbrunnen NW. von Windheim ($9,8^{\circ}$ C.), die Quelle im Graben NW. von Untererthal ($10,8^{\circ}$ C.); die ziemlich kräftigen 5—6 Quellen NW. von Diebach, alle an dem gleichen Wasserstockwerk gelegen ($1/2$ —1 Sek.-L. Schüttung, 10 — 11° C.); die Quelle im Diluvialbereich SW. von der Neumühle bei Diebach ($10,3^{\circ}$ C.). Zum Schluß möge ein durch starken Absatz von gallertartigem Eisenocker

¹⁾ Am Südhang des Büchelbergs sammelt sich in den Röttonen, etwas über dem χ -Quarzit gelegen, Quellwasser ($10,5^{\circ}$). Eine weitere Quelle aus dem Wasserhorizont des χ -Quarzits tritt nächst der Ostgrenze des „Schwanforsts“, an der Ostflanke des Berges auf (östlich vom P. 336).

²⁾ NW. von Fuchsstadt tritt beim Zeichen dw unter Schotter Grundwasser aus. Nördlich davon streichen die liegenden Schiefertonschichten des χ -Chirotheriumquarzits aus.

³⁾ Der in anderen Gegenden wirksame Wasserhorizont an der Grenze von Plattensandstein zum Chirotherienletten (δ) liefert in unserem Blattgebiet kein Wasser.

⁴⁾ Der Brunnen dient zugleich als Brunnstube für die Wasserleitung von Hammelburg.

ausgezeichneter Wasseraustritt im Klingelsgrund, SW. von Thulba erwähnt sein.

Quellen aus dem Hauptbuntsandstein treten nur in Thulba, im Nordosten des Blattes, in reichlicher Menge auf. Das wasserspeichernde Mittel ist hier der klüftige Felssandstein sm_2 , während die Wasserstauung offenbar von den darunter lagernden, fester gebankten und Schieferzwischenlagen führenden Schichten des Mittleren Hauptbuntsandsteins bewirkt wird.¹⁾ Die Quellen fließen zum Teil sehr reichlich und ständig (die mehrere Sekunden-Liter starke Hauptquelle entspringt im Keller des Hauses Nr. 59 in Thulba); sie deuten auf einen größeren Einzugsbereich im Nordwesten, zum Teil über der Blattgrenze gelegen, hin.

Die Quelle südwestlich vom Dorf Thulba, innerhalb der Felszone, nahe dem Alluvium gelegen, hat $9,2^\circ$ Eigenwärme; die übrigen, die östlich und nordöstlich vom Ort zum Teil im Alluvium der Thulba aufsteigen (Wiesenquellen), schütten $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Sek.-L. bei einer Temperatur von etwa $9,5^\circ$ C.

Von tektonischen Quellen, d. h. solchen, die durch Wasserstauungen an Gebirgsstörungen bewirkt sind, kommen in erster Linie in Betracht die starken Quellen im Dorf Pfaffenhausen und östlich davon, an der Straße nach Fuchsstadt, die zum Teil gefaßt sind und den Truppenübungsplatz, jenseits des südlichen Blattlandes, mit Wasser versorgen. Die als Bach abfließende Quelle am Ostausgang des Dorfes hat eine Eigenwärme von $10,8^\circ$. Auch diese Quellen entströmen der Röt-Wellenkalkgrenze entgegen dem dort südlichen Schichteneinfallen, sind also eigentlich Überfallsquellen. Ihre große Stärke und ihre gleichmäßige Schüttung entspricht freilich nicht Überfallsquellen im eigentlichen Sinne; sie sind offenbar tektonisch bedingt durch Störungen, die den Gebirgsbau im Süden, unmittelbar jenseits des Blattlandes durchsetzen und durch den Sprung, der durch die Schichten nördlich von Pfaffenhausen im Saaletal verläuft.

Die südlichen Störungen hindern den berginneren Abfluß des

¹⁾ Dieser Wasserhorizont ist in weiten Strichen des Spessarts und der Rhön völlig unwirksam. Es ist nicht ganz ausgeschlossen, daß die reiche Wasserspendung durch eine Gebirgsstörung im Talgrund östlich von Thulba, an welcher das Wasser in seinem berginneren Verlauf gestaut wird, verursacht ist. Diese Störung könnte die südliche Fortsetzung der nordöstlich von Thulba festgestellten sein.

Wassers nach Süden, die nördliche Störung wirkt ebenfalls als ein Abschluß für die so aufgestauten Wassermengen im Berginnern und zwingt sie zum Austritt an der tiefsten möglichen Stelle über dem Wasserstockwerk an der Grenze von Wellenkalk-Röt (vgl. Abb. 6 der Tafel 2).

Von der Pfaffenhauser Ost-West-Störung sind sicher bewirkt die Quellen östlich des genannten Ortes an der abgesunkenen Wellenkalkscholle dort, wo die Straße von Hammelburg nach Langendorf und Kissingen die Saale überschreitet.

Von einer Gebirgsstörung beeinflusst erscheint auch der Ursprung des Eschenbachs in Obereschenbach. Die Hauptquellen (11° C.) liegen am Fuße einer am Westvorsprung des Stürzelberges abgesunkenen Wellenkalkscholle; der westliche Quellarm entspringt in einem Seitental, dessen tektonische Entstehung nicht unwahrscheinlich ist.

Nördlich der Saale ist der Ursprung des Rechbaches, der sich aus Naßwiesen beim Seeshof und an der Mündung des Ameisental in das Rechbachtal sein Wasser holt, durch eine Wasserstauung verursacht, welche die streichende Verwerfung Traudlestal-Ameisental-Seeshof ausübt. Unmittelbar nördlich vom Seeshof ist der Talgrund bereits wieder trocken.¹⁾ (Über die Quellen von Thulba vgl. Anmerkung 1 auf S. 67).

Alle Ortschaften und Weiler im Blattgebiet sind in der Nähe von Quellen oder an einem Wasserhorizont angelegt, der ihnen Brunnenwasser liefert. Nur wenige Ortschaften sind ganz oder teilweise auf das Grundwasser der Alluvialgebiete angewiesen; so Westheim, Hammelburg zum Teil (die Stadt hat Wasserleitung), Fuchstadt zum Teil und Untereschenbach, Untererthal und Diebach.

Das an der Röt-Wellenkalkgrenze und im Mittleren Muschelkalk austretende oder erpumpte Wasser ist kalkreich und hart; zu Kalksinterabscheidungen kommt es bei den gegenwärtig fließenden Quellen augenscheinlich aber nicht mehr. Das

¹⁾ Wo südlich vom Traudlestal die Störung den Geländevorsprung überschneidet, findet man an der an ihr abgesunkenen, unter Lößlehm hervorkommenden Wellenkalkpartie ziemlich reichlich Kalktuff, ein Anzeichen, daß früher hier eine nunmehr völlig versiegte (verstopfte?) Quelle geflossen ist. In der Karte ist die kleine Wellenkalkpartie versehentlich mit der Farbe des Röts gegeben, was zu berichtigen ist.

Wasser aus dem oberen und aus dem mittleren Buntsandstein ist arm an gelösten Bestandteilen und sonach weich.

Das ansehnlichste fließende Gewässer ist die fränkische Saale, welche sich durch die Südhälfte des Blattes in tragem Laufe windet. Von ihren Nebenflüssen, unter denen fast nur die rechtsseitigen mehr oder minder kräftige Bäche sind, ist vor allem die Thulba zu nennen, die weit außerhalb des Blattgebietes, am Südhang der „Schwarzen Berge“ in der Rhön entspringt und als ansehnlicher Bach bei Hammelburg in die Saale mündet. Die Thulba fließt zum größten Teil genau im Schichtstreichen von NO. nach SW. (Schichtenstreichtal, subsequentes Tal nach W. DAVIS), um kurz vor ihrer Mündung nach Südosten (Schichtenfalltal, konsequentes Tal) umzubiegen. Sie fließt so der Saale gerade entgegen, eine Eigentümlichkeit, die sie mit dem nächst stärkeren Bach, dem Windheimer Mühlbach, der in Diebach sich mit der Saale vereinigt, teilt.¹⁾

Über die Gefälle der fließenden Gewässer wurde in der Einleitung bereits das Nötige gesagt.

V. Bodenverhältnisse im allgemeinen.

Man bezeichnet unter dem „Boden“ den obersten, meist durch Verwitterung entstandenen Teil der Erdrinde, der Kulturpflanzen trägt und sie zu ernähren vermag. Der Boden kann sonach der Abkömmling eines einzigen Gesteins oder mehrerer Gesteine zu-

¹⁾ Das Querschnittsbild des Thulbatales ist seiner ganzen Anlage nach ein unsymmetrisches mit einem flach ansteigenden westlichen Ufergehänge aus weicheren Schichten des Röts und einem östlichen, steiler geböschten Uferhang, aus einem Rötsockel mit auflagerndem Wellenkalk. Zur Begründung dieser Unsymmetrie des Talbildes kann die Wetterausgesetztheit des nach Westen gerichteten Hanges, die größere Widerstandskraft gegen Einböschung der harten Kalkschichten auf ihren Schichtköpfen gegenüber den Schichtflächen des gegenüberliegenden Ufers herangezogen werden. Bei Unter- und Oberthal wird die Unsymmetrie durch den Ostanprall der Thulba infolge der Ablenkung, welche sie durch die einmündenden rechtsseitigen Bäche erfährt, verstärkt. — Mit Recht aber weist O. M. REIS (Erl. z. Blatt Mellrichstadt, S. 34 und Einzelheiten über Gesteinsarten, Schichtung und Aufbau des niederbayerischen Tertiärs rechts der Isar, Geogn. Jahresh. 1918/19, 31/32. Jahrg. S. 93) auf die Wirkung des Anpralls der fließenden Wasser in Nordsüdtälern gegen die Osthänge hin, nach welchen sie, wie fallende Körper, abgelenkt werden, eine Wirkung, die unabhängig von der Lagerungsart der Gesteine ist.

sammen sein. Er kann 1. durch Verwitterung eines Gesteins unmittelbar aus der festen Gesteinsunterlage entstehen, 2. aus verfrachtetem Material eines einzigen Gesteins sich ableiten, 3. der Vermengung mehrerer Gesteine oder auch Böden seine Bildung verdanken. In allen Fällen werden sich im Boden die mineralogischen Eigenschaften des Muttergesteins oder seiner Komponenten in gewissem Umfang widerspiegeln müssen. Wir unterscheiden demnach mindestens ebensoviele Böden als Gesteinsarten, wobei zu berücksichtigen ist, daß durch den Einfluß des Klimas, der Wetterlage und der Bewachsung aus einem und demselben Gestein verschiedenartige Böden hervorgehen können; dann aber kennen wir auch ebensoviele Bodenarten als aufgeschüttete oder angeschwemmte Bildungen (Schwemmlandböden). Eine besondere Art von Böden sind die von zersetzten Pflanzen sich ableitenden Moorböden und anmoorigen Böden.

Auf dem geologischen Kartenbild geben die einzelnen Farben die verschiedenen geologischen Gebilde bereits in ihrem Zerfall zum Boden, also in lockerem Zustande, an. Durch Anwendung gewisser Zeichen (Schraffuren, Punkte) wurde die Beeinflußung des Lehmbodens durch durchbrechenden Gesteinsuntergrund oder durch die Überrollung mit Gesteinsschutt aus höherer Geländelage (für Lehm Boden und Boden der geschichteten Gesteine) dargestellt, während die lockeren angeschwemmten und aufgeschütteten Diluvial- und Alluvialgebilde petrographisch auf der Karte gegliedert wurden. Der lehmige, lehmig-sandige oder kiesige Charakter der Böden dieser Gebilde ist dabei ohne weiteres aus der Karte zu ersehen.

Wo hingegen das nackte Gestein zu Tage tritt oder das zwar zerfallene Gestein einer Bodendecke entbehrt, wurde dies durch eine feine schwarze Querstrichelung angedeutet. Da der Obere Buntsandstein infolge des ziemlich raschen Zerfalls des mit Schieferen wechsellagernden Plattensandsteins und des vorwiegend schieferigen Charakters des Röts i. e. S. meist eine mehr oder weniger mächtige Bodenschicht trägt, finden wir in seinem Bereich die Signatur für anstehendes Gestein nur in ganz beschränktem Maße angewendet; etwas mehr ist sie beim Felssandstein in Anwendung gekommen, ganz besonders aber trifft man sie im Bereich des Wellenkalks eingetragen, der, aufgebaut aus einer festgepackten, schieferigen Kalkmergelmasse mit harten Kalkbänken

an seinem Tagausstreichen viel schwerer als die übrigen Gesteine unseres Gebietes verwittert und daher leichter zu Felsbildungen und steiniger Zerbröckelung neigt.

Die Böden, welche die im Untersuchungsgebiet auftretenden Gesteine liefern, sind von verschiedener Güte. Da der Wert eines Bodens unter anderem von dessen Gehalt an löslichen Pflanzennährstoffen abhängt, von denen die mineralischen: Kali und Phosphorsäure eine wichtige Rolle spielen, so ist zu erwarten, daß die Böden jener Gesteine, welche reich an Kalifeldspat und Kalphosphaten, den vorwiegenden Trägern der beiden Nährstoffe, sind, zu den guten gehören werden, denen als geringwertiger die Böden aus feldspat- und phosphatarmen Gesteinen gegenüberstehen. Je feiner verteilt des weiteren im Gestein die beiden Mineralstoffe sind, desto leichter werden sie durch die Verwitterung im Gestein und Boden erschlossen.

Die Voraussetzungen zur Bildung eines guten Bodens treffen bei einem großen Teil der Gesteine des Blattgebietes zu, nämlich für den Plattensandstein, die Röttone und die Löß- und Lößlehmabsätze. Diese Gesteine bilden, wie die mikroskopische Untersuchung derselben beweist, feine bis ganz feine Anschwemmungen oder wie beim Löß Anwehungen von Gesteinsstaub, meist von Urgesteinsbildungen, zu welchem beim Löß und Lößlehm noch Staub aus jüngeren Schichtgesteinen hinzukommt.

Es erscheint verständlich, daß die vorwiegend aus kohlen-saurem Kalk, zumeist als chemischen Niederschlag, bestehenden Gesteine der drei Muschelkalkstufen, an deren Bildung sich Mineralstaub aus Urgesteinen nur in verschwindend geringer Weise beteiligt, im allgemeinen — einzelne, an Ton und Phosphaten (aus Versteinerungen) reichere Zwischenlagen ausgenommen — ärmer an den beiden Nährstoffen sein müssen.

Über den Gehalt an mineralischen Nährstoffen der Gesteine geben uns chemische Analysen derselben Aufschluß, die eine wertvolle Ergänzung durch Nährstoffanalysen der von den Gesteinen gebildeten Böden erhalten können. Von den Gesteinen des Blattgebietes liegen zwar chemische Untersuchungen nicht vor; da sie aber erfahrungsgemäß in ihrer allgemeinen petrographischen Ausbildung eine bemerkenswerte Gleichmäßigkeit durch ganz Unterfranken zeigen, so erscheint es erlaubt, zur Gewinnung eines Überblickes über ihre chemische Zusammensetzung und ihre

Eignung als Bodenbildner Analysen aus nicht allzuweit entfernten Gegenden mit ähnlichen Schichtabsatzverhältnissen heranzuziehen.

Außer den beiden gedachten mineralischen Nährstoffen, die den Geologen in erster Linie interessieren, kommen für die Beurteilung des Bodens noch verschiedene andere Umstände in Betracht, die in das Arbeitsgebiet des bodenkundlichen Chemikers fallen und von diesem an anderer Stelle behandelt werden.

I. Buntsandsteinböden.¹⁾

a) Böden des Plattensandsteins (sös).

Der Plattensandstein fällt infolge seiner Neigung zum Spalten nach den von Glimmermineralien übersäten Schichtflächen und wegen seines verhältnismäßigen Reichtums an einem mehr tonigen als quarzigen Bindemittel ziemlich rasch der Verwitterung und somit der Bodenbildung anheim.

Die chemische Zusammensetzung eines Plattensandsteins von Thüngersheim bei Würzburg, bezeichnet als „oberer glimmerreicher, schieferiger Sandstein“, teilt Prof. Dr. HILGER²⁾ mit. Das Gestein besteht aus 17,61 % in Salzsäure löslichen und aus 82,72 % unlöslichen Teilen, und zwar im einzelnen aus: Kieselsäure 68,18 (löslich 4,17); — Tonerde 12,03 (löslich 3,10); — Eisenoxyd 2,19 (löslich 2,08); — Eisenoxydul, völlig löslich 1,12; — Calciumoxyd, völlig löslich 0,924; — Magnesiumoxyd, völlig löslich 1,04; — Kaliumoxyd 7,88 (löslich 0,92); — Natriumoxyd 1,14 (löslich 0,43); — Schwefelsäureanhydrid 0,385; — Phosphorsäureanhydrid 0,70; — Chlor 0,07; — Wasser 2,72; — Summe: 100,33. Karbonate von Kalk und Magnesia und schwefelsaurer Kalk fehlen.

Das Verhältnis der zwei wichtigen Nährstoffe Kali und Phosphorsäure beträgt 7,88 : 0,70. Das zum größten Teil noch an Tonerde im Feldspat gebundene Kali bildet eine wertvolle Reserve. Die ziemliche Armut an kohlen-saurem Kalk fällt auf; Felder auf

¹⁾ Die oberste Abteilung des Hauptbuntsandsteins, die Felszone sm₂, kommt als bodenbildendes Gestein kaum in Betracht, da sie in der Regel Steilabstürze bildet.

²⁾ A. HILGER, Die chemische Zusammensetzung von Gesteinen der Würzburger Trias. Mitt. a. d. pharmaz. Inst. und Lab. f. angew. Chemie d. Univ. Erlangen. 1. Heft, S. 141, München 1889.

Plattensandstein werden durch Düngung mit Ätzkalk, der die Aufschließung der noch gebundenen Nährstoffe fördert, gebessert.

Die aus den Plattensandsteinen entstehenden Böden zählen, wie leicht verständlich, zu den besten des Gebietes. Sie haben teils leichteren, teils schwereren tonigen Charakter. Kleiner Wasserstockwerke wegen werden sie nicht zu heiß; ihre meist flache Lagerung am Fuße der Gehänge erleichtert die Felderbestellung. Im Nordwesteck des Blattes gedeihen prächtige Buchen- und Eichenwälder auf ihnen.

b) Böden des Röts im engeren Sinne.

aa) Böden der Röttone (sor).

Die Röttone verwittern zu einem schweren Boden von dunkelbrauner Farbe; je nach ihrer Lage unter dem eingeschalteten Chirotheriumquarzit oder unterhalb dem Wellenkalk werden die Böden mehr oder minder von dem Abfall aus diesen Gesteinen überrollt und somit aufgelockert. Ihre Lage auf den flachen Sockeln der Wellenkalkberge begünstigt die Felderwirtschaft. Stellenweise, besonders im Nordwesteck des Blattes, geben sie gut gedeihenden Laub- und Nadelhölzern Nahrung. An geeigneten Stellen, so NO. von Diebach, dienen sie dem Weinbau.

Lehrreich ist die chemische Analyse eines Röttone von Thüngersheim (A. HILGER, a. a. O. S. 141). Der in Salzsäure lösliche Anteil beträgt 8,86%, der unlösliche 91,96%. Das Gestein besteht aus: Kieselsäure 82,79 (löslich 0,02); — Tonerde, nicht gelöst 4,17; — Eisenoxyd 2,97 (löslich 1,73); — Calciumoxyd, unlöslich 0,02; — Magnesiumoxyd, unlöslich 1,25; — lösliche Salze: Kalkkarbonat 4,82; — Magnesiakarbonat 0,02; — Kalksulfat 0,002; — Calciumphosphat 0,78; — Kali 2,88 (löslich 0,41); — Natron 0,06 (löslich Spuren); — Wasser 1,06; Summe: 100,82.

Eine zweite Rötprobe, 3—4 m unter der ersten den Schichten entnommen, führte 0,30 Phosphorsäure (als Phosphorsäure-Anhydrid), einen Gesamtgehalt von 2,21 Kali und 3,56 Kalkkarbonat, also etwas weniger als die höheren Rötschichten.¹⁾

Das Mengenverhältnis von Kali zu Phosphorsäure beträgt in den oberen Rötschichten 2,88 : 0,36, in den unteren 2,21 : 0,30.

Wie im Boden aus dem Plattensandstein, so ist auch im Boden der Röttone ein hoher Gehalt an Kali und Phosphorsäure

¹⁾ A. HILGER und F. NIES, Der Röt Unterfrankens und sein Bezug zum Weinbau. Mitt. a. d. chem. Lab. v. Dr. HILGER, Würzburg 1873, S. 93.

vorhanden, zu welchen noch eine gewisse Menge löslichen Kalkes kommt. Der Rötboden ist demnach fruchtbar; in gewissen Gegenden Unterfrankens, so bei Thüngersheim am Main, dienen die oberen verwitterteren Schichten der Röttone als Verbesserungsmittel der Böden von Weinbergen, die auf nährstoffarmem Kalkboden des Wellenkalks stehen. Man führt alle drei Jahre etwa 0,1 cbm Tone auf den Zwischenraum zweier Weinstöcke und erzielt eine auffallende Steigerung im Ertrag (HILGER-NIES, a. a. O. S. 94). Ein Versuch mit diesem verhältnismäßig billigen Düngemittel dürfte sich auch in unserem Gebiet in den oft auf gewachsenem Kalkboden stehenden Weinbergen und Feldern empfehlen.

bb) Böden des Chirotheriumquarzits (χ).

Mitten im Bereich der fetten Röttone findet sich der Chirotheriumquarzit als ein mageres, mineralstoffarmes Gestein eingeschaltet. Dem Gestein entspricht auch die Bodengestaltung. Während die Röttone einen schweren, manchmal nassen Boden mit zusammenhängender, glänzender Scholle liefern, zeichnet den Boden des Chirotheriumquarzits als wenig wünschenswerte Eigenschaft große Magerkeit und Hitze aus. Im typischen Zustande ist er von fahlgrauer Färbung, leicht sandig und nur wenig gebunden. Die Krumbildung ist nur schwach.

Diese Eigenschaften machen den Boden besonders dann zu einem von der Landwirtschaft weniger geschätzten, wenn die Quarzitbank, wie im Nordwestteil des Blattes, die Bekrönung der Höhen bildet und so eine Verbesserung des Bodens durch den Abfall aus höheren, von Röttonen eingenommenen Geländeteilen nicht erfolgen kann. Wo die Felder zu steinig werden, überläßt man sie als Ödungen der Haide, dem Wacholder oder dem Wald (z. B. nördlich von Untererthal). Die Quarzithochflächen im Nordwestquadranten des Blattes gewähren Nadelhölzern und gemischten Waldbeständen ein gutes Fortkommen, begünstigt durch eine leichte Lößlehmdecke. In steileren Hängen spielt die Quarzitbank bodenwirtschaftlich keine Rolle.

2. Muschelkalkböden.

a) Böden des Wellenkalks (μ).

Die Böden des Wellenkalks sind in ihrer Magerkeit das Gegenteil der schweren Röttonböden. Die verhältnismäßig schwere

Verwitterung der Wellenkalkschiefer, besonders der ihnen eingeschalteten versteinierungsführenden Bänke, vor allem der Schaumkalkbänke, die in einer gewissen Armut an Ton begründet ist, verzögert die Bildung einer tieferen Krume. Die Wasserdurchlässigkeit der Gesteine, das Fehlen von wasserstauenden Zwischenlagen, bewirken leicht eine Austrocknung des flachgründigen Bodens und somit den Verlust der Krümelstruktur.

Einen Einblick in die chemische Zusammensetzung des Wellenkalks, dessen gleichmäßig ausgebildeten Schichten wir in ganz Unterfranken begegnen, gewährt uns eine chemische Analyse vom Hauptgestein des Wellenkalks von Thüngersheim (HILGER, a. a. O. S. 145). Das Gestein besteht aus 91,86 in Salzsäure löslichen und aus 9,16 unlöslichen Teilen. Im einzelnen treten in Prozentteilen auf: Kieselsäure 8,07 (löslich 2,46); — Tonerde 1,50 (löslich 0,52); — Eisenoxyd 1,78 (löslich 1,43); — folgende lösliche Salze: Kalkkarbonat 82,52; — Magnesiakarbonat 0,78; — Kalksulfat 0,20; — Kalkphosphat 0,29; — Calciumoxyd, unlöslich 0,49; — Kali 1,38 (löslich 0,55); — Natron 1,61 (löslich 0,71); — Chlor-natrium, löslich 0,29; — Wasser 2,10; Summe 101,01.

Das Verhältnis von Kali zur Phosphorsäure (als Anhydrid) ist: 1,38 : 0,13; bei einem Hauptgesteine des Wellenkalks aus Würzburg, Neubaustraße, betrug es 0,65 : 0,46; HILGER teilt des weiteren eine Anzahl von Analysen von eingeschalteten, versteinierungsführenden Bänken mit, die im wesentlichen eine ähnliche Zusammensetzung haben wie der Wellenkalk im eigentlichen Sinne; nur ist der Magnesiagehalt ein höherer, der sich in den Schaumkalkbänken bis zu ein paar Prozenten steigern kann; der ungewöhnlich hohe Magnesiagehalt der Gelbkalkbank an der Wellenkalk-Röt-Grenze von Thüngersheim zu 16,24% dürfte nach den Erfahrungen H. FISCHERS¹⁾ eine Ausnahme darstellen.

Wir finden beim Gelbkalk eine Verhältniszahl von Kali zur Phosphorsäure wie 0,04 : 0,00; — bei der zweiten oberen Konglomeratbank von Erlabrunn 0,81 : 0,14; — bei der Dentalienbank vom selben Ort 0,90 : 0,15; — bei der unteren Terebratelbank von gleicher Stelle 0,20 : 0,08; — bei der oberen Terebratelbank 0,73 : 0,13; — beim Schaumkalk vom Steinbachgrund bei Würz-

¹⁾ H. FISCHER, Über dolomitische Gesteine der unterfränkischen Trias. Geogn. Jahresh., 24. Jahrg. 1911, S. 222.

burg 1,06 : 0,35; — in einer bituminösen Lage des gleichen Schaumkalks 1,11 : 0,60. Der Phosphorsäuregehalt leitet sich in den Wellenkalkgesteinen vor allem von den organischen Überresten her, die besonders in den eingeschalteten kristallinen und oolithischen Bänken angereichert sind, so daß die beobachtbare Steigerung im Phosphatgehalt bei diesen erklärlich ist.

In vieler Hinsicht wertvoll sind die Untersuchungen von A. HILTERMANN¹⁾ über Verwitterungsprodukte von Wellenkalkgesteinen. Darnach bestand ein frischer Wellenkalkschiefer aus: Kieselsäure 8,07; — Eisenoxyd und Tonerde 3,28; — kohlen-saurem Kalk 82,52; — phosphorsaurem Kalk 0,29; — schwefelsaurem Kalk 0,20; — kohlen-saurer Magnesia 0,78; — Kali 1,38; — Natron 1,63; — Wasser 2,10; — Chlor-natrium 0,29; — Kalk 0,49; — Summe 100,04.²⁾

Dem gegenüber steht das verwitterte Gestein mit folgender Zusammensetzung: Kieselsäure 72,57; — Eisenoxyd und Tonerde 9,97; — kohlen-saurer Kalk 0,97; — phosphorsaurer Kalk 1,31; — schwefelsaurer Kalk 0,00; — kohlen-saure Magnesia 5,18; — Kali 3,37; — Natron 0,70; — Wasser 3,95; — Chlor-natrium 0,00; — Kalk 2,80; — Summe 100,81.

Der frische Schaumkalk setzt sich zusammen aus: Kieselsäure 1,14; — Eisenoxyd und Tonerde 3,55; — kohlen-saurem Kalk 81,59; — phosphorsaurem Kalk 0,79; — schwefelsaurem Kalk 2,42; — kohlen-saurer Magnesia 6,98; — Kali 1,06; — Natron 1,21; — Wasser 1,02; — Chlor-natrium 0,09; Summe 99,86.

Im verwitterten Gestein sind enthalten: Kieselsäure 50,40; — Eisenoxyd und Tonerde 22,81; — kohlen-saurer Kalk 0,00; — phosphorsaurer Kalk 3,93; — schwefelsaurer Kalk 0,00; — kohlen-saure Magnesia 6,06; — Kali 3,37; — Natron 0,71; —

¹⁾ A. HILTERMANN, Die Verwitterungsprodukte von Gesteinen der Triasformation Frankens. Mitt. a. d. pharmaz. Inst. u. Lab. f. angew. Chemie d. Univ. Erlangen von A. HILGER, München 1889, S. 163.

²⁾ Ein von Dr. A. SCHWAGER in jüngerer Zeit untersuchter Wellenkalk aus der Terebratellbankregion W. von Münnersstadt (REIS, Erl. z. Bl. Kissingen S. 59) sei zum Vergleich hierher gesetzt: Er besteht aus Kieselsäure 4,84; — Titan-säure 0,05; — Tonerde 1,98; — Eisenoxyd 1,08; — Manganoxydul 0,01; — kohlen-saurem Kalk 90,23; — Kohlen-saurer Magnesia 1,75; — Kali 0,08; — Natron 0,11; — Schwefelsäure 0,15; — Schwefel 0,01; — Organisches 0,06; — Wasser 0,15; — hygrosk. Wasser 0,32; — Summe 100,81.

Wasser 7,35; — Chlornatrium 0,00; — Kalk 4,94; — Magnesia 1,18; Summe 100,00.¹⁾

Die Analysen lassen die fast völlige Auslaugung des kohlen-sauren Kalks in den Verwitterungsprodukten erkennen; beim Wellenkalkverwitterungsprodukt hat der Magnesiagehalt wesentlich zugenommen; der Gehalt an Tonerde und Eisenoxyd, an Kali und Phosphorsäure ist erheblich gesteigert. — Das Verhältnis von Kali zu Phosphorsäure ist im frischen Wellenkalk wie 1,38 : 0,13; im verwitterten wie 3,37 : 0,60; im frischen Schaumkalk wie 1,06 : 0,35; im verwitterten wie 3,37 : 1,80.

Man möchte mit HILTERMANN (a. a. O. S. 165) glauben, daß eine rationelle Bearbeitung derartiger Böden mit angehäuften Nährstoffen im Laufe der Jahre einen lohnenden Ernteertrag liefern sollte. Dem steht nun leider die meist geringe Mächtigkeit der Krume und der Mangel an humosen Stoffen, die geringe Neigung zum Zerfall der Gesteine infolge einer im allgemeinen geringen Tonführung, die sich in den Verwitterungsprodukten wohl örtlich anreichern kann, entgegen; deshalb die vielen felsigen Hänge und Hochflächen.

Man hat in den Wellenkalkböden, besonders soweit sie von den eigentlichen Wellenkalkmergeln und -Schiefern gebildet werden, meist flachgründige, an kleinen Gesteinsbrocken reiche Böden vor sich, deren erdige Bestandteile besonders an den Stellen, die dem Regen und dem Wind ausgesetzt sind, leicht verschwemmt und vertragen und in tieferen Lagen oder in Geländemulden etwas angehäuft werden können. Der Landwirt meidet daher, wenn möglich, die steileren Hänge und zieht die flacheren, krume-reicheren Lagen vor, die sich infolge des flächenhaften Ausstreichens der Schichten an den südlichen und südöstlichen Hängen besonders dort finden. — An vielen Stellen stockt auf Wellenkalkschichten Föhrenwald oder gemischter Waldbestand.²⁾ Alte Föhrenbestände

¹⁾ Im Original ist für kohlen-sauren Kalk irrtümlich nochmal die Prozentzahl des phosphorsauren Kalks eingesetzt. — Es sei erwähnt, daß die durchgängig dreistelligen Analysenzahlen der herangezogenen Autoren auf zwei Stellen aufgerundet worden sind, wodurch die Endsummen manchmal etwas von denen der Originale abweichen.

²⁾ Stellenweise hochstämmige Wälder findet man am Nordwesthang des langgestreckten Wellenkalkkrückens am linken Ufer der Thulba, am Hang bei Pfaffenhausen, an den Berghängen beim Weiler Sodenberg im Südwesteck des Blattes und am Altenberg, nordöstlich von Windheim.

gedeihen auf ihnen nicht schlecht; Neuanpflanzungen an ausgesetzten Stellen oder Ödflächen begegnen meist Schwierigkeiten. Auch Laubwald findet sein Fortkommen, besonders wenn eine leichte Decke von äolischem Lehm den mageren Boden etwas tiefgründiger macht.

An Stellen, wo über einem flacheren Sockel von Röttonen als Steilhang der Wellenkalk sich erhebt, fällt manchmal die im Gesteinscharakter so ausgeprägte Grenze zwischen diesen beiden Stufen auch mit der Grenze zwischen Feld und Wald zusammen, welche letzterer sich oft nur auf den „gewachsenen“ Kalkboden beschränkt (Wellenkalkhänge im Südwesteck des Blattes).

Eine weitere Verwendung finden die auf der Sonnenseite gelegenen Wellenkalkhänge als Weinberge. Der Saalewein, der auf den Steilhängen in der Gegend von Hammelburg (Saaleck!), Feuerthal, Obereschenbach und anderen Orten zum Reifen kommt, hat einen berechtigten guten Ruf. Doch hat auch hier der Weinbau seine goldenen Zeiten hinter sich.¹⁾ Rebschädlinge haben viele Weinberge zum Erliegen gebracht. Stellenweise nimmt den Platz des Weinstocks die anspruchslose schwarze und rote Johannisbeere (*Ribes nigrum* und *Ribes rubrum*) ein; sie liefern einen wohl-schmeckenden Haustrunk. Da und dort versucht man in dem dürrtigen Boden Kartoffelbau; häufig aber liegen die ehemaligen Weinberge brach oder sind dem Anbau magerer Föhren dienstbar gemacht worden.

Die Hochflächen der Wellenkalkberge werden stellenweise von den wetterfesten Terebratel- und Schaumkalkbänken gebildet. Sie verwittern noch schlechter als die übrigen Schichten der Stufe und neigen deshalb zu Ödland, besonders dort, wo seit Alters her die genannten Gesteine gebrochen und steiniger Schutt und Abraum angehäuft wurden. Föhren, Wacholder und Haidekraut haben sich in diesen Bereichen angesiedelt (Ofenthaler Berg, nördlich von Hammelburg; Hochfläche bei der Saaleck; am Gansberg, östlich von Eschenbach, an den quer schraffierten Stellen).

¹⁾ Zu Ende des 18. Jahrhunderts, im 1781. Herbst, wurden nach J. C. VOIGT (a. a. O. S. 6) im Amtsbezirk Hammelburg 50 Fuder oder 600 Eimer Wein (rund 400 Hektoliter) an Zehnten an die Abtei Fulda abgeliefert und soviel trug der fürstliche Weinberg des Saaleckschlößchens allein. — Das Klima Hammelburgs ermöglichte einen vortrefflichen Obst- und Weinbau, der das Volk gut ernährte. Auf einen Morgen pflanzten in einem guten Herbst zwei Fuder, also über 16 Hektoliter Wein, zu treffen.

Die besondere Stellung der Myophorienschichten im Wellenkalkkomplex drückt sich auch in den Bodenverhältnissen aus. „War die Hauptmasse des Wellenkalks fast nur aus schwer verwitternden Kalkplatten zusammengesetzt und daher nur in den sonst geeigneten Lagen für Weinbau verwendbar, so sind seine obersten Schichten wieder stark tonig (ca. 17% Ton mit 2.2% Kali und $\frac{1}{2}$ % Phosphorsäure) geradschieferig und verwittern leicht zu sehr fruchtbarem Ackerboden. Das günstige Verhältnis von 17 Ton zu 73 kohlenurem Kalk verleiht ihnen außerdem den Charakter hydraulischer Kalke und an vielen Orten wird guter Zement aus ihnen dargestellt.“¹⁾ — Einer chemischen Analyse eines Myophorienmergels vom Steinbachsgrund bei Würzburg von A. HILGER (a. a. O. S. 147) ist ein Gehalt von 68,14 kohlenurem Kalk, von 6,28 Tonerde, darunter 2,12 in Salzsäure lösliche, 0,41 Phosphorsäureanhydrid und von 0,23 Kali zu entnehmen.

In ihrer Mächtigkeit und Flächenverbreitung gegenüber den eigentlichen Wellenkalkschichten stark zurücktretend, haben die Myophorienschichten als Bodenbildner auf unserem Blattgebiet nur untergeordnete Bedeutung.

b) Böden des Mittleren Muschelkalks (mm).

Verglichen mit der Verbreitung des Wellenkalks spielt der Mittlere Muschelkalk in der Bodenwirtschaft eine geringere Rolle. Wo er in sanftem Aufstieg ausstreicht, ist er fast ganz vom Ackerbau in Besitz genommen worden. Der weniger geschlossene Aufbau der Mittleren Muschelkalkstufe, ihre Verschiedenheit in der Zusammensetzung (Steinmergel, Mergelschiefer, Zellenkalke, dolomitische Plattenkalke) bei nicht allzugroßer Mächtigkeit auch der bodenwirtschaftlich weniger günstigen Einschaltungen, bewirkt eine günstigere Beeinflussung des Bodens, als dies beim Wellenkalk der Fall ist. Die Verwitterung der hierher gehörigen Gesteine ist teils kleinbrockig mit humoser, krümeliger Erddecke (Zellenkalke, plattige Dolomite, Steinmergel), teils lehmig, wie bei den Mergelschiefern, schieferigen Dolomiten und manchen tonigen Steinmergeln. Der größere Gehalt an Feinbestandteilen kommt auch manchmal durch Verschwemmung derselben zum Ausdruck.

Von Gesteinen des Mittleren Muschelkalks, die sich wie die

¹⁾ F. SANDBERGER, Die Triasformation im mittleren Maingebiet. Gemeinnützige Wochenschrift, 32. Jahrg., Würzburg 1882, S. 18.

bisher besprochenen durch eine große Gleichmäßigkeit der Ausbildung auf weite Strecken hin auszeichnen, liegen von Prof. A. HILGER (a. a. O.) einige chemische Analysen vor, die gewisse Schlüsse auf die von den Gesteinen gebildeten Böden zulassen.

So ist der Zellenkalk von Zell a. Main (a. a. O. S. 149) zusammengesetzt aus: Kieselsäure 20,42 (in Salzsäure löslich 1,52); — Tonerde 12,15 (löslich 4,44); — Eisenoxyd 4,29 (löslich 2,51); — kohlen-saurem Kalk 44,01; kohlen-saurer Magnesia 7,60, beide löslich; — Calciumoxyd, unlöslich 1,20; — Magnesiumoxyd, unlöslich 1,36; — Kali 3,84 (löslich 2,82); — Natron 4,48 (löslich 4,42); — Chlor 0,03; — Schwefelsäure 0,43; Summe 99,72. Der in Salzsäure lösliche Anteil beträgt 67,78%, das Unlösliche 31,94%.

Die Stylolithenbank von der „neuen Welt“ bei Würzburg, aus den gleichfalls mit großer Konstanz ausgebildeten Steinmergeln, und zwar der obersten Zone entnommen, enthält 97,72% in Salzsäure lösliches Material. Es besteht im einzelnen aus: Kieselsäure 4,37 (löslich 2,46); — Tonerde 1,04 (löslich 0,92); — Eisenoxyd 1,74 (löslich 1,51); kohlen-saurem Kalk 86,00, löslich; — kohlen-saurer Magnesia 1,03, löslich; — schwefelsaurem Kalk 0,35, löslich; — phosphorsaurem Kalk 0,17 (löslich); — Calciumoxyd, unlöslich 0,41; — Kali 1,19 (löslich 0,83); — Natron 1,66 (löslich 0,99); Chlornatrium 0,14, löslich; — Wasser 2,30; — Summe 99,42.

Das Verhältnis von Kali zur Phosphorsäure beträgt 1,19 : 0,08.

Von den dolomitischen Mergelschiefern ist eine Analyse von Dr. A. SCHWAGER (Fundort am Wald „Wittighausen“ bei Ebenhausen, Erl. z. Bl. Euerdorf S. 31) verfertigt worden. Neben 3,06% Tonerde findet sich 45,20% kohlen-saurer Kalk und 38,50% kohlen-saure Magnesia; die Analyse entspricht einem Dolomite, in den wie in Steinmergel die Mergelschiefer überzugehen pflegen. Die typischen Mergelschiefer sind aber tonreicher und neigen, da an ihrer Oberfläche Wasser austritt, zu schwereren Böden, die jedoch durch beigemengte widerstandsfähigere Gesteinsreste und durch die Überrollung mit Zellenkalk-, Dolomit- und Steinmergelbrocken gelockert werden.

Die Güte der Böden der Mittleren Muschelkalkgesteine steigt von den oft mageren, steinreichen Böden der Steinmergel durch die tonreicheren Böden der Zellenkalke und der dolomitischen Plattenkalke zu denen der Mergelschiefer. Stellenweise können linsenartig eingeschaltete, mächtige Blöcke von Zellenkalcken oder zu

dickeren Bänken verfestigte Steinmergellagen die Bodenbearbeitung erschweren. Lassen sich die störenden Gesteine nicht beseitigen oder einebnen, so werden sie umackert und der Haide oder Föhre überlassen. (Eschenbacher Gansberg im Südwesteck des Blattes; westlich der Steintalkapelle, an den schwarz gestrichelten Stellen).

c) Böden des Hauptmuschelkalks (mo).

Das Auftreten des Oberen oder Hauptmuschelkalks beschränkt sich auf das äußerste Südwesteck des Blattes. Hier bildet er einen ziemlich steilen Anstieg über der Hochfläche des Mittleren Muschelkalks. Er eignet sich deshalb nicht zur Feldwirtschaft, seinen Bereich nimmt gut gedeihender Laubwald ein. — Bei der zurücktretenden Bedeutung des Hauptmuschelkalks als Bodenbildner erübrigt es sich, über die chemische Zusammensetzung von Gesteinen dieser Schichtstufe Näheres zu bringen; HILGER (a. a. O. S. 152 bis 153) hat eine Reihe von hierher gehörigen Gesteinen untersucht und ist zu interessanten Ergebnissen gelangt. Fast alle Gesteine zeichnen sich durch einen geringen Tongehalt, hohe Kalkführung und durch einen besonders in den Schiefertonzwischenlagen bis zu ein paar Prozenten angereicherten Gehalt von phosphorsaurem Kalk und Kali aus. Die verwitternden zahlreichen Toneinschaltungen zwischen den Kalkbänken verbessern den sonst mageren Boden wesentlich.

3) Boden des Basalts vom Büchelberg (Bn).

Der Basalt des Büchelbergs hat als bodenbildendes Gestein wenig Bedeutung. Er ist zum Teil von einem Wäldchen eingenommen; sein lehmiger, von rundlichen Verwitterungsresten von Basalt durchsetzter Boden, die stellenweise ausgelöst werden müssen, ist mit Röt- und Wellenkalkschutt vermischt. Er hebt sich von den benachbarten, mit Basalt überrollten Rötböden nicht besonders ab.

4. Böden diluvialer Ablagerungen.

a) Löß- und Lößlehm Böden (dl und dle).

Feinverteilten Kalkstaub führende, krümelig-poröse Lößböden treten nur an vereinzelt Stellen inmitten der Lößlehmverbreitungen auf, so an den mit dl bezeichneten Stellen südlich von Diebach, am flachen Ostabhang des Sturmiusberges bei Diebach, in der Nähe der Lehmgruben, nächst dem Bahnhof Hammelburg und an

anderen Stellen. Die Lößböden gehören wegen ihres Reichtums an fein verteilten, leicht löslichen mineralischen Nährstoffen zu den besten des Untersuchungsgebietes.

Beispielsweise sei die chemische Zusammensetzung eines echten Lösses von Nüdlingen bei Bad Kissingen angeführt (Analysator: Dr. A. SCHWAGER in O. REIS, Erläuterungen zu Blatt Kissingen, S. 26). Er besteht aus: Kieselsäure 63,44; — Titansäure 1,64; — Tonerde 14,36; — Eisenoxyd 4,60; — Manganoxydul 0,84; — kohlen-saurem Kalk 2,36; — kohlen-saurer Magnesia 0,65; — Calciumoxyd 0,84; — Magnesiumoxyd 1,29; — Kali 2,02; — Natron 0,88; — Phosphorsäure 0,08; — chemisch gebundenem Wasser und Organischem 4,17; — hygroskopischem Wasser 3,84; Summe 100,38. Im übrigen sind die Lößabsätze in ziemlich weiten Grenzen verschieden zusammengesetzt, was bei der Art ihrer Entstehung aus zusammengewehten Staubteilchen nicht verwunderlich ist.¹⁾

Viel größere Verbreitung haben die kalkfreien Lößlehm-böden, besonders im Bereich der diluvialen Saale und des Röts der tieferen Hänge zwischen Thulba und Diebach. Hier erreicht der Lößlehm auch seine größte Tiefgründigkeit. Infolge seiner Kalkarmut neigt er zum Zusammensetzen, wodurch ein schwer durchlässiger, kalter Boden entsteht. Durch Kalkdüngung wird er aufgelockert und wesentlich verbessert. Seichtere Lößlehmdecken sind mit Gesteinsmaterial aus dem Untergrund (Kalk, Sand, vgl. Farbenerklärung auf der Karte!) vermengt, andere mit Material aus höher gelegenen Geländeteilen überrollt, wodurch sie beide eine den Pflanzenwuchs fördernde natürliche Auflockerung und Bereicherung mit Nährstoffen, besonders Kalk, erfahren können. Diese seichten Lößlehm-böden tragen besonders in den hochgelegenen Bereichen im Nord-westteil des Blattes einen schönen Waldbestand. Die Farbe des Lößlehm-bodens geht von einem in Waldgebieten häufigen Weißlich-gelb bis zu einem dunklen Braun.

b) Böden der übrigen Diluvialgebilde.

Von den übrigen Diluvialabsätzen haben die Terrassen-schotter (dg) größere landwirtschaftliche Bedeutung. Sie bestehen

¹⁾ Vgl. Über Lößbildungen und deren Bedeutung für die Pflanzenkultur, von MAX BÖHMER, Mitt. aus d. pharmaz. Inst. u. Laborat. f. angew. Chemie d. Univ. Erlangen, München 1889, I. Heft, S. 67 ff.

aus lockeren, sandig-lehmigen Anhäufungen von Buntsandsteingeröllen, deren mehr kiesige oder sandige Ausbildung in der Karte durch die gedrängte Anordnung der Ringel oder Punkte zum Ausdruck gebracht worden ist. In der Regel sind die geländetiefern Lagen die geröllreicheren und weniger guten. Auf flachen, von der Saale umflossenen Landzungen unmittelbar über deren Höchsthochwasserstand gelegen und infolge der Nähe des Grundwasserspiegels niemals ganz austrocknend, geben sie einen leicht bearbeitbaren Ackerboden ab. Der Charakter und die Güte des Bodens wechseln mit dem Gehalt an Feinbestandteilen, den Trägern der Nährstoffe, an denen sie nicht allzureich zu sein pflegen. Die Böden sind zumeist auch arm an Ton und somit mager und der Düngung bedürftig. — Durch Zurücktreten der Gerölle und Zunahme des sandig-lehmigen Zwischenmittels gibt es Übergänge zum Terrassensand (dlts) und Terrassenlehm (dlt), ersterer bei Fuchstadt, letzterer bei Westheim auftretend.

Der Terrassensandboden, bodenwirtschaftlich nur von geringer Bedeutung, an Humusstoffen arm, bedarf der Düngerezufuhr. Stellenweise ist er als fast ungebundener Flußsand entwickelt.

Der Boden des Terrassenlehms ähnelt in mancher Hinsicht dem des Lößlehms, der auf den Schotterzungen liegt. Er ist durch sandige Beimengungen etwas magerer.

Die Bereiche des diluvial aufgearbeiteten Chirotherien- und Plattensandsteins, westlich von Diebach und nächst Westheim (dc und dp) verhalten sich hinsichtlich der Bodenbewirtschaftung ähnlich wie die Terrassenschotter. Anstatt der rundlichen Gerölle liegen in einem lehmig-sandigen Bindemittel Brocken von nur wenig kantengerundeten Gesteinen aus dem anstehenden Untergrund oder aus der Nähe davon. Die Böden ähneln tiefgründigen Böden des Chirotheriumquarzits und manchen Böden des Plattensandsteins, vor denen sie im ersten Falle größeren Gehalt an Feinerde, im letzten geringere Schwere voraushaben.

Im Bereich des diluvial aufgearbeiteten Felssandsteins (df), westlich von Diebach, begegnen wir einem ähnlichen mageren, feinsandigen Boden, der durch die geringe Tiefe des Grundwassers nicht zu hitzig wird. Er ist durchmengt mit eckigen Brocken des quarzreichen Felssandsteins und mit stark zurücktretenden Basaltgeröllen, denen sich oft felsige Blöcke des ersteren

beimengen, die aus dem Boden herausgelöst werden müssen und längs der Wege und Raine angehäuft werden. Der Boden ist nur wenig mächtig; stellenweise liegt der Felssandstein bloß da. Der Boden bedarf der Nährstoffzufuhr durch Düngung.

Die Böden des diluvialen Wellenkalkschuttes (dw) sind von einem Boden aus dem Wellenkalk kaum zu unterscheiden. In den Aufschlüssen zeigt sich der Wellenkalkschutt sehr steinig, ohne lehmiges Bindemittel und durch Kalkkarbonat leicht verfestigt. Die Bodenbildung ist wegen des gewöhnlich recht gleichmäßigen Wellenkalkmaterials, aus dem der Schutt besteht, deshalb eine ganz ähnliche wie aus dem gewachsenen Fels. Gelegentlich kann der Boden des diluvialen Wellenkalkschuttes sandig-schotterig werden, wenn in ihm bei seiner Bildung Buntsandsteinschotter und Sande eingelagert worden sind.

5. Böden des Alluviums.

a) Böden der älteren Alluvionen (aa).

Die außerhalb des Hochwasserbereichs der Saale liegenden Gebiete der teils sandigen, teils lehmigen älteren Anschwemmungen bei Westheim, ferner am Unterlauf der Thulba und bei Untereschenbach stellen lockere, vom nahen Grundwasser leicht feucht gehaltene Böden von gleichmäßiger Tiefgründigkeit dar, die sich äußerlich nicht von Lößlehm, Terrassenlehm und Terrassensanden unterscheiden, in denen sie stellenweise übergehen.

b) Böden des Gehängeschuttes (as).

Bodenbildend von einiger Bedeutung treten nur die Schuttmassen des über den Röttonen lagernden Wellenkalks auf, welche jene vielfach in ziemlicher Mächtigkeit überdecken. In diesem Falle ist der Schuttboden ein dem Boden des Wellenkalks ganz ähnlicher, er besitzt jedoch, bei gleichzeitiger flacherer Geländelage, einen meist höheren Feinerdegehalt und eine größere Tiefgründigkeit. Durch die an der Röt-Wellenkalkgrenze austretenden Wässer als Quellen, Sickerstellen oder Feuchtigkeit wird er mehr oder minder durchfeuchtet. Die Schuttböden sind teils von der Landwirtschaft, teils in besonnten Lagen vom Weinbau als geschätzte Böden in Beschlag genommen.

In tieferer Gehängezone, wenn die Röttone unter der Wellenkalküberschüttung zum Vorschein kommen (Zone der Überrollung

auf der Karte!), wird der feuchte, schwere Rötboden durch die beigemengten Wellenkalkfragmente aufgelockert und kalkreicher gemacht.

Gegenüber den Wellenkalkschuttböden treten alle anderen Schuttböden in den Hintergrund. Das Verhältnis in ihren Bodeneigenschaften zu denen der Muttergesteine ist ein ähnliches wie beim Boden des Wellenkalkschuttes.

c) Böden der Talgründe (Schwemmlandböden) (a).

Die flachen Talgründe der Saale, der Thulba, des Wiesenbachs bei Fuchsstadt, des Eschenbachs, des Klingenbachs und Hofbachs bei Windheim werden allenthalben von Wiesen eingenommen. In den Nebentälern, die in den Bereich des Plattensandsteins und der Röttone eingeschnitten sind, verbreitern sich die Talgründe örtlich, besonders an der Untergrenze des flächenhaft ausstreichenden, wasserspendenden fränkischen Chirotheriumquarzits, zu Wiesengründen; innerhalb der Wellenkalkberge fördert die Durchfeuchtung der Talböden durch das Wasser vom Quellhorizont zwischen Röt und Wellenkalk die Bildung von Wiesen (z. B. beim Seeshof nördlich vom Hammelburg). Oberhalb des Ausstreichens der Röt-Wellenkalkgrenze sind die enger werdenden Talungen trocken.

Wir unterscheiden unter den durchfeuchteten Talböden die lehmig-mergeligen Böden des Wellenkalkbereichs, die innerhalb der wenigen hier in Betracht kommenden Ortschaften Gärten und Obstpflanzungen tragen, und die tonig-sandigen Böden der Täler im Bereich der Röttone und des Plattensandsteins, wovon besonders das Saale- und Thulbatal in Betracht kommt, die im allgemeinen etwas feuchter sind und deshalb fast ausschließlich der Wiesenwirtschaft dienen. Bei dem geringen Gefälle der Haupttäler und der Wellenkalktäler vom Quellhorizont abwärts sammeln sich in ihnen vorzugsweise die von den Hängen abgeschwemmten und von den Seitentälern hereinkommenden Feinbestandteile der Gesteine.

In den über dem Quellhorizont gelegenen trockenen Talböden im Wellenkalk und in denen der Täler im Bereich des Mittleren und Oberen Muschelkalks vermißt man Wiesen, der mangelnden Feuchtigkeit wegen, völlig; hier füllen sich die Talgründe nach und nach mit dem abgeschwemmten Material beider Hänge, das die Beschaffenheit von tiefgründigen, lehmigen und mergeligen Schuttbildungen besitzt und geschätzte Böden bildet.

VI. Nutzbare Gesteine.

Über nutzbare Gesteine im Untersuchungsgebiet ist Rühmliches wenig zu berichten. Um mit den untersten ausstreichenden Schichten zu beginnen, so kann der Felssandstein sm_2 teils wegen zu tiefer Lagerung im Gelände und der Grundwassernot (bei Thulba), teils wegen zu steiler Gehägelage (westlich von Diebach) nicht abgebaut werden. Die an letzter Stelle gelegentlich der Neuanlage der Bahnlinie Hammelburg—Gemünden losgesprengten Blöcke des stark kieseligen Sandsteins bildeten in zerkleinertem Zustand ein gutes Beschotterungsmaterial für das Bahngeleise.

Der in anderen Strichen als Bausandstein abgebaute Plattensandstein des Oberen Buntsandsteins kommt nur bei Thulba zum abbaufähigen Ausstreichen. Die wenig mächtigen abbauwürdigen Sandsteinlagen werden dort in einigen kleinen, schon auf S. 9 erwähnten Brüchen in bescheidenem Maße abgebaut. Der Plattensandstein eignet sich zu Bausteinen, Bodenbelagsteinen, Treppenstufen, Türenschnellen, Fenstergesimsen und anderen Vierkantfabrikaten.

Aus dem Bereich der Röttone wird nur der harte Chirotheriumquarzit technisch in kleinem Maßstab verwertet. Das schwer zu bearbeitende Gestein eignet sich zu Grenz- und Bordsteinen und zu Straßenpflastersteinen. Einige örtliche Bedeutung hatten die Brüche auf der Hochfläche über Obererthal, aus denen seinerzeit das Material für das Straßenpflaster in Hammelburg gewonnen worden war; gegenwärtig findet noch in ein paar kleinen Brüchen im Rechbachtal, nördlich von Hammelburg, und nördlich von Westheim an den in der Karte eingetragenen Stellen nach Bedarf ein Abbau statt.

Der Wellenkalk liefert in seinen unteren Lagen schlechtes Schottermaterial für Feldwege; die zum Kalkbrennen geeigneten Terebratelbänke (besonders die untere) der höheren Schichten wurden am Stürzelberg, bei der Steintalkapelle, am Buchberg nordwestlich von Hammelburg, am Oberberg bei Feuerthal, am Erthaler Berg, am Schellskopf südlich von Thulba, am Kreuzberg nördlich von Feuerthal und am Längsberg südlich davon in ihrem Ausstreichen durch primitive Aufgrabungen verfolgt und auf Hochflächen stellenweise völlig abgebaut.¹⁾ — Der Hauptwerkkalk,

¹⁾ In neuester Zeit werden Wellenkalkmergel am Westhange des Heroldsberges bei Hammelburg, in der Nähe des Wasserreservoirs, in einem modernen Schachtofen für Mörtel- und Dünge Zwecke gebrannt.

der Schaumkalk, ist seit Alters her Gegenstand eines Abbaues gewesen, wie die aufgewühlten, mit Abraum wieder versetzten Hochflächen am Stürzelberg und über der Saaleck, am Hohen Haupt bei Ochsenenthal, am Untersberg und Wiedenberg südwestlich von Feuerthal und am Ofenthaler Berg über Hammelburg dartun, an welch letzterer Stelle noch heute im Bedarfsfalle aus einigen Metern tiefen Gruben rings um das Ausstreichen der Bank nach der Väter Weise der Werkstein gebrochen wird. Wegen seines oolithischen, oft porösen Zustandes, der ihm den volkstümlichen Namen Mehlstein oder Mehlbatzen eingetragen hat, da das Gestein durch Anschlag leicht stäubt, und der ihm eine die Bearbeitung erleichternde Weichheit verleiht, ist er ein verhältnismäßig leichter, gut bruchfester, geschätzter Baustein allerorts in Unterfranken. Er diente und dient heute noch allen möglichen Zwecken, von den profansten Schweinetrögen angefangen, durch Gesimse, Quadern von Häusern, Wall und Türmen (Hammelburg, Saaleck-Bergfried), zum gotischen Maßwerk an der Kirche von Hammelburg und zu den Renaissance-Skulpturen am schönen Brunnen des Marktplatzes der Stadt. Im Laufe der Zeit gewinnt der Schaumkalk eine schwärzlich-grüne „Patina“, deren warmer Ton zu der Kälte des Betons moderner Bauten im großen Gegensatz steht. Einer vielleicht mit der Vollendung des Bahnbaus Gemünden—Hammelburg—Kissingen einzuleitenden regeren Abbautätigkeit auf diesen schönen, charaktervollen Baustein steht außer der Höhenlage seines Vorkommens die nicht mehr sehr große Verbreitung des Gesteins, das auf einen Jahrhunderte alten Abbau zurückblicken kann, hinderlich entgegen.¹⁾

Die tonreicheren Myophorienschichten, anderwärts zur Herstellung von Zement verarbeitet, sind nicht mächtig genug, um zu einem Versuch anzureizen.

Die Steinmergel des Mittleren Muschelkalks sind nur am Sodenberger Hof in gut gebankten Schichten entblößt; ihre Verwendung

¹⁾ F. v. SANDBERGER (Übersicht d. Min. d. R.-Bez. Unterfranken u. Aschaffenburg, Geogn. Jahreshfte 4. Jahrg. 1891, S. 11) erwähnt ein stark manganhaltiges Bohnerz, das in Höhlungen des Muschelkalks am Seeshof bei Hammelburg vorkommt. — Handstücke davon aus der Sammlung der Geol. Landesuntersuchung sind Brekzien vorwiegend von Wellenkalkbrocken, selten Buntsandsteintrümmern und Hornsteinsplittern, vermengt mit zurücktretenden Bohnerzkörnern bis Haselnußgröße, verkittet durch gebleichten Kalk. — Die „Höhlungen“ sind vielleicht Verwerfungsklüfte in dem dort gestörten Gebiet.

scheint sich auf ganz örtliche Schotter- und Hausteinzwecke zu beschränken.

Andernorts als Brennkalk und Bausteine gebrochen, sind die Trochitenkalke des untersten Hauptmuschelkalks wegen der ungünstigen Lage ihres Ausstreichens nur von lokaler geringer Bedeutung.

Einen guten Hartstein würde der Basalt vom Büchelberg abgeben, wenn er — zum Glück für das Landschaftsbild — nicht so entlegen wäre. Er ist in einem Paar Gruben entblößt (Abb. 5), deren Ruhe nur ganz gelegentlich der Schlag eines Steinhauers stört, der eine Fuhre Pflastersteine holt. Den Bedarf an Basaltsteinen der Gegend deckt im übrigen der Sodenberg mit seinem großen Basaltwerk völlig.

Der weit verbreitete Löß und Lößlehm bildet einen uner-schöpflichen Vorrat an Ziegelgut. Er wird augenblicklich nur in einer Ziegelei im Blattgebiet verarbeitet, die nächst dem Bahnhof von Hammelburg gelegen ist. Lehmgruben findet man da und dort in der Karte eingetragen; ihr Material dient scheinbar zu Besserungszwecken magerer Böden und zum Verputz von Häusern.

Die nicht unansehnlichen Schotter- und Sandgruben in den Terrassenschottern nordöstlich von Fuchsstadt deuten auf einen zeitweise etwas lebhafteren Abbau hin, als er gewöhnlich stattfindet. Die Lage der Gruben ist wegen der Nähe der Staatsstraße Hammelburg—Kissingen günstig. Örtlichen Bedarf decken kleine Kiesgruben südlich von Diebach.

Aufgrabungen im diluvialen Wellenkalkschutt der gleichen Gegend dienen einer leichten, mit der Hacke zu bewältigenden Gewinnung von zweifelhaftem Wegeverbesserungsmaterial.

VII. Spezielle Bodenuntersuchung.

Ausgeführt von Dr. H. NIKLAS.

A. Kurze Bemerkungen zu den angewandten Untersuchungsmethoden.

I. Mechanische Analyse.

Diese umfaßt die Sieb- und Schlämmethode, deren Kombination die Zerlegung der Böden in Steine und Kies, Sande, Staub und abschlämmbare Teilchen gestattet, desgleichen die Bestimmung des prozentualen Anteils eines jeden dieser Konstituenten. Dadurch gewinnt man einen gewissen Einblick in die Kornzusammensetzung eines Bodens und eine brauchbare Grundlage für seine Bezeichnung. Durch das Mischungsverhältnis der Hauptbodenbestandteile werden die wichtigen physikalischen Bodeneigenschaften wesentlich bedingt. Es hängt insbesondere davon ab, ob ein Boden schwer oder leicht, kalt oder warm, wasser- und luftdurchlässig ist oder nicht. Diese Eigenschaften sind aber deswegen von grundlegender Bedeutung, da sie ziemlich unveränderlich sind und durch die Bodenbearbeitung nur wenig verbessert werden können. Sie sind also in erster Linie wertbedingend.

Jeder einzelne der erwähnten Bodenbestandteile hat bestimmte Aufgaben zu erfüllen, worauf hier nicht näher eingegangen werden soll. Es sei nur in aller Kürze darauf hingewiesen, daß z. B. der Staub (0,05—0,01 mm) der wesentliche Träger des Wasserleitungsvermögens ist, weshalb die Lehme mit hohem Staubgehalt so vorzügliche physikalische Eigenschaften besitzen und in vielen Fällen auch ein hoher Staubgehalt mit einer größeren Fruchtbarkeit Hand in Hand geht. Die abschlämmbaren Teilchen dagegen sind wieder in erster Linie die Träger der Pflanzennährstoffe und der Bodenkolloide.

Die Schlämmanalysen wurden mittels des Apparates von Prof. KOPECKY durchgeführt. Die seitlich beigefügte, von ihm auf-

gestellte Klassifikation berücksichtigt indes weder den Kalk- noch den Humusgehalt, noch die Entstehung der Böden und ist somit nur sehr bedingt verwendbar. Sie muß insbesondere durch die Bodenbeurteilung nach äußeren Merkmalen und durch geologische Feststellungen ergänzt werden.

II. Chemische Analyse.

Die durchgeführten und vergleichsweise herangezogenen Nährstoffanalysen geben uns lediglich Anhaltspunkte zur Beurteilung der Böden nach ihrem Gehalt an Pflanzennährstoffen. Da wir jedoch nicht wissen, wie viel hiervon die Pflanzen zu lösen und aufzunehmen vermögen, so können wir auf Grund der Nährstoffanalyse kein Düngerrezept aufstellen.

Immerhin haben zahlreiche wissenschaftliche Arbeiten den Beweis dafür erbracht, daß die Bodenanalyse Grenzwerte aufstellen kann, innerhalb welcher sich Beziehungen zwischen der Fruchtbarkeit der Böden und dem Mineralstoffgehalt ergeben. Düngungsversuche erhalten somit durch Bodenanalysen wertvolle Grundlagen.

Zur Kennzeichnung des Gehaltes der Böden an den vier wichtigsten Pflanzennährstoffen dienen die Bezeichnungen „arm“, „mäßige“, „gut“, „reich“ und „sehr reich“.

„Arme und mäßige“ Böden sind wohl immer der Stoffanreicherung bedürftig, während bei sehr reichen Böden Raubbau getrieben werden kann. — Böden z. B., deren Gehalt an Phosphorsäure gut ist, sind trotzdem noch meistens an Phosphorsäure ersatzbedürftig.

Die Bestimmung des kohlensauren Kalkes kann als Ergänzung zur Nährstoffanalyse angesehen werden, da es für die Beurteilung wichtig ist, ob der Kalk z. B. in der Form des kohlensauren oder des silikatisch gebundenen Kalkes vorhanden ist. Die benutzte Methode ist eine Schnellmethode, erhebt somit keine hohen Ansprüche an die Genauigkeit, kann dafür aber auch vom Praktiker benutzt werden.

Auch die Bestimmung des Wasserfangungsvermögens leidet ganz erheblich darunter, daß hierbei nicht der Boden in natürlicher Lagerung untersucht werden kann. Die erhaltenen Werte können somit lediglich zur allgemeinen Orientierung dienen.

B. Ergebnisse der Bodenuntersuchung.

I. Böden des Buntsandsteins.

- α) Boden aus dem Plattensandstein (Nr. 1), S. von Windheim (Fundpunkt 13).
 β) Boden aus den Röttonen (Nr. 2), vom Seeberg NW. von Hammelburg (Fundpunkt 11).
 γ) Böden aus dem Chirotheriumquarzit (Nr. 3 und 4), SO. vom Sturmberg bei Diebach (Fundpunkt 12).

A. Mechanische Analyse zur Bestimmung der physik. Bodeneigenschaften.

Nummer und Bezeichnung	Korngröße ¹⁾					Klassifikation nach КОРЕЦКИЙ ²⁾
	in % des Feinbodens				in % d. Gesamtbodens	
	unter 0,01 mm	0,01 b. 0,05 mm	0,05 b. 0,1 mm	0,1 bis 2 mm	über 2 mm	
	I %	II %	III %	IV %	V %	
1. Plattensandstein	30	24	22	24	8	Etwas steiniger, sand. Lehmboden
2. Röttonen	48	22	16	14	17	Steiniger, etwas sand. toniger Lehmboden
3. Chirotherium- quarzit	32	32	22	14	—	Sandiger Lehmboden
4. Chirotherium- quarzit	21	31	26	22	8	Sandiger Lehmboden, etwas steinig

B. Chemische Analyse ³⁾ (Nährstoffbestimmung).

Einstündiges Kochen mit konzentrierter Salzsäure (spez. Gew. 1,15).

Untersucht wurden:

Nr. XII. Boden aus dem Plattensandstein W. Euerdorf; Straße nach Trimberg (Blatt Euerdorf).

Nr. XI. Boden aus den Röttonen von Trimberg.

¹⁾ Es bezeichnet:

I Korngröße unter 0,01 mm = feine, tonartige, abschlämmbare Teilchen.

II „ von 0,01—0,05 mm = Staub.

III „ „ 0,05—0,1 mm = Feinsand.

IV „ „ 0,1—2 mm = Grobsand.

V „ „ über 2 mm = Kies und Steine.

²⁾ Siehe Text S. 90 oben.

³⁾ Die nachstehenden Analysen, die Bestimmung des kohlen-sauren Kalkes und des Wasserfassungsvermögens beziehen sich auf Böden, die von H. NIKLAS aus dem Bereich des gleich östlich anschließenden Blattes Euerdorf schon untersucht worden sind (vgl. Erläuterungen zu Blatt Euerdorf S. 62 und 63). Sie werden hier wieder vorgeführt, da (vgl. S. 71) Plattensandstein- und Röttonabsätze in Unterfranken auf weite Erstreckung gleichmäßige Entwicklung zeigen,

Nr. XII. Phosphorsäure (P_2O_5)	0,13 %	= gut
Kali (K_2O)	0,22 "	= gut
Kalk (CaO)	2,08 "	= sehr reich
Stickstoff (N)	0,08 "	= mäßig.
Nr. XI. Phosphorsäure	0,12 "	= gut
Kali	0,30 "	= gut
Kalk	3,42 "	= sehr reich
Stickstoff	0,06 "	= arm.

C. Bestimmung des kohlensauren Kalks (nach PASSON).

Nr. XII. Plattensandsteinboden	4,02 %	= kalkreich
Nr. XI. Röttonboden	6,90 %	= kalkreich.

D. Wasserfangungsvermögen.

Nr. XII	28,2 %
Nr. XI	27,0 %

II. Böden des Muschelkalks.

- α) Böden des Unteren Muschelkalkes (Wellenkalk) (Nr. 5 und 6), SW. von Fuchsstadt (Fundpunkt 10).
 β) Boden des Mittleren Muschelkalks (Steinmergel) (Nr. 7), Sodenberg-Südhang (Fundpunkt 9).
 γ) Böden aus dem Oberen Muschelkalk (Hauptmuschelkalk) (Nr. 8 und 9), Sodenberg-Osthang (Fundpunkt 8).

A. Mechanische Analyse zur Bestimmung physik. Bodeneigenschaften.

Nummer und Bezeichnung	Korngröße					Klassifikation nach КОПЕЦКЫ
	in % des Feinbodens				in % d. Gesamtbodens	
	unter 0,01 mm	0,01 b.0,05 mm	0,05 b.0,1 mm	0,1 bis 2 mm	über 2 mm	
	I %	II %	III %	IV %	V %	
5. Wellenkalk	62	20	6	12	—	Toniger Lehm Boden
6. Wellenkalk	42	26	12	20	6	Sandiger Lehm Boden
7. Steinmergel	64	20	8	8	—	Toniger Lehm Boden

welche berechtigt, nicht nur die Ergebnisse der chemischen Bauschanalysen der Gesteine fremder Fundpunkte zur Illustrierung heranzuziehen, sondern auch die Analysen von nicht allzuweit entfernten Böden der Gesteine hier auszugsweise vorzuführen. Einzelheiten der Analysen sind auf S. 62 und 63 der Erl. z. Bl. Euerdorf zu finden.

¹⁾ Überrollung mit Kalksteinen aus dem überlagernden Wellenkalk!

	I %	II %	III %	IV %	V %	
8. Hauptmuschelkalk	48	22	10	20	23	Etwas steiniger, sandiger, toniger Lehmboden
9. Hauptmuschelkalk	64	22	8	6	—	Toniger Lehmboden

B. Chemische Analyse¹⁾ (Nährstoffbestimmung).

Untersucht wurden Böden:

- Nr. I. Wellenkalk, SO. von Machttilshausen (Blatt Euerdorf).
 Nr. II. Steinmergel des Mittleren Muschelkalks, SW. vom „Einforst“.
 Nr. III. Zellenkalk des Mittleren Muschelkalks, Hl. Kreuz-Kapelle, SO. Sulztal.
 Nr. IV. Dolomitischer Mergelschiefer des Mittleren Muschelkalks, SW. von der Hl. Kreuz-Kapelle.
 Nr. V. Ceratitenschichten des Hauptmuschelkalks, südlicher Rand von Blatt Euerdorf.

a) Auszug mit kochender konzentrierter Salzsäure
 (spez. Gew. 1,15), eine Stunde lang:

	Nr. I	Nr. II	Nr. III	Nr. IV	Nr. V.
	%	%	%	%	%
Tonerde (Al_2O_3)	6,79	6,54	4,50	10,82	4,05
Eisenoxyd (Fe_2O_3)	4,19	3,59	4,26	4,19	4,29
Kalk (CaO)	26,43	21,25	33,57	18,98	12,35
Magnesia (MgO)	0,53	2,38	0,19	0,74	1,50
Kali (K_2O)	0,20	0,15	0,13	0,16	0,33
Kieselsäure (SiO_2)	0,06	0,12	0,09	0,09	0,11
Phosphorsäure (P_2O_5)	0,13	0,11	0,13	0,13	0,18

b) In konzentrierter Salzsäure Unlösliches:

Unlöslicher Mineralrückstand	33,47	39,86	32,51	33,29	61,39
Hiervon in 5 % Sodalösung lösl. Kieselsäure	0,57	0,93	0,65	0,60	1,39

c) Einzelbestimmungen:

Glühverlust (Humus, Kohlensäure)	26,60	23,40	22,40	30,00	12,40
Wasser bei 100°	1,60	2,60	2,22	1,60	3,40
Stickstoff	0,10	0,11	0,03	0,02	0,06
Kolloidlösliche Humusstoffe	—	0,62	—	—	—

¹⁾ Aus denselben Gründen, wie auf S. 91 Anm. 3 angegeben, konnte auf eine Bestimmung von Nährstoffen, kohlensaurem Kalk und Wasserfassungsvermögen an Böden des Blattgebietes verzichtet werden. Dafür werden die Ergebnisse der Untersuchung von Böden aus dem benachbarten Blatte Euerdorf mitgeteilt (vgl. Erl. z. Bl. Euerdorf S. 64 und 65).

C. Bestimmung des kohlensuren Kalkes.

Nr. 5	55 %	CaCO ₃	Nr. 8	0 %	CaCO ₃
Nr. 6	35 „	„	Nr. 9	4 „	„
Nr. 7	12,4 „	„			

D. Wasserfassungsvermögen

nach WAHNSCHAFFE.

Nr. 6	47 %	Nr. 8	53 %
Nr. 7	42 „	Nr. 9	49 „

III. Böden des Diluviums.

- α) Lößboden (Nr. 10), Ziegelei NNW. von Hammelburg (Fundpunkt 3).
 β) Lößlehm Boden (Nr. 11) vom gleichen Fundpunkt und Nr. 12 vom Fundpunkt 4, SW. der Kessenmühle im Thulbatale.
 γ) Diluvialer Wellenkalkschuttboden (Nr. 13), S. von Diebach (Fundpunkt 7).
 δ) Terrassenschotterboden (Nr. 14), SO. von Hammelburg (Fundpunkt 5).
 ε) Terrassensandboden (Nr. 15), N. der Fuchsstadter Mühle (Fundpunkt 6) = Probe 3 Hb. Erl. z. Bl. Euerdorf S. 62 und 65.

A. Mechanische Analyse zur Bestimmung physikalischer Bodeneigenschaften.

Zum Vergleich werden auch noch folgende vier Böden aus dem Gebiete des anstößenden Blattes Euerdorf herangezogen (a. a. O. S. 61 und 62).

Nr. II. Lößlehm, Ziegelei von Euerdorf.

Nr. IIa. Lößlehm S. Wittershausen.

Nr. III. Terrassensand NO. von Trimberg.

Nr. IV. Terrassenschotter S. von Aura.

Nummer und Bezeichnung	Korngröße					Klassifikation nach КОРЕЦКЫ
	in % des Feinbodens				in % d. Gesamtbodens	
	unter 0,01 mm	0,01 b. 0,05 mm	0,05 b. 0,1 mm	0,1 bis 3 mm		
	I %	II %	III %	IV %	V %	
10. Löß	55	33	6	6	2	Toniger Lehm Boden
11. Lößlehm	48	36	10	6	—	Lehm Boden
12. Lößlehm	32	40	12	16	2	Lehm Boden
13. Wellenkalkschutt	40	26	8	26	—	Sandiger Lehm Boden
14. Terrassenschotter	—	—	—	—	21	

	I°/o	II°/o	III°/o	IV°/o	V°/o	
15. Terrassensand	25	13	12	50	—	Toniger, lehmiger Sandboden
II. Lößlehm	42	48	7	3	—	Lehmboden
III. Terrassensand	28	25	13	34	38	Steiniger, sandiger Lehmboden
IV. Terrassenschotter	36	24	11	29	37	Steiniger, sandiger Lehmboden

B. Chemische Analyse (Nährstoffbestimmung).

a) Auszug mit kochender konzentrierter Salzsäure
vom spez. Gew. 1,15 bei einstündiger Einwirkung:

	Nr. II	Nr. II a	Nr. III	Nr. IV	Nr. 25
	°/o	°/o	°/o	°/o	°/o
Tonerde	2,08	2,20	1,72	0,14	1,09
Eisenoxyd	4,42	5,03	1,58	4,38	4,07
Kalk	6,79	0,22	0,33	2,56	0,91
Magnesia	1,17	0,11	0,14	0,04	0,06
Kali	0,20	—	0,15	0,29	0,20
Kieselsäure	0,13	0,09	0,12	0,07	0,11
Phosphorsäure	0,14	0,08	0,12	0,24	0,12

b) In konzentrierter Salzsäure Unlösliches:

Unlöslicher Mineralrückstand	74,47	86,15	91,44	84,08	88,62
Hievon in 5°/o Sodalösung lösl. Kieselsäure	1,69	5,11	1,21	0,99	—

c) Einzelbestimmungen:

Glühverlust (Humus, Kohlensäure)	8,60	3,61	3,20	6,40	2,80
Wasser bei 100°	2,00	2,51	1,20	1,80	2,02
Stickstoff	0,06	0,02	0,12	0,02	0,05

C. Bestimmung des kohlensauren Kalkes.

a) Proben aus dem Gebiet von Blatt Hammelburg-Nord:

Nr. 10	50 °/o CaCO ₃	Nr. 13	40 °/o CaCO ₃
Nr. 11	0,3 „ „	Nr. 14	1,6 „ „
Nr. 12	2,6 „ „	Nr. 15	62 „ „

b) Proben aus dem Gebiet von Blatt Euerdorf:

Nr. II (Lößlehm)	12 °/o CaCO ₃	Nr. IV (Terrassenschotter)	5,44 °/o CaCO ₃
Nr. II a (Lößlehm)	0,08 „ „	Nr. 3 Hb (Terrassensand)	0,24 „ „
Nr. III (Terrassensand)	0,24 „ „		

D. Wasserfassungsvermögen nach WAHNSCHAFPE:

Nr. 10	37 °/o	Nr. 14	40 °/o
Nr. 12	38 „	Nr. IV	26 „
Nr. 13	49 „	Nr. 15	25 „

IV. Böden des Alluviums.

- α) Böden aus dem Altalluv (Nr. 16 und Nr. 17).
 β) Aulehmböden (Nr. 18), Thulbamündung westlich Hammelburg.
 γ) Wellenkalkschuttböden (Nr. 19 und 20), NO. von Hammelburg (Fundpunkt 2).

A. Mechanische Analyse.

Nummer und Bezeichnung	Korngröße					Klassifikation nach КОРЕЦКЫ
	in ‰ des Feinbodens				in ‰ d. Gesamtbodens über 2 mm	
	unter 0,01 mm	0,01 b 0,05 mm	0,05 b 0,1 mm	0,1 bis 3 mm		
	I ‰	II ‰	III ‰	IV ‰	V ‰	
16. Altalluv	38	42	12	8	—	Etwas sand. Lehm- boden
17. Altalluv	30	44	14	12	—	Sandiger Lehm Boden
19. Wellenkalkschutt	54	28	4	14	62	Sehr steiniger, sand., toniger Lehm Boden
20. Desgl.	—	—	—	—	38	

B. Bestimmung des kohlensauren Kalkes.

Nr. 16	5 ‰ CaCO ₃
Nr. 17	0,8 „ „
Nr. 18	0,04 „ „
Nr. 19	38 „ „
Nr. 20	0,08 „ „

C. Wasserfassungsvermögen

nach WAHNSCHAFFE.

Nr. 16	46 ‰
Nr. 17	38 „
Nr. 18	41 „

C. Beurteilung der Ergebnisse der Bodenuntersuchung.

I. Die Böden des Buntsandsteins.¹⁾

Leider liegen noch viel zu wenige Analysen vor, um den Nährstoffgehalt dieser Böden sicher beurteilen zu können. Auch wenn die über die gesamte unterfränkische Trias durchgeführten

¹⁾ Vgl. hierzu auch das bereits früher Mitgeteilte im Kapitel „Die Bodenverhältnisse im allgemeinen“.

chemischen Analysen herangezogen werden, sind wir immerhin noch recht mangelhaft unterrichtet. Außerdem ist nochmals zu betonen, daß örtliche Verschiedenheiten stets sich bemerkbar machen werden und daß wir außerdem nicht wissen, wie viel von den ermittelten Nährstoffen die Pflanzen jeweils aufnehmen können. Somit sind die Ergebnisse der chemischen Bodenuntersuchung nur sehr bedingt verwertbar und mit größter Vorsicht zu verwerten.

Die Kornzusammensetzung der Plattensandsteinböden schwankt. Sie bilden teils sandigere, teils schwerere Böden mit entsprechendem Steingehalt. Ihr Phosphorsäuregehalt ist im allgemeinen ein günstiger. Im Kali- und Kalkgehalt treten größere Schwankungen auf zwischen mäßig, gut bis sehr gut. Der Stickstoffgehalt ist ein mäßiger.

Die Böden aus dem Röt sind im allgemeinen tonige, schwere Lehmböden. Auffallend ist ihr verhältnismäßig geringer Gehalt an Staub und ihr hoher Gehalt an tonartigen, feinen Teilchen. Ihr Phosphorsäure- und Kaligehalt ist als ein guter zu bezeichnen. Ihr hoher Gehalt an Eisenoxyd und Tonerde behindert jedenfalls die Löslichkeit bzw. Aufnehmbarkeit der Phosphorsäure durch die Pflanzen, was bei den Plattensandsteinböden wohl nicht der Fall sein dürfte. Der Gehalt der untersuchten Rötböden an Kalk und zwar an silikatisch gebundenem als auch an kohlen saurem Kalk ist als ein guter zu bezeichnen, während in den Plattensandsteinböden kein kohlen saurer Kalk nachgewiesen werden konnte. Die Kornzusammensetzung des Bodens des Chirotheriumquarzites entspricht der eines etwas steinigen, sehr sandreichen Lehmbodens von geringerer Bindigkeit. Nährstoffanalysen liegen für diese Böden im Blattgebiete nicht vor. Aus früheren Untersuchungen ergab sich, daß die Chirotheriumquarzit- bzw. -Sandsteinböden im allgemeinen arm an Kali und Stickstoff sind und der Kalkgehalt auch gering ist, während der Gehalt an Phosphorsäure ein mäßiger bis guter war.

II. Die Böden des Muschelkalks.

Über den Nährstoffgehalt der Böden aus dem Unteren und Mittleren Muschelkalk vergleiche das im Abschnitt über „Bodenverhältnisse im allgemeinen“ Erwähnte. Außer einer Reihe von Analysen ist dort auch des öfteren das Verhältnis der zwei wichtigsten Nährstoffe Kali und Phosphorsäure angegeben. Die Böden

sind reich an Steinen und wenig tiefgründig. Dafür haben sie gewöhnlich einen recht beträchtlichen Tongehalt. Der reiche Kalkgehalt verhindert wohl eine Wegführung des durch Verwitterung aus den Gesteinen gebildeten Tones.

Der Gehalt an Staub und an Sanden tritt zurück. Die aus 7 Wellenkalkböden der unterfränkischen Trias berechnete durchschnittliche Kornzusammensetzung war folgende: 42% Steine, 13% Grobsande, 6% Feinsande, 26% Staub und 55% feine, tonartige Teilchen. Die aus 8 Böden des Mittleren Muschelkalks berechnete durchschnittliche Kornzusammensetzung ergab: 48% Steine, 12% Grobsande, 7% Feinsande, 22% Staub und 59% abschlämbbare, tonartige Teilchen.

Die durchschnittliche Kornzusammensetzung der Hauptmuschelkalkböden ist die eines steinigen, sandigen, schweren Lehmbodens mit hohem Tongehalt. Die aus 5 Hauptmuschelkalkböden berechnete durchschnittliche Kornzusammensetzung ergab: 42% Steine, 9% Grobsande, 6% Feinsande, 20% Staub und 65% abschlämbbare Teilchen, deckt sich also gut mit den Hammelburger Hauptmuschelkalkböden Nr. 8 und Nr. 9.

Der Kalkgehalt der Hauptmuschelkalkböden ist natürlich zu meist ein recht beträchtlicher und übertrifft deren Magnesiagehalt um ein Vielfaches. Der Kaligehalt kann als gut, der Phosphorsäuregehalt sogar als recht gut bezeichnet werden.

III. Die Böden des Diluviums.

Die Lößlehmböden sind, wie bekannt, typische kalkarme Lehmböden mit geringem Steingehalt, aber hohem Staubgehalt. Der Gehalt an Nährstoffen schwankt, während die Kornzusammensetzung viel konstanter ist. Aus 8 Lößlehmböden der unterfränkischen Trias, deren Nährstoffe vom Verfasser bestimmt wurden, ergaben sich folgende durchschnittliche Nährstoffgehalte: Phosphorsäure 0,13% = gut, Kali = 0,18% = mäßig, Kalziumoxyd = 0,27% = mäßig. Die physikalisch sich günstig verhaltenden Böden sind etwas zu untätig und für Zufuhr von Ätzkalk und sonstigen Nährstoffen gewiß dankbar.

Ein aus der Ziegelei bei Hammelburg stammender Löß zeigte einen bemerkenswert niederen Gehalt an Staub und einen hohen Gehalt an tonartigen Teilchen.

Die diluvialen Wellenkalkschuttböden sind im allgemeinen sehr steinige, mehr oder weniger sandige, bzw. tonige Lehmböden. Bemerkenswert ist ihr hoher Tongehalt. Über ihren Nährstoffvorrat gilt das bereits früher Gesagte.

Die Böden des diluvialen Terrassensandes und -Schotters sind an Steinen sehr reiche, stark sandige leichte Lehmböden. Der Terrassensandboden bei Fuchsstadt ist ein stark lehmiger Sandboden. Der Phosphorsäuregehalt dieser Böden kann im allgemeinen als ein guter bezeichnet werden, während ihr Kalkgehalt ein mäßiger ist. Der Kalkvorrat dieser Böden dürfte im allgemeinen nicht genügend sein. An Stickstoff fehlt es dagegen durchgehend.

Schließlich sei bezüglich der bisher erwähnten Böden nochmals auf das verwiesen, was über die Bodenverhältnisse im allgemeinen bereits früher erwähnt wurde.

Anordnung der Bodenproben nach Korngrößen der Feinerden im Projektionsdreieck nach SCHUSTER-KOEHNE-NIKLAS.

Das Projektionsdreieck auf S. 101 dient zur Veranschaulichung des Wertes der Böden auf Grund ihres Anteils in Hundertteilen an sandigen, staubigen und abschlämmbaren Bestandteilen. Die Wertigkeit der Böden steigt i. A. mit der Zunahme der staubigen Teile.

Mit geschlossenen Ellipsenlinien sind im Bilde die Böden eines und desselben Absatzes zusammengefaßt (wie z. B. die Chirotheriumquarzite 3 und 4), punktiert umgrenzt aber sind Böden einer und derselben Formationsstufe, aus verschiedener Höhenlage entnommen (wie z. B. Unterer, Mittlerer und Oberer Muschelkalk, 5, 7, 9). Man erkennt einen mehr tonigen Charakter und einen mehr sandigen Charakter von Muschelkalkböden (dieser durch den Unteren Muschelkalk 6 und Oberen Muschelkalk 8 vertreten). Die diluvialen (13) und alluvialen (19) Schuttgebilde aus Wellenkalkmaterial nehmen naturgemäß ähnliche Lagen ein, wie sie den Muschelkalkböden zukommen. — Eine Mittelstellung zwischen den sandigen und tonigen Böden hält der Rötboden 2 ein. Die besseren Löß- und Lößlehm Böden (10, 11, 12) lassen die Zunahme an dem bodentechnisch wertvolleren Staubgut erkennen, am besten und deshalb mit Sternchen und Schraffen versehen sind die Böden 16 und 17, welche altalluviale Anschwemmungen der Thulba von Lößlehmcharakter sind und in der Praxis auch besondere Einschätzung genießen.

Landwirtschaftliche Bodennutzung.

(Die Höchstzahlen sind eingeklammert, die niedrigsten Zahlen unterstrichen.)

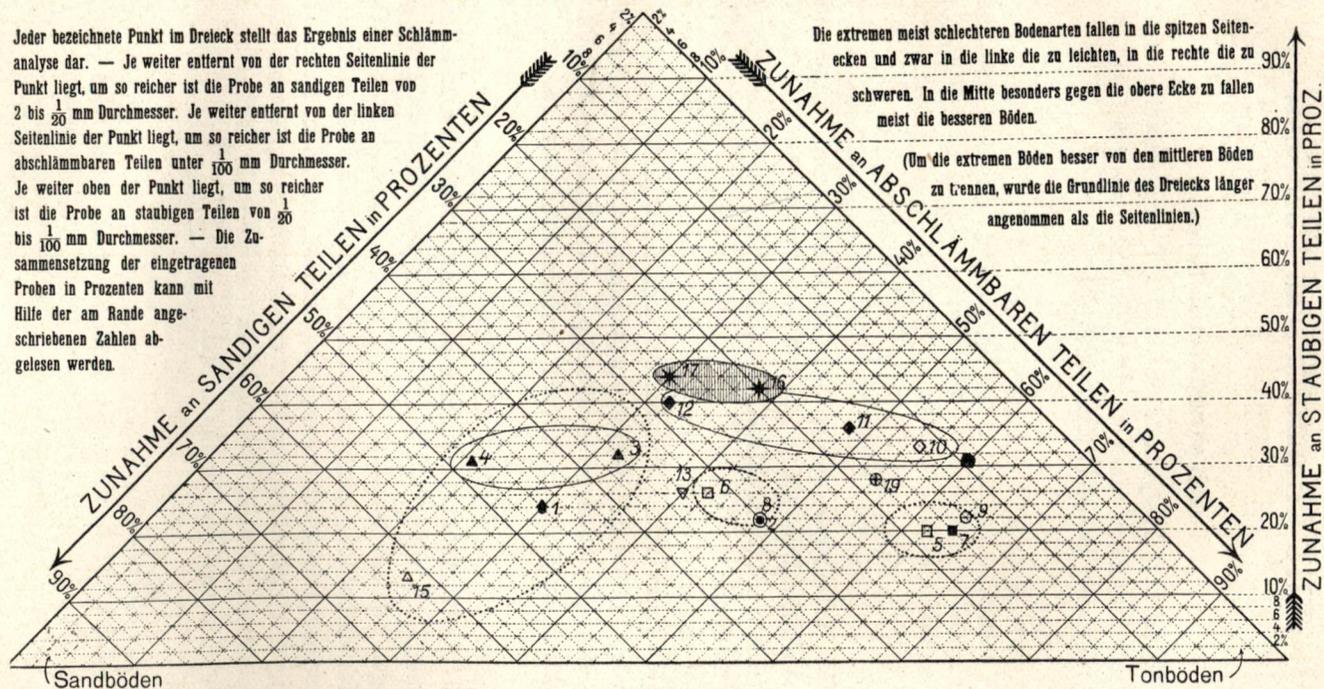
Gemeinden	In % der landwirtschaftlich genutzten Fläche									
	Weizen	Roggen	Gerste	Hafer	Kartoffeln	Klee	Äcker und Gärten	Wiesen	Viehweiden	Forsten und Hölzer
Windheim	2,4	7,3	11,0	<u>18,3</u>	9,8	6,1	78,2	20,5	1,2	61,1
Untererthal	6,7	11,3	11,3	6,7	10,5	<u>7,6</u>	82,5	14,2	3,2	34,4
Obererthal	<u>8,2</u>	13,0	<u>3,4</u>	16,8	8,2	7,2	83,0	17,0	—	35,7
Feuerthal	3,6	18,1	7,2	7,2	17,4	7,2	81,1	<u>5,0</u>	<u>13,8</u>	44,0
Westheim	2,0	16,3	16,6	2,7	17,0	2,0	77,7	22,3	—	10,7
Fuchsstadt	8,1	20,3	20,9	8,8	8,8	<u>0,5</u>	<u>91,8</u>	6,5	1,8	<u>44,7</u>
Pfaffenhausen	2	<u>6,6</u>	<u>24,5</u>	16,6	<u>26,5</u>	2,6	82,7	17,2	—	<u>9,3</u>
Obereschenbach	3,4	<u>23,6</u>	20,2	6,7	10,1	9,8	90,1	9,4	—	36,6
Untereschenbach	6,9	20,3	21,8	<u>1,5</u>	14,8	7,4	89,6	7,4	3,0	19,7
Diebach	4,1	16,4	19,7	8,0	<u>6,9</u>	3,1	83,0	15,8	<u>1,1</u>	35,3
Hammelburg	<u>1,6</u>	12,4	26,2	2,4	13,9	0,8	<u>69,9</u>	<u>24,0</u>	6,0	11,7

Anordnung der Bodenproben nach den Korngrößen der Feinerden.

Jeder bezeichnete Punkt im Dreieck stellt das Ergebnis einer Schlämmanalyse dar. — Je weiter entfernt von der rechten Seitenlinie der Punkt liegt, um so reicher ist die Probe an sandigen Teilen von 2 bis $\frac{1}{20}$ mm Durchmesser. Je weiter entfernt von der linken Seitenlinie der Punkt liegt, um so reicher ist die Probe an abschlämmbaren Teilen unter $\frac{1}{100}$ mm Durchmesser. Je weiter oben der Punkt liegt, um so reicher ist die Probe an staubigen Teilen von $\frac{1}{20}$ bis $\frac{1}{100}$ mm Durchmesser. — Die Zusammensetzung der eingetragenen Proben in Prozenten kann mit Hilfe der am Rande angeschriebenen Zahlen abgelesen werden.

Die extremen meist schlechteren Bodenarten fallen in die spitzen Seitenecken und zwar in die linke die zu leichten, in die rechte die zu schweren. In die Mitte besonders gegen die obere Ecke zu fallen meist die besseren Böden.

(Um die extremen Böden besser von den mittleren Böden zu trennen, wurde die Grundlinie des Dreiecks länger angenommen als die Seitenlinien.)



- 1 = Plattensandstein (sos); ● 2 = Röttone (sor); ▲ 3 und 4 = Chirotheriumquarzit (t); □ 5 und 6 = Wellenkalk (mu); ■ 7 = Steinmergel (mm); ○ 8 und 9 = Hauptmuschelkalk (mo);
 ◇ 10 = Löß (dl); ◆ 11 und 12 = Lößlehm (dle); ▽ 13 = diluvialer Wellenkalkschutt (dw); △ 15 = Terrassensand (dts); * 16 und 17 = Alluvium (aa); ⊕ 19 = Wellenkalkschutt (as).

VIII. Klimatologische Übersicht.

Von Dr. A. HUBER, Hauptobservator.

Temperaturverhältnisse.

Die mittlere Temperatur der Teillagen vorzugsweise der Orte an der fränkischen Saale und der Thulba bewegen sich in der Nähe folgender Durchschnittswerte:

Januar	-1°	Juli	17.5°
Februar	0.5°	August	16.5°
März	3.5°	September	13.0°
April	8°	Oktober	8.0°
Mai	12.5°	November	3.5°
Juni	16°	Dezember	0°

Das Jahresmittel beträgt etwa 8° C.

Die Höhenlagen haben naturgemäß niedrigere Temperaturen; für die Höhenstufe 300 m sind Werte anzunehmen, die etwa 1° tiefer liegen als obige Daten, für 450 m wird das Mittel um etwa 1¹/₂° niedriger.

Im ganzen Jahre treten Frostgrade durchschnittlich etwa an 90—105 Tagen auf. Der mittlere Beginn des Frostes ist auf die Zeit vom 14. bis 21. Oktober festzusetzen, das mittlere Datum des letzten Frostes ist etwa am 28. April. Normalerweise bleibt die Temperatur an 25 Tagen im Jahr tagsüber unter dem Schwerpunkt.

Niederschlagsverhältnisse.

Die Jahressumme des Niederschlages beträgt 700 mm. Hier- von entfallen je 23¹/₂% auf Frühjah, Herbst und Winter, 29¹/₂% hingegen auf den Sommer.

Im allgemeinen zeigt sich bei den klimatischen Faktoren der Hammelburger Gegend wenig Abweichung von den zu Blatt 41 Kissingen mitgeteilten Daten, wenn auch hervorgehoben werden muß, daß das südlichere Saalegebiet bereits mehr Anteil an dem günstigen Klima des Maintales hat.

Inhalts-Verzeichnis.

	Seite
I. Allgemeine Übersicht	1—6
II. Formationsbeschreibung	6—59
1. Der Buntsandstein	6—16
a) Der Hauptbuntsandstein. Die quarzitishe Felszone oder der Felssandstein sm ₂	7—8
b) Der Obere Buntsandstein oder das Röt (sos und sor)	8—11
Der Plattensandstein (sos)	8—9
Das Röt i. e. S. (sor)	9—11
Einzelprofile im Gebiete des Plattensandsteins und Röts i. e. S.	11—16
2. Der Muschelkalk	16—36
a) Der Untere Muschelkalk oder Wellenkalk (mu)	17—31
Einzelprofile im Bereich des Wellenkalks	26—31
b) Der Mittlere Muschelkalk (mm)	31—34
c) Der Obere Muschelkalk oder Hauptmuschelkalk (mo)	34—36
3. Tertiär. Der Nephelinbasalt des Büchelbergs (Bn)	37—43
4. Quartär oder diluviale Bildungen	43—55
a) Terrassenschotter (dg)	45—48
b) Diluvial aufgearbeiteter, zum Teil verlagertes Chirotherium- quarzit (fränk.), Plattensandstein, Felssandstein (dc—dp—df)	48—49
c) Terrassenlehm (dlt), sandiger Terrassenlehm bis Terrassen- sand mit spärlichen Geröllen (dts)	49—50
d) Diluviale Wellenkalkaufschüttungen, zum Teil alte Mündungs- schutt-(Delta-) Bildungen am Ausgange von Nebentälern (dw)	50—51
e) Diluvialer Gehängeschutt (ds) und Bachschutt (ds') aus Ma- terial des Chirotheriumquarzits	51—52
f) Löß und Lößlehm (dl und dle)	52—55
5. Novär oder alluviale Bildungen	55—59
a) Ältere Alluvionen (aa)	55
b) Delta- oder Mündungsschuttkegelbildungen der Nebentäler (aδ)	55—56
c) Der Bergschliff am Sodenberg und die abgestürzten Wellen- kalkschollen von Feuerthal (aas)	56—57
d) Gehängeschutt (as)	57—58
e) Talgründe (a)	58—59

	Seite
III. Tektonik	59—63
IV. Hydrologische Verhältnisse	63—69
V. Bodenverhältnisse im allgemeinen	69—86
1. Buntsandsteinböden	72—74
a) Böden des Plattensandsteins	72—73
b) Böden des Röts im engeren Sinne	73—74
aa) Böden der Röttone	73—74
bb) Böden des Chirotheriumquarzits	74
2. Muschelkalkböden	74—81
a) Böden des Wellenkalks	74—79
b) Böden des Mittleren Muschelkalks	79—81
c) Böden des Hauptmuschelkalks	81
3. Boden des Basalts vom Büchelberg	81
4. Böden diluvialer Ablagerungen	81—84
a) Löß- und Lößlehm Böden	81—82
b) Böden der übrigen Diluvialgebilde	82—84
5. Böden des Alluviums	84—85
a) Böden der älteren Alluvionen	84
b) Böden des Gehängeschuttes	84—85
c) Böden der Talgründe (Schwemmlandböden)	85
VI. Nutzbare Gesteine	86—88
VII. Spezielle Bodenuntersuchung	89—100
A. Kurze Bemerkungen zu den angewandten Untersuchungsmethoden	89—90
I. Mechanische Analyse	89—90
II. Chemische Analyse	90
B. Ergebnisse der Bodenuntersuchung	91—96
I. Böden des Buntsandsteins	91—92
II. Böden des Muschelkalks	92—94
III. Böden des Diluviums	94—96
IV. Böden des Alluviums	96
C. Beurteilung der Ergebnisse der Bodenuntersuchung	96—100
I. Die Böden des Buntsandsteins	96—97
II. Die Böden des Muschelkalks	97—98
III. Die Böden des Diluviums	98—99
Anordnung der Bodenproben nach Korngrößen der Feinerden	99
Landwirtschaftliche Bodennutzung	100
VIII. Klimatologische Übersicht	102

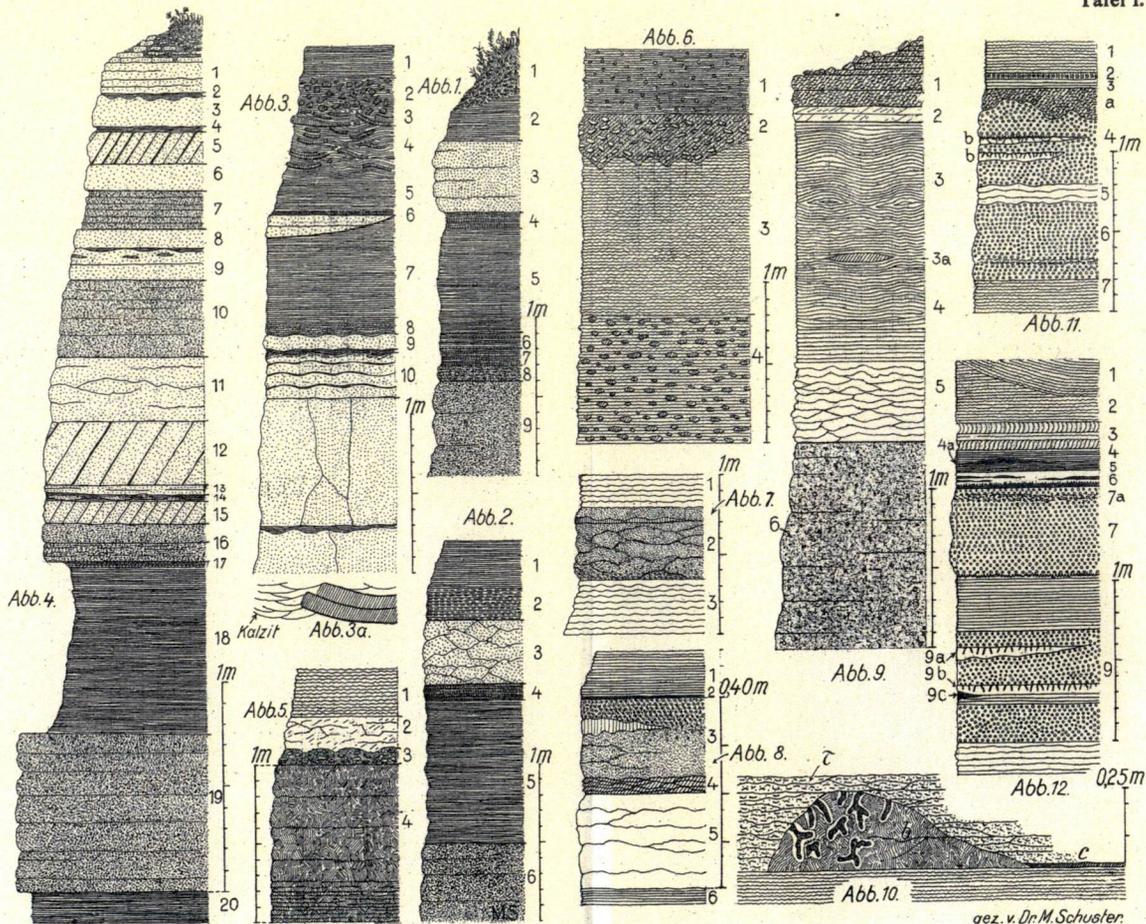


Abb. 1: Grenzregion zwischen Rötletten und Plattensandstein, Steinbruch im „Häholz“ bei Obererthal (S. 13). — Abb. 2: Die gleichen Schichten wie bei Abb. 1, Graben NW. von Obererthal (S. 13). — Abb. 3 und 3a: Hangende Schichten des fränkischen Chirotheriumquarzs in den Rötletten am Kriegerdenkmal bei Hammelburg (S. 14). — Abb. 4: Fränkischer Chirotheriumquarz, Heroldsberg N. von Hammelburg (S. 15). — Abb. 5: Unterster Wellenkalk abgesunkene Scholle O. von Feuerthal (S. 26). — Abb. 6: Konglomeratischer Wellenkalk, NW.-Ausgang von Pfaffenhausen (S. 26). — Abb. 7: Pseudo-Oolith (a) NO. von Windheim (S. 27). — Abb. 8: Crinoidenfragmentbank (a), Kirche von Pfaffenhausen (S. 27). — Abb. 9: Terebratelbankregion, Oberberg bei Feuerthal (S. 27). — Abb. 10: Terebratelbank (T) mit Bohrwürmerbank (b), c = schmales Bänkehen mit Crinoidenstielgliedern, Ofenthaler Berg bei Hammelburg (S. 21). — Abb. 11: Schaumkalkregion an der neuen Straße zum Schießplatz Hammelburg (S. 28). — Abb. 12: Schaumkalkregion, Ofenthaler Berg bei Hammelburg (S. 28).

gez. v. Dr. M. Schuster

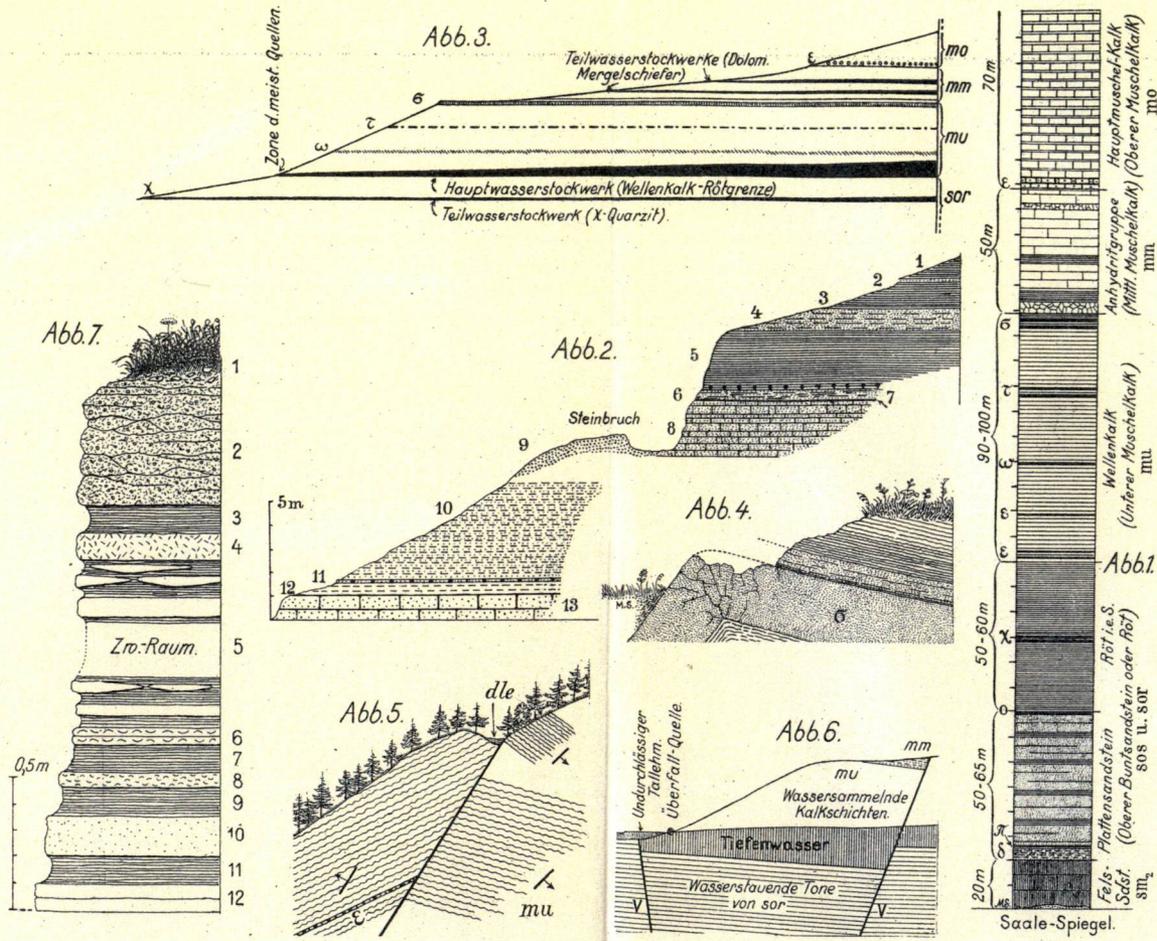


Abb. 1: Darstellung der Mächtigkeit der auf Blatt Hammelburg-N. auftretenden Schichtgesteine (S. 5). — Abb. 2: Unterste Plattensandsteinschichten O von Thulba (S. 11). — Abb. 3: Die drei Muschelkalkstufen in ihren natürlichen Böschungsverhältnissen mit den wichtigsten Bänken und den Wasserstockwerken (schwarz). mo (nicht vollständig entw.) = Oberer oder Hauptmuschelkalk; mm = Mittlerer Muschelkalk oder Anhydritgruppe; mu = Unterer Muschelkalk oder Wellenkalk. Als Sockel wurde der obere Teil der Röttone von γ -Quarzit ab, eingetragen. Böschungswinkel (annähernd) = sor = 5-10°; mu = 25°; mm = 5°; mo = 20°. Maßstab = 1:700. — Abb. 4: Flexur der Schaumkalkbank auf der Hochfläche über Saaleck (S. 61). — Abb. 5: Verwerfung im Wellenkalk am Seeshof N. Hammelburg (S. 62). — Abb. 6: Erklärung der mächtigen Überfallquellen von Pfaffenhausen (S. 67). — Abb. 7: Encrinuren-