

# ERLÄUTERUNGEN ZUR GEOLOGISCHEN KARTE DES KÖNIGREICHS BAYERN

1:25000

## BLATT EUERDORF Nr. 66

Bearbeitet von DR. OTTO M. REIS und DR. MATTH. SCHUSTER  
(Mit einem bodenkundlichen Beitrag von DR. HANS NIKLAS)

---

Herausgegeben

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

Vorstand: Dr. Otto M. Reis, Kgl. Oberbergrat.



13. MRZ. 1937

MÜNCHEN 1915

Im Verlag des Königlichen Oberbergamtes



**Bücherverzeichnis**  
004 706-K /E-2  
Reg. 29/2/7-5 - KF 34 (19.2)

## I. Allgemeiner Überblick.<sup>1)</sup>

Das Blatt Euerdorf (Nr. 66) bildet das westliche Nachbarblatt des schon veröffentlichten Blattes Ebenhausen (Nr. 67); mit seinem Nordosteck berührt es die südwestliche Ecke des gleichfalls publizierten Blattes Kissingen (Nr. 41).<sup>2)</sup> — Das Gebiet unserer Karte vereinigt in sich zwei recht verschiedene Landschaftsformen, nämlich einmal die des Rhönvorlandes, zum anderen des unterfränkischen Muschelkalkgebietes. Die markante Grenze zwischen beiden bildet die fränkische Saale, die annähernd diagonal von NO. nach SW. das Blattgebiet in einigen weitgeschwungenen Schlingen durchzieht. Die sanften, reichbewaldeten, dunklen Höhenrücken am rechten (nördlichen) Ufer der Saale, fast ganz aus Buntsandstein aufgebaut, stellen einen der südöstlichen Ausläufer der Buntsandstein-Rhön dar; ihnen gegenüber, auf dem linken Ufer der Saale, steigen schroff die Kalkberge des Unteren Muschelkalkes (Wellenkalk) empor, deren spärliche Föhren- und magere Laubwälder in ebensolchem Gegensatze zu den dunklen Forsten jenseits der Saale stehen, wie die Bergformen der beiden Landstriche zueinander. Den sanftgeböschten Tälern im nördlichen Buntsandsteinbereich mit ihren tief herabziehenden Wäldern stehen im südlichen Wellenkalkgebiet tief eingeschnittene, steilgeböschte Täler gegenüber, deren Steilhänge dem Acker- und, wo es anging, dem Weinbau dienstbar gemacht sind. Zwischen den beiden skizzierten Landstrichen schieben sich von Euerdorf abwärts die diluvialen

<sup>1)</sup> In die Aufnahme des Blattes teilten sich Dr. OTTO M. REIS (Nordhälfte) und Dr. MATTH. SCHUSTER (Südhälfte). Die Grenze der Aufnahmeanteile verläuft vom östlichen Blattrand an zuerst entlang dem Höhenweg, der vom Scheinberg, N. Ramsthal, nach Euerdorf führt. Von da an bildet der Lauf der Saale bis zu ihrem Austritt aus dem Blattgebiet die Grenze. (Der Anteil an der Textausarbeitung dieser Erläuterungen ist am Schluß der einzelnen Beiträge kurz gekennzeichnet.)

<sup>2)</sup> Die geographische Lage des Blattgebietes ist: 27° 37'—44'. Breite 50° 06'—11'.



Absätze des Saale-Urlaufes ein, deren sanftgeneigte, leicht bearbeitbare Flächen einen gewissen Ersatz für die sonst dürftigen Gelegenheiten zum Ackerbau bieten (vgl. hierzu Abb. 1).

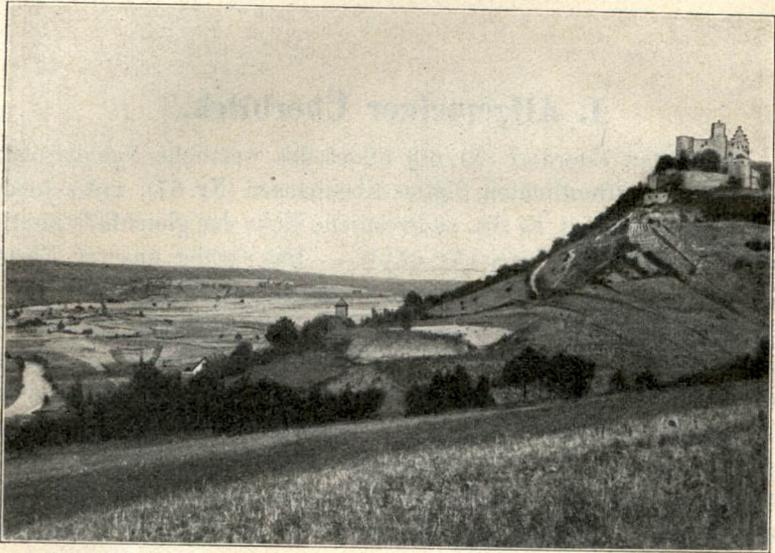


Abb. 1.

Blick nach NO. in das Saaletal zwischen Trimberg und Kloster Aura.

Im Vordergrund Trimberg mit der Ruine Trimburg, die sich auf unterem Wellenkalk erhebt. Die Grenze zum Röt streicht unter dem Vorwerk bei der Burg, bei der hellen Stelle an der Oberkante der Weinberge aus. Das alte Mauerwerk vor der Kapelle hat als Fundament den in den Rötletten eingelagerten Chirotherienquarzit. Die Häuser an der linken Bildkante bezeichnen etwa das Ausstreichen des Plattensandsteins. — Im tieferen Mittelgrunde breitet sich das von der Saale links durchflossene diluviale Schotterfeld zwischen Aura und Euerdorf aus; im Hintergrund erheben sich die bewaldeten sanften Höhen des Röts, nördlich der Saale, deren Steilabfall mit Felszone und oberem Hauptbuntsandstein bei Aura angedeutet ist.

(Phot. Aufnahme von MTH. SCHUSTER.)

Über dem Wellenkalk im Süden der Saale baut sich noch der mittlere Muschelkalk und der Hauptmuschelkalk, dieser bis etwa zu Zweidrittel seiner Mächtigkeit auf. Die beiden letztgenannten Formationsstufen bilden mit ihren sanft geneigten Höhen im großen und ganzen ein leicht gewelltes Hügelland, das nach Süden zu, über das Blattgebiet hinaus, in die plateauförmige Verbreitung der Lettenkohle überleitet. Der Bereich des mittleren und oberen Muschelkalks ist zu einem erheblichen Teil von stellenweise mächtigem diluvialen Lößlehm bedeckt. Die ausgedehnten diluvialen

Schotteranschwemmungen des Saaleurlaues zwischen Euerdorf und Trimberg sind ebenfalls zu einem Teil von Lößlehm überlagert.

Von der Zerstückelung im geologischen Aufbau der östlichen und nordöstlichen Nachbarblätter Ebenhausen und Kissingen ist in unserem Blattbereich nur ganz wenig mehr zu verspüren. Mit Ausnahme einiger kleiner Verwerfungen im Südosten des Blattes, den Ausläufern von Störungen, welche auf Blatt Ebenhausen dem Arnshausen-„Wittighauser“-NS.-Sprung zustreben, ist der Schichten-aufbau völlig ungestört. In Beziehung zu der Störungszone der Kissinger Gegend steht nun wohl das deutliche südsüdwestliche Einfallen der Schichten unseres Blattgebiets; es weicht etwas von dem Schichteneinfallen im Gebiet der beiden genannten Nachbarblätter und in Unterfranken überhaupt ab. (Vgl. auch Abb. 4 S. 49).

Dem ostwestlichen Schichtenstreichen folgt auch ungefähr der Lauf der Saale, die mit dem sehr geringen Gefälle von 3 m auf eine Länge von 18 km sich durch das Blattgebiet windet. Nennenswerte Zuflüsse empfängt die Saale nicht; der einzige Bach, der gestaut Mühlen zu treiben vermag, ist der Sulzbach, der wie die übrigen kleinen Gewässer südlich der Saale an der Röt-Wellenkalkgrenze entspringt. Der Höhenrücken, vom Brachberg (393 m) über Hl. Kreuz (367,6 m), Bühnholz (395 m), Hohe Roth (386 m), Eulengrube (356 m) bis P. 346,9 am Blattsüdrand, bildet die Wasserscheide zwischen den zur Saale und den zur Wern (jenseits des südlichen Blattrandes) abfließenden Gewässern.

Die von dem Plateauland im Südteil des Blattes in den Wellenkalkbereich herabziehenden Täler, wie auch die Talungen innerhalb jenes Striches sind infolge ihrer Lage zu den wasserspendeden Schichthorizonten Trockentäler. Erst tief im Gebiet des Wellengebirges beginnen die Täler Wasser zu führen, das dem einzigen in Betracht kommenden Wasserhorizont, dem an der Grenze zwischen Wellenkalk und Rötschiefern entstammt. Die meisten Siedelungen südlich der Saale halten sich an die Nähe dieses Wasserhorizontes. Das Hochplateau im Süden des Blattes ist völlig quellenlos und sehr wasserarm. Damit steht auch im Zusammenhang, daß in diesem Landstrich nur ein Teil der lehmbedeckten flachen Höhen der Ackerwirtschaft zugeführt ist. Große Flächen mit tiefgründigem Lehm werden hier von wirklich prächtig gedeihenden Laubwäldern eingenommen. Im Wellenkalkbereich hält sich der Ackerbau in der Nähe der unteren, wasserreicheren Grenze, während

die höheren Hänge zum Teil mit mageren Föhren- und Laubwäldern bestockt sind, zum Teil an den Südhängen dem Weinbau dienen, nicht selten aber Ödland blieben. Völlig von der Ackerwirtschaft ausgenützt werden die sanften Hänge der Rötschiefer am Fuße der Wellenkalkberge und die großen Schottergebiete längs der Saale.

Nördlich der Saale sind ausgedehnte Waldgebiete im Bereich des Wellenkalks und Buntsandsteins. Bei Elfershausen, Aura, Wittershausen und Euerdorf werden die der Saale nahe gelegenen Diluvialablagerungen, dann auch die nächstliegenden Verbreitungen der Plattensandsteine und der Röttone zum Ackerbau benutzt. Der Wellenkalk und der übers Röt herabfallende Wellenkalkschutt kommt nur in beschränktem Umfang westlich und nördlich von Elfershausen für den leider hier sehr zurückgegangenen Weinbau in Betracht. Es ist daran zu erinnern, daß das Blatt Euerdorf die wichtigsten Ortschaften des Baus der berühmten „Saaleweine“ enthält; es sind das nahezu alle Ortschaften südlich der Saale, ferner Elfershausen, in beschränktem Umfang Aura und das neben dem Westrand des Blattes, auf Hammelburg-Nord liegende Feuerthal, dessen Wingerthänge zum großen Teil noch auf Blatt Euerdorf liegen.

Stellt das Blattgebiet landwirtschaftlich einen nicht gerade sehr gesegneten Landstrich dar, so hat es die Natur auch hinsichtlich der Bodenschätze karg bedacht. Im Süden der Saale sind — außer ein paar kleinen Plattensandsteinbrüchen am Fuß der Trimburg und SO. von Euerdorf — nur die Schaumkalkbänke zu nennen, die bloß einen spärlichen Abbau erfahren. Die Steinbrüche im Plattensandstein bei Elfershausen (und Aura) haben früher auch eine größere Bedeutung gehabt.

Am Aufbau des Blattgebietes beteiligen sich folgende Formationen (vgl. hierzu Abb. 2):

#### I. Buntsandstein

- a) Hauptbuntsandstein ( $sm_1$ ) mit Felszone ( $sm_2$ )
- b) Oberer Buntsandstein mit Plattensandstein ( $sos$ ) und Röt i. e. S. ( $sor$ )

#### II. Muschelkalk

- a) Unterer Muschelkalk (Wellenkalk) ( $mu$ )

- b) Mittlerer Muschelkalk (Anhydritgruppe) (mm)<sup>1)</sup>
- c) Oberer oder Hauptmuschelkalk (mo)

III. Diluvium (Quartär)

- a) Löß (dl) und Lößlehm (dle)
- b) Terrassenschotter (dg), Terrassensande (dst) und -Lehme (dlt)
- c) Diluvial aufgearbeitete Sedimente [der Felszone (df), des Plattensandsteins (dp) und des Chirotherienquarzits (de)]
- d) Diluvialer Wellenkalkschutt (dw)

IV. Alluvium (Novär)

- a) Deltabildungen (Schuttkegel) der Nebentäler (aδ)
- b) Ältere Alluvionen (aa)
- c) Talgründe (a)
- d) Gehängeschutt und Blockschutt (as)
- e) Verlehmter Schutt des (thüring.) Chirotheriensandsteins (asl).

(R. u. Sch.)

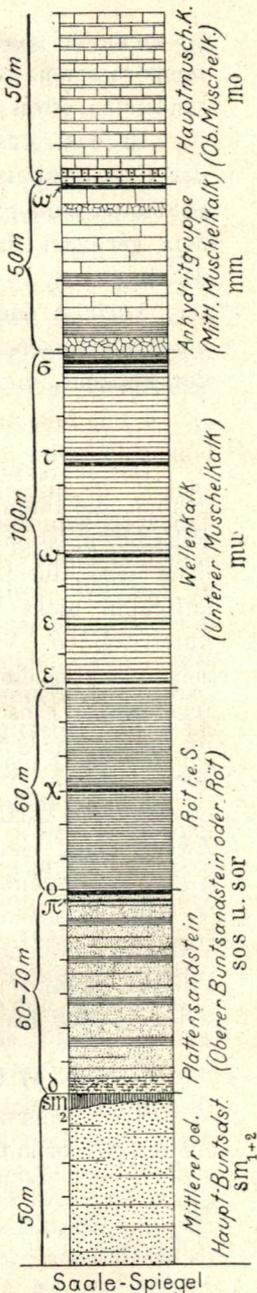
II. Formationsbeschreibung.

I. Der Buntsandstein.

a) Der Hauptbuntsandstein.

Die Schichten unter der Felszone (sm<sub>1</sub>).

Diese Schichten sind im nordöstlichen Eck des Blattes in den Steinbrüchen der rechten Saaletalseite unmittelbar neben dem Blattrand (s. Bl. Ebenhausen) im Normalprofil ca. 15 m aufgeschlossen. Es stehen hier ziemlich gleichmäßig gebankte, verhältnismäßig mittelkörnige, rote bis rötliche Sandsteinbänke von je etwa 1 m Mächtigkeit an, welche durch ganz schwache Lettenschieferlagen getrennt sind; ihr Gefüge



<sup>1)</sup> Stylolithenmergel und plattige Dolomite sind in beigefügter schematischer Zeichnung nicht getrennt.

Abb.2. Normalschnitt durch die auf Bl. Euerdorf vorkommenden Triassschichten.

ist ziemlich gleichmäßig dicht und hat das Gepräge der etwas feinkörnigeren, schwach quarzitäen Sandsteine des Hauptbuntsandsteins; etwas gröber körnige Schmitzenzüge fehlen indessen nicht.

In dem Ausbiß neben der Saaletalung von dem Ausläufer der Eyerlingsburg (XCVIII, 47) an bis nach Euerdorf sind diese Schichten zum großen Teil von Blockschutt verdeckt; weniger in dem geringen Raum am entgegengesetzten nordwestlichen Eck des Blattes.

Auch in dem Steinbruch gegenüber von Euerdorf sind unter einer quarzitäen, felsigen, löcherigen Sandsteinbank, als Vertreter der Felszone, die  $sm_1$ -Schichten noch aufgeschlossen.

#### Die Felszone ( $sm_2$ ).

Das charakteristische Verhalten der Gesteine dieser Schichtengruppe, die Bildung von Blockschutt aus quarzitäen weißlichen Felsklötzen, ist im Blattgebiet NO. von Euerdorf eben noch deutlich; doch sind die Sandsteine dieser Zone im frischen Steinbruchaufschluß nicht leicht von den darunterliegenden Gesteinen zu unterscheiden. Vor allem sind sie hellfarbiger, etwas grobkörniger, zeigen vereinzelte Geröllchen bis Erbsengröße und haben unregelmäßige Einschlüsse von Mangansand und Tongallen; sie sind im Gebiet nur 2,5—3 m stark. In einem Bruche gegenüber Euerdorf sind sie gut aufgeschlossen. Sie führen hier in einer an erbsengroßen Quarzen reichen, dunkelrotbraunen, glimmerführenden Zwischenlage viele Fragmente von Knochen, die größeren Tetrapoden zuzurechnen sind.

Die Knochenreste sind bis 2 cm breit, dick und lang; zum Teil sind sie deutlich abgerollt; sie haben (im Gegensatz zu dem von AX. SCHMIDT<sup>1)</sup> erwähnten Vorkommen) das gewöhnliche Aussehen fossiler Knochen behalten.

#### b) Der obere Buntsandstein (Röt).

Es sind hier zwei Hauptabteilungen ausgeschieden, eine untere mit reichlicher auftretenden Sandsteinlagen (Plattensandsteine), und

<sup>1)</sup> Dr. MARTIN SCHMIDT und Dr. AXEL SCHMIDT berichten (Mitt. d. geol. Abt. d. würtbg. statist. Landesamts 1907 u. 1910) über Knochenfunde in dieser Region des Buntsandsteins; das von M. SCHMIDT erwähnte Vorkommen entspricht unserem Horizont, das von AXEL SCHMIDT besprochene gehört unseren dolomitischen Chirotheriumplatten in etwas höherem Niveau an, woselbst bei uns nur Fährten zu beobachten sind.

eine obere mit nahezu fehlenden Sandsteinen, dagegen sehr eintönig entwickelten Tonen und Schiefertonen (das Röt im engeren Sinne).

#### Die Plattensandsteine (sos).

Diese Abteilung zeigt selbst wieder eine natürliche Zweiteilung, unten: die Carneol-Dolomit-Chirotheriumschichten und oben: die Plattensandsteine im engeren Sinne.

Die Chirotheriumsandstein-Dolomitzone (δ) besteht aus weißlichen, plattigen Sandsteinen und grünlichen Schiefertonen mit Wellenfurchen, Netzrippen und Chirotheriumfußspuren, seltener Steinsalzpsedomorphosen auf der Liegendfläche der Sandsteine. Darunter folgen meist rötlich-weißliche Sandsteine und eine tonige Schicht von fahl violettblauer Färbung mit Dolomitknollen und verkieselten Sandsteinlinsen bzw. Carneolausscheidungen, welche noch in die Hangendflur der Sandsteine der darunter liegenden Felszone übergreifen; sie verläuft nach oben in taubgraue Schiefertone mit Mergelkonkretionen, welche in raschem Wechsel in eigenartig blaugraue Schiefertone mit schieferigen dünnen Sandsteineinschaltungen übergehen. Während jene Schiefertone häufig zu hellgrauen und graugelben Letten verwittern, sind letztere widerstandsfähiger; ihr tiefstes, leicht kenntliches Auftreten wurde als Einleitung der darauffolgenden Unterstufe angesehen. Die erwähnten Sandsteinplättchen führen reichlich Steinsalzpsedomorphosen.

Die Plattensandsteine (sos) treten meist in zwei Sandsteinkomplexen auf, welche durch rote bzw. hellgraugrüne Schiefertone mit schwächeren sandigen Einschaltungen getrennt sind; in den tieferen Sandsteinkomplexen zeigen sich Wurmdurchbohrungen in ziemlicher Häufigkeit; Steinsalzpsedomorphosen wurden in mehreren Horizonten beobachtet und sind oft mit grünlichen, etwas quarzitischen Einschaltungen vergesellschaftet. Die obere Plattensandsteinlage, welche in diesem Gebiet nicht sehr gut entwickelt ist, führt im Hangenden noch einmal eine solche grünliche, in diesem Blattgebiet stark quarzitische Lage (o). In dieser Region wurde vereinzelt ein Sandstein gefunden, der auf Bruchflächen Wellenrippen trägt und auf einer nahe darunter liegenden platten Schichtungspaltfläche eine große Anzahl kleiner Muschelabdrücke zeigt, welche zu *Myophoria* gehören.

Diese Abteilung enthält bei Elfershausen noch abbauwürdige Sandsteine und ist ungefähr 50 m mächtig.

### Die Röttone (sor).

Das Röt im eigentlichen Sinne zeigt eine ziemlich mächtige eintönige Reihe von massigen und schiefrigen Tonen, welche nur an einer Stelle von einer weißlichen quarzitären Bank ( $\chi$ ) unterbrochen ist, dem Äquivalent der fränkischen Chirotheriumbank. Sie erreicht W. von Elfershausen eine der durchschnittlichen Mächtigkeit (1,50 m) genäherte Stärke; hier finden sich an der unteren Grenze gegen die Tone sogen. „Rankensteine“,<sup>1)</sup> d. h. mit dem hangenden Gesteinskörper zusammenhängende Füllungen von Bohrröhrchen mit U-förmiger Krümmung und einem Ein- und Ausschlußfloch nach Art des *Rhizocorallium* (Badershöhe, XCVIII, 50). Die von BLANKENHORN (Zeitschr. d. D. G. Ges. 54. S. 102—106) gegebene Abbildung zeigt das Negativ unseres Vorkommens. Nach oben zu, nahe unter der oberen Grenze der Abteilung, treten vereinzelt grüngraue sandige Einschaltungen mit Petrefaktenresten auf. Abgeschlossen wird diese Abteilung durch gelblichgraue bis hellgrüngraue dolomitische Schichtchen, welche sehr häufig zu zellig-porösen Mergeln umgewandelt sind; diese Zone zeigt im allgemeinen geringe Schichtung oder vielmehr ist bei der stattgehabten Umwandlung die Schichtung häufig undeutlich geworden. Die Tone verwittern ihrer schlechten Schichtung nach unregelmäßig bröckelig; ein älterer Gipsgehalt hat sich bisweilen in die Form von Gipsknollen pseudomorph nachahmenden, Kalzitknollen umgesetzt.

Diese Abteilung ist 40—50 m mächtig.

Es folgen nun mehrere Einzelprofile durch den Buntsandstein, in welchen die Einzelheiten in Gesteinsausbildung und Einschlüssen näher besprochen werden.

#### Einzelprofile im Gebiete des Buntsandsteins.

##### I. Profil der Hauptbuntsandstein-Steinbrüche W. von Kissingen gerade jenseits des östlichen Blattrandes.<sup>2)</sup>

Von oben nach unten folgen unter Lehm mit einer schwachen Kiesschicht von zusammen wechselnd 1—2 m Stärke:

<sup>1)</sup> Die Bildungen unterscheiden sich nicht von jenen durch EB. FRAAS (3. Jahresber. des Niedersächs. Geol. Vereins zu Hannover 1910) aus dem Rhät-quarzit von Schötmar bekannt gemachten „Rankensteinen“, deren Beziehung zu *Rhizocorallium* EB. FRAAS schon feststellte. Vgl. hierzu auch M. BRAÜHÄUSER: Über Fährtenplatten. Neues Jahrb. f. Min. etc. 1910. 2. S. 130. Taf. II, und M. SCHMIDT: Problematika des Buntsandsteins. 1911. N. F. Bd. I. Heft 2. S. 43—46.

<sup>2)</sup> Gute, durchlaufende Profilaufschlüsse sind in den Erläuterungen zu den benachbarten Blättern Ebenhausen und Kissingen beschrieben.

1. gelblichgraue bis grüngraue Schiefertone, in deren tieferer Zone 2—3 nach unten stärker werdende (2,3—6 cm dicke) Sandsteinplatten eingeschaltet sind, welche, von weißlicher Farbe und quarzitisch, mit ihrer Unterseite Wellenrippen und Fließfurchen der liegenden Tonschichten abgegossen haben; sie haben völlig den Typus der Chirotheriumsandsteine (thüring.)  
ungefähr 0,1 m
2. unter ihnen liegen frisch rostbraune, verwittert braun- bis gelbgraue Sandsteinbänke von 10, 20 und 25 cm Dicke; sie sind kieselig gebunden und zeigen feinporöse Struktur infolge Auslaugung löslicher Einschlüsse (Karbonatkriställchen oder Gips); sie sind durch schwache Schiefermittel von grünlicher Farbe getrennt . . . . . 0,7 m
3. oben plattige, nach unten etwas dicker bankige, feinkörnige, kieselig gebundene, dabei dunkelrote, unten durch starke Anreicherung von Mangan stellenweise schwärzlichblau gefärbte Sandsteine . . . . . ungefähr 2,0 m
4. rötliche bis fahlblaue bzw. blauviolette, vereinzelt grünlichgrau gesprenkelte, ziemlich weiche, sandig-tonige Lage; nach unten stellen sich einerseits fahlviolett gefärbte Sandsteinlinsen mit runden Manganlöchern, andererseits hellgelbliche, mehr und weniger sandige Dolomitknollen sowie verkieselte Sandsteinschmitzen von violetter Farbe ein; engstens mit Dolomitknollen verknüpft sind kleine konkretionäre Ausscheidungen von rotem Jaspis mit strahligem, hellem Quarz; ein großlöcheriger Sandstein mit violetten Tonschmitzen und viel Mangan kann stellenweise diese Schicht ersetzen, welche das Äquivalent der Carneol-Dolomitbank anderer Örtlichkeiten darstellt . . . . . 2,0 m  
[Hiermit ist die Zone der Chirotherium-Dolomitschichten (δ) nach unten abgeschlossen, wengleich dolomitische Ausscheidungen noch mit der Oberfläche der darunter folgenden Sandsteine der Felszone (5. u. 6) verwachsen sind.]
5. harter, hellfarbiger Sandstein, zum Teil mit größerem Korn und unregelmäßig verteilten großen Butzen von stark manganfarbigem, lockerem Sand, der an der Oberfläche zur Entstehung großer Löcher Anlaß gibt . . . . ungefähr 1,5 m
6. feste, felsig-einheitliche Sandsteinbank mit sehr dichtem Liegend- und Hangendabschluß, mit Zügen von Tongallen in diskordanter

- Anordnung zur Hangend- und Liegendfläche; die Farbe ist blaßrötlich bis hell. . . . . 1,8—2,0 m
7. darunter liegen, die Hauptausbeute des Bruchbetriebes bildend, eine Anzahl etwa 1,0 m dicker Bänke eines mittel- bis fast feinkörnigen Sandsteines von mehr durchaus roter Farbe, jedoch nicht ohne karmesinartige und helle Farbabarten; die Bänke sind durch ganz schwache Fugenmittel von rötlicher Farbe getrennt; eine regelmäßige Querzerklüftung erleichtert den Abbau ziemlich starker Quader . . . ungefähr 10 m.

## II. Aufschlüsse im Plattensandstein und in den Chirotherienschiechten ( $\delta$ ) bei Aura.

Über der Felszone, und zwar nahe unter der Kirche auf beiden Bergseiten vom Tal nach der Klosterruine, trifft man südlich von der Kirche die Dolomitbank sehr gut aufgeschlossen, dann eine etwa 1 m mächtige Zone eines fahlrötlichen und violetten tonreichen Sandsteins mit gelblichen Dolomitputzen und verkieselten Sandknollen; nördlich von der Kirche zeigen sich in etwas höherem Horizont (den tieferen eigentlichen Plattensandsteinen): oben bläuliche Schiefertone mit Steinsalzpsedomorphosen ungefähr 0,2 m, rote Schiefertone ungefähr 2,5 m, rote Sandsteinplatten 0,6 m, rote Schiefertone ungefähr 1,0 m, graublau nach unten graue Schiefertone mit vereinzelten Steinsalzpsedomorphosen und jüngeren mergeligen Konkretionen, ungefähr 3 m.

## III. Aufschlüsse in den Chirotherienschiechten O. von Elfershausen am Saaletalrand.

Hier sind an der Geländekante einige Brüche, welche lediglich die quarzitischen Platten des Chirotheriumsandsteins abgebaut haben, deren Unterfläche neben starken Schwundrissen auch zahlreiche Chirotheriumfährten zeigen.

## IV. Aufschlüsse im Plattensandstein nördlich von Elfershausen im Lornbachgrund.

Hier liegen zu beiden Seiten des Talgrunds Steinbrüche, welche früher in stärkerem Betrieb waren; es handelt sich um den Abbau eines bis 4 m mächtigen, ebensowohl massigen, wie dünn- bis dickplattigen Sandsteins von rötlicher Farbe, von feinem Korn und mildem Gefüge, wie er in diesem Horizont durch-

gehends in Unterfranken vorkommt. Was die Lage im Normalprofil betrifft, so handelt es sich um die obere Sandsteingruppe im Profil der Plattensandsteine des Saale-Rhöngebietes (vgl. Erl. z. Bl. Kissingen und Ebenhausen bzw. Taf. I Fig. 1 bzw. Fig. 2 Nr. 19—25). Es liegen hier über Schiefertone von unten nach oben:

1. dickbankige Sandsteine . . . . . 3,50 m
2. Schiefertone . . . . . 1,20 m
3. Sandsteine (wie oben) . . . . . 0,75 m
4. Schiefertone . . . . . 1,00 m
5. dicke Sandsteinbank . . . . . 0,75 m
6. dünnplattige, hellblaugraue bis weißliche Quarzitlage mit Wellenfurchen nach den Hangendflächen und zahlreichen Schwundrißausfüllungen nach der liegenden Toneinschaltung; diese Bank ist eine der konstantesten Abschlußzeichen der Abteilung der Plattensandsteine und wechselnd mächtig . . . 0,30 m
7. schlecht geschieferte halbmassige Tone . . . . . 1,50 m
8. fest gebankte, massige, sandige Tone . . . . . 1,00 m
9. Schiefertone mit einer quarzitäen Einschaltung und einem 10 cm starken Quarzitbänkchen als Abschluß, zusammen 0,60 m
10. feinflaserig gezeichnete, fast tonsteinartige Schiefertone 0,50 m
11. eine unscharf begrenzte Zone mit hellen graulichen, fladigen, kalkig-dolomitischen Konkretionen . . . . . 0,80 m

Darüber folgen die Schiefertone des eigentlichen Röts.

Die Lage 10 entspricht in ihrer eigenartigen Farbe und Gestaltung der Schichtplättchen den in Nr. 14 des Profils vom Arnshauser Einschnitt (Erl. z. Bl. Ebenhausen Tafel I Fig. 2) gegebenen Schiefem; die Lage 6 entspricht der dort bei 17 gegebenen Schicht, in welcher noch Steinsalzpseudomorphosen vorkommen (vgl. auch unten Nr. 6 und Nr. 2 des Profils an der Trimbung); es sind das die höchsten Lagen mit solchen Pseudomorphosen.

V. Einen schönen Aufschluß durch das obere Röt i. e. S. bietet der Pfad, der, der Mitte des Westrands des Blattes entsprechend, von der von Elfershausen nach SW. gehenden Straße am Hang des Ausläufers der „Schwedenschanze“ (XCVI—XCVII, 50) in die Höhe führt und den oberen Chirotherienquarzit ( $\chi$ ) durchschneidet; dieser ist hier bis 1,50 m mächtig, beginnt mit fladigen Quarzitknollen, die sich rasch zu dicken, hellen, scharf begrenzten

Quarzitbänken fest zusammenschließen. Schwundrißfüllungen und Wellenrippen sind nicht selten; Chirotherienfährten fanden sich hier keine. Hellgrünliche und hellviolette sandige Schiefer begleiten den Quarzit.

VI. Am Stappberg im NNW. von Elfershausen fanden sich an der Grenze des Röts gegen den Wellenkalk hellgrüngraue, quarzitische, sandige Schieferplatten bis zu 6 cm Dicke mit Abdrücken einer kleinen zu der *Myophoria vulgaris* GOLDF. zu stellenden Muschel. Der Lage und dem Gestein nach würden sie mit der in Erl. zu Bl. Kissingen (Tafel I Fig. 1 Nr. 7) dargestellten Schicht zu vergleichen sein. (S. 5—12 R.)

VII. Profil durch die obersten Schichten des Plattensandsteins im Steinbruch am Fuß der Trimbürg.<sup>1)</sup>

(Fig. 1 der Tafel.)

1. Zu oberst rote, zum Teil sandige Schieferletten mit mehreren
2. Steinsalzpseudomorphosenbänken mit Wellenfurchen an der Basis;
3. 25 cm unter 2. folgt ein Band eines grünlich-grauen Schiefer-sandsteins . . . . . 0,10 m
4. dunkelrote Schieferletten . . . . . 2,00 m
5. grünliche, quarzitische Schieferchen . . . . . 0,10 m
6. Bänken, bestehend in der Hangendhälfte aus grünlich-grauem, quarzitischem Sandstein, in der Liegendhälfte aus Quarzit; zusammen . . . . . 0,10 m
7. grauer, dolomitischer Sandstein . . . . . 0,20 m
8. weißlicher bis grauer sandiger Schiefer . . . . . 0,10 m
9. feinschieferiger, roter Letten . . . . . ca. 0,50 m
10. sandiger, roter Schiefer . . . . . 0,15 m
11. grauer Sandstein, nach oben zu schieferig werdend . 0,20 m
12. roter Lettenschiefer . . . . . 0,40 m
13. rötlich-weiß geflammter Dolomit . . . . . 0,10 m
14. Plattensandstein, mehrere Meter.

Die Schichten 1—10 sind die Übergangsschichten zum Röt im engeren Sinne. (S.)

<sup>1)</sup> Am Ausgang des Engenthaler Tälchens, neben dem Viadukt.

## 2. Der Muschelkalk.

Der Muschelkalk beschränkt sich in seiner Verbreitung zum größten Teil auf das Gebiet südlich der Saale, mit Ausnahme einer Partie unteren Muschelkalks am westlichen Blattrand, die die Wellenkalkverbreitung nördlich von Hammelburg (Blatt Hammelburg-N.) einleitet. Von den drei Gliedern des Muschelkalks sind der untere und der mittlere im Blattgebiet vollständig vertreten, während der obere Muschelkalk nur bis zu den höheren Ceratitenschichten entblößt ist. Die drei Muschelkalkstufen prägen sich sowohl bei Betrachtung der offenen Landschaft als auch in der Topographie der Karte aus. Auf dem sanft ansteigenden Sockel der Röttone erhebt sich mit steilen Höhen der untere Muschelkalk oder Wellenkalk (100 m), durch eine Anzahl enger Täler in gratartige Rücken und in Hochflächen zerlappt, wobei die Talendigungen vielfach mit der oberen Grenze des Wellenkalks abschneiden. Die Wellenkalkhochebenen leiten in ein sanftgeböschtes Hügelland mit einzelnen Firsten über, der Verbreitung des 50 m mächtigen mittleren Muschelkalks, wobei jene die wetterfesteren Trochitenschichten des Hauptmuschelkalks aufgesetzt tragen. Sonst verbirgt sich die meist durch eine Steilkante deutliche Grenze zwischen mittlerem und oberem Muschelkalk im Walde. Die wenigen offenen Hauptmuschelkalkhöhen sind leicht geböschet.<sup>1)</sup>

### a) Unterer Muschelkalk oder Wellenkalk (mu).

Diese Formationsstufe, die fast unvermittelt auf die Schiefer-tone des Röts folgt, wobei die Grenze zu diesem überall auf das schärfste sich ausdrückt, ist an vielen Stellen ausgezeichnet aufgeschlossen. Jeder Hohlweg, der die steilen Täler und Hänge emporführt; die jäh abfallenden Talwände, an denen vielfach unter einer kümmerlichen Vegetation das nackte Gestein ansteht; mehrere wohl erkennbare Bänke, die als Felsgesimse zu verfolgen sind, die Rücken und Ebenen der Wellenkalkberge bekronen und vielfach durch Steinbrüche erschlossen sind: alle bieten sie vortreffliche Gelegenheiten zu Einzelstudien. Die Wellenkalkberge begleiten den

<sup>1)</sup> Vgl. die eingehende Studie von Dr. OTTO M. REIS: Beobachtungen über Schichtenfolge und Gesteinsausbildungen in der fränkischen Unteren und Mittleren Trias. I. Muschelkalk und Untere Lettenkohle. Geogn. Jahresh. 1909. XXII. Jahrg. S. 1—285.

Lauf der Saale, in mehr oder minder großem Abstand von ihr, vorwiegend an ihrem Südufer. Wie ein Wall erheben sie sich aus der Saaleniederung in einer Mächtigkeit von ziemlich genau 100m.

Die Einleitung des Wellenkalks bildet, wie überall in Unterfranken, eine Bank eines gelben, feinkristallinen bis ockerigen Kalkes von einer Mächtigkeit von annähernd 1 m. Die gelben, plattig verwitternden Fragmente dieser Ocker- oder Gelbkalk<sup>1)</sup> genannten versteinungsarmen Grenzbank findet man allenthalben an der Grenze des Wellenkalks zum Röt als Lesestücke, die sich weit den Hang hinab verschleppen. Vortrefflich ist die Bank mit ihrer Rötunterlagerung und ihren nächsten Hangendschichten aufgeschlossen an dem Sträßchen, das von Engenthal zur Ruine Trimburg emporführt, genau an der Abzweigung des Weinbergpfades; dann ebenso schön, zugleich mit einer „Bohrwürmerbank“ im Hangenden, die an der ersten Stelle zu einem Konglomerat aufgearbeitet ist, steht sie an unterhalb der Bastei der Trimburg. Näheres über die Schichtfolge ist in den Profilbeschreibungen auf S. 25 ersichtlich.

Es folgen abwechselnd dünn- und etwas dicker-schieferige, zum Teil wulstig gebankte, feste Kalkmergel, etwa 10 m mächtig, in die ein paar an Encrinitenstielgliedern reiche, spanndicke Geschiebeebänke (Crinoiden-Geschiebeebänke, ε) eingelagert sind (weiteres bei den Einzelprofilen S. 24 und S. 26).

Nach einer Folge von etwa 20 m dünngeschichteten Wellenkalks tritt, ungefähr 50—70 cm mächtig, die sonst (S. 22, f) sogēn.

<sup>1)</sup> F. v. SANDBERGER nennt diese Bank auch Wellendolomit; der geringe etwa 1% betragende Gehalt an Magnesiumkarbonat, den H. FISCHER (Üb. dolom. Gest. d. unterfränk. Trias. Geogn. Jahresh. 24. Jahrg. 1911. S. 222) an vier über einen größeren Landstrich hin verteilten Gesteinsvorkommen feststellte, rechtfertigt die Bezeichnung „Dolomit“ nicht; eine örtliche Konzentration von Magnesiumkarbonat in dem Gestein ist jedoch nicht ausgeschlossen. So stellten A. HILGER und F. NIES in einem derartigen Gestein 16,24% kohlensäure Magnesia fest. (Der Rōth Unterfrankens und sein Bezug zum Weinbau. Mitt. aus dem agrikulturchem. Laborat. Würzburg. 1872. S. 10.) (SCH.) — O. M. REIS hat übrigens in Geogn. Jahresh. XIV. 1901. S. 47 einen „Wellendolomit“ im Bohrloch von Bergrheinfeld unterscheiden können (vgl. Erl. z. Bl. Kissingen S. 20. V.), der abgesehen von einem 0,27 m starken Dolomit (dem Äquivalent unseres Ockerkalks im Ausstreichen) noch Dolomit mit Gips enthält; letztere Bänke haben wir bei der Feldaufnahme noch zum Röt gezogen; vgl. hierzu Geogn. Jahresh. XXII. 1909. S. 184, 2. (Rs.)

Ecki-Oolithbank ( $\omega$ )

auf, nicht selten ganz aus kleinsten Stielgliedern von Seelilien aufgebaut mit vielfach verockerten oolithoiden Einschlüssen und einem kalkigem Bindemittel; manchmal ist sie zu einer Bank entwickelt, die, abgesehen von den Terebratelschalen, der weiter höher folgenden unteren Terebratelbank ähneln kann. Gelegentlich tritt an ihrer Stelle eine Konglomeratbank auf (z. B. NW. von Ramsthal am Gänsberg). Einige Meter tiefer wurde an zwei Stellen, SSW. Engenthal, an der Waldblöße, und bei der Kapelle von Ramsthal eine ihr sehr ähnliche an Encrinitenstielgliedern reiche Bank gefunden. Als Unterlage hat der  $\omega$ -Oolith gewöhnlich einen grauen, splitterig-dichten Kalkmergel, der meist große oder kleine mit Ocker erfüllte Bohrröhren von Würmern, von der Oberfläche in die Tiefe setzend, zeigt.<sup>1)</sup> Aufgeschlossen ist die Bank u. a. an der Straße zwischen Ruine Trimburg und Engenthal, in Höhe 290 m, hier mit großen Bohrröhren im Liegenden (Prof. V auf S. 26) und bei P. 292 südlich Ramsthal, mit kleinen Bohrröhrchen in der Unterlage (Prof. VI daselbst).

Unterm Mikroskop erkennt man an dem Pseudoolith (Nr. 78) der Bankmitte bei P. 292, S. von Ramsthal folgende Einzelheiten:

Annähernd rundliche, jedoch kaum einmal kreisrunde, elliptische, ellipsoide, birnenförmige Gebilde aus eisenreichem Kalzit mit Eisenoxydschnüren zwischen dessen Rhomboëdern liegen, ohne sich zu berühren, in einer farblosen Masse von kristallinischem Kalk eingebettet. Jegliche Andeutung einer Oolithstruktur, falls die Gebilde überhaupt Oolithkörner waren, ist verschwunden.

Die etwa 10 m tiefer als die  $\omega$ -Oolithbank in die Wellenkalkschichten eingelagerte fingerdicke sogen. Dentalienbank wurde zwar in Bruchstücken nicht selten, anstehend jedoch nur am Westhang des Kohlenberges (Blattwestrand) gefunden, gerade da, wo die von Fuchsstadt heraufziehende Straße die Waldkante berührt. Die gesammelte Gesteinsplatte weist außer häufigen Steinkernen von *Entalis torquata* SCHLOTH. sp. seltene, schlanke *Turritella*-artige kleine Schnecken auf; beigemengt sind Wellenkalkbrocken als Geschiebe.

Über der  $\omega$ -Oolithbank folgen noch 20—30 m dünn- und gröberschichtige, festgepackte Wellenkalkmergel,<sup>2)</sup> die durch die beiden Terebratelbänke unterbrochen werden.

<sup>1)</sup> Vgl. hierzu Otto M. REIS, a a O. 136 ff.

<sup>2)</sup> Aus dieser Region stammt ein östlich von der Trimburg geschlagenes Handstück eines zersprengten Kalkes, der Encrinitenstielglieder, große und kleine Gervillien, Limen, Ostreen (*Ostrea decemcostata* MSTR.) führt. Die Zersprengungs-

Die Terebratelbänke ( $\tau$ ).

Die untere der beiden, nur durch ein paar Meter Wellenkalk voneinander getrennten Bänke ist gewöhnlich, bei einer Mächtigkeit von 50—75 cm, die sich, wie auf dem Haar(t)berg bei Euerdorf, jedoch auch verdoppeln kann, als eine rostbraun gefärbte, plattig brechende Schalenlumachelle mit beigemengten Encrinitenstielgliedern entwickelt.<sup>1)</sup> Sie kann gelegentlich oolithisch ausgebildet sein.<sup>2)</sup> — Die obere Terebratelbank, die im allgemeinen etwas weniger mächtig ist, am Haar(t)berg gleich der unteren aber ebenfalls etwa 1,5 m mißt, ist ausgezeichnet durch den Reichtum an großen, gut erhaltenen Schalenexemplaren von *Terebratula (Coenothyris) vulgaris* SCHLOTH., seltener von Spiriferinen; daneben führt sie Limen und oft reichliche Stielglieder von Crinoiden. Sie ähnelt in der Fossilführung wie in der plump-plattigen Zerspaltungsart der Terebratelbank in den Trochitenschichten ( $\varepsilon$ ) des Hauptmuschelkalks.

Die Terebratelbänke, die einen wichtigen Leithorizont im Wellenkalk darstellen und deren Verlauf, da wo er nicht sicher nachgewiesen werden konnte, sondern nur vermutet wird, durch Punktierung anzudeuten versucht wurde, sind schön aufgeschlossen u. a. am Gäns- und Siebenberg NW. Ramsthal, am Haar(t)berg östlich von Euerdorf, wo sie früher gebrochen wurden, am Wachholderberg (Prof. VII auf S. 26), Kreuzberg, Klöffelsberg und Föhrenberg der Gegend von Langendorf.

Ein vollständiges, nur wenig unterbrochenes Profil durch den unteren Wellenkalk bietet sich beim Besteigen des Westvorsprungs des Kreuzberges, südwestlich von Machtilshausen (vgl. Profil S. 26).

Wiederum 20 m trennen die Terebratelbänke von den wichtigsten Bänken des Wellenkalks, den Schaumkalkbänken, die in

lücken sind mit einem braunen feinsten Detritus von Encrinitenstielgliedern ausgefüllt, der von zahlreichen kleinen Kristallhöhlräumen (Cölestin) durchlöchert ist (vgl. O. M. REIS, a. a. O. S. 129 ff.).

<sup>1)</sup> Am Südwestende des Haar(t)berges bei Euerdorf kommt in der Unteren Terebratelbank ziemlich häufig *Pecten discites* BR. vor.

<sup>2)</sup> Unter dem Mikroskop erkennt man zwischen den zahlreichen Leisten- und Schalendurchschnitten von Versteinerungen rundliche bis eiförmige Gebilde, die wohl ehemals Oolithkörner dargestellt haben mögen, nunmehr aber durch kristallinischen, farblosen oder limonitisch-braun gefärbten Kalzit erfüllt sind. — Die Herauslösung der Füllung bewirkt an der Gesteinsoberfläche grubige Vertiefungen, wie sie oolithischen Gesteine zeigen.

höchst charakteristischer Weise die Steilkante und die Bekrönung der Wellenkalkberge bilden.

#### Die Schaumkalkbänke ( $\sigma$ ).

In Unterfranken sind im allgemeinen zwei Schaumkalkbänke entwickelt; in der hiesigen Gegend (wie auch im Westbereich von Blatt Ebenhausen) kann sich über den beiden Bänken noch eine dritte Bank einstellen.

Die beiden unteren Schaumkalkbänke wird man bei keinem Aufstieg auf die Wellenkalkhöhen vermissen. Sie sind etwa 5—8 m unter der Grenze zum mittleren Muschelkalk den Wellenkalkschichten, gesimsartig vorspringend oder ein Plateau bildend, eingelagert. Bei einer Mächtigkeit von je 80—100 cm<sup>1)</sup> sind sie oolithische, durch Herauswitterung der Oolithe porös (schaumig), gelegentlich auch konglomeratisch werdende Gesteine (sehr flache Geschiebe), die beim Anschlagen mehlig zerstäuben (Mehlsteine). Sie sind, wo immer es anging, durch Steinbrüche aufgeschlossen; so reiht sich z. B. am Südhang des Wachholderbergs bei Machtilshausen ein primitiver Bruch an den anderen, so daß die untere Bank auf 1 km künstlich entblößt ist. Eine Folge von Wellenkalkmergeln trennt die beiden Bänke; ihre Mächtigkeit schwankt zwischen 2,5 und 5 m und zwar schon auf kurze Entfernungen hin. So beträgt sie am Wachholderberg bei P. 336,2 (Prof. X der Tafel) 2,5 m, 500 m ostnordöstlich davon am Braunsberg schon 5 m.<sup>2)</sup> Beide Bänke können sich durch Dazwischenschalten von Wellenkalkmergeln teilen; linsenartige Einschaltungen dichten Kalks, gelegentlich mit großen Bohrröhren (W. Sulzthal) sind nicht selten; Stylolithennähte findet man ziemlich häufig. An Versteinerungen sind die Schaumkalkbänke reich. Außer oft recht zahlreichen runden Stielgliedern von Seelilien trifft man vor allem *Pecten discites* SCHLOTH. — *Gervillia costata* SCHLOTH. — *Myophoria orbicularis* BRONN, seltener große Austern, gelegentlich (Kreuzberg bei Machtilshausen) kommen auch Hohlformen von *Omphaloptycha*-artigen Schnecken vor. Auch statt der übrigen Fossilien können nur mehr

<sup>1)</sup> Die Mächtigkeit kann jedoch auch bis 30 cm sinken. Im allgemeinen ist die untere Schaumkalkbank weniger mächtig als die nächst höhere.

<sup>2)</sup> Schichtdiskordanzen kommen gerade in der Region zwischen den beiden Bänken vor (vgl. Profil 8 auf der Tafel).

Hohlräume vorhanden sein, deren Wandungen mit Kalzitkrusten überkleidet sind.

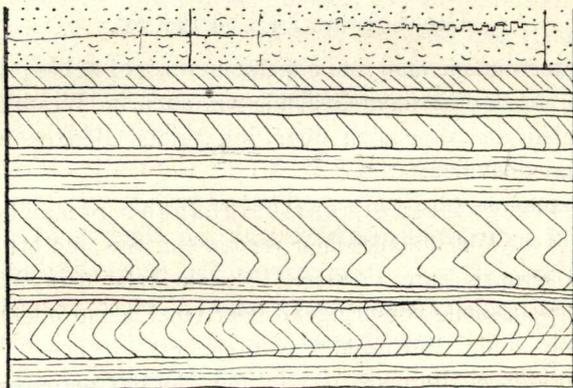


Abb. 3.

Sogenannte Sigmoidalzerklüftung in den Myophorienschichten unmittelbar über dem Schaumkalk. Linnenberg SO. von Kissingen. (Nach O. M. REIS)

Über diesen beiden Schaumkalkbänken folgen 1,5—3 m Wellenkalkmergel mit gelegentlichen Erscheinungen der Sigmoidalzerklüftung;<sup>1)</sup> dann stellt sich, wie auch am Westrand des Blattes Ebenhausen, abweichend von der in Unterfranken geltenden Regel, eine dritte Schaumkalkbank ein, die manchmal jenen recht ähnlich werden kann, im typischen Zustand aber fast nur aus Schalen einer kleinen *Gervillia*, gelegentlich auch von *Myophoria orbicularis*<sup>2)</sup> BRONN, sehr selten von kleinen Schnecken, nebst einem feinsten Schalendetritus sich aufbaut. Die Schalenreste können ganz verschwinden und die Bank ist dann nur ein feinstes, drusiges Schalgemengsel. Durch Herauslaugung eines Teils des letzteren entsteht sehr häufig eine feinporöse Gesteinsstruktur, die zwar nicht so sehr fein und regelmäßig wie die der unteren Schaumkalkbänke ist, jedoch den Ausdruck „Schaumkalk“ auch für sie noch rechtfertigt. An mehreren Stellen wurden aber auch Übergänge in echten Oolith beobachtet, so westlich P. 303 am Klöffelsberg bei der Einmündung eines Feldwegs in die Straße nach Wasser-

<sup>1)</sup> Über diese von O. M. REIS so genannte Sigmoidalzerklüftung vergleiche seine oben zitierte Abhandlung S. 94 ff., der auch die Abbildung entnommen worden ist.

<sup>2)</sup> Im Gebiet des Nachbarblattes Ebenhausen fehlt *Myophoria orbicularis* in dieser Bank so viel wie ganz.

losen; bei P. 329 am Obbacher Weg; in den Brüchen am Blattstrand. Nicht selten stellen sich gerade in dieser Bank Anzeichen von Sinterstruktur nach der von O. M. REIS a. a. O. S. 103—104 beschriebenen Art ein. Die Bank erscheint dann unregelmäßig lückigporös, die größeren Lücken und die Hohlformen der Muscheln sind mit feinsten Kalzitdrusen überzogen und kleine Zwischenräume ganz damit ausgefüllt. Diese oberste Schaumkalkbank, dem Trigonoduskalk des Hauptmuschelkalks äußerlich oft nicht unähnlich, verwittert schwer und bildet im Anstehenden plumpe, ungeschichtete, schwärzlich-graue, häufig wie angerauchte Blöcke (z. B. Kreuzberg und Blattostrand).

Eine besondere Eigenschaft dieser Bank ist ihre rasch wechselnde Mächtigkeit, die bis zum Auskeilen sinken kann. Am Oststrand des Blattes, südlich von Ramsthal, ist sie, wie man in ein paar Steinbrüchen dort sehen kann, 1,5—2 m mächtig; hier ist sie auch, wie im anschließenden Verbreitungsgebiet auf Blatt Ebenhausen, an einigen Stellen konglomeratisch entwickelt.<sup>1)</sup> 500 m westlich von den Brüchen, am Brachberg, kann sie schon kaum mehr als fingerdickes Bänkchen erkannt werden; südlich und östlich Sulzthal ist sie 0,25—0,30 m, 2 km südöstlich davon, in den Brüchen am Obbacher Weg 1,10—0,40 m mächtig; westlich von Sulzthal tritt sie nur stellenweise auf; am Wachholderberg (P. 336,2) hat sie eine Mächtigkeit von 0,50 m. Am Kreuzberg S. von Machttilshausen ist sie teils nur 30 cm dick, teils keilt sie ganz aus, während sie am „Röthles“ bei P. 303 mit 60—80 cm gemessen werden konnte. Gegen das Südwesteck der Karte verliert sie mehr und mehr an Bedeutung. Die Bank wird auch bei geringer Mächtigkeit zum Brennen benützt (Kalkofen S. von Machttilshausen), da sie ohne viel Überdeckung meist plateaumäßig ausstreicht.

<sup>1)</sup> Das Anschwellen der oberen Schaumkalkbank östlich und südlich von Ramsthal scheint, worauf auch die starken Konglomeratbildungen in und über ihr hinweisen, auf eine Bildung in einer Ablagerungsmulde hinzudeuten; südwestlich von Ramsthal, wo die Mächtigkeit plötzlich so stark verringert ist, würde das Westende der Mulde sein; der Bruch an der „Vogelstanne“ und die nördlich davon, an der Straße nach Eltingshausen gelegenen Brüche mit Erscheinungen von Böschungsfaltung neben Konglomeratbildung (Bl. Ebenhausen) mögen das östliche Ende darstellen. — Am Westhang des Einfursts tritt im unmittelbaren Hangenden der Bank ein Konglomerat aus kleinen, meist 2 mm, selten bis 1 cm großen abgerollten Kalkmergelbröckchen auf, die manchmal Strömungslagerung mit der charakteristischen Kantenstellung der Geschiebe zeigen.

Über der obersten Schaumkalkbank folgen im allgemeinen noch 1,5—3 m ebenflächige Mergelschiefer mit Steinkernen der *Myophoria orbicularis* BRONN auf den Schichtoberseiten und mit gelegentlichen Erscheinungen von Sigmoidalzerklüftung (Abb. 3, S. 18). Sie gehen nach oben in feinerschieferige Gesteine über; darüber liegende Zellenkalke, Dolomite oder Mergelschiefer leiten bereits den mittleren Muschelkalk ein.

Die Schichten zwischen dem Schaumkalk und den Schichten des mittleren Muschelkalks, Myophorienschichten, vereinigen in sich Merkmale des unteren und des mittleren Muschelkalks. Westlich P. 342,5 über Sulzthal, gleich neben dem Feldkreuz, sowie 250 m NW. dieses Punktes, an der Waldkante, liegen über der wenig mächtigen, in dicke Platten zerfallenden obersten gelblich-ockerigen Schaumkalkbank dolomitische Mergel- und Mergelkalkplatten vom Aussehen der des mittleren Muschelkalks. In der Zone zwischen beiden Punkten lagern aber über der genannten Bank wieder normal 1,20—1,50 m Myophorienschichten.<sup>1)</sup>

Die Region der Schaumkalkbänke, zum Teil mit den hangenden Myophorienschichten und den unteren Schichten des mittleren Muschelkalks, ist an einer Reihe von Stellen schön aufgeschlossen, so z. B. SO. Sulzthal, an der alten Straße nach der Hl. Kreuzkapelle; westlich über Sulzthal; am Braunsberg und am Wachholderberg (P. 336,2); am Kreuzberg, am „Röthles“ (P. 303,0) und am Kohlenberg; dann in Brüchen am Blattostrand und am Obbacher Weg bei P. 329. Die Profile VIII—XI und die Abbildungen 7—10 auf der Tafel geben einen Einblick in Einzelheiten des Schichtaufbaus dieser Region. (S. 12—20 Sch.)

#### **Einzelprofile im Gebiete des Wellenkalks.**

##### **I. Der Wellenkalk des Höhfeldsberg-Zellerberg-Schwedenschanzenzugs W. von Elfershausen.**

Der Wellenkalk reicht hier nur wenig über die Terebratellbank nach aufwärts hinaus, bietet auch kein völlig zusammenhängendes Profil, jedoch eine Anzahl von zu einer Profilbeschreibung

<sup>1)</sup> Es sei erwähnt, daß am Wachholderberg, bei P. 336,2, in den Myophorienschichten, 60 cm über der obersten Schaumkalkbank, nochmal ein Schaumkalkbänkchen von ein paar Zentimetern Mächtigkeit, vom Aussehen der beiden unteren sich einstellt, was ebenfalls ein Licht auf die oben betonte Zwischenstellung der Myophorienschichten wirft.

bung geeigneten guten Einzelaufschlüssen, welche hier nacheinander aufgeführt werden.

1. Die Ockerkalkbänke über der Rötgrenze sind in schönster Weise am von Weinbergen besetzten Steilhang der „Schwedenschanze“, einer prähistorischen Befestigung, gegen das Saaletal aufgeschlossen; sie zeigen lithologisch nichts Neues, dagegen zum erstenmal das mit Ockerkalken überhaupt häufig vergesellschaftete Auftreten von Wirbeltierresten, Rippen und Extremitätenknochen von Tetrapoden; daneben finden sich undeutliche Reste von größeren Estherien.

2. Ungefähr 10 m über dieser unteren Grenzbank stellen sich wie gewöhnlich die unteren Geschiebebänke (ε) ein, ockerige Kalke mit Crinoidenstielgliedern und zahlreichen fladigen Geschieben von Wellenkalk, welche von Bohrröhrchen (kleines Kaliber) durchlöchert sind; das Auftreten solcher Geschiebebänke setzt das Vorhandensein von Fossilbänken bzw. Bohrwürmerbänken voraus, welche bis jetzt nicht immer gefunden wurden, also meist völlig zerstört sein mußten. In dieser Gegend fanden sich aber nun tatsächlich in dem gleichen Niveau (Schwedenschanzengang, im Talwinkel NW. der Höhe „Roth“) Bänke, deren Oberfläche nicht nur in höchst ungleicher Weise ausgenagt sind, sondern auch den Typus „zersprengter“ Kalke besitzen (vgl. Erl. z. Bl. Kissingen Taf. IV Fig. 3). Die emporragenden Buckel der Bank sind von zahllosen Bohrröhrchen (0,5—2,0 mm) durchbohrt, die oberen Zwischenräume oft mit einem feinsandigen Material erfüllt, in welchem rotbraune „oxydierte“ Geschiebe, Crinoidenstielglieder, Brachiopodenschalenfragmente, unter ihnen *Spiriferina fragilis* mehrfach aufgefunden wurden; desgleichen kleine Wirbeltierknochen. Im Hangenden und Liegenden dieser Bänke ist auch hier eine besondere Heimat von *Rhizocorallium* und *Spongiomorpha Kissingensis* REIS nov. spec. (Geogn. Jahresh. 1909, XXII. Jahrg., Taf. XI Fig. 18—20); besonders gute Aufschlüsse finden sich in einer Kiesgrube, welche links vom Weg

3. Die sogen. Ecki- bzw. Glaukonit-Oolithbank (ω) zeigt.

Der mehrerwähnte Steilrand am Zellerberg mit der Schwedenschanze ermöglicht auch diese Fossilbank gut zu untersuchen; es handelt sich um etwa 30 cm Mächtigkeit.

a) Das Liegende der Bank ist, wie fast stets, ein dichter, dunkelgrauer Kalk; er ist von oben her mit breiten Röhren (10 mm) durchbohrt und unmittelbar von einem zum Teil gelben feinsandigen

Mergel, zum Teil von einem Fragment-Ockerkalk mit Geschieben, Crinoidenstielgliedern, Brachiopodenschalenresten (unter ihnen auch hier deutlich *Spiriferina fragilis*) überlagert.

b) Die Hauptbankmasse ist ein ockeriger Kalk mit vielen Crinoidenfragmenten, verockerten oolithischen und pseudoolithischen Bestandteilen, welche von einem dichten kalkigen Zwischenmittel verkittet sind, das häufig als widerstandsfähigste Masse herauswittert; von Fossilien finden sich hier nur Schalenreste der *Placunopsis subanomia* (vgl. Geogn. Jahresh. 1909, S. 47). Wenn sich schon hier einige recht dünne feinsandige Einschaltungen bemerkbar machen, so ist dies noch entschiedener der Fall bei

c) einer fast fossilfreien Zwischenlage von 20 cm eines plattig abgesetzten grauen sandigen Kalksteins, dessen feinsten glimmerreicher Sandgehalt besonders an den der Entkalkung ausgesetzten Hangend- und Liegendflächen auffällig ist. Nach einer überschlägigen Analyse des unzersetzten Gesteinskerns durch Dr. AD. SCHWAGER ist die ungefähre Zusammensetzung: 28,91%  $\text{SiO}_2$ ; 5,11%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ; 63,92%  $\text{CaCO}_3$ ; 0,9%  $\text{MgCO}_3$ ; 1,07%  $\text{FeCO}_3$ ; 0,11%  $\text{MnCO}_3$  (Summe 100,02).

d) Die Mitte der Bank nimmt ein unregelmäßig schieferig brechender, etwas mergeliger braungrauer Kalk mit vereinzelt Crinoidenstielgliedern ein; diese Zone ist auch durch ganz dünne, unregelmäßig eingeschaltete Züge eines feinsten Glimmersands ausgezeichnet.

e) Die Hauptmasse oberhalb der Bankmitte ist ein dichter, frisch grauer, braungelblich angewitterter bzw. durchsinterter, grob oolithischer (verockert!) Crinoidenfragmentkalk, welcher der Masse unter b) ziemlich entspricht, nur daß hier an mehreren Stellen des Bankverlaufs Glaukonit in größeren Putzen nachzuweisen war; auch hier ist die *Placunopsis subanomia* nicht selten.

f) Darüber folgen Schichtteile, welche dem unter d) beschriebenen Kalk ähnlich sind, nur daß hier die Crinoidenstielglieder vereinzelt bis 2 cm dicke Ansammlungen eines festeren Kalkes verursachen.

Ein in etwas tieferer Gehäugelage aufgefundenes Lesestück, welches dem Gestein nach der Lage c) d) oder e) angehören könnte, enthält eine einzelne *Terebratula Ecki*.

g) Der obere Abschluß der Bank wird gebildet von einem etwa 3 m starken dichten, im Kern grauen, an der Hangend- und Liegendfläche braun und sandig verwitterten, undeutlich oolithischen Kalk.

Auf dem Weg zum Zellerkopf P. 368 sind in dieser Region der Wellenkalkprofile zwei ungefähr 5 m auseinander liegende Bänke zu beobachten, von welchen die obere der eben beschriebenen Bank entspricht; es ist das der in unserer Gegend seltene Fall, daß die beiden Oolithbänke  $\alpha$  und  $\beta$  der preußischen Geologen deutlich sichtbar sind.

Ein eigenartiges Gesteinsvorkommen zeigt sich in der Bank am Höfeldsberg; hier sind große fladige Geschiebe eingeschlossen, welche einem typischen Ockerkalk angehören. Die auch hier zahlreichen Bohrröhren sind aber nicht, wie gewöhnlich von Ocker-  
masse erfüllt, sondern umgekehrt von einem normalen grauen Kalk, wie die Rhizokorallien, die Spongeliomorphen und die Steinstengel; hierbei sind Verzweigungen der Röhren deutlich.

#### 4. Die Terebratelbänke ( $\tau$ ).

Sie krönen hier zumeist die Kuppen des Hügelszugs; im Höfeldgebiet ist das Liegende, ein dichter grauer Kalk, von breiten Bohrröhren durchsetzt. Wie an keinem der bis jetzt bekannt gewordenen Fundorte (der Terebratelkalk wird in kleinen Gruben gewonnen) sind hier die dichten grauen Kalkhöfe um die Röhren so scharf gegen die rötliche „oxydierte“ übrige Gesteinsmasse abgesetzt, daß sie wie Fremdlinge, wie Einschlüsse in dieser erscheinen; die Hauptkonzentration des Erzes ist unmittelbar neben dem scharf abgesetzten erzfreien Kalkhof, der selbst wieder im Innern eine konzentrische Anordnung von Ringzonen größerer und geringerer Verdichtung aufweist.

Diese Erscheinung ist also jetzt bei Röhren von allen Dicken, im Liegenden dieser Fossilbank aller Fundpunkte in ganz Unterfranken und Thüringen und aller verschiedenen Fossilbänke im Wellenkalk nachzuweisen, so daß sie eine allgemeine Bedeutung hat und keine Zufälligkeit ist (vgl. Geogn. Jahresh. XXII, Kap. XV u. XVI S. 136—156). (S. 20—30 R.)

## II. Profil durch den unteren Wellenkalk am Westabsturz des Kreuzberges bei Langendorf.

An dem vegetationsarmen Steilabsturz des Kreuzberges ist die Schichtregion zwischen den Terebratelbänken und dem Ockerkalk an der Basis des Wellenkalks in fast ununterbrochenem Profil entblößt. Es folgen von oben nach unten:

1. 60 cm Obere Terebratelbank ( $\tau_2$ ), den Grat des Kreuzberges an dessen Westende bildend;
2. 2—3 m Wellenkalkmergel;
3. 70 cm Untere Terebratelbank ( $\tau_1$ );
4. 20 m Wellenkalk, schlecht aufgeschlossen;
5. 70 cm Encrinitenfragmentkalk ( $\omega$ -Oolith), zum Teil in steile Platten abgesondert;
6. 10 m Wellenkalk, schlecht aufgeschlossen;
7. 40 cm Konglomeratbank, mit braunem kristallinischem Zement der Geschiebe: die Bank ähnelt stellenweise sehr dem  $\omega$ -Oolith;
8. 5—6 m Wellenkalkmergel;
9. 50 cm Wellenkalk mit konglomeratartigen Einlagerungen desselben Materials (Geschiebewellenmergel),<sup>1)</sup> gesimsartig im Gehänge vorspringend;
10. 8—9 m Wellenkalk, schlecht aufgeschlossen;
11. 25 cm grau und rostbraun gesprenkelte, plumpe Kalkmergelbank, nach oben in ein Konglomerat übergehend;
12. etwa 4 m Wellenkalkmergel;
13. 25 cm einer aus drei Schichten bestehenden Bank (Konglomeratbank, Crinoidengeschiebebänk=ε). Die unterste 3—5 cm mächtige Lage besteht aus einem grauen, dichten Kalkmergel mit kleinen Bohrröhrchen. — Die mittlere Lage (12 cm) ist ein Konglomerat von meist eigroßen zum Teil lanzettlichen Geröllen dieser Bohrröhrenschicht; das Bindemittel ist kristallinisch, braun und grau gesprenkelt und führt undeutliche Schalenreste. — Die obere 8—9 cm mächtige, gut nach unten abgesetzte Lage ist ein ähnliches Konglomerat, jedoch mit viel kleineren Geröllen und Geschieben. Unter 13. folgen
14. 14 cm tonige, leicht spaltbare Kalkmergelschiefer;
15. 10 cm knollige Kalkmergeleinlagerungen in dichterem, gleichartigem Material;
16. 1,60 m schieferige, leicht zerbröckelnde Kalkmergel;
17. 20 cm dichte, wenig spaltbare Kalkmergelschieferlage, als Hangendes einer
18. 10 cm splittrig-dichten Kalkmergelbank mit beginnender Konglomerierung im Hangenden (sackartige bis karrenähnliche Ver-

<sup>1)</sup> Vgl. hierüber O. M. REIS a. a. O. S. 163.

tiefungen im Kalkmergel, losgelöste eckige Fragmente hievon in einem eisenschüssigen kristallinischen Bindemittel);

19. 3—4 m Wellenkalkschiefer, darunter in schlechtem Anstehen
20. ca. 1 m die Grenzockerkalkbank. — Darunter folgen die dunkelbraunroten Tone des Röts.

### III. Profil durch die untersten Schichten des Wellenkalks unterhalb der Bastei der Trimburg (Fig. 2 der Tafel).

1. Zu oberst feinblättriger, weißlicher Mergelschiefer;
2. Konglomeratbank . . . . . 0,25 m
3. feinblättriger Mergelschiefer . . . . . 0,25—0,30 m
4. Wellenkalkmergel . . . . . 0,40 m
5. feinblättriger Mergelschiefer . . . . . 0,30 m
6. Bohrwürmerbank; graue dichte Kalkmergel mit großen, von Eisenocker erfüllten Bohrröhren . . . . . 0,25 m
7. eben brechender, fein geschichteter Kalkmergelschiefer 0,25 m
8. Plattig brechender, gelblicher Grenzockerkalk . . . 1,00 m

### IV. Profil durch die untersten Schichten des Wellenkalks, an der Straße von Engenthal aufwärts zur Trimburg (Fig. 3 der Tafel).

(Zum Vergleich mit dem etwa 500 m westlich davon gelegenen Profil III.)

1. Zu oberst zerblättrende Mergelschiefer;
2. Konglomeratbänkchen<sup>1)</sup> . . . . . 0,10 m
3. hellgraue, zerblättrende Mergelschiefer, unterhalb 2. sigmoidal zerklüftet . . . . . 1,20 m
4. Konglomeratbank, zur Hälfte ein dichter, grauer Kalkmergel mit unregelmäßiger, schartiger Oberfläche, zur Hälfte konglomeriert, mit Geröllen (grau bis kirschrotlich, Bohrröhren führend), die der aufgearbeiteten Unterlage entstammen 0,15 m
5. Gelbkalk (Grenzockerkalk), nach oben zu grau und dicht werdend; an anderen Stellen zellig entwickelt . . . . . 1,00 m
6. graue Schiefer des Röts. Diese werden, die Straße abwärts, unterlagert von grauen und violetten Schiefertönen und schließlich, nach ca. 10 m, von grünlichgrauen, wulstig geschieferten, glimmerreichen Mergelschiefern, nach Art der Wellenkalkmergel in einer Steilwand abbrechend.

<sup>1)</sup> Über diesem Konglomeratbänkchen folgt, ebenfalls an der Straße anstehend, nochmals eine Geschiebebank, die eigentliche Bohrwürmerbank (Profil V).

V. Profil durch die Schichten des  $\omega$ -Ooliths an der Straße von Engenthal aufwärts zur Trimbürg; südlich P. 324 (Fig. 4 der Tafel).

1. Zu oberst Wellenkalkmergel;
2. Bank, bestehend in der oberen (10 cm) Hälfte aus einem feinstkristallinischen, violettfarbenen Kalk; die untere Hälfte ist eine Lumachelle, u. a. mit *Pecten discites* Br., *Terebratula vulgaris* SCHL. und ziemlich häufigen Steinkernen von *Omphalopycha*-artigen Schnecken ( $\omega$ -Oolith);
3. bald bräunliche, bald graue Crinoidenfragmentbank, 30—60 cm, nach unten zu bei
4. braun und dicht werdend;
5. Konglomerat, mit grauem, dichtem Zement und kleinen Geröllen aus dem Liegenden, keilt nach wenigen Dezimetern aus;
6. graue, dichte Bohrwürmerbank mit großen Bohrröhren.

VI. Profil durch die Schichten des  $\omega$ -Ooliths am Osthang des Brachberges bei P. 292, südlich von Ramsthal (Fig. 5 der Tafel).

(Zum Vergleich mit Profil V.)

Unter dem Boden folgt:

- |  |             |
|--|-------------|
| 1. Wellenkalkmergel . . . . .  | 0,20—0,30 m |
| 2. $\omega$ -Oolith; oben geschiebeführend und als Crinoidenfragmentkalk ausgebildet, nach unten zu oolithisch werdend . | 0,75 m      |
| 3. graue, dichte Kalkmergelbank mit kleinen Bohrröhrchen;  |             |
| 4. graue Mergelschiefer.   |             |

VII. Profil durch die untere Terebratelbank ( $\tau_1$ ) am Wachholderberg, nordöstlich von Machtilshausen<sup>1)</sup> (Fig. 6 der Tafel).

1. Zu oberst Wellenkalkmergel (ein paar Meter darüber steht die obere Terebratelbank ( $\tau_2$ ) an);
2. untere Terebratelbank, rostbraun, reich an Encrinitenstielgliedern, zum Teil oolithisch ausgebildet, nach unten zu (2') geht die Bank über in eine graugefärbte, viel besser zusammenhaltende Bank, die an der Basis noch als Terebratelfragmentkalk entwickelt ist, im übrigen wohl erhaltene, perlmutterglänzende Terebrateln führt . . . . . 1,00 m

<sup>1)</sup> Bei der Zahl 222,1 unterhalb des Wortes „Machtilshausen“ auf der Karte.

3. grauer, ruppiger Kalk, zersprengt; die Hohlräume sind oft bohrrohrartig mit Ocker und Crinoidenstielgliederresten erfüllt; stellenweise auch Kalzitdrusen beherbergend. Keilt bald aus . . . . . 0,20—0 m
4. Wellenkalkmergel, in den unweit der Stelle die untere Terebratellbank langsam übergeht.

VIII. Profil durch die Schaumkalkregion SO. von Sulzthal, im Bruch an der alten Straße nach der Hl. Kreuzkapelle (Fig. 7 der Tafel.)

1. Zu höchst graue Mergelschiefer des Mittleren Muschelkalks, mit Einlagerungen von Zellenkalken und übergehend in Steinmergel;
2. plattige Dolomite des Mittleren Muschelkalks, nach unten in eine dolomitische Brekzie (2') übergehend . . . . . 0,60 m
3. feinschichtige Myophorienmergelschiefer, stellenweise sigmoidal abgesondert (3'), übergehend in
4. dicht gepackte, ebenflächige Myophorienmergel, Myophorien führend, 3 und 4 zusammen . . . . . 2,5—3 m
5. Gervilliensteinkernbank (0,23 m), nach oben (0,02 m) schaumig werdend (= III. Schaumkalkbank) . . . . . 0,25 m
6. Wellenkalkmergel, feingeschiefert . . . . . 2,80 m
- 6'. Einlagerung einer „gesprengten“ Kalkbank (0,80 m unter 5) mit bohrrohrähnlichen, durch Eisenocker ausgefüllten Röhren.
7. II. Schaumkalkbank, in gewöhnlicher Entwicklung . . . . . 0,50 m
8. Wellenkalkmergel, feinschieferig . . . . . 5,00 m
9. I. Schaumkalkbank, besonders an der Hangendgrenze reich an Myophorien und Crinoidenstielgliedern; mit hübschen Ablagerungsdiskordanzen und Einschaltungen von ein paar Zentimeter mächtigen, welligen, dichten Kalkmergelbändern; Stylolithennähte und bohrrohrartige Gebilde führend . . . . . 1,10 m
10. Wellenkalkmergel . . . . . 8—10 m  
Darin eingelagert (am Straßenknie) eine 12 cm mächtige Bank mit *Pecten (Pleuronectites) laevigatus* Br.

IX. Profil durch die Schaumkalkregion an der Straße bei Punkt 303; 2 km südlich von Machtilshausen (Fig. 8 der Tafel).

(Zum Vergleich mit Prof. VIII und X.)

1. Zu höchst gelbe Plattendolomite des Mittleren Muschelkalks;
2. Myophorienmergelschiefer . . . . . 1,5—2,0 m

3. bläulich und rötlich gefleckte Gervillienfragmentbank, an der Mündung des von NO. kommenden Feldwegs in die Fabrstraße schaumig entwickelt (= III. Schaumkalkbank) 0,60—0,80 m
  4. feinschieferiger Wellenkalkmergel . . . . . 1,50 m
  5. II. Schaumkalkbank, von gewöhnlichem Aussehen . . . . . 0,60 m
  6. feinschieferiger, normal geschichteter Wellenkalkmergel . . . . . 1,80 m
  7. feinschieferiger, diskordant gelagerter Wellenkalkmergel . . . . . 0,50 m
  8. wie 6. . . . . 0,50 m
  9. wie 7. Die sehr schön entwickelte Diskordanzschichtung bildet einen Horizont . . . . . 0,30 m
  10. feinschieferiger Wellenkalkmergel . . . . . 1,20 m
  11. Schaumkalkbank, von gewöhnlicher Entwicklung . . . . .
  12. ruppiger Wellenkalk . . . . .
  13. Schaumkalkbank, wie 11 . . . . .
  14. Wellenkalk, mehrere Meter.
- |            |        |
|------------|--------|
| I. Schaum- | 0,30 m |
| kalkbank   | 0,35 m |
|            | 0,80 m |

X. Profil durch die Schaumkalkregion im Bruch und Hohlweg bei Punkt 336,2 am Wachholderberg, südlich von Engenthal (Fig. 9 der Tafel).

(Zum Vergleich mit Profil VIII, IX und XI.)

1. IV. Schaumkalkbank, nur ein paar Zentimeter mächtig, unmittelbar unter der Humusdecke; darunter
2. Myophorienmergelschiefer . . . . . 0,50—0,60 m
3. Gervilliensteinkern- und Fragmentbank (III. Schaumkalkbank), aufgeschlossen im Bruch auf . . . . . 0,40—0,50 m
4. festgepackter Wellenkalkmergel . . . . . 0,30 m
- 4'. feinschieferiger Wellenkalkmergel, nach oben zu gröber werdend, zum Teil sigmoidal abgesondert . . . . . 1,00 m
5. II. Schaumkalkbank, zum Teil abgebaut; mächtig ungefähr 0,50 m  
Nach unten übergehend in
6. einen grauen, splittrig dichten Kalkmergel . . . . . 0,15 m
7. zerfallener, feinschieferiger Wellenkalkmergel . . . . . 0,50 m
8. Wellenkalkmergel, fester gebunden . . . . . 1,00 m
- 8'. feinschichtige, zerbröckelnde Wellenkalkmergel . . . . . 1,00 m
9. I. Schaumkalkbank, nach unten zu plattig werdend 0,30 m  
und schließlich übergehend in
10. feste, wulstig gebankte Wellenkalkmergel . . . . . 0,30 m
11. gut gebankte Wellenkalkmergel mit Wellenfurchen.

# XI. Profil durch die Region der unteren Schaumkalkbank W. über Sulzthal (Fig. 10 der Tafel).

(Zum Vergleich mit den vorhergehenden Profilen.)

1. Zu oberst feinschichtiger Wellenkalkmergel . 1,20—1,50 m  
An der Basis
2. dichter werdend und rhizomoide Stengelgebilde<sup>1)</sup> einschließend;
3. Schaumkalkbank, reich an Gervillien, Myophorien und Crinoidenstielgliedern, mit Einlagerungen von 1 cm mächtigen Kalkmergelbänkchen . . . . . 0,12—0,15 m
4. teilweise schaumig werdender Wellenkalk mit Crinoidenstielgliedern . . . . . 0,12 m
5. Schaumkalkbank (3.—5. = Unterer Schaumkalk) reich an großen Pectiniden und an Myophorien, weniger reich an Crinoidenstielgliedern, nach oben zu plattig werdend; eingelagert darin sind
- 5'. linsenartige Kalkmergelbänder mit kleinen Bohrröhren. Zusammen . . . . . 0,80 m
6. Wellenkalkmergel. (S. 23—29 Sch.)

## b) Mittlerer Muschelkalk (Anhydritgruppe [mm]).

Über dem Plateau der Schaumkalkbänke und Myophorien-schichten des Wellenkalks baut sich der Mittlere Muschelkalk in sanftem Anstieg als eine 40—50 m mächtige Stufe auf. Er ist zum größten Teil mit Lößlehm bedeckt; Profilaufschlüsse fehlen völlig. — Den mittleren Muschelkalk leiten überall im Blattgebiete ein paar Meter dolomitischer Zellenkalke und Kalkplatten ein, darüber erhebt sich ein Komplex von Kalkmergeln, die sogen. Steinmergel (Stylolithenmergel), denen einzelne Horizonte schieferiger Gesteine (dolomitische Mergelschiefer) und Zellenkalke und Dolomite eingelagert sind. Den Abschluß dieser Formationsstufe bildet ein Oolith, der allmählich in die Trochitenschichten des Hauptmuschelkalks hinüberleitet.

Die Stein- oder Stylolithenmergel, ein wichtiges Gestein des Mittleren Muschelkalks, stellen im Anbruch blaugraue bis fahlgelbliche, gut gebankte, 10—15 cm mächtige Mergelkalke dar, die vielfach mit Stylolithen durchsetzt sind. Mit Ausnahme der höchsten Schichten sind sie versteinungsleer; hier stellen sich in ihnen

<sup>1)</sup> Vgl. hierzu O. M. REIS, a. a. O. S. 252.

neben undeutlichen Schalenresten auch Ausscheidungen von Kieselsäure, sogen. Hornsteinknollen, ein. Häufig parallel zur Schichtfläche zerklüftet, zerfallen die Steinmergel leicht in muschelartig brechende Platten, verwittern jedoch ziemlich schwer unter Absehung von mehlig-weißem Kalkpulver, von welchem sie (in Aufschlüssen) auch häufig überzogen sind. — Die Steinmergel heben sich infolge ihrer größeren Wetterbeständigkeit gegenüber den anderen Schichtgliedern des Mittleren Muschelkalks durch Bildung steilerer Böschungen ab; am „Hohen Roth“ z. B. bilden sie eine ausgesprochene Geländestufe.<sup>1)</sup>

In den obersten Schichten des Mittleren Muschelkalks, die durch ihre Führung undeutlicher Schalenreste die Nähe des Oberen Muschelkalks ankündigen, kommen Hornsteinkonkretionen vor, die im Feld leicht auffindbar sind („Bühnholz“ nördlich vom „B“; im Feld zwischen der Hl. Kreuzkapelle und P. 393; westlich P. 362 am Blattsüdrand). Die aus dem Gestein oft durch Übergänge sich entwickelnden Hornsteinausscheidungen sind teils schwärzlich-graue, teils hellgraue, splittrig, mitunter rhomboedrisch brechende Gebilde; manchmal scheinbar strukturlos, lassen sie doch meist entweder die Umrisse eines Detritus<sup>2)</sup> von Schalen erkennen oder sie bestehen aus kleinen, dunklen, oolithartigen Kügelchen, lanzettlichen oder ellipsoidischen Gebilden, die durch eine weiße Kieselsäuresubstanz verkittet sind. Wieder andere Hornsteine sind lückig und zeigen gewundene Bänder oder sie sind kleinknollig durch reichliche geschiebeartige Beimengungen.<sup>2)</sup>

Die Zellenkalke und dolomitischen Plattenkalke (bzw. Dolomite) konnten in 2—3 Horizonten beobachtet werden. Eine basale Lage, unmittelbar über den Myophorienschichten des Wellenkalks, fehlt nirgends, ebenso kann man gelegentlich eine wenig mächtige Schicht gegen die Obergrenze zu beobachten; dazwischen lassen sich an etwas steilerem Gehänge (z. B. am „Dürrenfirst“) noch ein paar Schichtbänder dieser Gesteine im Feld verfolgen. Es sind teils plattige, gelbe bis bräunliche, kristallinisch-glitzernde,

<sup>1)</sup> Die aus Feldern aufgesammelten Brocken von Steinmergeln zeigen häufig karrenartige Verwitterungserscheinungen im kleinen oder sie sind mit einem System sich kreuzender Furchen rings umzogen.

<sup>2)</sup> Die skizzierten Hornsteinstrukturen sind bereits von O. M. REIS an Hornsteinen im Gebiet des schon veröffentlichten Bl. Ebenhausen festgestellt und mikroskopisch untersucht worden (Erl. z. Bl. Ebenhausen S. 21).

teils klotzige, mit zahlreichen Hohlräumen (sogen. Zellen) durchsetzte Gesteine von fahlgrauer bis graugelblicher Färbung. Die Zellenkalke, die in plumpen Blöcken bis fast 1 cbm Größe auftreten können, sind weniger aushaltend als die plattigen Dolomite; sie stellen mehr linsenartige Schichteinschaltungen von wechselnder Flächenausdehnung und Mächtigkeit dar. Beide Gesteine brausen, mit Salzsäure befeuchtet, schon in der Kälte auf, sind also eigentlich dolomitische Kalke (aus Dolomiten entstanden bzw. umgewandelte Dolomite).

Wie die Zellenkalke und Dolomite bilden auch die dolomitischen Mergelschiefer ein paar Schichteinschaltungen. Es sind graublaue bis fahlweiße, weißlich abfärbende, papierdünnblättrige Schiefer, die meist als Plättchen von etwa  $\frac{1}{3}$  cm Dicke in ihrem Verwitterungslehm zerstreut vorkommen. Aus diesem Grunde sind sie nicht stets mit Sicherheit ausscheidbar; am konstantesten treten sie ein paar Meter über der Wellenkalkgrenze als Hangendes der basalen Dolomite auf. Die Mergelschiefer verwittern leicht zu einem weißlich-grauen, die Felder weithin weiß färbenden, kalkreichem Lehm oder, bei stärkerem Eisengehalt, zu einem tiefgründigen gelben Lehm, der manchmal von Lößlehm nur schwer zu unterscheiden ist. Der leichte Zerfall dieser Schiefer verhindert bessere Aufschlüsse; ziemlich gut sind sie in einem Hohlweg SW. der Hl. Kreuzkapelle (bei P. 340) auf etwa 5 m Mächtigkeit bloßgelegt; hier sind ihnen Zellenkalkbänder dazwischen geschaltet.

Der Kgl. Landesgeologe Dr. ADOLF SCHWAGER untersuchte diese Schiefer, die an der Straße W. vom Wald „Wittighausen“ im westlichen Teil von Bl. Ebenhausen anstehen. Sie bestehen aus:

Kalkkarbonat . . . .	45,20%
Magnesiumkarbonat . . . .	38,50 „
Kieselsäure . . . . .	9,35 „
Tonerde etc. . . . .	3,06 „
Eisenoxyd . . . . .	3,40 „
Wasser + Org. . . . .	0,62 „
	<hr/>
	100,13%

Ähnlich wie die Myophorienschichten des Wellenkalks einen Übergang bilden zum Mittleren Muschelkalk, so nimmt eine Oolithbank ( $\omega$ ), welche dessen Schichten nach oben zu abschließt, eine vermittelnde Stellung zur darauffolgenden Schichtstufe, dem Hauptmuschelkalk, ein. Dieses Gestein konnte als Unterlage der Trochitenschichten des letzteren im Feld häufig, jedoch meist und in Auflese-

stücken, festgestellt werden. Anstehend wurde es an der Straße und am Waldsaum zwischen Bühnholz und Einfeld, sowie am Knie der Straße von Machtilshausen nach Wasserlosen (SO. von P. 310,3) vorgefunden, hier mit gelben, dolomitischen Schiefern und Platten als Unterlage. Nicht ganz typisch wurde sie in einem alten Bruch SO. Punkt 393 am Brachberg entdeckt (Profil S. 34 und Fig. 11 der Tafel).

#### Der Oolith ( $\omega$ )

ist ein graues bis fahlweißliches, schlecht gebanktes, etwa bis 1 m mächtiges Gestein mit teils ausgezeichneter, teils versteckter Oolithentwicklung, wobei die Oolithkörnchen meist dicht gedrängt und von geringer, ziemlich gleichbleibender Größe sind. Am schönsten entwickelt ist die Oolithstruktur in Fundstücken vom „Hohen Roth“; die bis  $\frac{1}{2}$  mm großen Oolithkörnchen sind rund oder etwas oval, dicht aneinander gedrängt und — besonders an der verwitterten Gesteinsoberfläche erkennbar — deutlich konzentrisch-schalig aufgebaut. Die Oolithkügelchen können durch Limonit<sup>1)</sup> ersetzt, aber auch ganz ausgelaugt sein; es entsteht so eine Struktur, die an den Schaumkalk des Wellenkalks erinnert. Manchmal verraten sich die Ooide im Gestein nur noch durch ihre Auswitterung zu kleinen näpfchenartigen Gebilden, wobei von den Körnern nur mehr eine äußere Schale erhalten geblieben, das Innere aber herausgelöst ist. Schließlich können die Oolithkörner so winzig werden, daß auf ihre Anwesenheit nur noch aus der wie mit feinsten Nadelstichen durchbohrten Gesteinsoberfläche geschlossen werden kann (z. B. im Einfeld-Bühnholz; bei P. 393 NO. der Hl. Kreuzkapelle; am „Dürrenfirst“).<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Soweit sie ursprünglich Eisenkarbonat enthielten.

<sup>2)</sup> Der Oolith vom „Hohen Roth“ besteht unter dem Mikroskop aus eng gedrängten, fast sich berührenden Oolithkörnern von meist gleicher Größe (etwa  $\frac{1}{3}$  mm). Sie sind vorwiegend kugelig oder leicht ellipsoidisch; verdrückte Formen sind selten. Obwohl feinstens kalzitisch umkristallisiert, lassen sie noch wohl ihren konzentrisch-schaligen Aufbau und ihre Faserstruktur, durch eine leichte bräunliche Pigmentierung der Schalen und radiale Fasern, erkennen. Ein fremder Kern fehlt den Ooiden fast durchgehends; gewöhnlich besteht das Innere aus einer ziemlich scharf begrenzten, etwas runderlichen Anhäufung von bräunlich pigmentierten Kalzitkörnchen. — Das Bindemittel ist etwas lichter, zum Teil farblos und dann etwas gröberkristallinischer Kalzit. Im Bindemittel, gelegentlich auch exzentrisch in einem Oolith eingelagert, bemerkt man ab und zu Quarzkörnchen, die vielleicht zum Teil Neubildungen darstellen.

Der Oolith bricht in plumpen Stücken. Durch die Verwitterung werden an ihm karrenähnliche, löcherige Oberflächenformen erzeugt, ähnlich wie sie auch dem Schaumkalk eigen sind. Er führt wie die unterlagernden Steinmergel Hornsteinknauer und ist fast versteinungsleer. Nur im Einforst-Bühnholz, an der Straße, stellen neben undeutlichen, scheibenartig-flachen Schalenresten einzelne Crinoidenstielglieder sich in ihm ein; er leitet so zu den fossilienreichen Trochitenschichten des untersten Hauptmuschelkalks über. Diese hinwieder sind, wo sie mit dem Oolith zusammen auftreten, selbst mehr oder minder deutlich oolithisch entwickelt.

### c) Der obere Muschelkalk (Hauptmuschelkalk) (mo).

Von den drei Muschelkalkstockwerken tritt der Obere Muschelkalk am wenigsten im Kartenbild in Erscheinung; seine flachen Hänge sind vielfach mit mehr oder minder mächtigen Lehmassen bedeckt. — An mehreren Stellen bildet der Hauptmuschelkalk in seinen untersten Schichten den plateauförmigen Abschluß einzelner flacher Erhebungen von Mittlerem Muschelkalk (so P. 393 — „Dürrenforst“ — Einforst — „Hohe Roth“ — „Eulengrube“) oder von langgezogenen Höhenrücken (Hl. Kreuz — Bühnholz — P. 347 am „Kohlrain“). In beiden Fällen sind es vor allem die basalen Trochitenbänke, deren widerstandsfähige Schichtplatten die Abtragung verzögerten und die Geländeform bedingten. Vom Büchelberg südwärts folgen über den Trochitenbänken noch etwa 40 m Ceratitenschichten.

Die Einleitung des Hauptmuschelkalks bilden die Encrinitenschichten oder

die Trochitenkalke (ε).

Diese Kalke stellen einen etwa 3—4 m mächtigen Verband von oft ruppig-plattig brechenden Petrefaktenbänken dar, deren charakteristisches Merkmal die Führung von runden Crinoidenstielgliedern (sogen. Trochiten) neben oft reichlichen Exemplaren oder Resten von *Terebratula vulgaris* SCHL. — *Pecten discites* BR. — *Lima striata* SCHL. — *Lima lineata* GOLDF. Die Vergesellschaftung der Fossilien ist eine den Terebratelbänken des Wellenkalks recht ähnliche. Die Crinoidenstielglieder können fast ganz verschwinden, die Fossilien gelegentlich nur als Detritus vorhanden sein; andererseits wurden Gesteinsproben gesammelt, die nur aus kleinen, spiegelnden Crinoidenstielresten bestanden. Eine interessante Eigentümlichkeit



der Trochitenkalke ist, daß sie mehr oder weniger Glaukonitkörnchen führen und oolithisch werden können; sie setzen in diesem Falle die Oolithentwicklung ihrer Unterlage fort, aus der sie sich augenscheinlich allmählich entwickeln. — Vollständige Profilaufschlüsse fehlen in diesen Bänken. Der Übergang der Trochitenkalke zum Mittleren Muschelkalk ist in einem verlassenem kleinen Bruch SO. von P. 393 bei der Hl. Kreuzkapelle erschlossen. Das Profil, das auf der Tafel in Fig. 11 abgebildet ist, folgt im nachstehenden:

1. Im Feld auf dem Plateau von P. 393 Trochitenkalkbrocken, reich an Brachiopodenschalen; Encriniten treten zurück. — Sie führen dunkelgrüne Glaukonitkörnchen.  
Ein paar Meter Zwischenraum sind nicht aufgeschlossen.
2. Hangendbank des Aufschlusses, strotzend von zum Teil verockerten Ooiden bis  $\frac{1}{2}$  mm. Führt Encrinitenstielglieder und Schalenreste. Nicht ruppig-plattig brechend . . . . . 0,20 m
3. Ruppig, ganz nach Art des schalenreichen Trochitenkalks (1) brechende graue dichte Kalkplatten mit vielen undeutlichen Schalenresten und Oolithkörnchen mit konzentrischer Struktur. Glaukonitkörnchen, dunkelgrün, meist etwas eirund, sind reichlich. Stylolithen kommen vor. Encrinitenfragmente fehlen. (Glaukonit-Oolith.)<sup>1)</sup> . . . . . 0,40 m
4. Graue, zähe brechende Bank, feinstkristallinisch und versteckt oolithisch. Die Ooide verraten sich in grübligen Auswitterungen der Gesteinsflächen. (Oolith<sup>2)</sup> des Mittleren Muschelkalks.) Aufgeschlossen in einer Mächtigkeit von . . . . . 0,30 m

Die Oolithausbildung im Trochitenkalk ist eine gröbere und lockere, stellenweise nesterartig angehäuften; die Ooide sind

<sup>1)</sup> Dasselbe Gestein steht im Bühnholz an der Straße, im unmittelbaren Liegenden des Trochitenkalks an. Encriniten fehlen auch hier.

<sup>2)</sup> Ein Auflesestück dieses versteckt oolithischen Gesteins besteht unter dem Mikroskop vorwiegend aus winzigen rundlichen, eckigen, stäbchenförmigen und krummschaligen Kalkteilchen von leicht bräunlicher Färbung, die sehr häufig von einer Schale von Faserkalk lichterer Färbung umhüllt werden. Sie sind in diesem Falle sonach Kerne von Ooiden, deren Umriß von der Gestalt des Kernes bedingt wird. Manche Oolithe sind konzentrisch schalig aufgebaut; das Bindemittel ist farbloser Kalzit. — Diese teilweise Oolithentwicklung fehlt in der anstehenden Oolithbank (4) fast vollständig. Sie ist mikroskopisch ein feinstes Gemengsel von meist etwas rundlichen Kalkpartikelchen, die keine oolithische Hülle haben. Verstreute kreisrunde bis eiförmige, körnige Kalkgebilde scheinen aber umkristallisierte Ooide zu sein.

häufig verockert, gelegentlich auch durch Glaukonit ersetzt, der ebenfalls der Eisenhydratisierung anheimfallen kann. Glaukonit fand sich auch in den oolithfreien Trochitenkalken im Einforst.

Das glaukonitfreie, ruppige, deutlich oolithische Gestein der Encrinitenschichten von P. 393, östlich der Hl. Kreuzkapelle (Nr. 80) wurde mikroskopisch untersucht. — In einem feinstkristallinen Grundmasse aus Kalzit, dem einzelne kleinste Quarzkörnchen beigemischt sind, liegen neben kalzitisierten Schalenfragmenten Oolithkörner bis  $\frac{1}{2}$  mm Größe. Sie sind meist schön kugelförmig und zeigen gewöhnlich ihren konzentrischen und radialfaserigen Aufbau um einen dunkler pigmentierten Kalkkern sehr gut ausgeprägt. Einzelne Oolithkörner haben elliptischen Durchschnit, bewirkt durch einen Kern eines länglichen Schalenrestes. Nur wenige Oolithkugeln sind unter Verlust ihrer Struktur durch kristallinen Kalk ersetzt. Beim Glaukonitoolith werden unterm Mikroskop locker zwischen Schalendurchschnitten in einem feinstkristallinen, leicht pigmentierten Gesteinsgrund eingebettete Kugeln bemerkt und annähernd rundliche Gebilde von sehr seltenen echten Oolithkörnern, von ganz verkalkten ehemaligen Ooiden und von Glaukonit, der jedoch auf das feinste mit Kalzit durchwachsen ist. Es hat den Anschein, als ob auch die Glaukonit-Kalzitgebilde ehemalige Oolithkörnchen (?) gewesen sind. Der Glaukonit hat blaugrüne bis gelbgrüne Färbung und zeigt feinste Aggregatpolarisation. Die wenigen echten Oolithkörner wiederholen in ihrem Bau den des vorstehend geschilderten (Gestein Nr. 80, Kreuzkapelle).

Die Trochitenkalken stehen außer in dem oben profilierten Aufschluß, an: an der Straße zwischen dem Bühnholz und dem Einforst; bei P. 364,9 im Bühnholz (den Straßengrund bildend), am südöstlichen Waldsaum vom „Kohlrain“, am Blattsüdrand. Im Waldgebiete lassen sie sich, auch unter völliger Lehmbedeckung, gut verfolgen durch den plötzlichen Steilanstieg dieser schwer verwitternden Bänke. Am „Hohen Roth“ und am „Dürrenfirst“ prägt sich der stufenartige Anstieg auch im Feld deutlich aus.<sup>3)</sup>

Die im Blattbereich über den Trochitenbänken folgenden 40 bis 50 m des Hauptmuschelkalks werden von den sogen. Ceratitenkalken gebildet, die nur bei P. 376 in der Gemarkung „Eulengrube“ in einem kleinen Bruch seinerzeit erschlossen waren. Dort standen oben etwas wellig gelagerte, unten flachliegende Kalkmergel mit dunklen Schieferzwischenlagen an. Die Schichtfolge gilt, wenn man sich noch kristallinische („eichene“) Bänke zwischen die („buchenen“) Kalkmergelbänke eingeschaltet und diese ab und zu brotlaibartig entwickelt denkt, für den Hauptmuschelkalk im Blattbereich überhaupt. (S. 29—35 Sch.)

<sup>3)</sup> Auf der Karte wurde dieser Steilanstieg, wo es annähernd ging, bei der Aufnahme nachgetragen.

### 3. Quartär oder diluviale Bildungen.

Die Diluvialzeit hat in unserem Blattgebiet deutliche Spuren hinterlassen, einmal in den mächtigen Schotter- und Sandanhäufungen, welche den Lauf der Saale von Euerdorf abwärts begleiten, dann auch in den auf den Höhen und in den Tälern auftretenden Lößlehmdecken.

#### a) Terrassenschotter (dg), Terrassensand (dst), Terrassenlehm, zum Teil sandig (dlf).

Die Terrassenschotter stellen Reste von Talböden der diluvialen Saale dar. Im südlichen Blattbereich treten sie in mehreren charakteristischen, flachpolsterartigen Aufschüttungen auf, NW. und N. von Euerdorf sowie W. und N. von Trimberg. Die höchsten Schotter liegen bis 60 m über der heutigen Talsohle. Die Saale umfließt die Schottergebiete in zwei stark gewundenen Schlingen; regelmäßig treten die Schotteranhäufungen auf der konkaven, der Stoßseite entgegengesetzten Seite der Saale auf, so daß einem Steilufer auf der einen Seite stets ein Schotterfeld auf der anderen entspricht. Nach der Schotterverbreitung ergibt sich für die diluviale Saale von Euerdorf abwärts stellenweise ein etwa 1,5 km breites Strombett, das sich an eine im Vergleich hierzu höchstens 0,5 km breite Talenge NO. von Euerdorf anschließt. In dem beckenartig verbreiterten Tale mußte es durch die Verminderung der Stromgeschwindigkeit zu einer ausgebreiteten Schotterablagerung kommen.

(Sch.)

Diese Ausführungen sind nicht etwa so zu verstehen, als ob die Schotter sich nur an der der Stoßseite entgegengesetzten Seite abgelagert hätten und zwar durch den diluvialen Saaleverlauf selbst; auch nicht so, daß in dem geraden und etwas engeren Saaletal NO. von Euerdorf Schotter nicht zum Absatz gekommen wären. Diese Talenge war selbstverständlich auch hier mindestens bis zur Höhe von 250 m ü. N. N. mit Schottern erfüllt; die darauf folgende jünger diluviale bis altalluviale Talerosion hat aber diese Schotter und ihre Unterlage bis etwa zum heutigen Talniveau (eigentlich noch beträchtlich tiefer) durchgenagt; bei dieser Durchnagung wurde die Stromachse der ostwestlich gerichteten Saale durch die Zuflüsse und Anflösungen des Sulzbachtals zuerst nach NW. verworfen, durchquerte so die alte Schottermasse diagonal und staute sich am anderen festen Ufer bei Aura, woselbst sie den Steilrand im Buntsandstein weiter nach N. zu ausbildete; bei Aura selbst wurde die Stromachse wieder durch die Zuflüsse der vereinigten Schränk- und Schäßgraben nach SW. verworfen oder verlegt und durchquerte dadurch die ostwestlich gerichteten älteren diluvialen Schottermassen, von neuem ein Schottersegment herauschneidend.

Nach einem gering ausgedehnten Anprall bei Trimberg geschah wieder eine Verlagerung der Stromachse durch die Grundbachzuflüsse, bei Elfershausen durch den Lornbach, wobei der Steilrand am Zellerberg entstand; in gleicher Weise ist die Verlagerung der Stromachse nach Langendorf und die Entstehung von weiteren Schotterfeldsegmenten zu erklären. Solche Stromachsenverlagerungen werden nicht nur durch Zuströmungsablenkungen verursacht, sondern ebenso auch allein durch starken Rückprall an recht widerstandsfähigen Gegenfern; erstere können aber auch Rückstauungen erzeugen, worauf z. B. die stark rückläufige Umbiegung der Saale zwischen Euerdorf und Aura zurückzuführen ist. Die OW.-Richtung der Saale NO. von Euerdorf ist auch auf die Einmündung der Aubach- und Lollbachzuflüsse von Arnshausen her zurückzuführen, wobei der Hügel der Eierlingsburg in altdiluvialer Zeit eine Insel bildete, bzw. ganz unter Wasser stand.<sup>1)</sup> (R.)

Der Terrassenschotter wird vorwiegend von etwa nuß- bis eigroßen Geröllen eines harten, kieseligen, weißen Sandsteins, wohl aus der Felszone (sm<sub>2</sub>) des Hauptbuntsandsteins stammend, gebildet. Kann die Größe der Geröllstücke bis Erbsengröße sinken (wobei sie durch Anreicherung von Manganoxyd sich schwärzlich färben), so findet man (NO. von Trimberg) doch auch Rollstücke bis  $\frac{1}{2}$  m Durchmesser dem Schotter beigemischt. Zwischen Langendorf und Elfershausen stellen sich in den tieferen Lagen des Schotterfeldes Basaltgerölle ein, die auch in zwei für die neue Bahnlinie Hammelburg—Kissingen angelegten Schürfruben in der Nähe der Straße von Langendorf nach Elfershausen, halbwegs zwischen beiden Orten, vorgefunden wurden. In der südlicheren Schürfrube, da wo die Bahn nach NNO. umbiegt, wurde unter 0,30 m Ackerboden eine 1 m mächtige Kiesbank aus sehr groben bis kopfgroßen Geröllen von Buntsandstein und Basalt<sup>2)</sup> in schwach

<sup>1)</sup> Ähnliches läßt sich für den ganzen Saaleverlauf zwischen Neustadt a. S. und Gräfendorf klarlegen, insbesondere für die Nord-Süd-Umbiegung der Saale zwischen Bocklet-Hohn und Kissingen-Eierlingsberg durch die Zuströmungen des Premichbach- und Aubachgebietes. Die Erscheinung der Schotterverteilung ist überall die gleiche (vgl. z. B. Erl. z. Bl. Kissingen S. 25—26), sie kann aber für diesen Verlauf erst in Zusammenhang mit Bl. Aschach übersichtlich dargestellt und in ihren scheinbaren Abweichungen erklärt werden.

<sup>2)</sup> Ein Dünnschliff eines Basaltgerölles erwies sich unterm Mikroskop als ein Nephelinbasalt von der bei Rhönbasalten bekannten Art. Er ist porphyrisch und führt zahlreiche Einsprenglinge von Titanaugit und Olivin bis 1 mm Größe in einer Grundmasse von Augit- und Erzkörnchen, durchtränkt von frischem, Apatitprismen führendem Nephelin. — Der eingesprengte Augit ist frisch; er tritt meist in Bruchstücken auf, die besonders an den Rändern deutlich violettbraun gefärbt sind. Der Augitkern ist viel lichter; ein größerer Kristall besaß einen grünen Kern (Ägirinaugit?). — Die farblosen Olivineinsprenglinge sind

lehmiger Zwischenmasse angetroffen; darunter folgten bereits 1,10 m rote Schieferletten und wieder darunter Plattensandstein. — Ein paar hundert Meter weiter nördlich traf man unter 0,30 m Ackerboden eine Kiesbank von 1,7 m Mächtigkeit an, die aus mittelgroben, runden bis faustgroßen Geröllen von Buntsandstein, Basalt und aus Wellenkalkbrocken bestand; darunter stieß man auf Plattensandstein. Im ersten Falle hatte die Schotterdecke eine Mächtigkeit von nur 1,3 m, im zweiten von 2 m.<sup>1)</sup>

Im allgemeinen nimmt die Abrollung der Schotterbestandteile in den Geröllfeldern hangaufwärts ab. Das Zwischenmittel wechselt sowohl der Menge als der Beschaffenheit nach. Zwischen Aura, Euerdorf und Trimberg ist es sehr feinsandig-lehmig, oft lößlehmartig und zweifellos durch Verfrachtungen aus der dortigen Lößlehmdecke stark vermengt; an manchen Stellen treten hier nur winzige Gerölle auf, in nächster Nähe reichern sich wiederum eigroße Gerölle nesterartig an. Viel sandiger ist das Zwischenmittel im Gebiet zwischen Elfershausen und Langendorf. An einer Stelle tritt es hier sehr zurück (gegenüber P. 190,1 am Blattwestrand), an anderen Stellen entwickelt sich fast reiner Terrassensand (dst). In dieser Gegend treten auch an einigen Stellen zum Teil an Lößlehm erinnernde, zum Teil sandig-lehmige Partien auf, die als Terrassenlehm (dlt) in der Karte ausgeschieden werden. Immer jedoch bleibt der Charakter lockerer, nicht verfestigter Aufschüttungen gewahrt, die im Felde mit Sicherheit nicht abgegrenzt werden können.<sup>2)</sup> — Eine Terrassierung der Schotterfelder ist (wie auch im Bild S. 2 ersichtlich) nicht wahrzunehmen, was übrigens auch für alle Schotterablagerungen saaleabwärts gilt. Man ist daher über das Alter der Schotterlagen unter sich nicht ganz im klaren. Nur an einer Stelle kann man von einem jüngeren Schotter reden, nämlich von jenem, der NW. von Euerdorf, 50 m unter dem höchsten

vielfach in Umwandlung zu Hyalosiderit begriffen; sie umgeben sich mit einem dunkelgelben bis blutroten Eisenoxydsaum, der den ganzen Kristall überwuchern kann, die Doppelbrechung dieser Gebilde ist hierbei erhöht. Weitere Umwandlungen zu Biotit sind keine seltenen Erscheinungen. — Nach der ROSENBUSCH'schen Systematik würde der Nephelinbasalt wohl als Trachydolerit zu bezeichnen sein. (SCH.)

<sup>1)</sup> Entnommen den Angaben des Schürfundregisters der Kgl. Neubauinspektion Hammelburg.

<sup>2)</sup> Auf der Karte sind sie deshalb auch nicht mit den für sichere geologische Grenzen bestimmten schwarzen Punkten, sondern mit brauner Punktierung gegeneinander abgegrenzt.

Schotter auftritt, in dem buchtartigen Winkel unweit der Stelle, wo die Saale durch die Plattensandsteinbarre fast in ihre alte Richtung umgelenkt wird. (SCH.)

### **b) Diluvial aufgearbeitete, z. T. verlagerte Sedimente (df, dp, de).**

In nächster Nähe südwestlich von Aura streicht der weiße quarzitische Sandstein der Felszone (sm<sub>2</sub>) des Hauptbuntsandsteins an ein paar Stellen unter dem Schotter zu Tage aus. Wenngleich er der Hauptsache nach noch im unmittelbaren Zusammenhang mit dem festen Felsuntergrund steht, so ist doch an einzelnen kubikmetergroßen Blöcken eine gewisse Verlagerung durch das Wasser dadurch wahrscheinlich gemacht, daß sie, verstürzt liegend, von Schottermaterial unterlagert werden oder daß sie als Findlinge in dem Schotter eingebettet sind. Dieser besteht vorwiegend aus wenig gerundeten kleinen bis kleinsten Fragmenten des Sandsteins der Unterlage in einem feinsandig-lehmigen Zwischenmittel. Die Zone dieses aufgearbeiteten und zum Teil verlagerten Felssandsteins ist auf der Karte mit df ausgedeutet.

In ähnlicher Weise finden sich über den Schottern bei P. 254 NW. Euerdorf schlecht abgerundete Plattensandsteinbrocken, überwiegend über die Hauptbuntsandsteinrollstücke, vor, die man auf den ersten Blick auf verwitternden Plattensandstein, der im Untergrund auch durchstreicht, zurückführen möchte, wenn dem nicht das schmutziggraue, staubförmig feine Zwischenmittel, das ganz dem der tiefer gelegenen Schotter entspricht, entgegenstände. Die Mächtigkeit dieses diluvial aufgearbeiteten Plattensandsteinschutts (dp) wurde an mehreren Stellen über 1 m erhöht.

Gleichfalls zur Diluvialzeit verschwemmt und deutlich verlagert sind die eckigen Fragmente des Chirotheriumquarzits NO. und NNW. von Langendorf. In einem sandigen, lößartig-feinen Material sind oft massenhafte eckige, grünlich- oder rötlich-weiß gesprenkelte Fragmente des fränkischen Chirotheriumquarzits ( $\gamma$ ) eingelagert, während Sandsteinbrocken derselben Bank fehlen. Der Quarzit streicht an beiden Stellen aus; NO. von Langendorf sind seine Fragmente  $\frac{1}{2}$  km weit den Hang hinab verschwemmt; sie treten aber auch in den Feldern über der Chirotheriumquarzitbank auf, besonders NW. der Hl. Kreuzkapelle, wo sie von der am Saalesteilrand austreichenden und zum Teil aufgearbeiteten Bank nach SW. zu verschwemmt wurden und hier, da die Bank nach

SW. zu einfällt, nunmehr 10—12 m über ihr liegen: ein Beweis für eine diluviale Verlagerung des Quarzits. Diese Zone des aufgearbeiteten und verlagerten Chirotherienquarzits ist mit *dc* bezeichnet.

(Sch.)

### e) Diluviale Wellenkalkaufschüttungen (dw).

Nordwestlich von Euerdorf, in der gedachten Fortsetzung des Unterlaufs des Ramstales, und bei Langendorf in der Nähe des Ausganges des Mittelgrunds und Trockenbachgrunds treten, zum Teil von Lößlehm bedeckt, ziemlich umfangreiche Aufschüttungen vorwiegend von Wellenkalkmaterial auf, die bei Euerdorf eine Höhe von 250 m einnehmen und 60 m über dem heutigen Saalespiegel liegen, bei Langendorf in 210—220 m Höhe abgesetzt sind. Bei Euerdorf tritt dieser Schutt als Bekrönung des dortigen Schotterfeldes auf, bei Langendorf ist er in einer muldenartigen Eintiefung des Schotters abgelagert und zieht sich bis zum heutigen Saaletal hernieder. Es handelt sich in beiden Fällen augenscheinlich um Tal-mündungsaufschüttungen durch starke Wassermassen, welche die damals bis um 50 m höheren Täler südlich von Euerdorf und Langendorf durchströmten und die aus dem Wellenkalkhinterland mitgebrachte Schuttmassen bei ihrer Mündung in die diluviale Saale ablagerten. Die Aufschüttung von Langendorf ist offenbar eine viel jüngere als die von Euerdorf, denn sie liegt, 50 m tiefer als diese, schon in einer Ausnagung der Schotterablagerung ausgebreitet. In beiden Fällen lagert sich auf diesen Gebilden Lößlehm. — Die Ansicht, daß es sich bei den Wellenkalkaufschüttungen um alte Mündungsschuttgebilde handelt, findet saaleabwärts in der Gegend von Hammelburg Bestätigung, wo die Deltaform des Schutts zum Teil eine wohl ausgeprägte ist. Die Mächtigkeit beträgt hier wie dort sicher mehrere Meter.

Der Schutt ist am Wegkreuz SO. von Langendorf und hinter der Sägmühle durch kleine Kiesgruben aufgeschlossen als ein leicht zusammenbackendes Material von gleichmäßiger Größe, das aus allen Wellenkalkstufen stammt. Die sauber gewaschenen Fragmente (unter denen mit Sicherheit andere als aus dem Wellenkalk nicht erkannt wurden) sind kaum kantengerundet und zeigen Stauchungs- und dachziegelartige Strömungslagerung.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Auch in den Buntsandsteinschottern können naturgemäß Lagen von Wellenkalkgeschieben vorkommen. Sie treten nur ganz strichweise auf.

Von diesem fluviatilen Wellenkalkschutt unterscheidet sich der stellenweise auftretende diluviale Gehängeschutt aus Wellenkalkmaterial, wie er z. B. von Lößlehm bedeckt, hübsch abgeschlossen, S. von Euerdorf sich in einem Nebentälchen des Ramsthaales u. a. a. O. vorfindet. Die Fragmente sind von wechselnder Größe und schlecht oder nicht lagenmäßig angeordnet. Bei mangelnder Lehmbedeckung ist dieser alte Gehängeschutt von jüngerem nicht zu unterscheiden. (SCH.)

Zur Zeit des Lößanfluges waren die Schotterfelder der Saale bereits in einem dem heutigen Zustand nahen Stadium angelangt; denn der Lößlehm legt sich als breite Decke über einen mehr oder minder großen Teil der Schotterfelder, ohne Rücksicht auf die Höhenlage der Absätze. Bei Langendorf und Euerdorf reicht der Lößlehm bis fast zum Saalealluvium; unter Einrechnung des Umstandes, daß die von Löß bedeckten, also noch älteren Wellenkalkschuttmassen von Langendorf sich ebenfalls bis zum Saaleniveau herabziehen, könnte man schließen, daß die eintiefende Tätigkeit der Saale seit der Diluvialzeit keine nennenswerte gewesen wäre: 1. wenn es ganz sicher wäre, daß das tiefe Herabreichen der genannten Ablagerungen nicht zum Teil Folge der lange dauernden allmählichen Gehängeverschwemmung der leicht beweglichen Teilchen der Terrassensande und -Lehme wäre, wobei auch die Unterwaschungen und die Nachrutschungen keine geringe Rolle gespielt haben dürften; 2. wenn nicht umgekehrt geschlossen werden müßte, daß, da die vertikale Auffüllung in den Talböden in jüngerer Alluvialzeit eine recht bedeutende ist, somit auch die jetzige Höhenlage der diluvialen Absätze über der Alluvialebene keine Abmessung für den Umfang der Talausnagung in etwas älterer Zeit gestattet (vgl. hierzu S. 36—37 u. S. 42). (R. u. SCH.)

#### d) Löß und Lößlehm (dl und dle).

Die sanften Höhen im Südteil des Blattes, die sich aus Mittlerem und Oberem Muschelkalk aufbauen, tragen eine ziemlich geschlossene, mehr oder minder mächtige Decke eines bräunlichen bis gelblichen, steinfreien Lehmes von staubig-feinsandiger Beschaffenheit. Man führt diesen Lehm auf Staubstürme während einer diluvialen Steppenperiode zurück; der eigentliche Flugstaub

war hierbei der kalkhaltige Löß, dessen Entkalkungsprodukt der Lehm ist (Lößlehm). Die zur Zeit der Lößlehm bildung schon in ihren heutigen Grundformen entwickelten leichten Erhebungen und sanften Talungen begünstigten sowohl den Anflug des Lößstaubes als besonders auch die Erhaltung der Lehmdecken, die zur Zeit ihrer Bildung eine erheblich größere Mächtigkeit gehabt haben müssen als heute, da jeder Regenguß mehr oder minder große Mengen des leicht verschwemmbar en Materials in das Tal hinabschwemmt. — Die steilen Hänge des Wellenkalks<sup>1)</sup> sind wenig zur Aufnahme und zur Erhaltung von Lößlehm geeignet; er findet sich nur an einigen Punkten (Röthles, Sommerleite, Braunsberg) an den weniger steilen Stellen, im allgemeinen in geringer Mächtigkeit; hierdurch findet eine Unterbrechung der Lehmverbreitung längs des Verlaufs der Wellenkalkhänge statt. Dem höhergelegenen Plateaulößlehm (mittlere Höhe 300 m) steht der Lößlehm auf den Talterrassen in einer Höhe von etwa 220 m gegenüber, der aber seinerseits mit den zwischen 230 und 330 m liegenden Lößlehmverbreitungen nördlich der Saale in direkter Verbindung steht. Er tritt auf als Decke sowohl der sanft geneigten Röttschichten am Fuß der zum Teil bis 380 m aufragenden Wellenkalkberge, als auch der diluvialen Terrassenschotter der Saale bei Euerdorf und Trimberg-Langendorf. Dieser Lößlehm ist von jenem auf den Höhen südlich der Saale in keiner Weise unterscheidbar. Beiden Lehmen ist auch vollkommene Armut an Kalk gemeinsam; ein Einschnitt läßt erkennen, daß ein oberflächlicher Lößlehm nach unten zu unter Hellbräunlichwerden in einen mehr oder weniger kalkreichen porösen, krümeligen Löß übergeht,<sup>1)</sup> der die bekannten drei Lößkonchylien *Succinea oblonga*, *Helix hispida* und *Pupa muscorum* enthält (Hohlweg am Sträßchen nach Kutzberg, am Ostrand unseres Blattes, XCV, 47); Lößgrube nächst der Einmündung der alten und der neuen Straße SW. von Trimberg. Am letztgenannten Fundort sind außer den genannten Schnecken sogen. Lößkindl, bizarr geformte Kalkkonkretionen, so häufig und oberflächennah, daß sie im Feld von den Maulwürfen herausgescharrt werden. Hier ist auch das einzige Vorkommen von Lößboden im südlichen Blattgebiet zu verzeichnen. Löß wurde sonst nicht mehr vorgefunden.

<sup>1)</sup> Es ist zu betonen (vgl. unten Profil S. 44), daß nicht jedes Lößvorkommen oberflächlich verlehmt sein muß.

In der Nordhälfte des Blattes sind die orographischen Verhältnisse nicht derart, daß die Verbreitung eines scheinbaren Höhen- und eines Tallößlehms gegeben wäre.

Die Lehme in den Gruben nahe bei Thulba (am Nordwestrand des Blattes) und nordwestlich von Wittershausen sind tief dunkelbraun bzw. heller gelbbraun gefärbt und zeigen in zahlreichen sie durchsetzenden Röhren (ausgefaulter dickerer Wurzeln) sehr fein geschichtete Absätze von dunkelbrauner und hellerer Substanz, von welchen erstere eine leimartige Oberfläche und das Verhalten kolloidaler Ausscheidungen besitzt (vgl. Erl. z. Blatt Kissingen S. 27).

In der Lehmgrube von Wittershausen zeigt sich in einer mittleren Lage eine Zone durch starke Mangananreicherung schwarz gefärbter, rundlicher, sandiger, stellenweise fest zusammenbackender Bröckchen, fast wie Bohnerz (vgl. Erl. z. Bl. Ebenhausen S. 35). Der Lehm der großen Ziegelgutgrube am Heiligenberg (Nordosteck des Blattes) ist der Farbe und der Lockerheit nach stellenweise sehr lößartig, wie dies auch von Lehmen der Umgebung von Ebenhausen und Nüdlingen-Kissingen in den „Erläut.“ festgestellt wurde. Das gleiche gilt von einer staubigen Einschaltung im Lößlehm bei Elfershausen, welche schwer abscheidbar in den Feldern austreicht und von den Landleuten Malm (Mulm) genannt wird.

Das Auftreten der typischen Lößvorkommen in den Bl. Kissingen, Ebenhausen und Euerdorf läßt die Annahme stützen, daß es sich hier um eine Beteiligung des Muschelkalkstaubs aus dem örtlich nahe Anstehenden handle (vgl. hierzu die Besprechung der Staubprodukte des Wellenkalks, Erl. z. Bl. Kissingen S. 70).

Im Gegensatz zu dem porösen, krümeligen Löß backt sein verlehmt, in der Färbung dunkleres Produkt, der Lößlehm, zu oft steinharten, für Wasser schwer durchdringlichen Massen zusammen. Ein mehrfacher Wechsel von Löß (konchylienfrei) und Lößlehm konnte seinerzeit in einer nur gelegentlich im Abbau befindlichen Lößgrube am Braunsberg (Osthang) beobachtet werden. Jede Verlehmungszone bedeutet einen Stillstand der Lößaufhäufung und ein Einsetzen von Vegetation. Die oberste Schicht des Lösses ist ziemlich reich an Kalkmergelbröckchen, die Steinmergeln des Mittleren Muschelkalks ähneln, und von den höheren Lagen des Hanges in den Löß zur Zeit seiner Bildung durch Niederschläge eingeschwemmt wurden.

Profil durch die Wand einer Lößlehmgrube am Osthang des Braunsberges, SO. von Engenthal, an der Waldstraße.

Unter der Ackerkrume folgt:

1. Weißlicher Löß ohne Schnecken mit kleinen Mergelbröckchen durchmengt; braust stark mit Salzsäure . . . ca. 80—100 cm
2. darin sind zwei schmale braune Lehmblätter eingeschaltet;
3. dunkelbraune Verlehmungszone, nach unten verschwommen, nach oben scharf abgegrenzt . . . . . ca. 10—15 cm
4. etwas dunklerer Löß als 1.; weniger stark mit Salzsäure aufbrausend, ohne Schnecken . . . . . ca. 60—80 cm
5. Verlehmungszone, scharf nach oben und unten zu begrenzt;
6. Löß, etwas dunkler als 4. und 1.; noch weniger mit Salzsäure aufbrausend, ohne Schnecken . . . . . ca. 100 cm
7. undeutliche Verlehmungszone . . . . . ca. 10 cm.

Der Lößlehm der Höhen mag eine mittlere Mächtigkeit von etwa 2 m haben; eine größere dürfte der der Täler und Talterrassen aufweisen. Die Ziegelei von Euerdorf baut etwa 5 m mächtigen Lößlehm über Plattensandstein ab, ohne diesen erreicht zu haben. In den Schürfgruben für den Bau einer Eisenbahn nördlich der Straße von Euerdorf nach Trimberg wurden 3—5 m mächtige Lößlehmdecken über Plattensandstein und Rötletten erschürft. — Der Lößlehm westlich von Euerdorf sowie nördlich und südwestlich von Trimberg bildet eine einheitliche Decke, die sowohl das Röt als auch den Terrassenschotter zu einem großen Teil bedeckt. — Im Tal wie auf den Höhen ist nicht zu verkennen, daß der Lößlehm in mehr oder minder ausgesprochenen Polstern gerade den Ost- und Südosthängen auflagert, während die westlichen Hänge des öfteren frei von Lößlehm sind oder doch nur eine geringer mächtige Decke davon tragen.

Der Übergang von Löß und Lößlehm zu der Gesteinsunterlage ist selten ein scharfer, da zur Zeit des Lößanflugs die Gesteine durch die Verwitterung längst ihres oberflächlichen Zusammenhalts beraubt waren und durch meteorische Niederschläge fortwährend ein Transport von Gesteinsmaterial das Gehänge herab und in den angewehten Löß stattfand. Ähnliches gilt für die Terrassenlößlehme, deren Auflagerungsgrenze wohl auch noch durch Gehängeverschwemmung verwischt wurde. So geht der Lößlehm auf dem Terrassenschotter westlich von Euerdorf (östlich P. 211,4)

durch sandigen Lößlehm (braune Punkte!) hindurch durch Aufnahme von Geröllen langsam in Terrassenschotter über. — In der Lößgrube SW. von Trimberg treten an der Basis verstreute Gesehiebe auf, meist von Chirotherienquarzit des Röts.

Der Lößlehm bedeckt große Flächenteile der diluvial-fluviatilen Sedimente, ist also jünger als diese, er überlagert auch gewisse Gehängeschuttbildungen (z. B. Tälchen S. Punkt 204,0 SO. Euerdorf), die somit als diluviale Gebilde erkannt werden können; manche als Lößlehme kartierte Lehme in tiefer Lagerung neben den Alluvialgebieten können verschwemmte Lößlehme sein. (R. u. Sch.)

## 5. Novär oder alluviale Bildungen.

### a) Ältere Alluvionen (aa).

Zu den älteren Alluvionen, die in unmittelbarer Nähe das Saalealluvium begleiten, jedoch über dem heutigen Hochwasserbereich gelegen sind, gehört die lehmig-sandige Anschwemmung N. der Karwinkelmühle, an der konvexen nordöstlichen Biegung des Schotterfeldes.

### b) Deltabildungen der Nebentäler (aδ).

Am linken Ufer der Saale treten nur an zwei Stellen schwache deltaartige Schuttanhäufungen von Schotter- und Sandmaterial aus den Geröllfeldern auf, nördlich von Langendorf und nordöstlich von Trimberg: Am nördlichen Saaleufer sind solche Bildungen bei Elfershausen selbst und 1 km unterhalb bei P. 190,1 deutlich; sie äußern auch hier die Eigenheit, die Flußläufe etwas nach der Gegenseite hin abzudrängen und so die Stromachse zu verlegen.

(R. u. Sch.)

### c) Gehängeschutt (as).

Gehängeschutt wurde auf der Karte überall da eingetragen, wo die austreichende Grenze zwischen zwei wichtigen aufeinanderfolgenden Gliedern eines Schichtkomplexes, besonders aber zwischen zwei Formationsstufen durch herabgerutschtes Schuttmaterial völlig verdeckt war. Hier kommen von den Schichten über dem Buntsandstein in Betracht: die Grenze zwischen Röt und Wellenkalk, welcher letztere infolge des kleinbrockigen Zerfalls seiner Hauptsedimente und der Steilheit seiner Hänge sehr zur Bildung von Schutthalde an seinem Fuße und somit über der etwa aus-

streichenden Rötgrenze, neigt; dann die Grenze von Mittlerem Muschelkalk zum Hauptmuschelkalk, wobei dessen Encrinitenbänke das schuttbildende Element sind. — Die Mächtigkeit der Schuttbildungen ist keine allzugroße, selten über 1 m hinausgehende, besonders im flachen Gelände. Größere Mächtigkeit können unter Umständen die Schuttmassen erreichen, welche die Grenze zwischen Wellenkalk und Röt verhüllen. — Durch die langsame, aber ständig fortschreitende Verwitterung und Abbröckelung der festen Gesteine, durch die vom Regen bewirkte Verschwemmung der Feinbestandteile und der Gesteinsbrocken der Böden findet eine stetige Vermehrung des Schuttes auch noch in gegenwärtiger Zeit statt.

Von Schuttbildungen im Buntsandstein ist in erster Linie der Blockschutt der Felszone zu nennen, der in der Talenge zwischen der Eyerlingsburg und Euerdorf an einzelnen Stellen einen stärkeren Umfang annimmt, bis in das Saalebett herabreicht und dort Stromschnellen erzeugt; an anderen Stellen sind, wo diese Blockanhäufungen zu erwarten wären, die Felsen weggeschafft und zu Wingertmauern und zu Mauersteinen verwendet. Stärker schuttbildend ist auch der obere Chirotheriumquarzit ( $\gamma$ ) dessen Bruchstücke sich in Wald und Feld westlich von Wittershausen weit die Gehänge hinab verbreiten, aber infolge der geringen Mächtigkeit der Schicht nirgends gut abcheidbare geschlossene Schuttbereiche bilden.

(R. u. Sch.)

#### d) Talgründe (a).

Die Talgründe sind die Stellen, in denen eine zwar langsame, jedoch ständige Anhäufung von Gesteinsmaterial durch das fließende Wasser stattfindet, sei es in Hochwasserzeiten durch den Absatz der Trübe des Wassers, sei es durch die Verfrachtung von Material der Talhänge in die Talböden durch Regengüsse. In den höheren Talverzweigungen bildet die Talsohle ein bei jedem Regenguß sich vermehrendes Gemengsel von Gesteinsdetritus beider Hänge. Südlich der Saale sind sämtliche Täler über dem Hauptwasserhorizont zwischen Röt und Wellenkalk Trockentäler; erst unterhalb des Ausstreichens der obersten Rötgrenze in die Talsohle stellen sich nicht allzureichliche Wasserläufe ein.<sup>1)</sup> Das breite mit Wiesenflächen bestandene Tal der Saale wird von einem lehmig-sandigen Material gebildet, ebenso wie der Unterlauf des Ramstaes.

<sup>1)</sup> Vgl. hierzu Erl. zu Bl. Kissingen S. 54.

Beim Bau der neuen Bahnlinie Hammelburg—Kissingen wurden nördlich von Langendorf in einem Schürfloch rechts der Saale in deren Alluvialbereich folgende Gebilde festgestellt: 0,30 m Wiesenboden; 0,90 m roter Lehm; 1,80 m grauer Schleichsand mit kleinen Muscheln und vereinzelt bis 15 cm großen Geröllen aus Buntsandstein; darunter festgelagerter Schotter. — Südlich von Elfershausen wurde im Saalealluvium links vom Fluß nach 0,30 m Wiesenboden und 1,30 m rotem, sandigem Lehm bereits ausgebleichter Plattensandstein erschürft.<sup>1)</sup> Eine Schürfgrube NO. von Trimberg, links der Saale, ließ folgende Anschwemmungen erkennen: 0,30 m Wiesenboden; 3,2 m lehmiger Sand mit vereinzelt bis 10 cm großen Geröllen aus Buntsandstein und Basalt und kleinen weißen Muscheln. In 1 m Tiefe fand sich auch ein etwa  $\frac{3}{4}$  m<sup>3</sup> messender Buntsandsteinfindling.<sup>2)</sup> (R. u. Sch.)

### III. Tektonik.

#### Schichtenstörungen.

So tektonisch zerstückelt die Nachbargebiete unseres Blattes in der Gegend von Kissingen und Ebenhausen sind, so ungestört ist der Schichtenaufbau hier. Die Schichtenplatte ist an keiner Stelle merklich von Störungen betroffen worden; nur gegen das Südosteck des Blattes lassen sich drei kleine Verwerfungen mit nur 5—10 m Sprunghöhe feststellen, durch welche die obersten Wellenkalkschichten und die hangenden Schichten des Mittleren Muschelkalks aus ihrer normalen Lagerung gebracht wurden. Die bedeutendere der drei Störungen scheint eine variskisch streichende zu sein, die vom „Dürrenfirst“ gegen den östlichen Blattrand zieht und den verschwächten Ausläufer einer gleichgerichteten Störung auf Bl. Ebenhausen bildet, die in den Nordsprung von Arnshausen-„Wittighansen“ einmündet. Diese Störung war seinerzeit da, wo sie den „Obbacher Weg“ kreuzt, an der Straßenböschung gut aufgeschlossen: neben Wellenkalk aus der Region unterhalb des

<sup>1)</sup> Auch die Diluvialaufschüttungen sind hier sehr wenig mächtig (vgl. S. 38), d. h. es ragt der triadische Untergrund des älteren Talbodens höher herauf. Die geringe Alluvialdecke auf Plattensandstein bewirkt, daß hier zunächst dem Steilrand in jüngster Zeit die Unterlage des Diluviums bloßgelegt ist; im jüngeren, inneren Alluvialgebiet liegt das Gebirge beträchtlich tiefer.

<sup>2)</sup> Entnommen den Angaben der amtlichen Protokolle über die Schürfgrubenbefunde durch die Kgl. Neubauinspektion Hammelburg.

Schaumkalks war dort Zellenkalk des Mittleren Muschelkalks gebracht. Die Myophorienschichten waren in steile Falten gelegt. Von dieser variskisch streichenden Störung gehen zwei nördliche, ebenfalls unbedeutende Sprünge ab; der östliche hiervon bewirkte am Schweinsberg eine gut aufgeschlossene, schon im Gelände durch einen kleinen Buckel auffällige Schlepplage der Steinmergel des Mittleren Muschelkalks mit südwestlichem Einfallen ( $45^\circ$ ). — Eine ganz unbedeutende Störung betrifft am östlichen Blattrand, S. von Ramsthal, die Terebratelbankregion im Wellenkalk.

Im übrigen stellt das Blattgebiet eine ungestörte, deutlich nach Süden einfallende Schichtplatte dar: im Osten nimmt der untere Schaumkalk des Wellengebirges eine Höhe von 400 m, auf dem Scheinberg, ein; im Südwesten, am Kohlberg, streicht er in einer Höhe von 320 m aus. Diese von dem allgemeinen südöstlichen Schichteinfallen in Unterfranken abweichende Schichtneigung mag mit den weiter ostwärts auftretenden großen tektonischen Störungen zusammenhängen. Sie macht sich bis in die Gegend von Hammelburg bemerkbar, wo der Schaumkalk in einer Höhe von 300 m erscheint. Erst weiter westwärts wird das Einfallen der Schichten wieder ein südöstliches (Schaumkalk am Sodenberg = 400 m).

Das Generalstreichen und Fallen läßt sich in dem von tiefgehenden Gebirgsstörungen nicht betroffenen Blattgebiete auch leicht auf zeichnerischem Wege ermitteln und in einem Blockdiagramm (Fig. 4) eintragen. In diesem sind die Fall- und Streichrichtungen zweier gut zu verfolgender Schichthorizonte des Blattgebiets dargestellt, der Felszone ( $sm_2$ ) des obersten Hauptbuntsandsteins und der Terebratelbänke ( $\tau$ ) des Wellenkalks. — Über den vier Eckpunkten eines perspektivisch gezeichneten Quadrates, das die quadratische Fläche des Blattes Euerdorf darstellen soll (die Kantenlänge ist ohne Belang, hier Maßstab 1:150 000) wurden Senkrechte errichtet und auf diesen die Ausstreichhöhen der beiden Schichthorizonte eingetragen und zwar so, daß 10 m Höhe in der Natur 1 mm auf der Zeichnung entspricht. Die Grundfläche ist mit 0 m Höhe angenommen. (Höhenmaßstab 1:10 000.) Da die beiden Gesteinshorizonte nicht an allen vier Eckpunkten des Blattes zum sichtbaren Ausstreichen kommen, wurde die Ausstreichhöhe über diesen im Blockdiagramm dadurch konstruktiv ermittelt, daß man von den Ausstreichhöhen der beiden Schichthorizonte an anderen, den Ecken des Blattes möglichst benachbarten Punkten ausging, sie auf das Blockdiagramm übertrug und aus diesen Punkten die Ausstreichhöhen über den vier Ecken des Blockdiagramms ableitete. Da größere Störungen das Blattgebiet nicht durchsetzen, läßt sich dies auf konstruktivem Wege leicht bewerkstelligen. — Durch Verbindung der vier Eckpunkte erhält man übereinander zwei Flächen, die, wie Kontrollmessungen zeigten, in jedem Falle von einer Ebene nur wenig ab-

weichen; die Abweichungen sind für unseren Zweck ohne besondere Bedeutung. Es ist offenbar, daß beide Ebenen, die Ebene der Terebratelbänke und die Ebene der Felszone nach Süden einfallen, diese mit einem merklich steileren

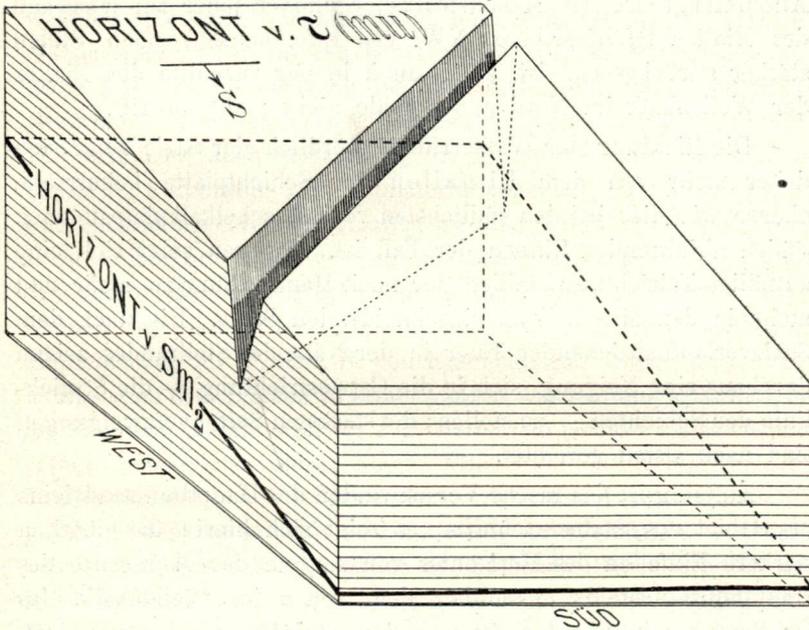


Abb. 4.

Schematische Darstellung des Einfallens der Terebratelbank ( $z$ ) des Wellenkalks und der Felszone ( $sm_2$ ) im Gebiet von Blatt Euerdorf. — Die Tiefenlinie der Kerbe bezeichnet das heutige Saaleniveau.

Winkel und mit einer leichten Neigung nach SSW. Das wird ersichtlich durch den Schnitt von  $sm_2$  mit den horizontalen Schraffen auf der Süd- und Westseite des Blockes. — Das Diagramm zeigt auch den ungefähren Verlauf des Saaletals (ohne die Schlingen) gegenüber der Streichrichtung der Schichten. Es wurde schematisch als Kerbe in den Block eingeschnitten; die Spitze ihres Winkels bezeichnet das heutige Talniveau. Im Nordosten reicht es noch unter die Felszone, im Südwesten liegt es, trotz des sehr geringen Gefälles über dieser. (Sch.)

#### Zusammenhang zwischen Tektonik und Landschaftsform.

Die ziemlich regelmäßig nach S. einfallende Schichtentafel würde bei einem rein ostwestlichen Verlauf der Saale wahrscheinlich zwei sehr regelmäßig abgeteilte Formationsverbreitungen zeigen. Der Verlauf der Saale darf als eine Resultante aus dem oberhalb der Eierlingsburg (Bl. Kissingen) nordsüdlichen Verlauf und dem ostwestlichen Schichtenstreichen betrachtet werden, wobei die

Ablenkung aus dem nordsüdlichen Streichen am Eierlingsberg stattfand (vgl. S. 36—37). Hier bildete sich auch der stärkere Steilrand am Stupfelberg (= Scheinberg in Bl. Ebenhausen), wobei auch die Ausstreichgrenze des Muschelkalks gegenüber jener am Westrand des Blattes (Höhfeldsberg, NW. von Elfershausen) nach Süden stärker zurückgesetzt ist, somit auch in der Osthälfte des Blattes der Wellenkalk im Norden der Saale nicht mehr auftritt.

Die Richtung der Wasserrinnen nördlich der Saale zeigt sich daher mehr von dem Einfallen der Schichtplatte beherrscht, ebenso wie dies bei den südlichsten vom Muschelkalkplateau nach Süden abführenden Rinnen der Fall ist. Dagegen zeigt sich eine auffällige Talrichtung südlich der nach Hammelburg zu mehr und mehr in den Muschelkalk einschneidenden Saale. Die nach dem Saaleverlauf abziehenden Täler in der Nähe des Steilrandes zeigen durchaus eine Neigung, sich in die Ostwestrichtung — die Streichlinie der Schichten — zu stellen; die stärksten Seitenverzweigungen sind nach Osten gerichtet.

Auffällig ist das rasche Verschwinden des Hauptbuntsandsteins im Gebiet des Saaleeinschnitts; es zeigt sich hierin das deutlich stärkere Einfallen des Horizontes von  $sm_2$  an der Obergrenze des Hauptbuntsandsteins gegenüber dem von  $\tau$  im Wellenkalk, das Dr. SCHUSTER in Fig. 4 S. 49 von den peripherer gelegenen Ausstreichpunkten zeichnerisch dargestellt hat. Hierin äußert sich die ausgleichende Wirkung der Anschwemmung der tonigen Röttschichten, die sich auch darin kundgibt, daß deren Mächtigkeit z. B. im O. und NO. von Unterfranken eine größere wird (vgl. Bohrloch von Mellrichstadt). — Man kann aus diesem raschen Untertauchen der Hauptbuntsandsteinschichten nicht etwa auf eine den Saaletalverlauf beherrschende NO.—SW.-Verwerfung schließen. (R.)

#### IV. Nutzbare Gesteine.

An nutzbaren Gesteinen ist das Blattgebiet nicht gerade als reich zu bezeichnen. — Der gute Werksteine für Türschwellen, Fenstergesimse und ähnliches liefernde, leicht bearbeitbare milde Plattensandstein erfährt in Trimberg und südöstlich von Euerdorf einen bescheidenen, früher ausgebreiteteren Abbau, der sich wohl steigern dürfte, wenn mit Fertigstellung der im Bau befindlichen Eisenbahn das Absatzgebiet ein erweitertes wird. Dicke zum

Bodenbelag etc. geeignete Sandsteinplatten liefern einige kleinere Brüche S. von Elfershausen. Jeweiligem Bedarf an groben Mauersteinen dienen die großen Sandsteinblöcke der Felszone, die südwestlich von Aura, teils anstehend, teils verlagert aus den Schottermassen ragen. Im unteren Wellenkalk werden wie auch anderwärts NW. von Elfershausen die Wellenkalklagen zur Beschotterung gewonnen. In höheren Lagen wurden besonders in früheren Zeiten, wie vereinzelt auch jetzt noch, die Terebratel- und Schaumkalkbänke als Kalkbrenn- und Baumaterial abgebaut. Die Terebratelbänke sind besonders am Haar(t)berg über Euerdorf, wo sie günstig ausstreichen, gewonnen worden; abbauwürdig ist hierbei besonders die untere hier über 1 m mächtige Bank gewesen; ferner ist zu nennen das Plateau der „Schwedenschanze“ und der Waldrand am Höfeldsberg im W. bzw. N. von Elfershausen. Der Schaumkalk ist in seinen drei Bänken in seiner ganzen Ausdehnung seit alters her als Baustein, als Material für roh bearbeitete Gebrauchsgegenstände (Tröge, Schwellen, Simse, Stege, Pflasterplatten, Brunnendecken, Grabdenkmäler u. s. w.) verwendet worden; der Abbau geschah und geschieht denkbar primitiv und mit wenig Arbeitskräften. — Gegenwärtig tritt der Schaumkalk, so leicht bearbeitbar, so porös und luftdurchlässig, also hygienisch einwandfrei er auch ist, gegen die Verwendung der Ziegelsteine immer mehr zurück. Das Ansprechende in den alten Bauten der Dörfer hierzulande, die sich zum Teil, wie Sulzthal, noch eine Ringmauer aus Schaumkalk bewahrt haben, liegt in der Benutzung dieses „Natursteins“ begründet. Vielleicht hebt die einmal durchgeführte Bahnlinie auch diese Steingewinnung. Der Frage, ob sich der Wellenkalk in gewissen Lagen zur Zementbereitung verwenden läßt, wird dann auch näher getreten werden können. — Die Steinmergel des Mittleren Muschelkalks werden nur selten in kleinen Aufbrüchen gewonnen (z. B. an der Störung am Südhang des Schweinsberges; bei P. 393, nordwestlich von diesem Bruch; am Feldkreuz bei der Straßengabelung 350 m NW. der Hl. Kreuzkapelle; NW. P. 346,2 am Blattsüdrand). Sie dienen wie die aus den Feldern gelesenen Brocken zur Wegverbesserung. Der Oolith an der Grenze zum Hauptmuschelkalk scheint (z. B. SW. Sulzthal) früher gelegentlich gebrochen worden zu sein. — Im Hauptmuschelkalk finden sich spärliche Versuche auf Gewinnung von Trochitenkalk und Ceratitenkalk, so bei P. 376 nächst der „Eulengrube“, am Brach-

berg (P. 393), am „Dürrenfirst“ (P. 362), südlich und in der Nähe von P. 362, südwestlich davon, gegen Wasserlosen zu. Auch hier dienen die Kalke und Kalkmergel nur dem Bedarf an Brenn- und Schottermaterial, zu dem auch die Feldlesestücke verwendet werden.

Der reichliche und teilweise recht mächtige Höhenlöbtlehm wird südlich der Saale nur an zwei Stellen je nach Bedarf des Besitzers gegraben, am Braunsberg (vgl. Profil S. 44) und am Hohlweg SW. vom „Einforst“. Der tiefere Gehängelöbtlehm wird als Ziegelrohgut abgebaut in den Ziegeleien von Euerdorf, Elfershausen und Heiligenholz (nahe bei Kissingen am Nordostrand des Blattes). Zu örtlichen Zwecken des Lehmverputzes dienen die Grube im NW. von Wittershausen und am nördlichen NW.-Rand des Blattes eine zur Gemeinde Thulba gehörige Grube. — Buntsandstein-Schotter und Kies werden nur vorübergehend einmal abgegraben, da der lockere Zusammenhalt und das flache Gelände die Gewinnung erschwert (S. von Elfershausen und N. Euerdorf). Größere Kiesgruben liegen erst ein paar hundert Meter jenseits des westlichen Blattrandes, an der Straße nach Hammelburg. — In leicht verfestigtem diluvialen Wellenkalkschutt sind südöstlich Langendorf ein paar Kiesgruben angelegt, aus denen mit der Hacke der Bedarf zur Feldwegverbesserung gebrochen wird.

## V. Hydrologische Verhältnisse.

Die allgemeinen hydrologischen Verhältnisse fanden schon eingangs und bei der Behandlung der Schotterabsätze (S. 36) kurze Erwähnung. Im folgenden seien noch einige Worte über die Beziehungen der im Blattgebiet austretenden Gewässer zum geologischen Bau gesagt.

Der weitaus größte Teil des Blattgebiets ist arm an fließenden Gewässern, eine Folge des Fehlens ständiger und stärkerer quell- und wasserstauer Verwerfungen, der starken Zerschlitzung und der ungünstigen Verbreitung wasserauffangender Gesteine nördlich der Saale, sowie der Ableitung der Schichtwasser nach SO. südlich der Saale. Auf dem Quellhorizont an der Grenze von Wellenkalk zum Röt stauen sich zumeist nur die im Wellenkalkbereich ver-sitzenden meteorischen Wässer. Zwar fehlt innerhalb des zerklüfteten Hauptmuschelkalks und des gleichfalls zerrüttet gelagerten Mittleren Muschelkalks der sonst hier so wirksame Wasserhorizont nicht, aber

die südliche Neigung der Schichtplatte und somit auch des Stauhorizontes bewirkt für den größten Teil des versickerten Wassers einen berginneren Abfluß nach Süden.<sup>1)</sup> — Das Plateauland im Süden des Blattes ist wegen des Mangels an Wasseraustrittsmöglichkeiten nur von flachen Tälern ohne ausgeprägte, auf eine Flußerosion hindeutende Talböden durchzogen. Der Name der Ortschaft „Wasserlosen“, die knapp jenseits der südlichen Blattgrenze liegt, ist bezeichnend für das ganze Plateauland, innerhalb welchem sich ein einziger Pumpbrunnen 300 m SW. der Hl. Kreuzkapelle am Waldrand befindet. Er ist im Mittleren Muschelkalk anscheinend über wasserstauende Mergelschiefer angelegt.<sup>2)</sup>

Die Austrittsstellen der Quellen an der Röt-Wellenkalkgrenze sind tief in den Tälern; die kleinen Quellbäche münden nach ein paar Kilometern schon in die Saale. — Wichtigere Quellen aus diesem Horizont sind die ziemlich reichlich fließenden Quellen in Sulzthal und Ramsthal, in Engenthal (10° C.) und im Tal südlich vom Kreuzberg (unter Schutt hervorkommend) (11° C.). An einigen Stellen sammelt sich Wasser im Talgrunde ohne eigentliche Springquellenbildung, so SO. von Machtilshausen und im Trockenbachgrund SSO. von Langendorf. Die Quelle im Feuertal (Westrand des Blattes) dürfte wohl auf das Wellenkalkplateau in der nördlichen Hälfte des Blattes Hammelburg-Nord hinweisen; sie scheint einer kleinen Störung zu entsprechen, welche den Talgrund spitzwinkelig durchkreuzt.

Ein zweiter, wenig bedeutender Wasserhorizont im Gebiet südlich der Saale, befindet sich im Plattensandstein; er liefert einige nicht sehr reichliche Quellen. In Euerdorf (bei der oberen Mühle) (10° und 9,5°), in Trimberg (10,4°) und nördlich der Mühle von Langendorf, am Rand des Saalealluviums (9,8°). Diese Quelle dürfte wohl eine Grundwasserquelle sein, die in dem Diluvialgebiet

---

<sup>1)</sup> Die mächtigen Lehmdecken im Bereich der beiden oberen Muschelkalkstufen verwehren in gewissem Umfang dem meteorischen Wasser das Versickern, wohl eine Folge des Fehlens jeder Art von Zerklüftung und innerer Unterbrechungen.

<sup>2)</sup> In der zum Teil mit abgeschwemmtem Lehm erfüllten Mulde SW. P. 329 am östlichen Blattrand, wo sich nach Regen etwas Wasser ansammelt, wurde vor Jahren, um der Wassernot in dieser Gegend zu steuern, ein 30 m tiefer, kunstvoll mit Sandstein gemauerter Brunnen in den Wellenkalkschichten im Liegenden des Schaumkalks angelegt, natürlich ohne jeden Erfolg.

zwischen Langendorf und Elfershausen ihr Einzugsgebiet besitzt. Hier wie in den anderen großen diluvialen Schotterfeldern durchsickert das Niederschlagswasser sehr leicht die lockeren Schotteransammlungen, um auf den stauenden Schichten des Plattensandsteins im Untergrund unterirdisch der Saale zuzufließen. Die ihr Wasser zum Teil vom Grundwasserstrom beziehenden Dörfer Langendorf und Aura (Dorfteil südlich der Saale) müssen es jeweils mit Pumpen heben.

Der Höhenrücken vom Brachberg-Schweinsberg am Blattostrand über das Bühnholz, die „Hohe Roth“, „Eulengrube“ zum P. 262 am Blattsüdrand stellt die Wasserscheide dar zwischen dem Einzugsgebiet der Saale im Norden und der Wern im Süden; doch sind sowohl die tief- und steileingeschnittenen Täler im Wellengebirge, vom Wasserhorizont aufwärts, wie auch die seichten Talungen auf dem Hochplateau Trockentäler. Erst ziemlich weit jenseits des südlichen Blattrandes stellen sich hier die ersten unbedeutenden Bachläufe ein.

Über die Niederschlagsverhältnisse vgl. unter VIII. Klimatologische Übersicht S. 78.

(R. u. Sch.)

## VI. Bodenverhältnisse im allgemeinen.

Unter dem „Boden“ versteht man im allgemeinen den obersten, meist durch Gesteinsverwitterung entstandenen Teil der Erdrinde, der Kulturpflanzen trägt und sie zu ernähren vermag. Hiezu kommen noch die „Schwemmlandböden“ der Talgründe und die Moorböden. Da sonach der Boden der Abkömmling eines Gesteins<sup>1)</sup> ist, so werden sich in ihm die mineralogischen Eigenschaften des Muttergesteins in gewissem Umfang widerspiegeln müssen. Wir unterscheiden demnach mindestens ebensoviele Böden als Gesteinsarten, wobei noch zu berücksichtigen ist, daß durch den Einfluß des Klimas, der Lage und der Bewachsung aus einem und demselben Gestein verschiedene Abänderungen hervorgehen können.

Auf dem geologischen Kartenbilde geben die einzelnen Farben die verschiedenen Gesteinsarten bereits in ihrem Zerfall zum Boden an; wo nacktes Gestein zu Tage tritt oder das zwar zerfallene

<sup>1)</sup> Manchmal auch mehrerer Gesteine, z. B. bei den Schuttböden und den Böden der aus verschiedenartigen Gesteinsbestandteilen zusammengesetzten Schotter- und Sandbildungen.

Gestein einer eigentlichen Bodendecke entbehrt, ist dies durch eine feine schwarze Querstrichelung angedeutet (vgl. Zeichen-erklärung). Bei der Neigung des Buntsandsteins und der beiden oberen Muschelkalkabteilungen auf Blatt Euerdorf, rasch zu zerfallen und eine mehr oder weniger mächtige Bodenschicht zu bilden, finden wir diese Signatur vorzugsweise auf die Wellenkalkformation beschränkt, die, aufgebaut aus einer festgepackten, schieferigen Kalkmergelmasse mit harten Bänken an ihrem Tagausstreichen viel schwerer als die übrigen Schichtgebilde unseres Blattes verwittert und daher leichter zu Felsbildungen und steiniger Zerbröckelung neigt. (SCH.)

Die im Nächstfolgenden gegebenen Charakterisierungen der Böden entsprechen nicht ganz (vgl. auch Erl. z. Bl. Kissingen S. 63 und Erl. z. Bl. Ebenhausen S. 56) der Systematik der Böden nach den Korngrößen, wie sie KOPECKY (vgl. Tabellen S. 63 etc.) vorgeschlagen hat; wir können indessen nicht gut auf die „allgemeineren landläufigen Begriffe“ verzichten; diese schließen ja nicht nur die „Korngröße“ ein, sondern wollen noch etwas über die mineralischen Eigenschaften mitteilen, die wie Plastizität, Härte in gebundenem trockenem Zustand, Art des Zerfalls, Farbe etc. nichts mit der Korngröße zu tun haben, wobei sogar Berücksichtigung der Entstehungsart mit maßgebend sein kann. Als Ergänzung der Tabelle der mechanischen Analyse und der Systematik nach KOPECKY ist daher in unseren früheren Erläuterungen der Kalkgehalt (nach PASSON) zugefügt worden. (R.)

## I. Böden des Buntsandsteins.

### a) Böden des Hauptbuntsandsteins.

Die Verbreitung dieses Formationsglieds ist auf die Steilhänge des Saaletals beschränkt und nur bei Aura dem Wingertbau gewonnen; es handelt sich um trockene, ziemlich magere, steinige, hellgraue bis rötliche Sandböden.

### b) Böden des Plattensandsteins.

Diese sind zum Teil schwere, zum Teil etwas leichtere lehmige, feinsandige Tonböden; ein gewisser Kalkgehalt, ihre immerhin noch leichte Bearbeitung verursacht geschätzte Felder; sie bilden einen wichtigen Bestand des Feldbesitzes der Gemeinden Aura, Elfershausen und Wittershausen, in geringerem Umfang

von Euerdorf; sie sind mit weniger steilen Hängen verbunden und zeigen daher zwischen höheren und tieferen Gehänelagen keine sehr großen Unterschiede. Hier wie im Verbreitungsgebiet der nächsten Stufe, dem Röt im engeren Sinne, finden sich die umfangreichsten Waldflächen des Blattgebietes.

### c) Böden des Röts im engeren Sinne.

Es handelt sich hier um schwere dunkelbraunrote Tonböden, welche, an etwas steileren Hängen gelegen, ziemlich einheitlich und gleichartig sind, wenn ihnen, wie dies in dem Verbreitungsgebiet nördlich der Saale der Fall ist, die Überlagerung durch den Wellenkalk fehlt; hier bewirkt nur der Zerfall und die Verwitterung der schwachen oberen Chirotheriumbank ( $\chi$ ) eine steinige Beimengung harter Quarzitstückchen, welche stellenweise weit die Gehänge hinab wandern (W. von Wittershausen und zwischen Langendorf und Trimberg). Südlich der Saale mengt sich sonst in umfangreicher Weise Kalk in feineren und gröberen Bestandteilen aus dem Wellenkalk selbst und aus dessen Schuttmassen den Tonböden bei und bewirkt zum Teil günstige Veränderungen der Ackerkrume. (R.)

## 2. Muschelkalkböden.

### a) Böden des Wellenkalks.

Die Böden des Wellenkalks gehören im allgemeinen zu den weniger begünstigten; nach ihrer chemischen Zusammensetzung haben sie unter den bodenbildenden Bestandteilen wenig Tonerde und werden so meist schlecht aufgeschlossen. So entsteht häufig ein flachgründiger, kleinbrockiger Boden, dessen Feinbestandteile an den meist steilen Hängen, besonders wo Regen und Winde einwirken, leicht vertragen und nur an günstigen Stellen etwas angehäuft werden können. Die Wellenkalkhänge sind daher mit Wald (Föhren oder gemischtem Waldbestand) bestockt oder an geschützten Süd- und Ostseiten mit Wein bepflanzt. Der Saalewein, der in den Gemarkungen Wirmsthal und Ramsthal, Sulzthal, Engenthal und Trimberg wächst, gehört zu den geschätzten Frankenweinen. In den Steilhängen des Wellenkalks tritt Ackerwirtschaft ganz in den Hintergrund; sie beschränkt sich darauf, die in den letzten Jahrzehnten eingegangenen Weinberge durch Kartoffel- und Kleeanbau noch auszunützen. Vielfach liegen jedoch die eingegangenen Weinberge brach oder werden, in Ermangelung von besserem, mit

Föhren bepflanzt. — Die Hochflächen, die von zum Teil längst abgebauten Terebratel- und Schaumkalkbänken und deren Abraum und Schutt bedeckt sind, neigen wegen des noch geringeren Tongehaltes zu Ödungen, die nur Föhren, Wachholder und Haidekraut ein Fortkommen gewähren („Wachholderberg“ und Kreuzberg bei Machtilshausen; Klöffelsberg bei Langendorf u. a. m.). Die Föhren gedeihen auf den Wellenkalkschichten, die den Wurzeln oft ein tieferes Eindringen verwehren, nicht gerade schlecht, vorzugsweise an den nördlichen und östlichen Hängen, wo der Feinboden einen größeren Halt besitzt. Hier siedelt sich, besonders wo eine manchmal nicht geringe Lehmbedeckung den Boden verbessert, sogar gut gedeihender Laubwald an (Braunsberg, „Sommerleite“, „Röthles“ Kohlberg).

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

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

(R. u. SCH.)

#### b) Böden des Mittleren Muschelkalks.

Gegenüber dem Areal des offen zu Tage tretenden Wellenkalks tritt der bodenbildende Mittlere Muschelkalk sehr zurück. Die leichten Hänge davon sind zu weitaus größtem Teile seiner Verbreitung mit Lößlehm bedeckt. Wo er aber zu Tage ausstreicht, bewirkt der weniger geschlossene Aufbau, seine Verschiedenheit in petrographischer Hinsicht (Steinmergel, Mergelschiefer, Zellenkalke, Dolomite) eine günstigere Beeinflussung des Bodens als die des Wellenkalks. Durch die eingeschalteten Teilwasserhorizonte der Zellenkalke und Mergelschiefer wird auch der Boden wasserhaltiger als jener. — Die Verwitterung der hierher gehörigen Gesteine ist kleinbrockig, der Gehalt an Feinbestandteilen ein größerer; lehmige Verwitterung im Gebiet der tonigen, eisenschüssigen Dolomite, der Steinmergel und der diesen beiden zwischengeschalteten dolomitischen Mergelschiefer ist nicht selten. Die schwer durchlässigen Verwitterungsprodukte werden leicht verschwemmt und bilden äußerlich lößlehmartige Ansammlungen. Der Boden des Mittleren

Muschelkalks ist somit als ein ziemlich guter zu bezeichnen, wenn gleich er, nach dem Tongehalt der Mergel zu schließen, besser sein sollte. Die andernorts oft reichlich vorhandenen, den Boden schwer bearbeitbar machenden Zellenkalkklötze sind im Gebiet selten aufdringlich. Sie werden (z. B. Waldrand N. P. 346,7 SW. Sulzthal) soweit möglich aus dem Boden herausgelöst. Einen wenig beliebten Boden liefert örtlich der schwer verwitterbare Oolith an der Grenze zum Hauptmuschelkalk; der Landwirt meidet ihn, so daß er dem Wald anheimfällt. (SCH.)

### c) Böden des Hauptmuschelkalks.

Von Lößlehm zum größten Teil bedeckt, kommt der Hauptmuschelkalk nur auf die Fläche von vielleicht im ganzen 1 km<sup>2</sup> zum Ausstreichen; da seine Böden recht gut zur Ackerwirtschaft geeignet sind, ist er fast in seinem ganzen Ausstreichen für diese ausgenützt und der Wald auf ihm ausgerodet worden. — Der Wechsel aus Kalkmergel- und Kalkbänken („buchenen“ und „eichenen“ Bänken) mit eingeschalteten Blätterschiefern bedingt bei der Verwitterung einen tiefdunkelbraun gefärbten lehmigen Boden, der durch die ziemlich zahlreich beigemengten Kalkmergelbrocken nicht allzuschwer wird. Stellenweise wird der Boden, wo mächtigere „eichene“ Fossilkalkbänke zum Ausstreichen kommen, recht steinig; das gilt besonders für die plateauartig ausstreichenden Trochitenschichten einiger Stellen (vgl. „Dürrenfirst“). Man behilft sich in solchem Falle mit dem Auslesen der Steine in „Rosseln“. Auf tieferer Gehäugelage sind die Böden infolge eines größeren Reichtums an verschwemmten Feinbestandteilen besser als die dem Wind und Regen mehr ausgesetzten Böden auf den Höhen. (SCH.)

## 3. Böden des Diluviums.

### a) Lößlehm Böden.

Die gleichmäßige staubfeine Beschaffenheit des Lößlehm Bodens, bei meist ziemlicher Mächtigkeit, machen ihn zu einem geschätzten Ackerboden im Blattgebiet, besonders im Bereich der diluvialen Saale und des Röts der tieferen Hänge, wo er fast völlig der Landwirtschaft dienstbar gemacht worden ist. Auf dem Plateau des Mittleren und Oberen Muschelkalks stehen auf mehr oder minder tiefgründigen Lößlehm Böden gut gedeihende Laubwälder; die große Wasserarmut dieses Landstriches, die weite Entfernung des Ge-

länden von den tief in den Wellenkalktälern liegenden Ortschaften hinderten hier die völlige landwirtschaftliche Ausnützung der Lehmareale. — Der Lößlehm neigt infolge seiner Kalkarmut zum Zusammensitzen, wodurch häufig ein wenig durchlässiger, schwerer, „kalter“ Boden entsteht. Seichtere Lößlehmdecken sind mit Gesteinsmaterial aus dem Untergrund [Kalk, Sand (aus dem diluvialen Schotter und dem Plattensandstein)] vermengt, Gehängelößlehme (vgl. Farbenerklärung!) mit Material der höheren Hangstufen überrollt, wodurch sie eine den Pflanzenwuchs fördernde Lockerung erfahren. Die Farbe des Lößlehm Bodens geht von einem in Waldgebieten häufigen weißlichen Gelb<sup>1)</sup> bis zu einem dunklen Braun.

Echter kalkreicher Lößboden mit Lößkindln konnte nur an einer Stelle konstatiert werden, nämlich in der Nachbarschaft der Lößgrube SW. von Trimberg (dl auf der Karte!). (Sch.)

#### b) Böden des Terrassenschotters und anderer fluviatiler Ablagerungen.

Die unverfestigten, lockeren, lehmig-sandigen Buntsandstein-Geröllanhäufungen der Schotterfelder im Bereich der Saale (dg) geben einen leicht bearbeitbaren, wertvollen Ackerboden ab, der infolge der Nähe des Grundwasserspiegels auch bei stärkerer Geröllanhäufung nicht zu hitzig wird. Der Charakter und die Güte des Bodens wechseln auch hier mit dem Gehalt an Feinbestandteilen; manche Striche sind Schotteranhäufungen mit fast ganz zurücktretenden erdigen Bestandteilen (z. B. ein  $\frac{3}{4}$  km langer und 100 m breiter Streifen der diluvialen Landzunge, gegenüber P. 190,1 nördlich Langendorf), andere wieder führen neben Geröll von durchschnittlich Eigröße abgerundete Blöcke von Felssandstein bis  $\frac{1}{2}$  m Durchmesser, die ausgelesen werden müssen (z. B. nordöstlich Trimberg, gegenüber P. 211,4); durch Zurücktreten der Gerölle und Zunahme des sandig-lehmigen Zwischenmittels gibt es alle Zwischenstufen durch Terrassensand (dts) zum Terrassenlehm (dtl) (z. B. zwischen Elfershausen und Langendorf).

Ein ähnliches Verhalten gegenüber der Kultivierung zeigen die Flächen von diluvial aufgearbeitetem Chirotherien- und Plattensandstein (dc und dp), jene auftretend in der Landzunge zwischen Langendorf und Elfershausen, sowie am westlichen Blattrand, diese SSO. von Aura. Im lockeren lehmig-sandigen Zwischenmittel liegen kaum kantengerundete Fragmente aus dem

<sup>1)</sup> Infolge der eisenlösenden, ausbleichenden Wirkung der Humussäuren.

Sandsteinuntergrund; die Mächtigkeit dieser Böden ist nicht gering. Sie entsprechen im allgemeinen den Böden des Chirotherienquarzits und des Plattensandsteins, sind jedoch reicher an Feinbestandteilen.

Das Gebiet des diluvial aufgearbeiteten Felssandsteins SW. von Aura (df) bereitet dadurch dem Ackerbau Schwierigkeiten, daß der Pflug plötzlich auf kubikmetergroße Felsblöcke stoßen kann, die dann umgangen oder herausgeschafft werden müssen. An mehreren Stellen liegt der Felssandstein anstehend bloß da, nur mit einer leichten diluvialen Decke verschwemmter gleichartiger Fragmente überdeckt. Diese Stellen liegen brach; im übrigen sucht man hier dem Boden auch durch rege Obstbaumanpflanzung Nutzen abzugewinnen.

Der Boden des diluvialen Wellenkalkschutts (dw) ist von einem Boden aus dem Wellenkalk kaum zu unterscheiden. In den Aufschlüssen zeigt sich der Wellenkalkschutt ziemlich dicht, ohne lehmiges Zwischenmittel und durch Kalziumkarbonat leicht verfestigt. Die Bodenbildung ist wegen des gewöhnlich recht gleichförmigen Wellenkalkmaterials, aus dem der Schutt besteht, deshalb eine ganz ähnliche wie die aus gewachsenem Fels. — Gelegentlich kann der Boden des diluvialen Wellenkalkschutts sandig-schotterig werden, wenn in letzterem bei seiner Bildung Buntsandseinschotter eingelagert worden sind. (SCH.)

#### 4. Böden des Alluviums.

##### a) Böden der älteren Alluvionen.

Die gerade außerhalb des Hochwasserbereichs der Saale liegenden Gebiete der sandigen älteren Alluvionen, N. der Karwinkelmühle bei Euerdorf und bei Trimberg, stellen lockere, vom nahen Grundwasser leicht feucht erhaltene Böden von gleichmäßiger Tiefgründigkeit dar.

##### b) Böden des Gehängeschutts.

Südlich der Saale kommen hier nur die bodenbildenden Schuttmassen des Wellenkalks, die über Rötschiefer lagern, in Betracht. Da der Wellenkalkschutt zumeist eine ziemliche Mächtigkeit besitzt und dadurch die überschütteten Röttschichten vollständig bedeckt, ist der Boden daraus ein ähnlicher, wie der des Wellenkalks; er besitzt bei flacherer Gehängelage meist etwas höheren Feinerdegehalt und größere Tiefgründigkeit und wird durch die an der Röt-

Wellenkalkgrenze austretenden Wasser ständig durchfeuchtet. Die Schuttböden sind deshalb von der Landwirtschaft völlig ausgenützt. In tieferer Gehängezone, wenn die Rötletten unter der Wellenkalküberschüttung zum Vorschein kommen (Zone der Überrollung), wird der feuchte, schwere Rötboden durch die beigemengten Wellenkalkfragmente aufgelockert und kalkreicher gemacht. (SCH.)

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

Die flachen Talgründe der Saale, des Sulztals, Ramstals, des Mittelgrunds und des Trockenbachgrunds werden allenthalben von Wiesen eingenommen. In den Nebentälern innerhalb des Wellengebirges werden die Wiesen vom Quellhorizont zwischen Röt und Wellenkalk feucht gehalten; oberhalb des Ausstreichens desselben sind die enger werdenden Talungen trocken. Wir unterscheiden unter den durchfeuchteten Talböden die lehmig-mergeligen Böden des Wellenkalkbereichs, die innerhalb der Ortschaften Gärten und Obstpflanzungen tragen und die tonig-sandigen Böden der Täler im Bereich des Röts und des Hauptbuntsandsteins, wovon besonders das Saaletal in Betracht kommt, die im allgemeinen etwas feuchter sind und daher fast ausschließlich der Wiesenwirtschaft dienen. Bei dem geringen Gefälle des Saaletales 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. (SCH.)

## **VII. Spezielle Bodenuntersuchung.<sup>1)</sup>**

### **Zusammenstellung der Entnahmepunkte der zur Untersuchung gelangten Bodenproben.**

- Nr. 1. NW. XCV. 49—50. Wellenkalkschutt über Röttonen; SO. Machttilshausen.  
 Nr. 2. NW. XCVII. 48. Lößlehm aus der Ziegelei von Euerdorf.

<sup>1)</sup> Ausgeführt vom k. Assessor Dr. H. NIKLAS im Agrochem. Laboratorium der Geognostischen Landesuntersuchung.

- Nr. 2 a. NW. XCVIII. 49. Lößlehm S. Wittershausen.  
 Nr. 3. NW. XCVI. 49. Diluvialer Terrassensand, NO. Trimberg.  
 Nr. 3. Hb. — Diluvialer Terrassensand, N. Fuchsstadt (Bl. Hammelburg-Nord).  
 Unweit über der westlichen Blattgrenze.  
 Nr. 4. NW. XCVII. 49. Diluvialer Terrassenschotter; S. Aura.  
 Nr. 5. NW. XCV. 48. Ceratitenschichten des Hauptmuschelkalks; südlicher  
 Blattrand.  
 Nr. 6. NW. XCVI. 48. Steinmergel des Mittleren Muschelkalks; SW. vom  
 „Einforst“.  
 Nr. 7. NW. XCV. 47. Zellenkalk des Mittleren Muschelkalks; Hl. Kreuz-Kapelle  
 SO. Sulzthal.  
 Nr. 8. NW. XCV. 47. Mergelschiefer des Mittleren Muschelkalks, SW. Hl. Kreuz-  
 Kapelle. (Tiefe der Entnahme 20 cm.)  
 Nr. 8 a. Desgl. Tiefe der Entnahme 50 cm.  
 Nr. 9. NW. XCVI. 47. Myophorienschichten an der Grenze vom Unteren zum  
 Mittleren Muschelkalk. Alte Straße SO. von Sulzthal.  
 Nr. 10. NW. XCV. 49—50. Unterer Wellenkalk (Waldboden), SO. von Machtils-  
 hausen.  
 Nr. 11. NW. XCVI. 49. Rötton von Trimberg.  
 Nr. 12. NW. XCVII. 48. Plattensandstein W. Euerdorf; Straße nach Trimberg.  
 Nr. 13. NW. XCVII. 48. Hauptbuntsandstein NW. Euerdorf; Straße nach Aura.

### I. Böden des Buntsandsteins.

α) Die Böden des Oberen Buntsandsteins (Nr. 11 und 12). β) Boden des  
 Hauptbuntsandsteins (Nr. 13).

#### A. Chemische Analyse.

Nährstoffbestimmung.

a) Auszug mit konzentrierter kochender Salzsäure  
 vom spezifischen Gewicht 1,15 bei einstündiger Einwirkung:

	Nr. 11 <sup>1)</sup>	Nr. 12 <sup>1)</sup>	Nr. 13 <sup>1)</sup>
	%	%	%
Tonerde . . . . .	4,94	1,05	2,54
Eisenoxyd . . . . .	5,20	4,26	4,32
Kalk . . . . .	3,42	2,08	0,27
Magnesia . . . . .	0,81	0,66	0,06
Kali . . . . .	0,30	0,22	—
Kieselsäure . . . . .	0,11	0,09	0,10
Phosphorsäure . . . . .	0,12	0,13	0,12

b) In konzentrierter Salzsäure Unlösliches:

Unlöslicher Mineralrückstand . . . . .	73,58	83,52	83,91
Hievon in 5%o-Sodalösung lösl. Kieselsäure . . . . .	5,44	3,55	3,31

<sup>1)</sup> Nr. 11 Rötton — Nr. 12 Plattensandstein — Nr. 13 Hauptbuntsand-  
 stein. Die genaueren Fundortsangaben sind oben im Verzeichnis der unter-  
 suchten Proben und auf der Karte zu ersehen.

## c) Einzelbestimmungen:

	Nr. 11	Nr. 12	Nr. 13
	%	%	%
Glühverlust (Humus, Kohlensäure) . . . . .	9,22	6,32	7,07
Wasser bei 100° . . . . .	2,80	1,67	1,61
Stickstoff . . . . .	0,06	0,08	0,05

**B. Mechanische Analyse<sup>1)</sup>**

zur Bestimmung physikalischer Bodeneigenschaften:

Nr. und Bezeichnung	Korngröße <sup>2)</sup>						Klassifikation <sup>3)</sup> nach КОРЕЦКЫ
	in % des Feinbodens				in % des Gesamtbodens		
	unter 0,01 mm	0,01 bis 0,05 mm	0,05 bis 0,1 mm	0,1 bis 2 mm	über 2 mm	über 5 mm	
	I %	II %	III %	IV %	V %	VI %	
11. Rötton	41,6	22,0	16,2	20,2	0,8	0,3	Sandiger Lehmboden
12. Plattensandstein	33,6	28,0	20,0	18,4	0,3	34,5	Sehr steinreicher, sandig. Lehm. bod. mit größ. Gehalt an Feinsand
13. Hauptbuntsandstein	34,8	22,6	19,8	22,8	0,7	19,4	Steinreich. sandig. Lehm. bod. mit größerem Gehalt an Feinsand

**C. Wasserfassungsvermögen** nach WAHNSCHAFFE:

Nr. 11 (Röttone) . . . . .	27,0%
Nr. 12 (Plattensandstein) . . . . .	28,2 „
Nr. 13 (Hauptbuntsandstein) . . . . .	30,5 „

**D. Kalkbestimmung** nach PASSON.Gehalt an CaCO<sub>3</sub>:

Nr. 11: 6,90% (kalkreich),
Nr. 12: 4,02 „ (kalkreich),
Nr. 13: 0,28 „ (etwas kalkbedürftig).

<sup>1)</sup> Ausgeführt von Dr. FRZ. MÜNICHSDORFER.<sup>2)</sup> Es bezeichnet:

- I Korngröße unter 0,01 mm = feine, tonartige, abschlämbbare Teilchen.  
 II „ von 0,01—0,05 mm = Staub.  
 III „ von 0,05—0,1 mm = Staubsand bzw. Feinsand.  
 IV „ von 0,1—2 mm = Sand.  
 V „ von 2—5 mm = Kies.  
 VI „ von über 5 mm = Steine.

<sup>3)</sup> Vgl. oben S. 55.

## II. Muschelkalkböden.

α) Böden des Wellenkalks (Nr. 1 und 10). β) Böden des Mittleren Muschelkalkes (Nr. 6, 7 und 8). γ) Böden des Hauptmuschelkalkes (Nr. 5).

### A. Chemische Analyse.

Nährstoffbestimmung.

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

	Nr. 1 <sup>1)</sup>	Nr. 10 <sup>1)</sup>	Nr. 6 <sup>1)</sup>	Nr. 7 <sup>1)</sup>	Nr. 8 <sup>1)</sup>	Nr. 5 <sup>1)</sup>
	%	%	%	%	%	%
Tonerde . . . . .	1,34	6,79	6,54	4,50	10,82	4,05
Eisenoxyd . . . . .	4,38	4,19	3,59	4,26	4,19	4,29
Kalk . . . . .	16,05	26,43	21,25	33,57	18,98	12,35
Magnesia . . . . .	0,37	0,53	2,38	0,19	0,74	1,50
Kali . . . . .	0,30	0,20	0,15	0,13	0,16	0,33
Kieselsäure . . . . .	0,07	0,06	0,12	0,09	0,09	0,11
Phosphorsäure . . . . .	0,25	0,13	0,11	0,13	0,13	0,18

b) In konzentrierter Salzsäure Unlösliches:

Unlöslicher Mineralrückstand . . .	57,24	33,47	39,86	32,51	33,29	61,39
Hievon in 5% Sodalösg.lösl. Kiesels.	1,02	0,57	0,93	0,65	0,60	1,39

c) Einzelbestimmungen:

Glühverlust (Humus, Kohlensäure)	18,20	26,60	23,40	22,40	30,00	12,40
Wasser bei 100° . . . . .	1,80	1,60	2,60	2,22	1,60	3,40
Stickstoff . . . . .	0,22	0,10	0,11	0,03	0,02	0,06
Kolloidlösliche Humusstoffe . . .	1,09	—	0,62	—	—	—

### B. Mechanische Analyse

zur Bestimmung physikalischer Bodeneigenschaften:

Nr. und Bezeichnung (in geol. Reihe)	Korngröße						Klassifikation nach KOPECKY
	in % des Feinbodens				in % des Gesamtbodens		
	unter 0,01 mm	0,01 bis 0,05 mm	0,05 bis 0,1 mm	0,1 bis 2 mm	über 2 mm	über 5 mm	
	I %	II %	III %	IV %	V %	VI %	
1. Wellenkalkschutt	47,5	34,2	7,6	10,7	6,0	63,3	Sehr steiniger, toniger Lehm Boden
9. Myophorien-schiefer	36,0	36,4	7,4	20,2	10,0	59,4	Sehr steinig., sandiger Lehm Boden

<sup>1)</sup> Nr. 1 Wellenkalkschutt. — Nr. 10 Wellenkalk (gewachsener Boden). — Nr. 6 Steinmergel des Mittleren Muschelkalks. — Nr. 7 Zellenkalk des Mittleren Muschelkalks. — Nr. 8 Dolomitischer Mergelschiefer des Mittleren Muschelkalks. — Nr. 5 Hauptmuschelkalk. — Vergleichshalber wurde der Boden des Wellenkalkschutts über Röt mit dem gewachsenen Wellenkalkboden behandelt.

	I%	II%	III%	IV%	V%	VI%	
10. Wellenkalkboden	55,2	30,2	7,6	7,0	5,3	46,2	Steiniger, lehmig-Tonboden
6. Steinmergel des Mittl. M.	61,6	21,0	7,0	10,4	4,9	39,9	Steiniger, lehmig-Tonboden
7. Zellenkalk des Mittl. M.	45,7	15,8	13,3	25,2	4,6	45,2	Steiniger, lehmig-sandiger Tonboden
8. Dolom. Mergel-schiefer d. Mittl. M. (20 cm Tiefe)	64,0	11,8	7,6	16,6	5,3	56,9	Sehr steiniger Tonboden
8a. Desgl. (50 cm Tiefe)	60,9	19,1	9,0	11,0	14,7	50,6	Sehr steiniger Tonboden
5. Haupt-muschelkalk	69,0	13,4	5,4	12,2	4,6	45,2	Steiniger Tonboden

### C. Wasserfassungsvermögen nach WAHNSCHAFFE:

Nr. 10 (Wellenkalk) = 31,01%    Nr. 6 (Steinmergel) = 28,14%  
 Nr. 7 (Zellenkalk) = 24,09%

### D. Kalkbestimmung nach PASSON (CaCO<sub>3</sub>):

Nr. 1: ca. 30% }    Nr. 8 (20 cm): ca. 22% }  
 Nr. 10: ca. 49 „ } sehr kalkreich.    Nr. 8 (50 cm): ca. 60 „ }  
 Nr. 7: ca. 52 „ }    Nr. 5: ca. 16 „ }

## III. Diluviale Böden.

α) Lößlehm von Euerdorf (Nr. 2).    β) Lehm von Wittershausen (Nr. 2a).  
 γ) Terrassenschotter (Nr. 4).    δ) Terrassensand (Nr. 3 und 3Hb.<sup>1)</sup>)

### A. Chemische Analyse

Nährstoffbestimmung.

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

	Nr. 2	Nr. 2a	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 3 Hb. <sup>1)</sup>
	%	%	%	%	%
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

<sup>1)</sup> Nr. 3 Hb = Diluvialer Terrassensand nördlich von Fuchsstadt (Blatt Hammelburg-Nord), der unweit der Westgrenze von Bl. Euerdorf gesammelt wurde, ist zum Vergleich herangezogen worden.

Erläuterungen z. Bl. Euerdorf.

## b) In konzentrierter Salzsäure Unlösliches:

	Nr. 2	Nr. 2a	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 3 Hb
	%	%	%	%	%
Unlöslicher Mineralrückstand . . . . .	74,47	86,15	91,44	84,08	88,62
Hievon in 5%-Sodalsg. 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° . . . . .	2,0	2,51	1,20	1,80	2,02
Stickstoff . . . . .	0,06	0,02	0,12	0,02	0,05

**B. Mechanische Analyse**

zur Bestimmung physikalischer Bodeneigenschaften:

Nr. und Bezeichnung	Korngröße						Klassifikation nach KOPECKY
	in % des Feinbodens				in % des Gesamtbodens		
	unter 0,01 mm	0,01 bis 0,05 mm	0,05 bis 0,1 mm	0,1 bis 2 mm	über 2 mm	über 5 mm	
	I %	II %	III %	IV %	V %	VI %	
2. Lößlehm	42,3	48,2	7,1	2,4	—	—	Typischer Lehm- boden
3. Diluvialer Terrassensand	28,3	25,1	13,2	33,4	1,6	36,3	Steinreicher, sand- iger Lehm Boden
3 Hb. Terrassensand	24,7	12,8	11,8	50,7	—	—	Tonig-lehmiger Sandboden
4. Terrassen- schotter	36,2	24,4	10,6	28,8	1,6	35,6	Steinreicher, sand- iger Lehm Boden

**C. Wasserfassungsvermögen** nach WAHNSCHAFFE:

Nr. 4 (Terrassenschotter) = 26,66 %.

„ 3 Hb. (Terrassensand) = 25,0 %.

**D. Kalkbestimmung** nach PASSON:

Nr. 2: ca. 12,0 % (sehr reich).

„ 2a: 0,08 % (kalkarm, kalkbedürftig).

„ 4: 5,44 % (sehr reich).

„ 3: 0,24 % (etwas kalkbedürftig).

„ 3 Hb.: 0,24 % (etwas kalkbedürftig).

**Ergebnisse der Bodenuntersuchung.**

Die durchgeführten Untersuchungen an den allerdings nicht zahlreichen Bodenproben berechtigen zu Schlüssen auf die Kornzusammensetzung und den Nährstoffvorrat der untersuchten Böden.

Die Nährstoffanalyse gibt 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 erbracht, daß die Bodenanalyse Grenzwerte aufstellen kann, innerhalb welcher sich Beziehungen zwischen der Fruchtbarkeit der Böden und dem Mineralstoffgehalte ergeben. Düngerversuche erhalten somit durch Bodenanalysen wertvolle Grundlagen.

Zur Kennzeichnung des Gehaltes der Böden an den vier wichtigsten Pflanzennährstoffen dienen die Bezeichnungen „arm“, „mäßig“, „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, deren Gehalt an Phosphorsäure gut bzw. reich ist, sind trotzdem noch ersatzbedürftig an Phosphorsäure.

Die Ergebnisse der mechanischen Bodenuntersuchung, der sogen. Schlämmanalyse, führen zu einer Bezeichnung der Böden nach der von Prof. KOPECKY vorgeschlagenen Klassifikation.<sup>1)</sup>

### I. Buntsandsteinböden.

Ihr Gehalt an Phosphorsäure ist noch als gut zu bezeichnen. Immerhin ist Anreicherung an diesem so wichtigen Nährstoffe geboten.

Der Kaligehalt ist ebenfalls als gut zu bezeichnen.

Der Kalk in den Röttonen und im Plattensandstein ist in den beiden Proben ausreichend vorhanden. In der untersuchten Probe des Hauptbuntsandsteins kann er fast noch als gut bezeichnet werden. Dagegen ist hier nur sehr wenig Magnesia vorhanden und die Bestimmung mit dem PASSON'schen Kalkmesser ergibt eine geringe Kalkbedürftigkeit dieses Bodens. (In den drei Buntsandsteinproben wurde Kalk auch mikroskopisch als Karbonat festgestellt. Da die Bodenproben von Plattensandstein und Hauptbuntsandstein nicht sehr weit von einer zum Teil mit Kalkmergel beschotterten Straße gesammelt wurden, muß die Möglichkeit einer Verwehung von Kalkstaub von der Straße in das Feld zugegeben werden. Der Kalkgehalt der Röttone ist zum Teil auf die Überrollung mit Gesteinsfragmenten vom überlagernden Wellenkalk zurückzuführen.)

<sup>1)</sup> Vgl. oben S. 55.

Dagegen sind die Böden arm an Stickstoff.

Es kann dies zum Teil daher rühren, daß die Böden aus dem unteren Teil der Bodenkrume entnommen wurden. Jedenfalls ist dem Stickstoffersatz rege Aufmerksamkeit zu schenken, da sich dieser Nährstoff sehr rasch, ja oft schon im Laufe eines Jahres umsetzt. Die Absorption des Bodens für diesen Nährstoff, d. h. die Fähigkeit, ihn aufzunehmen und festzuhalten, ist eben recht gering.

Was den Gehalt an Phosphorsäure betrifft, so hängt die Löslichkeit bzw. ihre Aufnehmbarkeit durch die Pflanzen von dem Gehalte des Bodens an Eisenoxyd + Tonerde ab.<sup>1)</sup>

Bei den Böden aus dem Plattensandstein und dem Hauptbuntsandstein ist dieses Verhältnis von Phosphorsäure zu Eisenoxyd + Tonerde ein noch günstiges, während es bei den Röttonen sehr ungünstig ist.

Der sogen. Kalkfaktor, d. h. das Verhältnis von Kalk zu Magnesia ist ein sehr befriedigender, da Kalk gegenüber Magnesia bedeutend überwiegt.

Von Interesse ist auch die Kenntnis der Menge von Kieselsäure, die nach dem Behandeln des Bodens mit heißer konzentrierter Salzsäure aus dem Rückstande noch durch 5%-Sodalösung in Lösung gebracht wird. Die hiebei gefundenen Werte zeigen, daß in diesem Rückstande noch eine Reihe leichter zersetzbarer Silikate vorhanden ist, so daß der Boden normal verwittert. Dies ist insbesondere beim Rötschiefer der Fall.

Die Schlämmanalyse reiht die untersuchten Böden in die Reihe der sandigen Lehmböden ein.

Während der Boden der Röttone sandig bis feinsandig ist, wird der des Hauptbuntsandsteins steinig, der des Plattensandsteins sogar stellenweise sehr steinig.

Die Wasserfassung ist bei der Feinerde des Hauptbuntsandsteins am größten, dann folgen Plattensandstein und Rötschiefer.

## II. Muschelkalkböden.

Der Gehalt an Phosphorsäure ist bei dem Boden aus dem Wellenkalk reich, bei den Böden aus dem Mittleren Muschelkalk

<sup>1)</sup> Je mehr letztere Stoffe angereichert sind, um so schwerer ist die Phosphorsäure für die Pflanzen aufzunehmen. Ein Verhältnis von Phosphorsäure zu Eisenoxyd und Tonerde wie 1 : 40 ist sehr günstig, von 1 : 40—60 ist günstig, von 1 : 60—90 ist weniger günstig, von 1 : 90 und mehr ist ungünstig.

und dem Hauptmuschelkalk gut. Trotzdem kann mäßige Stoffanreicherung für den Boden günstig sein.

Der Kalkvorrat ist bei sämtlichen Böden außerordentlich hoh. Bekanntlich erhöht Kalk den Stoffumsatz im Boden und macht die Böden tätiger, hitziger. Alle Düngermittel werden somit durch ihn rascher verarbeitet.

Im Gegensatz zu dem hohen Kalkgehalt dieser Böden steht wohl die ganz geringe Menge löslicher Kieselsäure (in 5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-Soda löslich), die im Rückstand dieser Böden bei der Salzsäurebehandlung festgestellt wurde. Am meisten findet sich solch lösliche Kieselsäure noch im Hauptmuschelkalkboden, der dafür relativ am kalkärmsten ist.

Als auffallend muß auch der geringe Magnesiumgehalt gegenüber dem Kalkgehalt bezeichnet werden.

Der Kaligehalt ist im Wellenkalk und Hauptmuschelkalk gut, im Mittleren Muschelkalk mäßig. In diesem Falle empfiehlt sich also Stoffanreicherung.

Der Stickstoffgehalt ist in den Proben Nr. 5, Nr. 8, Nr. 7 arm, in den Proben Nr. 6 und Nr. 10 mäßig, in der Probe Nr. 1 gut.

Der Kornzusammensetzung nach ist der Wellenkalkschutt-Boden ein sehr steinreicher toniger Lehmboden (63<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Steine!), der Boden des Kalkmergels aus dem Unteren Wellenkalk ein ebenfalls sehr steinreicher lehmiger Tonboden (46<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Steine!), dagegen der Mergelschieferboden aus den Myophorienschichten ein typischer, aber etwas sandiger Lehmboden, der ebenfalls sehr steinig ist (59<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Steine!).

Der Boden aus den Steinmergeln des Mittleren Muschelkalkes ist ein steiniger lehmiger Tonboden, der des Zellenkalkes aus dem Mittleren Muschelkalk ein steiniger, lehmigsandiger Tonboden.

Der dolomitische Mergelschiefer des Mittleren Muschelkalkes ist sonach sowohl in der Tiefe von 20 cm als auch in einer solchen von 50 cm ein sehr steinreicher Tonboden, dessen Zusammensetzung hiebei fast keine Änderung erfahren hat.<sup>1)</sup>

Die Wasserfassung ist beim Wellenkalk am größten.

### III. Böden des Diluviums.

Der Phosphorsäuregehalt des untersuchten Lößlehmes von Euerdorf ist gut, des Lehmes von Wittershausen mäßig.

<sup>1)</sup> Die Klassifikation nach KOPECKY berücksichtigt lediglich das Mischungsverhältnis der Bodenkonstituenten. Infolge des sehr hohen Kalkgehaltes sind diese Muschelkalkböden jedoch alle bedeutend „leichter“.

Gut ist auch der Phosphorsäurevorrat im diluvialen Terrassensand bei Trimberg und bei Fuchsstadt, welch letzterer aber außerhalb des Blattbereiches liegt. Im diluvialen Terrassenschotter südlich von Aura muß die Phosphorsäuremenge sogar als groß bezeichnet werden. Trotzdem ist mäßiger Ersatz von Nutzen.

Der Kaligehalt ist im Boden des diluvialen Terrassensandes nordöstlich von Trimberg mäßig und im Boden des Terrassensandes von Fuchsstadt sowie in dem des Lößlehmes von Euerdorf mäßig bis gut, dagegen im Boden des diluvialen Terrassenschotters bei Aura gut.

Der Kalkgehalt dieser Böden ist im allgemeinen genügend. Am wenigsten Kalk findet sich im Lehm von Wittershausen, der Kalkzufuhr benötigt und im diluvialen Terrassensand nordöstlich von Trimberg, der an der Grenze steht, bei der Kalkzufuhr nötig ist.

Relativ am reichsten an Kalk ist von diesen Böden noch der Lößlehm aus der Ziegelei von Euerdorf.<sup>1)</sup>

An Stickstoff arm sind die Böden des Lößlehmes von Euerdorf, des Lehmes von Wittershausen, des diluvialen Terrassensandes von Fuchsstadt und des Terrassenschotters. Dagegen kann der Stickstoffgehalt des diluvialen Terrassensandes nordöstlich von Trimberg als mäßig bis gut bezeichnet werden (0,12<sup>0</sup>/o!).

Das Verhältnis von Phosphorsäure zu Eisenoxyd + Tonerde ist in den Böden aus Terrassensand und Terrassenschotter recht günstig.<sup>2)</sup> Auch im Boden des Lößlehmes von Euerdorf ist es noch günstig, dagegen ungünstig im Boden des Wittershauser Lehmes.

Der Kalkfaktor ist durchwegs sehr gut. Abgesehen vom Lößlehm von Euerdorf sind jedoch alle anderen Böden recht arm an Magnesia. Jener besitzt auch eine reichliche Menge an löslichen Silikaten, da nach dem Behandeln des Bodens mit Salzsäure im Rückstande sich noch sehr viel lösliche Kieselsäure vorfand. In den übrigen Böden ist dies viel weniger der Fall.

Der Kornzusammensetzung nach ist der Lößboden ein typischer Lehmboden, dagegen sind der diluviale Terrassenschotterboden bei Aura und der Terrassensandboden bei Trimberg steinige, sandige Lehmböden. Der Terrassensandboden bei Fuchsstadt ist ein tonig-lehmiger Sandboden. — Ihr Wasserfassungsvermögen ist gering.

<sup>1)</sup> Der Kalk ist zum Teil aus den nahen Wellenkalkhängen in den Lößlehm zur Zeit der Lößbildung verschwemmt worden.

<sup>2)</sup> Siehe Fußnote S. 68.

## Bemerkungen zur mikroskopischen Untersuchung der Schlämmprouben.

In den Schlämmprouben (Staubsand = 0,1—0,05 mm, Staub 0,05—0,01 mm und „Ton“ kleiner als 0,01 mm) finden sich natürlich die widerstandsfähigeren, zumeist von Urgesteinen herrührenden Mineralien in Körner- und Blättchenform vereinigt, vor allem Quarz, Feldspäte, Kali- und Magnesiaglimmer, Hornblende, Erz, Apatit und von selteneren Mineralien Turmalin, Zirkon, Anatas, Epidot, Titanit und Rutil. Bei Kalkmergelböden findet natürlich auch eine Anreicherung von Kalk in den Schlämmprouben statt. Der Quarz wird ziemlich sicher in den „Staubsand“-Prouben erkannt durch seine häufige Scharfkantigkeit, seine Durchsichtigkeit, durch die reihenweisen Flüssigkeitseinschlüsse und durch seine Eigenschaften der Doppelbrechung. In den „Staub“- und „Ton“-Prouben ist er in der Regel von frischem, unlamelliertem Feldspat nur mehr schwer oder gar nicht mehr auseinanderzuhalten. Seltene doppelendig ausgebildete kleine Quarzprismen sind sekundäre Bildungen. — Der als Nährstofflieferant wichtige Feldspat bereitet der Bestimmung häufig Schwierigkeiten, besonders wenn er frisch ist, daher der ziemlich charakteristischen glimmerigen Umwandlungsprodukte entbehrt, und wenn er weder Spaltrisse noch Zwillingsstreifung aufweist. Er wird dann gerne mit Quarz verwechselt. Mittels Schätzung der Lichtbrechung und Beobachtung im konvergenten Licht suchte man, wenigstens in den „Staubsand“-Prouben, seine Bestimmung zu ermöglichen.

Der Kaliglimmer, weiße Glimmer oder Muskovit, der zweite wichtige Nährstofflieferant, fand sich nur in den Präparaten der Böden aus dem Buntsandstein häufiger vor. In den Pulvern mit freiem Auge leicht erkennbar, muß man ihn unterm Mikroskop meistens suchen, da er bei seiner gewöhnlich basalen Lagerung optisch inaktiv ist. Ganz kleine Fläserchen sind überhaupt in dieser Lage nicht mehr auffindbar.

Von Interesse ist es zu wissen, ob jeweils ein echter Muskovit vorliegt oder nur ein völlig ausgebleichter Biotit (Magnesiaglimmer), was nicht immer leicht zu entscheiden ist. Biotit gibt nämlich seinen Kaligehalt leichter ab als Muskovit und als Feldspat. — Braune bis grüne Färbung und die deutliche Absorption kennzeichnen den Biotit, den dritten wichtigen Nährstofflieferant. Unfrische Farbe, Ausbleichungserscheinungen und Ausscheidung von Eisenoxyd geben einen Teil seiner Umwandlung an. Die wichtigere Umbildung von Biotit zu Chlorit, also seine Hydratisierung, die man erwarten sollte, ist nur selten zu beobachten. — Die grüne Hornblende verrät sich durch ihren Pleochroismus, durch ihre Doppelbrechung, recht selten auch durch ihre Spaltrisse. Unter Hornblende dürfte gelegentlich auch Augit in den Tabellen figurieren, der in Körnerform manchmal mit jener verwechselt werden kann. — Das Erz tritt als Magnet Eisen und als Limonit auf, in diesem Falle mitunter auch die Umkrustung von anderen Mineralkörnchen bildend. — Durch seine hohe Lichtbrechung, die meist weinrötliche Färbung und den Mangel an Doppelbrechung ist der ziemlich seltene Granat gut erkennbar. Gelegentlich trifft man farblose bis lichtgrünliche, beim Düngen zugeführte Glasfragmente an. — Eines der leichtest erkennbaren Mineralien ist der stark lichtabsorbierende Turmalin

(Fortsetzung S. 78.)

Tabelle I.

Petrographische Kennzeichnung von Sand, Staubsand, Staub und „Ton“ der Feinerde der Böden.<sup>1)</sup>

(Das Zeichen < bedeutet „kleiner als“.)

Fundpunkte auf der Karte	Bezeichnung und Herkunft	Korngröße		Gesamtfarbe	Unter der Lupe erkennbare Bestandteile		In verdünnter kalter Salzsäure		Unlöslich
		mm			Vorwiegende Bestandteile	Zurücktretende Bestandteile	Löslich	Unlöslich	
1	Wellenkalkschutt über Röttonen, O. v. Machtilshausen  (Nr. 189—13)	2 — 0,1	Sand	Lichtrotlich, graugesprenkelt	Mattgraue Kalkmergelbröckchen	Weißer bis rötlich. Kalk, häufig rosaf. Quarzkörnchen	Etwa <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	Etwa <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	Vorwiegend durchs. Quarzkörnch., wenig w. Glimmer
		0,1 — 0,05	Staubsand	Fahlbräunlich	Scheinbar viel durchsicht. Quarz, buntfarbige Kalkmergelbröckchen	Weißer Glimmer; Limonit	Desgl.	Desgl.	Vorwieg. lichte Quarzkörnch., rötli. u. schwz. Pünktchen
		0,05 — 0,01	Staub	Fahlgelblich	Vermutlich reichlich Quarz; sonst nichts erkennbar	Weißer Glimmer	Desgl.	Desgl.	Bräunlicher Schlamm und helle Quarzkörnchen
		< 0,01	„Ton“	Fahlbräunlich	—	—	Etwa <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	Etwa <sup>1</sup> / <sub>3</sub>	Schmutzigbraun., stark quarzhaltiger Schlamm
2	Löbtlehm aus der Ziegelei von Euerdorf  (Nr. 195—13)	2 — 0,1	Sand	Fahlrötlich	Meist rötli. Quarzkörnchen; Kalkmergelbröckchen; Kalkkörnchen	Erzkörnch., papierdünne Schnecken-schalenreste	Etwa <sup>1</sup> / <sub>3</sub>	Etwa <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	Quarz, Feldspat, Limonit; Ton
		0,1 — 0,05	Staubsand	Lichtbräunlich	Farblos. bis braun. Quarz; limonitisch. Erzkörnchen	Weißer Glimmer, Schnecken-schalenreste	Desgl.	Desgl.	Kieselminerale, <sup>2)</sup> w. Gl., ton- u. erzart. Bestandteile
		0,05 — 0,01	Staub	Gelbbräunlich	Vermutlich reichlich Quarzkörnch.	Weißer Glimmer	Desgl.	Desgl.	Kieselminerale; Ton; weißer Glimmer
		< 0,01	„Ton“	Helbräunlich (Löbfarbe)	—	—	Desgl.	Desgl.	Bräunlicher, quarz- u. tonreicher Schlamm
3	Terrassensand, NO. von Trimberg  (Nr. 178—09)	2 — 0,1	Sand	Lichtrotlich; schwarz gesprenkelt	Rundliche Quarze, wasserklar, rötlich bis braun	Braune u. schwarze Kiesel-, Erz- und Basaltkörnchen	—	Alles	Die neben genannten Gemengteile
		0,1 — 0,05	Staubsand	Lichtrotlich-braun	Quarzkörnchen, wasserklar, rötlich, gelblich	Schwärzliche Körnchen	—	Desgl.	Desgl.
		0,05 — 0,01	Staub	Fahlbräunlich	Augenscheinlich viel Quarzstaub	Schwärzliche Staubbörnchen	—	Desgl.	Vorwiegend Quarz u. humoser, dunkler Schlamm
		< 0,01	„Ton“	Desgl.	—	—	—	Desgl.	Schmutzigbraun., tonig. quarzreicher Schlamm

4	Terrassenschotter, S. von Aura  (Nr. 201—13)	2 — 0,1	Sand	Lichtrotlich	Quarzkörnchen, rundlich, wasser- klar, weiß, rötlich	Kalkmergelbröckch., Basaltfragmente; Feldspat, Erzkörnchen.	Ein Teil	Dergrößere Teil	Quarz-, Feldspat-, Basalt- u. Erzkörnchen
		0,1 — 0,05	Staubsand	Lichtrotlich-braun	Quarzkörnchen, wasserklar bis röt- lich	Schwarze Körnchen.	Etwa 1/5	Etwa 4/5	Vorwiegend Quarz; dunkle Körnchen
		0,05 — 0,01	Staub	Fahlgelblich	Schätzungsweise vorwiegend Quarz	Schwärzliche Pünktchen	Etwa 1/5	Etwa 4/5	Desgl.
		< 0,01	„Ton“	Fahlbräunlich	—	—	Desgl.	Desgl.	Schmutzigbrauner, quarzreicher Schlamm
5	Hauptmusehel- kalk (Ceratiten- schichten), Südlicher Blatt- rand  (Nr. 198—13)	2 — 0,1	Sand	Grau, gelblich u. weiß gesprenkelt	Kalkmergel- bröckchen und Schiefertone	Kalzit	Etwa 1/2	Etwa 1/2	Schmutzig-gelbbrauner Schlamm, reich an Ton; etwas Quarz
		0,1 — 0,05	Staubsand	Schmutzig-gelb u. weiß gesprenkelt	Desgl.	—	Etwa 1/3	Etwa 2/3	Desgl. — Ziemlich viel Quarz, wenig Glimmer
		0,05 — 0,01	Staub	Fahlbräunlichgelb	—	Weißer Glimmer	Etwa 2/3	Etwa 1/3	Desgl. — Viel weißer Glimmer
		< 0,01	„Ton“	Fahlgelblich	—	—	Desgl.	Desgl.	Bräunlichgelber Schlamm m. etw. Quarz
6	Steinmergel des Mittleren Muschel- kalks, SW.-Hang des „Einfursts“  (Nr. 191—13)	2 — 0,1	Sand	Fahlgelblich	Gelbliche bis graue Kalkmergel- bröckchen	Farblose Kalk- körnchen; Sinter- kalkröbchen	Ein großer Teil	Ein gering- Teil	Gelblicher, toniger Schlamm und spär- l. Quarzkörnchen
		0,1 — 0,05	Staubsand	Fahlbräunlichgelb	Meist gelbliche u. graue Körnchen	Weißer Glimmer	Etwa 3/4	Etwa 1/4	Schmutzigbr., an Pflan- zenfas. reich Schlamm; reichl. Quarz u. Glimmer
		0,05 — 0,01	Staub	Fahlbräunlich	—	Weißer Glimmer	Etwa 1/3	Etwa 2/3	Fahlgelber, glimmer- u. quarzhaltig. Schlamm
		< 0,01	„Ton“	Fahlweißlichgelb	—	—	Ein reich- licher Teil	Ein reich- licher Teil	Fahlbräunlichgelber Schlamm, wenig Quarz und Glimmer
7	Zellenkalk des Mittleren Muschel- kalks, SO. von Sulzthal, bei der Hl. Kreuz- Kapelle  (Nr. 192—13)	2 — 0,1	Sand	Grau und gelb gesprenkelt	Helle, sinterartige Kalkbröckchen, sehr reichlich fahlgraue Schieferstückchen	Gelbe Kalkkörnchen.	Etwa 1/2	Etwa 1/2	Vorwiegend Schiefer- tonstückchen
		0,1 — 0,05	Staubsand	Bräunlich gelb- grün	Graue u. gelbliche Kalkmergel und Schiefer	—	Etwa 1/3	Etwa 2/3	Schiefertonteilen, Quarz u. etwas weniger Glimmer
		0,05 — 0,01	Staub	Bräunlichgelb	—	Weißer Glimmer	Etwa 1/3	Etwa 2/3	Braungelber toniger Schlamm, reich an Quarz u. Glimmerschüppchen
		< 0,01	„Ton“	Fahlgelb	—	—	Etwa 1/3	Etwa 2/3	Gelber tonig. Schlamm, Quarz u. weiß. Glimmer

<sup>1)</sup> Ausgeführt von Dr. MTH. SCHUSTER. <sup>2)</sup> Als Kieselmineralien seien Quarz und Feldspat zusammengefaßt.

Fundpunkte auf der Karte	Bezeichnung und Herkunft	Korngröße		Gesamtfarbe	Unter der Lupe erkennbare Bestandteile		In verdünnter kalter Salzsäure		Unlöslich
		mm			Vorwiegende Bestandteile	Zurücktretende Bestandteile	Löslich	Unlöslich	
8	Dolomitische Mergelschiefer des Mittl. Muschel- kalks, SW. Hl. Kreuz- Kapelle (Tiefe 50 cm)  (Nr. 154—09)	2 — 0,1	Sand	Grau	Kalkmergel- bröckchen	Schieferbröckchen m. weiß. Glimmer	Ein großer Teil	Ein großer Teil	Schmutzigbraungrauer Schlamm mit Quarz u. weißem Glimmer
		0,1 — 0,05	Staubsand	Schmutziggelb	Kalkmergel- körnchen	—	Etwa 4/5	Etwa 1/5	Graugelber Schlamm, Quarz, reichl. Glimmer
		0,05 — 0,01	Staub	Graugelb	Feines Kalk- mergelpulver	Weißer Glimmer	Etwa 3/4	Etwa 1/4	Braugelber, toniger Schlamm mit Quarz u. viel Glimmerschüppch.
		< 0,01	„Ton“	Lichtgraugelb	—	—	Etwa 3/4	Etwa 1/4	Schmutziggrauer, ton. Schlamm m. etw. Quarz; kein Glimmer
8	Dolomitischer Mergelschiefer, Fundpunkt wie oben (Tiefe 20 cm)  (Nr. 155—09)	2 — 0,1	Sand	Lichtgrau	Verschiedenfarbig. Kalkmergel- bröckchen	—	Zum größt. Teil	Ein kleiner Teil	Schlammig-tonige Sub- stanz; Kieselmineral; weißer Glimmer
		0,1 — 0,05	Staubsand	Fahlgrau	Desgl. und weißer Kalk	Weißer Glimmer, vermutl. Quarz u. Feldspat	Desgl.	Desgl.	Desgl.
		0,05 — 0,01	Staub	Fahlgelbgrau	Nicht mehr deut- bare verschieden- farb. Staubkörnch.	Weißer Glimmer, ziemlich reichlich	Etwa 2/3	Etwa 1/3	Desgl.
		< 0,01	„Ton“	Lichtgrau	—	—	Desgl.	Desgl.	Desgl.
9	Mergelschiefer der Myophorien- schichten (Grenze von mm zu mu), SO. von Sulzthal  (Nr. 194—13)	2 — 0,1	Sand	Schmutziggelb- grau	Kalkmergel- bröckchen u. Kalk- sinterröhrchen	Kristallinische Kalkkörnchen	Etwa 1/5	Etwa 1/5	Schmutziggelber Schlamm mit wenig Quarzkörnchen
		0,1 — 0,05	Staubsand	Desgl.	Graue und weiß- liche Kalkmergel- körnchen	—	Ein großer Teil	Ein kleiner Teil	Schmutziggelber Schlamm mit ziemlich merk. Quarzkörnchen
		0,05 — 0,01	Staub	Schmutzig-fahl- bräunlich	Feiner, weicher Staub	—	Desgl.	Desgl.	Desgl.
		< 0,01	„Ton“	Fahlgelbbraun	—	—	Desgl.	Ein reich- licher Teil	Bräunlichgelber Schlamm, wenig Quarz

10	Kalkmergel des Unteren Wellenkalks (Waldboden), SO. von Machtilshausen  (Nr. 190—13)	2 — 0,1	Sand	Hellgrau	Kalkmergelbröckchen	Kieselminerale; Reste dünner Schneckenschalen	Zum größt. Teil	Ein gering. Teil	Toniger Schlamm, etw. Quarz und Glimmer
		0,1 — 0,05	Staubsand	Gelblichgrau	Kalkmergelkörnchen	Kieselminerale, Weißer Glimmer	Desgl.	Desgl.	Desgl.
		0,05 — 0,01	Staub	Fahlgrau	Kalkmergelstaub	Desgl.	Etwa 1/2	Etwa 1/2	Desgl.
		< 0,01	„Ton“	Fahlgelblich	—	—	Desgl.	Desgl.	Desgl.
11	Rötschieferon (Oberes Röt), Fuß der Trimburg  (Nr. 198—13)	2 — 0,1	Sand	Braunrot	Quarz u. Schieferbröckchen	Erzkörnchen und graue Kalkmergelstückchen <sup>1)</sup>	Ein gering. Teil	Der größte Teil	Quarz, Erz, Eisenoxyd, weißer Glimmer
		0,1 — 0,05	Staubsand	Braunrot	Farbloser bis braun umkrustet. Quarz	Weißer Glimmer und Kalkmergelbröckchen	Desgl.	Desgl.	Desgl.
		0,05 — 0,01	Staub	Fahlbraunrot	Quarz und weißer Glimmer	—	Desgl.	Desgl.	Brauner, toniger Schlamm, Quarz, viel weißer Glimmer
		< 0,01	„Ton“	Fahlrötlich	—	—	Desgl.	Desgl.	Braunrot. Schlamm mit Quarz u. weiß. Glimmer
12	Plattensandstein, NW. von Euerdorf, an der Straße nach Trimberg  (Nr. 197—13)	2 — 0,1	Sand	Rotbraun	Farblose u. braun umkrust. Quarze, kl. Sandsteinbröck.	Erzkörnchen, Kalkmergelbröckchen <sup>2)</sup>	Eingering. Teil	Der größte Teil	Quarz und Sandsteinbröckchen
		0,1 — 0,05	Staubsand	Desgl.	Farblose bis braun umkrustet. Quarze	Weißer Glimmer	Desgl.	Desgl.	Quarz und wenig Glimmer
		0,05 — 0,01	Staub	Fahlrötlich	Quarz und weißer Glimmer	—	Desgl.	Desgl.	Rotbrauner Schlamm, Quarz u. reichlich w. Glimmer
		< 0,01	„Ton“	Fahlrötlichbraun	—	—	Desgl.	Desgl.	Rotbr. ton. Schlamm m. Quarz u. Glimmer
13	Hauptbuntsandstein, NW. von Euerdorf, an der Straße nach Aura  (Nr. 196—13)	2 — 0,1	Sand	Hellrötlich	Farblose bis braun umkrustet. Quarze	Erzkörnchen und Kalkmergelbröckchen <sup>3)</sup>	Ein gering. Teil	Der größte Teil	Quarzkörnchen und Erzfragmente
		0,1 — 0,05	Staubsand	Braunrötlich	Desgl. und weißer Glimmer	Erzkörnchen	Desgl.	Desgl.	Desgl. und viel weißer Glimmer
		0,05 — 0,01	Staub	Fahlbräunlich	Desgl.	—	Desgl.	Desgl.	Desgl.
		< 0,01	„Ton“	Fahlrötlich	—	Weißer Glimmer	Desgl.	Desgl.	Bräunl. tonig. Schlamm m. Quarz u. weiß. Glimm.

<sup>1)</sup> Die Kalkmergelbröckchen stammen aus dem das Röt überlagernden Wellenkalk der Trimburg.

<sup>2)</sup> u. <sup>3)</sup> Die Bodenproben wurden in der Nähe einer mit Wellenkalkmergel beschotterten Straße gesammelt, von wo durch den Wind eine Verfrachtung von Kalkstaub in die Felder eingetreten ist.

Tabelle II. Mineralische Zusammensetzung des Staub-

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

Fundpunkt auf der Karte	Bezeichnung und Herkunft des bodenbildenden Gesteins						
		Quarz	Feldspat	Muskovit	Biotit	Hornblende	
1	Wellenkalkschutt, östlich von Machttilshausen (Nr. 189—13)	m	hh	ss	—	s	zs
		f	hh	?	ss	ss	s
		ff	ss	?	ss	—	ss
2	Löblehm aus der Ziegelei von Euerdorf (Nr. 195—13)	m	hh	zh	—	ss	zh
		f	hh	?	s	zh	zh
		ff	hh	?	s	zs	ss
3	Diluvialer Terrassensand, NO. von Trimberg (Nr. 178—09)	m	hh	zh	—	ss	s
		f	hh	?	—	ss	s
		ff	hh	?	zh	—	—
4	Terrassenschotter südlich von Aura (Nr. 201—13)	m	hh	h	—	s	ss
		f	hh	?	zh	s	s
		ff	hh	?	h	s	ss
5	Ceratitenschichten (Hauptmuschelkalk), südlicher Blattrand (Nr. 193—13)	m	zh	ss	ss	zh	—
		f	hh	ss	ss	zh	s
		ff	s	?	—	zs	—
6	Steinmergel (Mittlerer Muschelkalk), südwestlich vom „Einforst“ (Nr. 191—13)	m	h	?	—	ss	—
		f	hh	?	—	—	ss
		ff	ss	—	zs	—	—
7	Zellenkalk des Mittleren Muschelkalks, SO. Sulzthal, bei der Hl. Kreuz-Kapelle (Nr. 192—13)	m	zs	ss	—	ss	—
		f	h	ss	ss	zh	ss
		ff	hh	—	—	zh	—
8	Dolomitische Mergelschiefer des mm, SW. Hl. Kreuz-Kapelle (Tiefe 50 cm) (Nr. 154—09)	m	zh	s	ss	zh	—
		f	h	ss	zh	zh	ss
		ff	s	—	—	—	ss
9	Mergelschiefer der Myophorienschichten (Grenze von mm zu mu), SO. Sulzthal (Nr. 194—13)	m	zs	s	—	—	—
		f	zs	ss	—	ss	ss
		ff	ss	—	—	—	—
10	Kalkmergel des Unteren Wellenkalks (Waldboden) SO. Machttilshausen (Nr. 190—13)	m	hh	s	—	ss	ss
		f	hh	?	—	—	—
		ff	s	—	—	—	—
11	Rötschieferon (Oberes Röt), Fuß der Trimburg (Nr. 198—13)	m	hh	zh	ss	ss	ss
		f	hh	zh	zh	ss	ss
		ff	hh	?	h	—	ss
12	Plattensandstein, NW. Euerdorf, an der Straße nach Trimberg (Nr. 197—13)	m	hh	h	h	s	zh
		f	hh	h	h	s	zh
		ff	hh	?	hh	s	s
13	Hauptbuntsandstein, NW. Euerdorf, an der Straße nach Aura (Nr. 196—13)	m	hh	h	zh	s	s
		f	hh	h	zh	s	ss
		ff	hh	?	zh	ss	—

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

sandnes (m), Staubes (f), und „Tons“ (ff) der Feinerde.<sup>1)</sup>

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

Eisenoxyd u. Limonit	Turmalin	Zirkon und Anatas	Titanit	Rutil	Granatartige Mineralien	Karbonate	Bemerkungen zugleich über den Kalkgehalt (CaCO <sub>3</sub> ) der Feinerde <sup>2)</sup>
h	s	zs	—	—	ss	hh	
h	—	zh	ss	—	—	hh	
zh	—	ss	—	—	—	hh	(CaCO <sub>3</sub> ca. 30%, sehr kalkreich)
h	ss	zh	—	ss	ss	h	Quarkriställchen ss, Epidot ss
h	zh	zs	—	ss	ss	h	Ep.ss, Eisenoxyd blutrotss, Kalk z.T.sphär. ss
zs	ss	zs	—	ss	—	hh	(CaCO <sub>3</sub> ca. 12%, sehr kalkreich)
zh	s	zh	—	ss	—	—	Rot durchsicht. Eisenoxyd ss
zh	s	s	—	—	—	—	Epidot s
hh	ss	ss	—	ss	ss	—	(CaCO <sub>3</sub> 0.24%, etwas kalkbedürftig)
zh	s	zh	—	ss	—	zh	Brookit s, Epidot s
h	s	s	ss	—	—	zh	Epidot ss, Brookit ss
h	—	ss	—	—	—	h	Epidot ss (CaCO <sub>3</sub> 5.44%, kalkreich)
h	ss	ss	—	—	—	hh	Biotit, braune rundliche Blättchen
zh	ss	s	—	—	—	hh	Kalk, meist bräunlich pigmentiert
zs	—	—	—	—	—	hh	(CaCO <sub>3</sub> ca 16%, sehr kalkreich)
zs	—	—	—	—	—	hh	
s	—	—	—	—	—	hh	
—	—	—	—	—	—	hh	
zh	—	—	—	—	—	hh	Erz, meist als Pigment d. Karbonatkörnchen
zh	—	—	—	—	—	hh	Biotit z. T. chloritisiert unter Erzausscheid.
s	—	ss	—	—	—	hh	(CaCO <sub>3</sub> ca. 52%, sehr kalkreich)
zh	ss	s	—	—	—	hh	Biotit z. T. ausgebleicht
zs	ss	s	—	—	ss	hh	Epidot ss
s	—	—	—	—	—	hh	(CaCO <sub>3</sub> ca. 60%, sehr kalkreich)
zh	—	ss	—	—	—	hh	Erz z. T. als Pigment der Karbonatkörnchen
s	—	ss	—	—	—	hh	
s	—	—	—	—	—	hh	
s	—	ss	—	—	—	hh	Quarkriställchen ss, Kalzit wasserklar s
zs	—	ss	—	—	ss	hh	Eisenoxyd goldgelb durchsichtig ss,
—	—	—	—	—	—	hh	(CaCO <sub>3</sub> ca. 49%, sehr kalkreich)
hh	ss	s	—	—	ss	h	Kalk, verfrachtet vom überlag. Wellenkalk
hh	—	—	—	—	—	h	
hh	—	ss	ss	—	—	hh	CaCO <sub>3</sub> 6,90%, kalkreich)
hh	ss	s	—	ss	—	ss	
hh	ss	ss	—	—	ss	ss	(CaCO <sub>3</sub> 4.02%, kalkreich)
hh	—	—	—	—	—	ss	Muskovit in kleinsten Fläserchen
hh	ss	zh	ss	—	—	zs	
hh	zs	zh	ss	—	—	zs	Apatit ss
hh	ss	—	—	—	—	zh	(CaCO <sub>3</sub> 0,28%, etwas kalkbedürftig)

<sup>2)</sup> Vom K. Assessor Dr. H. NIKLAS mittels PASSON-Apparat festgestellt.

(Fortsetzung von S. 71.)

Seine prismatischen, manchmal deutlich hemimorphen Formen sind nicht gerade selten. — Ein fast ständiger Bestandteil ist der nicht selten wohl kristallisierte, farblose, lichtrötliche bis -bräunliche Zirkon, von dem sich der Anatas, wenn er farblos ist und in Pyramidenform auftritt, nur schwer unterscheiden läßt. — Der nicht gerade sehr seltene Epidot wurde durch seine gelbliche Färbung und die anomalen Interferenzfarben in den „Staubsand“- und „Staub“-Proben erkannt. — Der Rutil ist durch seine Kristallform, Farbe und Doppelbrechung vortrefflich charakterisiert, während dem Titanit jede Kristallgestalt mangelt. Die sehr seltenen lockeren, sekundären Aggregate sind meist in Umwandlung zu Leukoxen begriffen. — Der wichtige Nährstoffspender Apatit, der den Pflanzen die Phosphorsäure übermittelt, ist leider sehr selten auffindbar. Seine zarten Prismen zerbrechen ungemein leicht; er ist dann nicht mehr erkennbar. Wie der Feldspat dürfte er wohl häufiger in den Schlammproben vorkommen, als er gefunden wird.

Über gewisse Nachteile, die der mikroskopischen Diagnose bis jetzt noch anhaften, lese man die Ausführungen nach auf S. 77 der Erläuterungen zu Blatt Baierbrunn Nr. 713.

Dr. Sch.

## Graphische Darstellung der Anordnung der Böden nach den Korngrößen der Feinerden.

Die Anregung hierzu unter Benützung des OSSANN'schen Dreiecks ging von DR. MATTH. SCHUSTER aus, der unter Beistimmung von DR. H. NIKLAS von den vier Abteilungen des „Feinbodens“ die drei feinkörnigen und im Kornzwischenraum gleichmäßigeren wählte; DR. W. KOEHNE änderte an dem ersten Entwurfe Einzelheiten, besonders schlug er statt des gleichseitigen Dreiecks das gleichschenkelig rechtwinkelige vor, welches verschiedene Vorteile bietet; es wurde dann für diese letztere Bodenkornardarstellung in unseren Erläuterungen entschieden; die bildliche Darstellung wird die Vergleichung erleichtern.

Was die besonderen Verhältnisse im Blatt Euerdorf betrifft, so fiel DR. KOEHNE in der Tabelle auch die Feinkörnigkeit der Feinerden auf; in der Tat zeigt der Vergleich mit den Böden des Blattes Gauting<sup>1)</sup>, daß in den Böden des Euerdorfer Gebietes die Annäherung an die Staubböden groß ist, während die überwiegend fluviatilen Böden des oberbayerischen Blattes sich davon fern halten und ganz andere Gruppierung im Dreieck zeigen. Es äußert sich hierin in deutlicher Weise die Feinkörnigkeit der sedimentären Beimengungen der marinen Mergel, Kalke und Dolomite; die in Erläuterung zu Bl. Kissingen S. 60—61, Nr. 3a und Bl. Ebenhausen S. 70 gemachte Bemerkung, daß die Verwitterung dieser Gesteine selbst in Gebieten gemischter Formationen nach Art und Korn jene Staubböden schaffen kann, welche in folgender vegetationsarmer Periode durch Wirbelstürme leicht emporgehoben und als lößartige Bedeckungen wieder abgesetzt werden können, erhält hierdurch einen weiteren Beleg.

(Rs.)

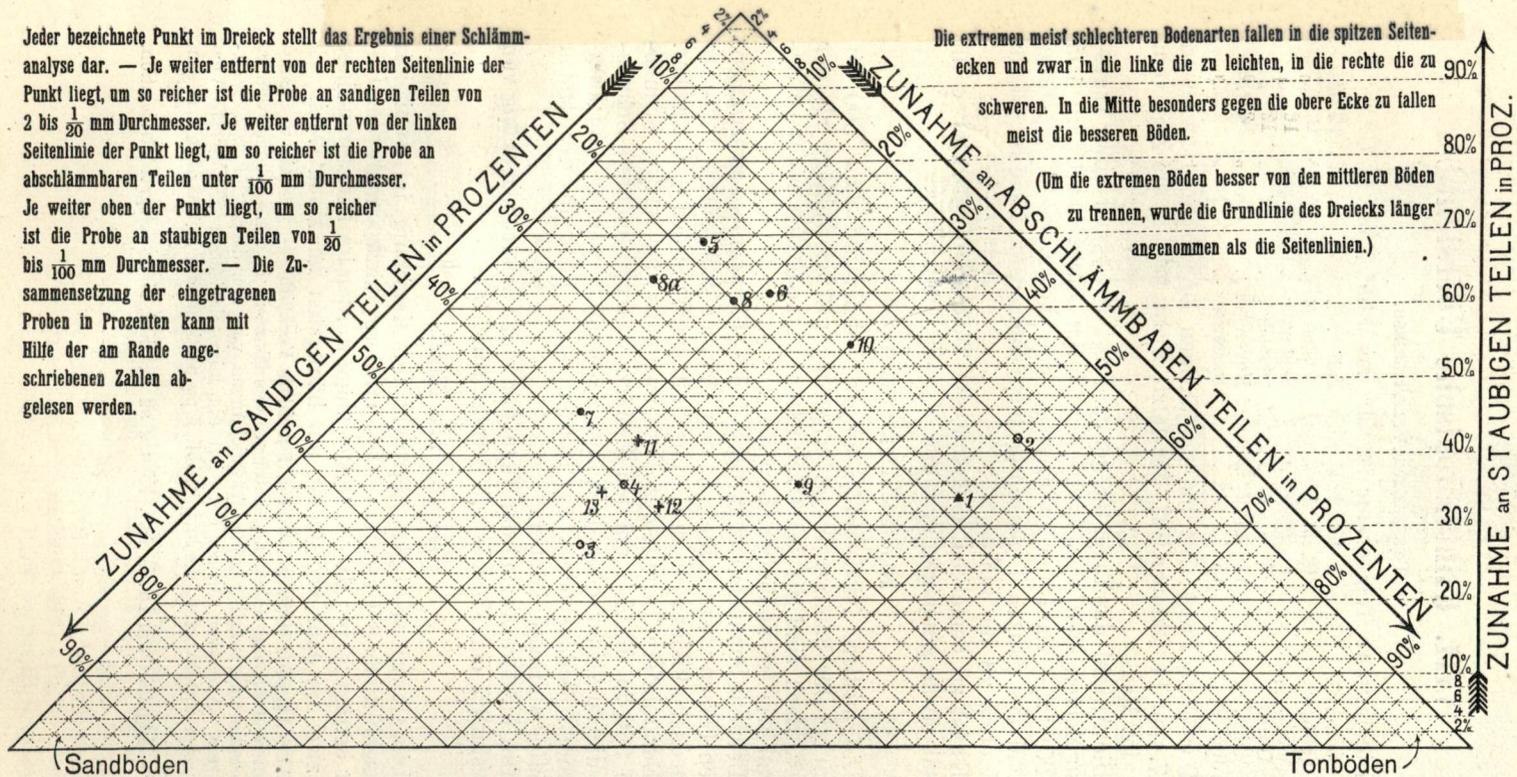
<sup>1)</sup> Vgl. Erl. z. Bl. Gauting 1915 S. 46.

# 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 abschlämbaren 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 = Wellenkalkschutt über Röt, O. von Machttilshausen. — ○ 2 = Lößlehm (dle) von Euerdorf (Ziegelei). — ○ 3 = Diluvialer Terrassensand (ds), NO. von Trimberg.  
 ○ 4 = Diluvialer Terrassenschotter, S. von Aura. — ● 5 = Ceratitenschichten des Hauptmuschelkalks (mo), südlicher Blattrand. — ● 6 = Steinmergel des Mittleren Muschelkalks (mm), SW. vom „Einforst“. — ● 7 = Zellenkalk des Mittleren Muschelkalks (mm), SO. von Sulztal. — ● 8 = Dolomitische Mergelschiefer des Mittleren Muschelkalks, SW. der Hl. Kreuzkapelle (Tiefe 50 cm). — ● 8a = Desgleichen (Tiefe 20 cm). — ● 9 = Mergelschiefer der Myophorienschichten (mu), SO. von Sulztal.  
 ● 10 = Kalkmergel des Unteren Wellenkalks (mu) (Waldboden!), SO. von Machttilshausen. — + 11 = Rötschiefer (sor), Fuß der Trimburg. — + 12 = Plattensandstein (sos), NW. von Euerdorf. — + 13 = Hauptbuntsandstein (sm<sub>1</sub>), NW. von Euerdorf.  
 (Darstellungweise ausgearbeitet von Dr. W. KOEHNE und Dr. MATTH. SCHUSTER).

## VIII. Klimatologische Übersicht.<sup>1)</sup>

### Temperaturverhältnisse.

Die mittlere Temperatur ist für das Jahr 7 bis 8° C.

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

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

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

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

### Niederschlagsverhältnisse.

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

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

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

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

### Gewitter und Hagel.

Die Gewitterhäufigkeit erreicht ihr Maximum im Juni mit durchschnittlich 8 Gewittern. Die mittlere Jahressumme der Gewitter beträgt 25 bis 30. — Hagelschläge werden im Mittel nur einer oder zwei im Jahr beobachtet, am häufigsten im Monat Mai.

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

<sup>1)</sup> Mitgeteilt von Dr. E. ALT, Kustos an der Kgl. Meteorolog. Zentralstation.

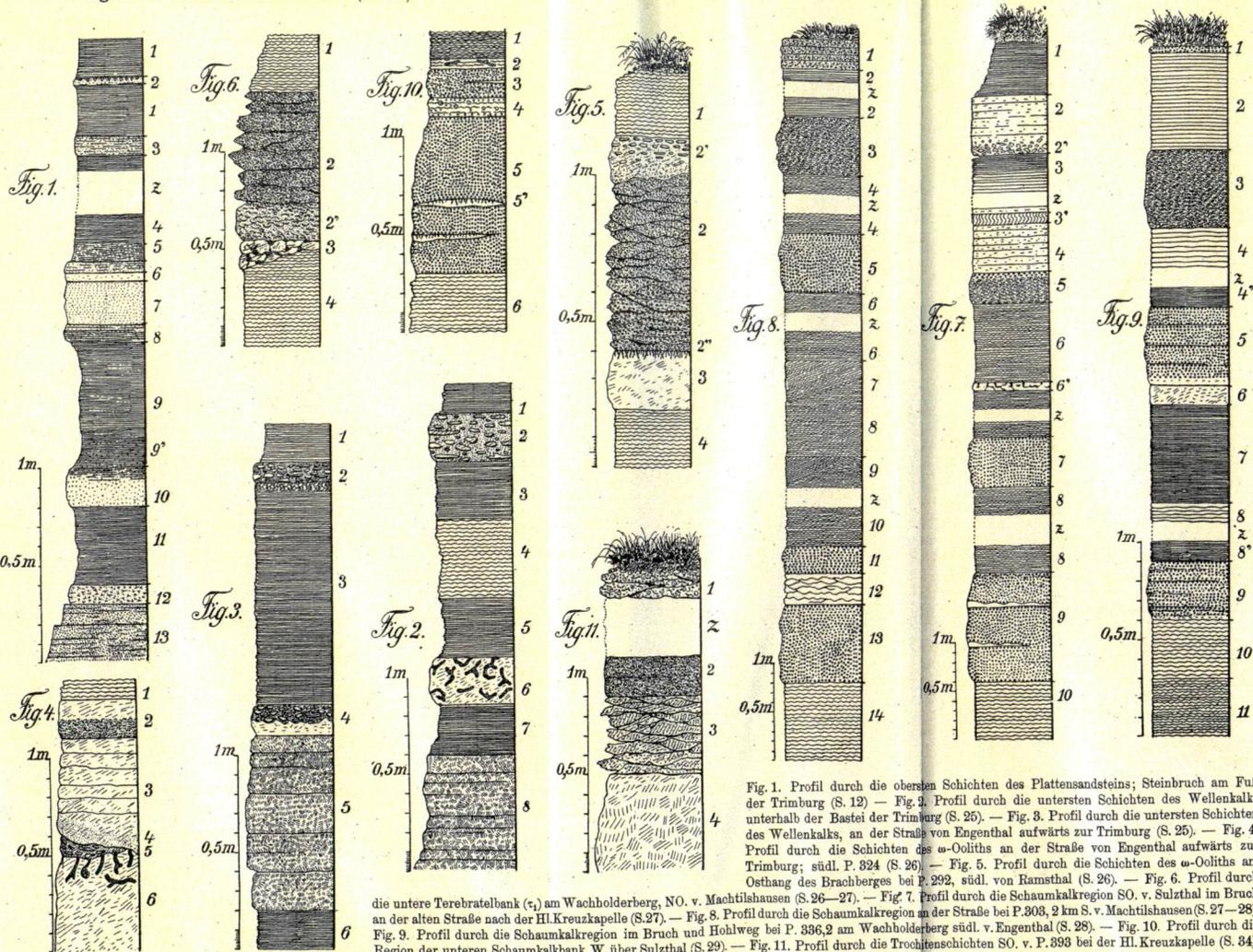


Fig. 1. Profil durch die obersten Schichten des Plattenandsteins; Steinbruch am Fuß der Trimburg (S. 12) — Fig. 2. Profil durch die untersten Schichten des Wellenkalks unterhalb der Bastei der Trimburg (S. 25). — Fig. 3. Profil durch die untersten Schichten des Wellenkalks, an der Straße von Engenthal aufwärts zur Trimburg (S. 25). — Fig. 4. Profil durch die Schichten des  $\omega$ -Ooliths an der Straße von Engenthal aufwärts zur Trimburg; süd. P. 824 (S. 26). — Fig. 5. Profil durch die Schichten des  $\omega$ -Ooliths an der Osthang des Brachberges bei P. 292, süd. von Ramsthal (S. 26). — Fig. 6. Profil durch die untere Terebratelbank ( $\tau_1$ ) am Wachholderberg, NO. v. Machtlishausen (S. 26—27). — Fig. 7. Profil durch die Schaumkalkregion SO. v. Sulzthal im Bruch an der alten Straße nach der Hl. Kreuzkapelle (S. 27). — Fig. 8. Profil durch die Schaumkalkregion an der Straße bei P. 308, 2 km S. v. Machtlishausen (S. 27—28). — Fig. 9. Profil durch die Schaumkalkregion im Bruch und Hohlweg bei P. 336, 2 am Wachholderberg süd. v. Engenthal (S. 28). — Fig. 10. Profil durch die Region der unteren Schaumkalkbank, W. über Sulzthal (S. 29). — Fig. 11. Profil durch die Trochenschichten SO. v. P. 393 bei der Hl. Kreuzkapelle (S. 34).