

002 720-K/E-2

ERLÄUTERUNGEN
ZUR GEOLOGISCHEN KARTE
DES KÖNIGREICHS BAYERN

1:25000

BLATT MELLRICHSTADT Nr. 13

Bearbeitet von DR. F. W. PFAFF und DR. OTTO M. REIS.

(Mit einem bodenkundlichen Beitrag von DR. H. 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. Oberbergat.

MÜNCHEN 1917

Im Verlag des Königlichen Oberbergamtes



Bücherverzeichnis
Nr. 002 720-K/E-2

Reg. 20/2/15 - KF-34 (A-2)

I. Allgemeiner Überblick.¹⁾

Blatt Mellrichstadt — Nr. 13 der topographischen Karte von Bayern im Maßstab 1 : 25 000 — bringt in seinem topographischen Bilde ein ausgesprochenes Hügelland zur Darstellung. Die höchsten Erhebungen des Geländes finden sich in der Nordwest-Ecke des Blattes an der Sachsen-Meiningen'schen Grenze. Hier erhebt sich ein schmaler Bergrücken, der eine Höhe von 524 m erlangt, 179 m über der mittleren Höhe des Streutals, an diesen schließt sich ein etwas weniger hoher, jedoch nach Norden in steileren Hängen ansteigender Höhenzug an, der durch die Erosion in einzelne kleinere Kuppen zerlegt ist. Dieser ganze Zug hat, wie weiter unten gezeigt werden wird, seine Entstehung hauptsächlich tektonischen Vorgängen zu verdanken.

Nach Süden, Südosten und Osten senkt sich das Gelände in verschiedenen Abstufungen bis zum Streutal, das die Hauptwasser-
rinne des Blattgebietes darstellt. Beim Austritt dieses Flusses aus dem Blatt trifft man daher auch die geringste Höhenlage mit 232 m Meereshöhe. Beachtet man, daß die Streu selbst bei einer Höhe von 264 m in das Gebiet eintritt, so ergibt sich für sie ein Gefälle von ungefähr 3 Prozent.

Im nordwestlichen Teile des Blattes, in dem Gebiete, in welchem die größten Höhen liegen, ergibt sich zum Streutale zu ein ungefähres Gefälle von 4⁰/₁₀, im südlichen dagegen von nur 1⁰/₁₀. Auf der Ostseite treten wieder etwas steilere Neigungsverhältnisse auf, so daß man nahe Unsleben ein ungefähr mittleres Gelände-
gefälle von 2,4⁰/₁₀ antrifft. Es sind also im Nordwesten und im Westen der Streu die stärker geformten, im Osten dagegen die schwach welligeren Bodenoberflächen vorhanden.

¹⁾ Die kartistische Einzelgliederung des Buntsandsteins und des hier angeschlossenem Diluviums ist zum größten Teil von Dr. O. M. REIS, alles übrige von Dr. F. W. PFAFF durchgeführt; diesen Arbeitsgebieten schließen sich auch die erläuternden Abschnitte im Großen und Ganzen an und sind am Schluß der einzelnen Beiträge gekennzeichnet.



Was die Steigungsverhältnisse des Bodens im besonderen betrifft, so zeigt sich, daß der Untere Muschelkalk die stärksten Böschungen aufweist. Hier tritt ein mittleres Gefälle auf, das bis zu 15% ansteigen kann, das also in einem Neigungswinkel von ungefähr 10° gegen die Horizontale ansteigt, während an den steilsten Stellen Böschungswinkel von 35° zu finden sind.

Zuflüsse erhält die Streu auf dem Blatte vom Westen her den Elsbach und den Wollbach, vom Osten her den Mahlbach und die Bahra. Von einiger Bedeutung ist unter diesen nur der Elsbach, die anderen trocknen sogar bei länger anhaltender Dürre fast vollständig aus, so daß nur in den tiefsten Stellen ihres Bachbettes noch etwas Wasser zu finden ist.

Trockene Täler, die nur gelegentlich stärkerer Regengüsse Wasser führen, sind in größerer Anzahl vorhanden. Von den stärker eingetieften seien erwähnt das Ostheimer Tal, von Westen her oberhalb Mellrichstadt in das Streutal einmündend, dann das vom Hainhof herunterziehende und etwas südlicher verlaufende, jenes nördlich des Frohnberges bei Oberstreu und das vom Frickenhauser See herziehende, in dem jedoch in etwas nasseren Jahren ein kleines Gewässer läuft.

Im Osten des Streutales seien nur jene zwei erwähnt, die bei Unsleben zum Haupttal stoßen und in ihrem Unterlauf tief eingeschnitten gute Aufschlüsse über den Bau des Geländes liefern.

Was die Wasserführung der Streu beim Austritt aus dem Blatte betrifft, so betrug diese nach Mitteilungen des Hydrotechnischen Bureaus im Dezember 1901 3.58, im November 1903 2.65 cbm in der Sekunde. Es dürften somit 3 cbm in der Sekunde ungefähr dem mittleren Jahreswasserstande entsprechen. Hierin mit einbezogen sind die Bahra und die Els. Beachtet man, daß das Quell- und Zuflußgebiet der Streu, soweit es für dieses Blatt in Betracht kommt, ungefähr 450 qkm beträgt, so ergibt sich hieraus die ganz erhebliche Menge von fast 6 Sekundensliter auf den Quadratmeter selbst, wenn man die kleinere Zahl von 2.6 cbm in der Sekunde der Rechnung zugrunde legt. Es scheint mir immerhin von Wichtigkeit zu sehen, wie viel von der gesamten Regenmenge, die im gesamten Gebiete der Streu niederfällt, bei ihrem Austritt aus dem Blatt Mellrichstadt durch sie abgeführt wird. Eine derartige Berechnung ist hier um so mehr am Platze, da sie mit beitragen kann, die auffallend große Wassermenge jener bei Mittelstreu auf-

tretenden starken Quellen mit sehr geringem Einzugsgebiet, auf die noch später (Kap.VI) eingehender zurückgekommen werden soll, leichter verständlich zu machen. Legt man zu diesem Zwecke die Wasserführungsmessung vom Jahre 1901 mit 3.58 chm in der Sekunde und die in diesem Jahre niedergegangene Regenmenge von 875 mm zugrunde, so ergibt sich, ganz entsprechend einem Erfahrungssatz, auch hier, daß ungefähr ein Drittel der gesamten Regenmenge durch die Streu dem Gebiete entführt wird. Berücksichtigt ist dabei, und daher auch die Niederschlagsmenge etwas höher genommen worden, als es für das Streutal mit 850 mm gefunden wurde, daß der größere Teil des Einzugsgebietes der Streu der Rhön zuzurechnen ist. Während nämlich das engere Streutal selbst eine nicht besonders hohe Regenmenge aufweist, besitzt das Rhöngebirge eine sehr beträchtliche Niederschlagshöhe. Diese übersteigt in den meisten Jahren die Höhe eines Meters. Es wurden daher für das Jahr 1901 die atmosphärischen Niederschläge zur Gesamthöhe von 875 mm angenommen, eine Zahl, die, da in diesem Jahre im Streutal selbst niedergegangene Niederschläge mit 850 mm angeführt werden, gewiß nicht zu hoch gegriffen ist.

Seiner geographischen Lage nach nimmt das Blatt Mellrichstadt eine vermittelnde Stellung zwischen dem Rhöngebirge und dem Grabfelde ein. Das Grabfeld, jene flach wellige Gegend, die hauptsächlich das obere Quell- und Sammelgebiet der fränkischen Saale darstellt, beginnt östlich des schwachen Höhenrückens, der östlich Mellrichstadt fast auf der Blattgrenze seine höchste Höhe erlangt und am Hornburgwald noch auf Blatt Mellrichstadt herübergreift. Es bildet also sozusagen in seiner westlichen Begrenzung die Wasserscheiden zwischen dem mittleren Streutal und dem Oberlauf der fränkischen Saale.

Im Westen des Blattes zieht vom Gangolfsberg, jenem bekannten Basaltberge der Rhön ein fast ununterbrochener Höhenzug über den Heppberg nördlich Oberelsbach, den Hunsrücken und den Funkenberg bis zum Heidelberg und von diesem, sich allmählich verflachend, über den Katzenweigert bis nach Mellrichstadt. Da auch Neustadt a. S. am Fuße des Ausläufers des Kreuzberges noch gelegen ist, so scheint es wohl erlaubt, das Streutal, das kurz oberhalb Neustadt sich mit dem fränkischen Saaletal vereinigt, als östliche Begrenzung der Rhönvorberge zu betrachten.

Sieht man von den Gebieten in der Nähe der Verwerfungen und größeren Störungszonen ab, so herrscht auf dem ganzen Blatte eine schwache Schichtenneigung nach Osten oder Nordosten. Infolgedessen treten auf den Westabhängen der bergigen Erhebungen ältere Schichten zu Tage, als in gleicher Höhenlage auf den Osthängen; desgleichen treten im Westen des Blattes die älteren, im Osten die jüngeren Schichtenabteilungen auf. (P.F.)

Am Aufbau des Blattgebiets beteiligen sich folgende Formationsabteilungen:

- I. Buntsandstein,
 - a) Hauptbuntsandstein (sm_1) mit Felszone (sm^2),
 - b) Oberer Buntsandstein mit Plattensandstein (sos) und Röt (sor).
- II. Muschelkalk,
 - a) Unterer Muschelkalk (mu),
 - b) Mittlerer Muschelkalk (Anhydritgruppe) (mm),
 - c) Oberer oder Haupt-Muschelkalk (mo).
- III. Keuper,
 - a) Lettenkoklenkeuper (ku),
 - b) Gipskeuper (km).
- IV. Tertiär,
 - Pliozän (tp).
- V. Diluvium,
 - a) Schotter und Sande (dg),
 - b) Lößlehm und Löß (dle).
- VI. Alluvium,
 - a) Schuttkegel an den Mündungen der Nebentäler (ad),
 - b) Talgründe (a),
 - c) Gehängeschutt (as).

II. Formationsbeschreibung.

I. Buntsandstein.

a) Hauptbuntsandstein.

Der Hauptbuntsandstein taucht in mehreren mehr und weniger langen aber schmalen Bergrippen riffartig aus der rings abge-

sunkenen Umgebung hervor, aus deren Schichtzusammenhang er in Störungen in ausgedehnter Weise gelöst ist. Gute Schichtfolgenaufschlüsse, die auch sonst in diesem Formationsglied selten sind, fehlen hier fern von größeren Talanschnitten erst recht; die Lagerung ist auch meist ziemlich unklar. Nach den Findlingen und einzelnen Aufschlüssen sind besonders vertreten die schwach entwickelte Felszone und unter ihr undeutlich eine Schichtenreihe etwas dickbrockigerer gleichmäßig und nicht ganz grobkörniger, stark rötlicher Sandsteine, welche im Bohrloch von Mellrichstadt durch die Sandsteine zwischen 234 und 264 m Teufe (vgl. v. AMMON, Geogn. Jahresh. 1900 S. 156) dargestellt werden und in Erläuterungen zu Blatt Kissingen 1914 S. 7 in ungefähr 15 m als gut aufgeschlossen beschrieben sind, und eine darunter liegende Folge von dünnbankigen bis plattigen, oft quarzitisches gebundenen, grobkörnigen, hellfarbig rötlichen Sandsteinen, welche ebenso im Bereich des Blattes Kissingen (Bocklet) auftreten. Eine scharfe Grenze zwischen beiden letzterwähnten Schichtfolgen besteht nicht; die obere ist nur in künstlichem Aufschluß, wo sie zu Bausteinen verwendbar ist, sichtbar und die tiefer folgenden Schichten treten erst in zahlreichen harten steinigten und brockigen Findlingen erst 30—50 m unter der die Obergrenze des Hauptbuntsandsteins bildenden Felszone auf, soweit sie nicht durch den Felsschutt der letzteren sonst noch tiefer hinab verdeckt werden.

Im bayerischen Anteil des Heidelbergs sind letztere Schichten besonders deutlich vertreten, ebenso im oberen Gehäg bei Wechterswinkel, zum Teil auch im westlichen Abschnitt des Rehbergs bei Erikenhausen und N. von Heustreu.

Etwas abweichend von diesen Sandsteinen durch größere Feinkörnigkeit, toniges Bindemittel und reichlichere Schiefertone, zum Teil auch durch stärkere Bankung sind die Schichten am Nordwestfuß des Gehägbergs südwestlich von Geckenau, sowohl im unteren Hohlweg als durch den Bachlauf mit NO.-Einfallen angeschnitten. Diese Sandsteine könnten in etwa 150—200 m unter der Obergrenze den Sandsteinen der oberen Abteilung des Hauptbuntsandsteins (nach v. AMMON: Bohrung von Mellrichstadt, Schichten zwischen 380 und 420 m Teufe) entsprechen; es scheinen die tiefsten zu Tag anstehenden Schichten des Blattgebietes zu sein.

In der südöstlichen Fortsetzung der Bergrippe vom Rehberg und an ihrer Endigung bei Unsleben treten an der Stelle, wo

man die oberste Schichtenreihe mit weniger grobkörnigen Sandsteinen erwarten sollte, neben reichlicher Glimmer-führenden etwas tonigeren Sandsteinen dieser Art auch wieder heller gestreifte, grobkörnigere Sandsteine, vereinzelt mit Tongallen, auf. Die Sandsteine, welche hier aus den Feldern gelegentlich ausgebrochen werden, sind aber von Schubflächen so durchsetzt, daß bei steilerem Einfallen der Schichten beide Sandsteinarten leicht nebeneinander auf geringer Geländefläche auftreten können; volle Klarheit über die Lagerung konnte nicht gewonnen werden.

Felszone (sm₂).

Die obere Grenze des Hauptbuntsandsteins wird gebildet durch einen in Blatt Mellrichstadt an Mächtigkeit abnehmenden weißlichen dickbankigen, aber auch rötlichen quarzitischen Sandstein, der an mehreren Stellen neben der Straße zwischen Bastheim und Geckenau, an letzterem Ort selbst und bei Frickenhausen durch kleinere Steingruben aufgeschlossen ist; es ist dies die rückgebildete Felszone, ausgezeichnet noch durch den Einschluß von unregelmäßig gestalteten und verteilten Mangansandbutzen. Der beste Aufschluß zugleich mit dem Hangenden ist am unteren Hang des Rehbergs südlich von Frickenhausen, 15—20 m über dem Tal (mit Einfallen nach Osten), außerdem durch den Weg aufgeschlossen am Südhang des Gehägs bei Wechterswinkel; westlich von letzterem zeigt eine Grube verrutschte Felsblöcke desselben Schichtenverbands. Ein weiterer guter Aufschluß mit dem Hangenden ist neben der Straße Frickenhausen—Ostheim am Höhenzug P. 390.

Es ist hier hinzuzufügen, daß das Bohrloch-Profil bei Mellrichstadt (Geogn. Jahresh. 1900 S. 156) diese Felssandsteine bei 232 m bis 235 m als „etwas gröberkörniger (bis zu 2 mm Korngröße) rosafarbener Sandstein, dem sich karmoisinrote und graue Letten einlegen“ darstellt (vgl. hierzu Erl. z. Bl. Kissingen S. 7 Einzelprofile I. Profil Nr. 2, 3 u. 4 und unten Kap. IV).

Im Bohrloch Mellrichstadt folgt noch 1 m plattiger dunkelroter glimmerreicher Sandstein (wie bei Arnshansen, Erl. z. Bl. Ebenhausen S. 12 Nr. 23 u. 24) und darunter: fester Sandstein mit wiederum etwas gröberem Korn.

Es ist noch hervorzuheben, daß an einzelnen Stellen diese Sandsteine schwer von den tiefsten Lagen der folgenden Abteilung zu trennen sind.

b) Der Obere Buntsandstein (Röt).

Plattensandsteine (sos).

Diese zeigen wieder eine Zweiteilung, unten: die Chirotheriumsandsteine mit den hangenden tonigen Begleitschichten und oben: die eigentlichen Plattensandsteine. Die Chirotheriumsandsteine sind dünnplattige, durch dünne grüngraue Lettenschiefer-Einschaltungen getrennte, öfters stark quarzitisches Sandsteinbänkehen von weißer Farbe mit nie fehlender Wellenrippen-Oberfläche; in den unteren Lagen finden sich hie und da fahl-violettrote Letten mit quarzitischen gleichartig gefärbten Sandsteinbrocken, den Andeutungen der Carneolbank, welche auch M. BLANCKENBORN (Erl. z. Bl. Ostheim S. 17) in einem Bruchstück (0,6 km NNW. von Frickenhausen) anführt. — Gute Aufschlüsse sind in einer kleinen Grube am westlichen Blattrand neben der Straße Wollbach (Weg nach Braidbach auf Bl. Weisbach Nr. 12), weiterhin etwas östlich davon am oberen Südhang des Gehäg bei Wechterswinkel, ebenfalls südlich von Frickenhausen am Nordwesthang des Rehbergs unmittelbar über den Felssandsteinen.

Nach oben nehmen diese Sandsteine rasch ab und machen zunächst einem höchst charakteristischen grüngrauen Letten Platz, der neben den genannten Aufschlüssen auch noch bei Geckenau, neben der Straße von Geckenau nach Braidbach, im NW. des Rehbergs nach dem Frickenhauser See zu gut aufgeschlossen ist.

Nach oben wechseln diese Letten mit stark roten Schiefer-tonen, welche fahlbläuliche Sandsteinplättchen mit Steinsalzpsedomorphosen führen und in stellenweise massigen dunkelroten Schiefer-tonen den Übergang zur nächst höheren Unterabteilung bilden, wie auch in dieser noch Steinsalzpsedomorphosen auf Sandstein-platten mit Wellenrippen auftreten; sie sind fast an allen genannten Stellen deutlich aufgeschlossen, besonders aber in einem Gräbchen südlich von Frickenhausen und auf der Höhe und den Graben-verzweigungen bei Punkt 329 WSW. von Wechterswinkel.

Die eigentlichen Plattensandsteine, dunkelrote dünnplattige tonreiche, feinkörnige milde Sandsteine mit viel Glimmer auf den Schichtflächen, selten schwach quarzitisches gebunden, sind öfters durch tonige Einschaltungen verdrängt, wie dies im Bohrprofil Mellrich-stadt der Fall ist (vgl. l. c. S. 155 zwischen 181 m und 193 m), woselbst in diesen Tonen noch reichlich Gips auftritt. Stärker

und typischer entwickelt sind diese Sandsteine an dem Hang nach Wollbach, westlich und südwestlich vom Punkt 329 in WSW. von Wecherswinkel, woselbst sie vielleicht in kleinen Gruben gewonnen werden könnten.

Die obere Grenzregion dieser unteren Abteilung des Oberen Buntsandsteins ist gekennzeichnet durch grünliche sandige Lettenschiefer mit quarzitischen Einlagerungen nach Art des Chirotheriumquarzits, wie dies für die Blätter Kissingen, Ebenhausen und Euerdorf im Hangenden der dort abbaufähigen Plattensandsteine ausgeführt wurde. Sie ist hier deutlich östlich und nördlich von Wollbach zu erkennen; zugleich kommen hiermit die letzten Stein-*salz*pseudomorphosen-Plättchen mit Wellenfurchen vor.

Am Westfuß des Haßlochberg, westlich Mittelstreu, W. vom Höhenpunkt 349, kommen in einiger Entfernung (ca. 10 m) oberhalb der Sandsteingrenze in sandiger Lage in grauen Schiefeln sehr feinkörnige Knollen von grellweißer Farbe vor, welche die äußere Form von Gipsknollen und Schnüren nachahmen; sie bestehen aus noch ziemlich gipshaltigem, im Auflösungsrückstand zahlreiche kleinste bipyramidale Quarze enthaltenden Kalzit.

Es ist kaum ein Zweifel, daß diese veränderten Knollen als Pseudomorphosen der im Mellrichstadter Profil (l. c. S. 175 oben) zwischen 176 und 181 m folgenden grauen Schiefertone entsprechen, welche „reichlichere Einlagerungen von Gips in oft mehrere Zentimeter hohen Bänken führen und sich durch kleine Einsprengungen von Kupferkies auszeichnen“. Die Mächtigkeit dieser Unterabteilung läßt sich an keiner Stelle nur annähernd richtig feststellen; sie beträgt sonst bis 50 m.

Röttone (sor).

Die am Schluß des Vorangehenden erwähnte Bank könnte ebensogut noch in den unteren Verband der nun folgenden massigen Röttone gezogen werden, welche in höherer Mittellage noch einen schärfer begrenzten Quarzit von ca. 30 cm aufweist, der mit Wellenfurchen an der Oberfläche, mit Erhärtungsrißfüllungen auf der Unterseite dem sogen. fränkischen Chirotheriumquarzit entspricht. Ein schöner Aufschluß ist am Westhang der Straße Frickenhausen—Ostheim, östlich vom Punkt 391 m. Über diesem finden sich nochmals, wie dies in Erl. z. Bl. Kissingen S. 12 dargestellt ist, Kalkkonkretionen als Pseudomorphosen nach Gipsknollen.

Nach oben stellen sich wieder die roten Tone ein, welche nach der Wellenkalkgrenze zu auch hier grünlichgraue rötliche und braune dolomitische Kalke und Zellenkalke erkennen lassen und nochmals in mehreren Metern von roten Schiefertonen überlagert sind. Gute Aufschlüsse sind: unterhalb des Punktes 300 m neben der Straße Wechterswinkel—Frickenhausen, nördlich von Frickenhausen, südöstlich von Wollbach (Straße nach Heustreu) und im Bahneinschnitt bei Mittelstreu neben der Straße nach Frickenhausen.

Die Mächtigkeit dieses Schichtenverbands beträgt ungefähr 40 m.

Einzelne Schichtfolgen.

Profil in den unteren Chirotheriumschichten an der Straße Wollbach—Braidbach (zunächst dem westlichen Kartenrand).

Von unten nach oben folgen vom Waldrand (nach Braidbach zu) die Straße aufwärts:

1. mürber weißlicher Sandstein mit einzelnen Karneolquarziten, undeutlich aufgeschlossen;
2. rötlicher Ton mit Quarzitknollen und roter feinsandiger Sandstein, undeutlich aufgeschlossen;
3. weißliche bis weißlich grünliche, zu sandigem Letten zerfallende mürbe tonreiche Sandsteine, ungefähr 2 m;
4. graugrünliche Schiefertone mit schwach quarzitischen, löcherigen Sandsteinplatten mit Wellenrippen, ungefähr 2 m;
5. rote Sandsteinschiefer, ungefähr 1 m;
6. rötliche und fahl blaugrüngraue Schiefertone und sandige Schiefer mit Steinsalzpseudomorphosen;
7. 4 m höher folgt typischer Plattensandstein.

Die Lagen 3 und 4 sind in einem kleinen Sandsteinbruch gut aufgeschlossen, während die Liegendgrenze der Schichten südlich von Frickenhausen am Waldrand neben der Grabenschlucht ebenso durch Steinbruchbetrieb deutlich sind. Auch am Weg südlich vom Gehäg bei Wechterswinkel läßt sich ähnliche Schichtenfolge erkennen.

Über die gesamte Mächtigkeit des Buntsandsteins im Untergrunde dieses Blattes gibt eine Bohrung, die zur Entscheidung der Frage, ob im nördlichen Bayern das Kalisalz der Zechsteinformation noch in der Tiefe vorhanden ist, ausgeführt wurde, wohl am besten Aufschluß. Da die eingehende Beschreibung der

dabei durchsunkenen Schichten schon in den Geogn. Jahresh. 1900 von v. AMMON gegeben ist, so soll hier nur ein kurzer Auszug über die Mächtigkeitsverhältnisse folgen:

Es beträgt die Mächtigkeit

des Röts mit Plattensandstein . .	135 m,
die des Hauptbuntsandsteins . .	530 m,
die des Unteren Buntsandsteins . .	29 m,

so daß die ganze Mächtigkeit dieser Formation 724 m beträgt.

Auffällig ist hier die starke Mächtigkeitszunahme des Röts; nach unserer Neueinstellung der Grenzscheide von Oberem Buntsandstein und Hauptbuntsandstein beträgt die Mächtigkeit der Plattensandsteinabteilung schon die höhere Zahl von 55 m; die Rötletten betragen, soweit die Beobachtung durch Kernnachweis möglich war, 55 m; nach Angaben des Bohrmeisters stellten sich aber schon 25 m höher (wahrscheinlich über der Zone der graugrünen kalkigen Dolomite) die roten Schichten ein; es würde die außerordentliche Mächtigkeitszunahme hauptsächlich die Schichten über der fränkischen Chirotheriumquarzitbank betreffen, und die oberen Dolomite, die dann auf mehr als das Doppelte angeschwollen wären. Es liegt nahe, hierbei an die Anhydrit(Gips)einschaltungen zu denken, welche sich auch an anderen Örtlichkeiten, wie z. B. bei Kissingen, woselbst Kalkpseudomorphosen nach Gipslinsen gefunden wurden, an die Region über dem fränkischen Chirotheriumquarzit halten (vgl. auch unten IV. Die Formationsverhältnisse des tieferen Untergrunds). (Rs.)

2. Muschelkalk.

Die verschiedenen Abteilungen des Muschelkalks verbreiten sich über die Hälfte des Blattgebietes und sind nur im Südosteck von höheren Schichten der Trias bedeckt. Infolge eines starken Einbruchs in NNW.—SSO.-Richtung sind zwei Verbreitungsgebiete deutlich.

a) Unterer Muschelkalk oder Wellenkalk (mu).

Den Anfang zum Wellenkalk leitet eine auch im Feld ohne Aufschluß an vielen Stellen gut erkennbare gelbe dolomitisch-kalkige Bank ein. Waren bis hierher in den liegenden Schichten fast ausschließlich rote Töne vorhanden, so ändert sich mit An-

fang des Unteren Muschelkalks die Färbung und es treten nun neben vorwiegend grauen zuerst helle, gelblich gefärbte Gesteinslagen auf. Das Profil im Bahneinschnitt bei Mittelstreu gibt am besten Aufschluß über die Schichtenfolge im obersten Röt und untersten Wellenkalk.

Die Schichten fallen schwach nach NO. ein und im südlichen Teil des Einschnittes zeigen sich noch die hochroten Rötletten dann folgen weiter:

graue, etwas glimmerführende, dünn- schichtige, leicht zerfallende, an der Luft grünlich verwitternde Schiefer,	
helle graue Dolomitbank	0,1 m,
grau-blaue Letten	2,5 m,
Dolomitbank	0,4 m,
gelbliche Mergelbank mit darüber liegenden graublauen.	
Letten	3,2 m,
Dolomitbank, hellockergelb	2,2 m,
rote Letten als oberste Rötschichten	4,0 m,
hellgraue Dolomitbank, zum Teil zellig mit Kalzit durchwachsen	1,0 m,
graugelbe Lettenschiefer und Mergelschiefer	2,0 m,
zum Teil in dünnplattigen grauen und graugelben dolomitischen Kalk übergehende gelbe Dolomitbank	1,5 m.
	(Pfr.)

Die in dieser Profilaufzählung letzterwähnte Bank, aus mehreren Teilbänken bestehend, ist an der Basis auch zum Teil in Zellenkalk umgewandelt und mit reichlichen Kalzitausscheidungen durchwachsen; diese Bank ist gleichmäßig dicht, ohne Einschlüsse und von grell gelbbrauner Farbe, die eigentliche Ockerkalkbank, in Ausbildung und Mächtigkeit von dem gewöhnlichen Auftreten nicht verschieden. Die mit ihr ziemlich eng verwachsenen grauen Schiefer, Plättchen und massiger grauer Dolomit entsprechen der sonst hier noch auftretenden Lingula-Schicht (vgl. Erl. z. Bl. Kissingen S. 20 V.).

Die unter den 4 m roten Letten verzeichneten „Dolomite“ sind oben S. 9 schon erwähnt und treten an dieser Stelle an zahlreichen Örtlichkeiten Unterfrankens auf (vgl. Erl. z. Bl. Ebenhausen S. 9, Sphärosideritische Dolomite mit *Myoph. vulgaris*). (Rs.)

Im genannten Bahneinschnitt stellen sich in der Richtung nach Oberstreu zu über diesem Horizont leicht zerfallende kon-

glomeratische Kalke und Bänke ein, die der Überrollung halber nicht gut unterscheidbar sind. (Pf.)

Einen guten Aufschluß in dieser Profilhöhe bietet die Straße von Heustreu nach NO. bis zur Höhenlage 300 m; hier 15—20 m unter den Oolithbänken (vgl. S. 14) stehen auch die nur hier noch auftretenden festgepackten, fast schieferigen Wellenmergel an (Steinbruchaufschluß), welche außer Bohrröhrenfüllungen sonst nichts enthalten. Der Aufschluß ist bemerkenswert durch die Einschlüsse von Röhrenfüllungen, welche als *Spongeliomorpha* bezeichnet werden

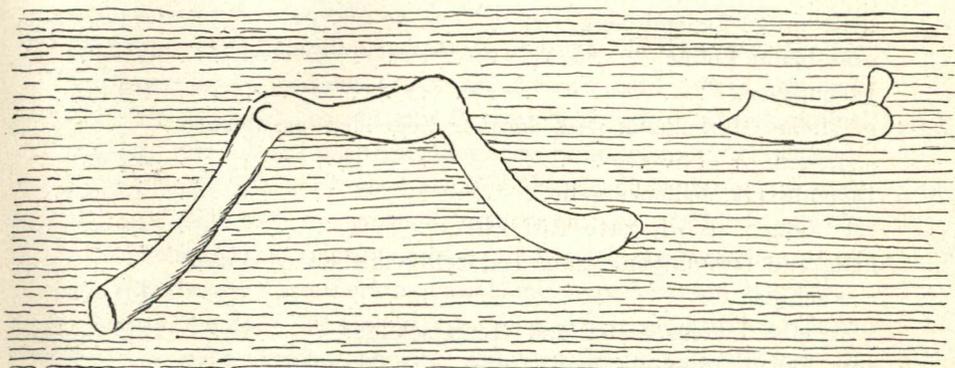


Abb. 1.

(Abb. 1), die hier besonders schön und deutlich neben der Stengelformen und neben Rhizocorallien aufgefunden sind. Die Form dieser Funde ist auch die, welche in Geogn. Jahresh. 1909 Taf. XI S. 256 beschrieben ist: es handelt sich um dickwurzelförmige, rundliche Kalkgebilde (3 cm dick), welche annähernd wagrecht in den Schichten, diese jedoch durchkreuzend, eingelagert sind; sie enden seitlich blind und haben kurz vor diesem Ende eine kurze senkrechte, viel geringer dicke rundliche, meist nach oben gerichtete Abzweigung, welche häufig längsgerieft, während der dicke Teil eigentümlich wulstig beschaffen ist; die Form ist sehr beständig trotz ihrer Veränderlichkeit im kleinen; ich habe sie bei Eisenach in der gleichen Entwicklung unter der Oolithbank gesammelt wie in der Gegend von Wertheim a. M. Der dicke liegende Teil scheint der Ausfüllung einer Wohnkammer, der stehende schmale der Laufröhre des Röhrenbaus eines Ringel-

wurms zu entsprechen. Die Ausfüllung enthält oft die Abdrücke ausgelaugter Zölestinkristalle. (Rs.)

Die mit diesen Schichten wechselnden und sie massig überlagernden konglomeratischen Lagen sind für den Wellenkalk ganz charakteristische Schichten, die sonst wohl in dieser Ausbildung kaum mehr zu beobachten sind. REIS hat sie Geogn. Jahresh. 1909 XVII. S. 163 eingehend behandelt und Geschiebe-Wellenmergel genannt. Harte, graue, eiförmig gerundete, meist noch eckige Rollstücke von Haselnuß- bis Walnußgröße sind durch ein dolomitisch mergeliges Bindemittel verkittet und bilden so zum Teil mächtige Bänke. Die Verkittung der einzelnen Bestandteile ist aber meist nicht sehr innig, sondern die Gerölle lösen sich nicht zu schwer aus dem Bindemittel heraus; infolgedessen zeigen sich häufig Gruben in diesen Bänken angelegt, in denen diese Gerölle als Beschotterungs- oder Auffüllungsmaterial gegraben werden. Neben diesen lockeren Konglomeratbänken finden sich aber auch sehr harte, zu einer einheitlichen Masse verkittete, aus denen sich die Rollstücke nicht mehr einzeln herausschlagen lassen. (Pr.)

Hier ist die Bindung weniger mergelig, sondern stark kalkig, wodurch diese Geschiebeschichten sehr häufig felsbildend aus dem Gelände hervorragen. Des weiteren finden sich unebene Kalkplatten mit wellenförmiger Oberfläche, die ihres verhältnismäßig hohen Tongehaltes nach als Mergelkalk angeprochen werden müssen. Dagegen fehlen dem Wellenkalk durchgehends reine Mergel- und Tonlagen. Infolgedessen ist es den Regenwassern leicht möglich, die Schichten zu durchsickern, was einerseits die Quellbildung auf den oberen Lagen des Röt veranlaßt, andererseits aber die Folge hat, daß die Geländeteile auf Unterem Muschelkalk mit zu den schlechtesten Böden gehören und häufig als Ödungen daliegen.

Neben diesen meist sehr versteinungsarmen Schichtgesteinen finden sich aber noch einzelne Lagen, die reich an organischen Überresten sind, ja sogar stellenweise fast vollständig von ihnen zusammengesetzt werden. So zeigt sich etwa 20 m über den obersten Röttonen nahe Unsleben am Feldweg nach Hollstadt eine fast ausschließlich aus Encrinitenstielgliedern zusammengesetzte feste etwa 10 cm starke Bank, dann eine weitere jedoch nur etwa 2—3 cm starke ungefähr 5 m höher, besonders gut ausgebildet oberhalb des Steinbruches an dem Feldweg Heustreu—Hollstadt. (Pr.)

Ein schöner Aufschluß in jenen Geschiebewellenkalken befindet sich hinter den Häusern von Bastheim; hier zeigen sich auch neben den wenigen großen schwach gerundeten, in allen Richtungen gelagerten Geschieben auch eine ganze Anzahl größerer Plattenbruchstücke als Gerölleinschlüsse, welche darauf hinweisen, daß diese Lagen aus einer Zertrümmerung eben erhärteter Wellenkalkplatten selbst entstanden sind; ein Rest einer in der Unterlage befindlichen Schichtmasse in Fältelungen (vgl. unten S. 18) beweist auch, daß die Zertrümmerung, wie das schon ausgesprochen ist (Geogn. Jahresh. 1909 S. 163—164) auf dem Vorgang der ausgleichenden Böschungsfältelung beruht, wobei schon halb gehärtete Schichten in die Bewegung hereingezogen wurden.

Anders geartete Konglomeratschichten finden sich im Unteren Wellenkalk und noch an der Basis der Fossilbank; es sind das aber ganz flach gelagerte, zum Teil große Geschiebe plattiger Gesteine, welche meist von Bohrröhren durchsetzt sind, die Bindung ist braunspätig und verwittert stark ockerig; in allem zeigen sich Gegensätze zu den ersterwähnten Geschiebewellenmergeln. Ein schönes Fundstück dieser Art Geschiebeockerkalks fand sich westlich vom Hainhof wenige Meter über dem Grenzockerkalk.

Diese Bänkchen sind häufig mit dem oben erwähnten Geschiebeockerkalk verbunden und wurden auch z. B. in Erl. z. Bl. Kissingen S. 13, zu Euerdorf S. 14 als Crinoidengeschiebeebänke ausgeschieden. Auch führen sie nicht selten einen Kalk mit Bohrröhren im Liegenden, dessen Hohlräume mit ockerig verwitternder Füllung auch Stielglieder enthalten, z. B. gut aufgeschlossen an der Höhe westlich Heustreu. Hier kommen auch in dieser Schicht Höhenlage bräunliche ockerige Plättchen vor, welche die Aufsuchung erleichtern; die Bänkchen sind ebenso im südwestlichen Unterfranken beobachtet wie im Kissinger Gebiet und bezeichnen nach oben die Ausdehnung der Geschiebe-Wellenmergel (vgl. REIS, Geogn. Jahresh. XXII, 1909, Taf. III 1 Eg. u. Wg.). (Rs.)

Während diese Bänke nur örtliche Ausbildung besitzen und schon nach kurzer Erstreckung als „Crinoidenlagen“ auszuweichen scheinen, treten etwas höher die sogenannten

Oolithbänke (ō)

auf, die zwar nicht überall aufgeschlossen sind, jedoch sich an vielen Stellen in derselben geologischen Höhenlage zeigen und

deshalb als Leitbänke benützt werden können. Bemerkenswert muß aber werden, daß diese Kalkbänke auf Blatt Mellrichstadt nur selten Oolithstruktur zeigen, sondern daß sie meist als helllockergelbe Kalke entwickelt sind. Als Plätze, wo diese Kalke gut zu beobachten wären, seien genannt Breitholz bei Bastheim, Feilstein bei Frickenhausen, Straße Hainhof—Frickenhausen am Waldanfang, Höhe oberhalb Heustreu (Weg Heustreu—Hollstadt) u. s. w. (Pf.)

Eine Stelle, wo die Oolithstruktur deutlich ist, ist der Straßenaufschluß westlich vom Hainhof nördlich vom Roterberg, woselbst der schwach braungraue Kalk nicht nur außen reich porös ist, sondern auch im frischen Bruch die bräunliche Punktierung verockerter Ooide erkennen läßt.

Glaukonit wurde bisher in dieser Schicht, wie dies in Unterfranken bis in die Gegend von Kissingen (vgl. z. B. Erl. z. Bl. Euerdorf S. 21—22) in genauer Profildarstellung festgestellt ist, nicht gefunden, eben so wenig Terebratelreste. Die im Liegenden der Bank auftretende Bohrwürmerbank wurde südlich von Wollbach, Straße nach Heustreu und vereinzelt an dem Höhenrücken westlich von Mittelstreu nachgewiesen. (Rs.)

Etwa 15—20 m über diesen Lagen folgt die Zone der

Terebratelbänke (τ).

Bedingt durch das lockere Gefüge der Konglomeratbänke ist eine klare Einsicht über die Einzelheiten der Schichtenfolge des Unteren Wellenkalks an den Berghängen, wenn nicht künstliche Aufschlüsse vorliegen, meistens durch die starke Überrollung verhindert. Einen einigermaßen guten Einblick gewährt der Bergabhang östlich Unsleben, der Hang des Wiesenberges. Hier liegen zuunterst die Röttone mit der an einzelnen Stellen herausragenden gelben dolomitischen Grenzbank. Weiter am Hange folgen die Grenzletten mit gelben Kalkmergeln und dickbankigen Kalken und ockergelben Dolomitkalken, die auch gut in dem kleinem Bruche nahe der nicht weit davon entfernten Lourdes-Kapelle zu sehen sind. Weiter liegen nach oben konglomeratische Lagen mit kleinem Gefüge und höher hinauf solche von größerer Beschaffenheit. Zwischen diesen Geröllagen, etwa 30 m über der Rötgrenze zeigt sich ein schwach oolithisches Bänkchen, dann über der größeren konglomeratischen Lage eine harte an Schalenfragmenten reiche Bank und etwa 10 m höher die untere Oolith-

bank. Im Hangenden trifft man weiter rauhe, schlecht brechende grauschwarz gefärbte Kalkbänke, in denen sich schon hie und da eine seltene Terebratel zeigt und oben auf der Höhe die Terebratelbänke, welche nach dem Hohenberg hinüberziehen.

Die Fossilreste dieser harten Kalkbank sind schlecht erhalten, doch lassen sich in ihnen Gervillien- und Myophorienüberreste, auch Dentalien erkennen.

Das Liegende der Terebratelbankzone besteht aus blaugrauen, beim Zerschlagen meist rauh brechenden und schwach schiefernden, im verwitterten Zustande ockergelben versteinungsarmen Kalkbänken.

Etwa 40—45 m über den obersten Röttonen stellten sich im Bereiche des Blattes Mellrichstadt diese Bänke mit großer Regelmäßigkeit ein, so daß sie auch hier einen sehr guten Leithorizont für den Unteren Muschelkalk abgeben. Da sie auch die erste und tiefste Lage im Unteren Muschelkalk darstellt, die als Werkstein gebraucht werden kann und infolgedessen häufig in Gruben und Brüchen gewonnen wird, so ist ihre Aufsuchung sehr erleichtert.

Wenn auch die Ausbildungsweise dieser Zone in petrographischer Beziehung und Mächtigkeit manchem Wechsel unterworfen ist, so kann sie durch ihre Fossilführung stets gut erkannt werden.

Gewöhnlich sind zwei stärkere Bänke vorhanden, deren Mächtigkeit von wenigen Centimetern bis zu einem Meter betragen kann und die durch ein Zwischenmittel, bestehend aus leichter zerfallenden Bänken oder Konglomeratschichten von $\frac{1}{2}$ —2 m Stärke getrennt sind. Auch harte Kalkbänke schieben sich ein, die aber im Gegensatz zu den anderen Hauptbänken meist fossilarm sind.

Die Terebratelbänke sind selbst je nach Frische dunkelgrau oder durch Ausscheidung von Eisensalzen rötlichbraun gefärbt. In vielen Fällen besteht die Hauptmasse des Gesteines aus organischen Überresten, wie Muschelschalen und Encrinitenstielgliedern, stellenweise treten die organischen Reste in erkennbarer Form zurück; das Gestein wird auch manchmal etwas oolithisch.

Unter dem Mikroskop wird diese Zusammensetzung aus organischen Resten und kohlensaurem Kalk bestätigt. Muschelschalen u. s. w. werden von einem aus Kalkkarbonat bestehendem Zement zusammengekittet. Dabei ist bemerkenswert, daß sich die einzelnen Schalenfragmente fast nie ganz berühren, sondern daß zwischen

ihnen stets eine dünne Schichte des oben erwähnten Bindemittels liegt. Die durch Verwitterung entstandene Braunfärbung des Gesteines rührt, wie der Dünnschliff lehrt, von Ausscheidung eines Eisensalzes her, das sich hauptsächlich auf die äußere Umgrenzung der organischen Reste, manchmal auch auf Sprüngen in ihrem Innern zeigt, während sie im kalkigen Bindemittel nicht zu beobachten ist. Des weiteren enthält das Gestein, wie besonders der Lösungsrückstand lehrt, eine große Anzahl kleinster Quarzdihexaeder, die jedoch im Dünnschliff nur schwer zu beobachten sind.

Die Hangendfläche der Bank ist meist sehr uneben. In ihrem Innern finden sich öfters Einlagerungen von fossilarmen grauen Kalken, die auf das innigste mit den fossilreichen Kalken verwachsen sind. Aber auch in diesen grauen Kalken zeigen sich stellenweise wieder Schmitzchen des Organismenreste-führenden Kalkes. Die Oberfläche dieser Bänke wird durch Verwitterung noch mehr geraut, da die Muschelschalen u. s. w. den Verwitterungsangriffen der atmosphärischen Wasser größeren Widerstand entgegenzusetzen wie die fossilfreie Kalkmasse.

Die untere der Terebratelbänke ist häufiger etwas oolithisch und ärmer an der Hauptversteinerung, der *Terebratula vulgaris*, die obere dagegen führt dieses Fossil viel häufiger. Von häufig vorkommenden Fossilien in der Unteren Terebratelbank seien genannt: *Pecten discites*, *Terebratula vulgaris*, *Pentacrinus spec.*, *Encrinus spec.*, *Monotis Alberti*, *Spiriferina hirsuta*. In der oberen besonders häufig: *Terebratula vulgaris*, *Pecten discites*, *Monotis spec.*, *Nucula Goldfussi*, *Lima lineata*. (Pr.)

Was Mineralvorkommen in diesen Bänken betrifft, so hat sich hier der in Unterfranken recht seltene Kupferkies wie im Bereich des Blattes Kissingen (vgl. Erl. S. 51) nicht feststellen lassen. Die Terebratelschalen sind oft, wo sie hohl blieben, mit Braunschatkristallen ausgekleidet; in einem Bruch neben der Straße auf der Höhe zwischen Frickenhausen und Oberstreu fanden sich auf diesem noch Faserstrahlenbündel von Aragonit als Letztbildung.

Es folge nun ein Einzelprofil in einem Bruch südlich von Wollbach, westlich der Straße nach Heustreu (Fig. 1 der Tafel):

1. Untere Terebratelbank in etwa 1,50 m aufgeschlossen, bestehend in einem dunkelgrauen, ockerig verwitternden dichten Kalk mit zahlreichen Schalenfragmenten, unter denen Terebratelreste zahlreich sind; die Zerkleinerung der Schalenteile weist

auf eine weite und starke Verarbeitung durch die marine Verfrachtung hin. Der Kalk enthält vereinzelte größere Knochenfragmente und im Liegenden vereinzelte große flache Geschiebe eines hellgrauen dichten Wellenkalks; etwa 15 cm von der Liegendgrenze ist eine Einschaltung eines dichten fossilfreien hellgrauen Kalks mit Bohrröhren, welche mit ockeriger Masse erfüllt sind. — Stylolithensprünge durchsetzen wagrecht die sonst fugenlose Bank.

2. Es folgen drei 20, 56 und 35 cm hohe, durch scharfe Fugen getrennte bankige Wellenkalkpackungen; sie sind zum Teil diskordant gelagert (Böschungslagerung), zum Teil zeigen sie dieser Böschung entsprechende, von ihr ausgehende Faltungen und starke, flachliegend überfaltete Wickelungen; die höheren Schichtfugen schneiden diese Wickelungen scharf ab; die einzelnen Kalklagen haben durchschnittliches Wellenkalksehen.

3. Zwei 50 und 35 cm mächtige Schichtpackungen dünnen gelagerten kleinknotigen, an einzelnen Stellen wie konglomeratigen Wellenkalks. Die Lagerung ist wagrecht bis auf die oberste Flur der zweiten Bank, welche in einfacheren Böschungsfaltungen auftritt, deren Gewölbefirste an der hangenden Schichtfuge abgetragen sind.

4. Obere Terebratelbank in 40 cm, bestehend aus zwei durch eine mittlere, mehr dichte Fragmentkalkflur getrennte Schalenanhäufungen in festem Kalk gehärtet; die unterste Flur der Bank zeigt Böschungslagerung. Die Bank liegt ohne jedes Zwischmittel von Bohrwürmerlage auf dem gefalteten Wellenkalk von 3) auf.

5. Dünnpaltige Kalklagen ohne Fossilien 10 cm.

6. Dünnschichtig-kleinknotiger Wellenkalk 90 cm.

7. Mehr dickschichtiger, fast plattiger Wellenkalk mit Einragungen in Böschungslagerung 30 cm.

8. Dichtes Petrefaktenbänkchen mit *Myophoria* und *Gervillia* 5 cm.

9. Dickknolliger Wellenkalk 20 cm.

10. Dickplattiger Wellenkalk mit einem eingeschalteten Petrefaktenbänkchen mit dichter Liegendflur 25 cm.

11. Abgeschlossen nach oben mit Wellenkalk von gewöhnlichem Typus. (Rs.)

Die nächst höheren fossilführenden Bänke sind die sogenannten

Schaumkalkbänke (5).

Sie bestehen aus einem harten, festen Gestein, das sich zum Teil aus Nacheinfügen von feinen Oolithkörnern und von organischen Resten mit aufbaut und gewöhnlich durch Auslaugung der Ooide etwas porös ist. Es treten 2—3 derartige Bänke auf, von denen hauptsächlich die mittlere Bedeutung hat und bis fast 2 m Mächtigkeit erreicht; sie kann so oberhalb Unsleben auf dem Rehberg und in zahlreichen Brüchen ausgebeutet werden. Die Bänke, namentlich die untere und oberste, zerspalten sich manchmal und gehen in dünnschiefrige, wellige Kalke über, so daß nur eine eigentliche Schaumkalkbank vorhanden ist. Getrennt werden die Schaumkalkbänke von 2—3 m mächtigen Lagen von gewöhnlichem Wellenkalk.

Im Dünnschliff, unter dem Mikroskop betrachtet, zeigt sich das Gestein der Schaumkalkbänke etwas feinkörniger wie das der Terebratelbänke. Ebenso wie jenes enthält es auch wohl ausgebildete Quarzdihexaeder, nur sind sie etwas kleiner und nicht so zahlreich wie dort. Daneben findet sich jedoch noch Quarz in Bruchstück-artigen Körnern in ziemlicher Menge, was wieder bei den Terebratelbänken in geringerem Grade der Fall ist. Die Größe der einzelnen Kriställchen erreicht in den Terebratelbänken etwa $\frac{1}{20}$ mm, in den Schaumkalkbänken dagegen bleibt sie beträchtlich darunter. Wie schon erwähnt, sind die Schaumkalkbänke meist reich an Petrefaktenresten, namentlich die Hauptbank, die mittlere, nur sind sie wegen ihrer festen Verwachsung mit dem Gestein und der Umkristallisation der Schalensubstanz schlecht zu erhalten. Von häufig vorkommenden seien erwähnt: Encrinitenstielglieder (*Encrinus* (?) *liliiformis* und *Pentacrinus dubius*); *Pecten discites*; *Gervillia costata*, *Dentalium* spec. (Pf.)

Einen guten Einblick über den fortschreitenden Aufbau dieser Schichten zeigt ein Profil bei Mellrichstadt,¹⁾ hier liegen von oben nach unten:

Schaumkalkbänkchen 10 cm, mit einem Kalkbänkchen; Konglomeratkalk 11 cm; Wellenkalkbank 90 cm; Kalkbänkchen t. Fossilreste 3 cm; Wellenkalk 300 cm; Schaumkalk 60 cm; dünnschiefriges Kalkbänkchen 5 cm; Kalkbank, petrefaktenführend, 3 cm;

¹⁾ Vgl. M. BLANCKENHORN, Erläuterungen zu Blatt Ostheim 1910 der Geol. Karte von Preußen.

mergelig-kalkige Zwischenlage 48 cm; Muschelkalk 6 cm; Kalkzwischenlage 50 cm; Muschelkalk 2 cm; Zwischenlage 24 cm; Muschelkalk 2 cm; Zwischenlage 5 cm; Muschelkalkbank 2—6 cm; Zwischenlage 8 cm; dünnschieferiger Kalk 20 cm; Muschelkalk 3 cm; Wellenkalk 22 cm; petrefaktenführende Bank 2 cm; Wellenkalk 17 cm; petrefaktenführende Bank 3 cm; Wellenkalk 20 cm; petrefaktenführende Bank 1—5 cm; Wellenkalkplatten mit Muschelresten 40 cm; Muschelkalkbank 3 cm; petrefaktenführende Bank 4 cm; Wellenkalk 25 cm.

Was an diesem Profil bezüglich der Gesteinsbeschreibung zu ergänzen wäre, das ist folgendes: Der eigentliche „Wellenkalk“ ist nicht so unregelmäßig wellig knotig entwickelt wie in tieferen Lagen, sondern hat Neigung zur Ebenflächigkeit der Schichtlagen; hie und da zeigen sich auf den Schichtflächen Petrefakten. Die weiteren „Petrefaktenbänkchen“ sind niedrige, plattige Kalke mit ausgelaugten Schalenresten, unterscheiden sich sonst in ihrem dichten Gesteinsgefüge und in Farbe nicht vom Wellenkalk, wogegen der Schaumkalk durch seine durchweg hellere Farbe und rauhe Oberfläche mit feinsten Poren sich scharf abhebt.

An dem Weg, der am Nordende der Stadt von dem Friedhof bzw. der Straße nach Fladungen nördlich vom Stadtgraben nach der Burgmühle herabführt, liegen über dem Horizont der Hauptschaumkalkbank in den jetzt noch hier sichtbaren Schichten ein etwa ungefähr 10 cm mächtiges Bänkchen dichten hellgrauen Kalkes mit Fossilfragmenten und schwachen Zügen ausgelaugter Oolithe unter typischen Wellenkalklagen, dann etwas tiefer ein 5 cm starkes Bänkchen ganz ähnlicher Beschaffenheit; es sind das Lagen, welche wohl aus der Einschaltungszersplitterung des oberen Schaumkalks hervorgegangen sind.

Die Wellenkalke schließen über und unter der Hauptschaumkalkbank (in Mannshöhe neben dem Weg unterhalb des Stadtturmes) verschiedenartige Einschlüsse ein, welche als stengelige, stab- oder wurstförmige Füllungen von Bohrröhren zu betrachten sind; sie gehören zu dem Begriff *Spongeliomorpha* und zeigen auch die Auslaugungshöhlen, welche auf Zölestin zurückzuführen sind (vgl. S. 13); mit ihnen kommt hier zahlreich das kleine *Rhizocorallium* vor, das von gleichartiger Entstehung ist; die Füllung ist die gleiche wie der Kalk der Wellenkalkschichten selbst.

Bohrrohren an der Liegendgrenze der Schaumkalkbank fehlen; dagegen ist ungefähr 5—8 cm von ihrer Liegendgrenze ein dichter Kalkzug eingeschaltet von 4 cm, der durchsetzt ist von senkrechten Bohrrohren, die nur von oben her mit ockeriger Gesteinsmasse ausgefüllt sind.

Wenn sich bei den Wellenkalkbänken selbst hie und da eine scharf ausgeprägte Böschungsschichtung (diskordante Parallelstruktur) beobachten läßt, so besitzt die Schaumkalkbank eine feine Böschungslagerung, welche erst bei der Anwitterung hervortritt. Stylolithenzüge fehlen auch hier nicht.

Da bei Mellrichstadt hauptsächlich die untere Schaumkalkbank aufgeschlossen ist, so sei noch ein Profil der Obergrenze der Schaumkalkschichten dargestellt, welches in einem kleinen Bruch im Talwinkel N. von Bastheim, südlich der Straße nach Unter Waldbehungen aufgenommen wurde (Fig. 2 der Tafel).

1. Zuunterst liegt die abgebaute obere Schaumkalkbank, welche ziemlich fossilarm ist, während die untere Bank hier sehr zahlreiche Crinoidenglieder enthält; sie ist sehr fein oolithisch; die Ooide sind aber hier nicht ausgelaugt und durch Poren angedeutet, sondern sind als rein kalzitische Körner (Entoioide) herausgewittert (0.5 m aufgeschlossen).

2. Darüber folgt ein Schichtenpack im Wellenkalktypus (30 cm).

3. Ein schwächeres Schaumkalkbänkchen mit herausgewitterten Ooiden wie bei 1., eng verwachsen mit einer dichten grauen Kalklage ohne Ooide, jedoch mit *Myophoria orbicularis*.

4. Mergelige Schiefer mit einzelnen Lagen mit *Myoph. orbicularis* und kalkigeren Einschlüssen: Schlangensteine, welche im Verbreitungsgebiet der Myophorienschichten auch sonst recht verbreitet sind (vgl. Erl. z. Bl. Kissingen¹⁾) und auch in der südlichen Fortsetzung dieses Schaumkalkzugs, in den Brüchen W. Frickenhausen, aufzufinden sind.

Andere gute Aufschlüsse in den Schaumkalkbänken finden sich auf der Höhe östlich von Wechterswinkel. (Rs.)

Über den Schaumkalkschichten folgen die

Myophorienschichten.

Die nun folgenden Schichten sind je nach den örtlichen Verhältnissen etwas verschieden. Stellenweise sind es wellig brechende,

¹⁾ Geogn. Jahresh. 1909 S. 122—129.

ebene dünn-schieferige Kalkbänke, die in verschiedenen Lagen die bekannte Σ (Sigmoidal-) Struktur²⁾ haben, oder es sind ebenfalls dünn-schieferige hellgelbe dolomitische Gesteine, die mit Kalkbänken wechsellagern. Die Sigmoidalstruktur findet sich gewöhnlich in der kalkigen Ausbildung, während sie dort, wo die mergeligen und dolomitischen Schichten vorhanden sind, häufiger fehlt. Örtlichkeiten, wo die kalkigen Lagen gut zu beobachten sind, sind die Steinbrüche oberhalb Oberstreu an der Straße nach Frickenhausen; hingegen sind die dolomitischen Lagen gut in den Brüchen am Rehberg oberhalb Unsleben und oberhalb Hollstadt an der Straße nach Unsleben, sowie in den Brüchen westlich Frickenhausen gut aufgeschlossen.

In den ebenflächigen Kalken findet sich häufig eine Versteinerung, die *Myophoria orbicularis* BRONN in großer Anzahl, weswegen auch diese Schichten als Myophorien-Schichten bezeichnet werden (vgl. das Profil S. 21).

Nicht selten sind die Oberflächen der dünn-schichtigen Lagen wie verziert von feinen Riefungen, die als feine Wellenfurchenbildung anzusprechen sein dürfte.

b) Der Mittlere Muschelkalk (mm).

Über jenen dünnplattigen Kalklagen, in denen die *Myophoria orbicularis* häufig zu treffen ist, folgt an vielen Stellen, so am Bahnhofschnitt bei Mellrichstadt, dann bei Oberstreu u. s. w. eine im frischen Anbruch dunkelgraue, im verwitterten Zustand hellgraue bis gelbe, plattige Dolomitbank als tiefste Lage des Mittleren Muschelkalks. Beim Höhersteigen im Bereiche dieser Formationsabteilung durchquert man eine reiche Folge von Dolomiten, Mergeln und Kalken, die sich, wohl infolge der leichten Verwitterbarkeit, durch eine helle Farbe auszeichnen und gerne in eine dolomitsandig lehmige Beschaffenheit von hellgelber Farbe übergehen. Wegen der leichten Angreifbarkeit durch die Atmosphärien sind geschlossene durchgehende Profile kaum vorhanden und es machen sich an den Abhängen nur die reineren kalkigen Schichten und die harten Zellendolomite bemerkbar. Das Charakteristischste der ganzen Formationsabteilung ist ihre Versteinerungsarmut und der vorwiegende Dolomitgehalt.

²⁾ Vgl. hierüber die ausführlichen Darstellungen von O. M. REIS in Geogn. Jahresh. 1909 S. 94—102.

Einen einigermaßen deutlichen Einblick über die Schichtenfolge zeigt der Hohlweg NW. Oberstreu auf die kleine Anhöhe zu Punkt 324 der Karte. Hier liegen zuunterst an der westlichen Wegböschung wellig gebogener Dolomit, der überlagert wird, sichtbar auf der östlichen Böschung, von hellen, zum Teil dünnbankigen Kalken. Höher folgen dick- bis dünngebankte Dolomite, ferner helle leicht zerfallende Dolomitmergel, die stark ockergelbe Einlagerungen enthalten, darüber gelbe Dolomite, weiter fast weiße Mergel, die wieder überlagert werden von 1 m mächtigen grauen kalkigen Dolomiten, auf welche Zellendolomite bzw. Zellenkalke und gelbe Mergel folgen, in denen an einigen Stellen helle kalkige Mergel (Stylolithenmergel) liegen. Überlagert werden diese ihrerseits von den Trochitenkalken. Versteinerungsführende Lagen fehlen.

Auch am Feldweg von der Mockenmühle östlich Oberstreu, aufwärts zeigt sich einigermaßen deutlich der Aufbau abgeschlossen; hier liegen zu unterst — der Aufschluß beginnt erst ungefähr 10 m über den Myophorienschichten — Dolomite, zu gelbem Boden zerfallend, dann folgen, die nächsten 2 m sind verdeckt, eine 30 cm starke dunkelgraue Kalkbank und hellgraue Dolomite, überlagert von porösen Dolomiten. Im Hangenden zeigen sich dünngeschichtete Dolomite, dann plattige Dolomite und schließlich zellig ausgewitterte Dolomite. Dann folgt eine 1 m starke, zum Teil dünngeschichtete, zellig poröse Dolomitbank, der eine harte graue Dolomitbank, die ihrerseits wieder mit mehr porösen Lagen wechsellagert, als oberste Schicht des Mittleren Muschelkalkes folgt. Am Ende des Aufschlusses stehen die Trochitenkalke an.

Wie schon erwähnt, herrscht das dolomitische Material im Mittleren Muschelkalk vor und reine Kalklagen treten mehr zurück; stellenweise jedoch finden sich auch reine helle, splittrig brechende Kalke vor, die ziemlich beträchtliche Mächtigkeit erlangen können. So liegt wenige Meter unter der tiefsten Lage des Oberen Muschelkalks im Hündleinsgraben eine derartige, 3 m mächtige Kalklage (Stylolithenkalk). (Pf.)

Ein schöner Aufschluß in letzteren Schichten ist neben der Straße nach Waldbehrungen, N. von Bastheim, in der Nähe des Punktes 360,4 m, woselbst in der Nähe der Störung diese Schichten steil einfallen; auch hier findet man, was diese Kalkschichten kennzeichnet, öfter Stylolithen. (Rs.)

Die Mächtigkeit der ganzen Formationsabteilung beträgt gegen 45 m.

Durch die Verwitterung entsteht aus den Mittleren Muschelkalkgesteinen ein ziemlich tiefgründiger lehmiger Boden.

Für die Technik liefert der Mittlere Muschelkalk hier nirgends verwendbares Gestein. (Pr.)

Ein schöner Aufschluß, der die Hauptgesteinsarten des Mittleren Muschelkalks in ihrem inneren Verbande zeigt, findet sich WNW. von Heustreu auf der westlichen Talseite in einer Grube am Austritt des südlichen Seitentälchens; hier ist das in Abb. 2 gezeichnete, nur wenig schematisierte Profil aufgeschlossen.

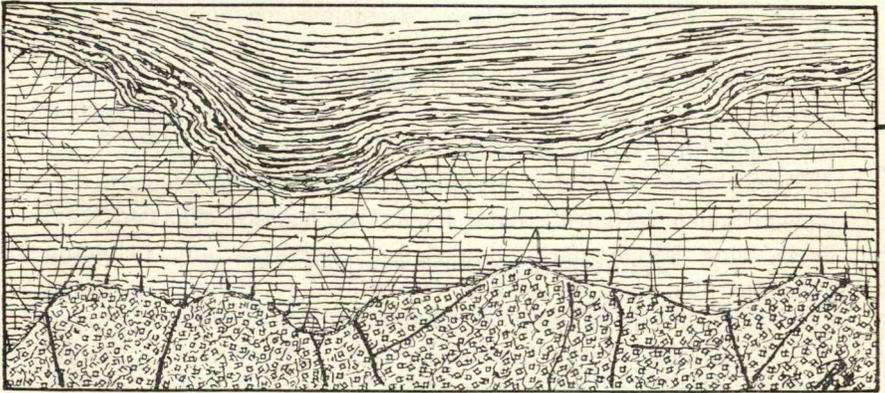


Abb. 2.

In der Mitte des Bildes befinden sich hellgraue, ebenmäßig dünn geschichtete, ziemlich zerklüftete hellgraue Dolomite, darunter in klotziger Ausbildung der Zellenkalk (Rauchwacken), welche nach Auslaugung der Gipse im Untergrund infolge des Zusammenbruchs der Deckenschichten entstanden sind (kalkige Verkittung und Auslaugung der Dolomitbruchstücke verursacht die Entstehung des Zellenkalks). Über den mittleren Dolomiten folgt ein anderes mit solchen Vorgängen zusammenhängendes Erzeugnis; die mit Auslaugungen vergesellschafteten unterirdischen Wasseransammlungen und Durchflüsse setzen die ausgeschwemmten feineren tonigen, mergeligen, dolomitsandigen Gesteinsteilchen wieder an anderen Stellen unterirdischer Fließstauung und beckenartiger Weitungen ab; dies sind die weniger scharf geschichteten,

mehr gebänderten Absätze in der oberen Hälfte des Bildes; in der tiefsten Lage ist eine starke Anreicherung an Bitumen bemerkenswert, was darauf hinweist, daß hier auch NaCl-haltige Wasser mitgewirkt haben, welche das aus der Zertrümmerung der meist bituminösen Bänke aufsteigende flüchtige Bitumen niedergeschlagen haben mögen. — Aus solchem unterirdischen Platzwechsel der Bestandteile der Dolomitgesteine entstehen auch jene fast kreideartigen dolomitischen Mergel in den Schichten der Anhydritgruppe. (Rs.)

c) Der Obere Muschelkalk (mo).

In den Gehängen, in denen der Mittlere Muschelkalk zu Tage tritt, zeigen sich meistens sanft ansteigende flache Geländeformen, ohne stärkere Verwitterung des Bodens.

Da wo dann plötzlich die Böschung steiler anzusteigen anfängt (häufig liegen hier kleinere Waldparzellen), beginnt der Obere Muschelkalk. Seine tiefsten Kalkbänke erinnern wieder in ihrem Gefüge an die Terebratelbänke. Es sind rauhe, dunkel gefärbte harte Kalke, die, wo sie mächtiger werden, ein geschätztes Baumaterial liefern.

Zusammengesetzt sind sie häufig aus Petrefaktenfragmenten (Encrinitenstielglieder, *Terebratula vulgaris*, *Lima striata* u. s. w.) und enthalten ebenso wie jene eine große Anzahl von feinsten Quarzdihexaedern (vgl. Erl. z. Bl. Kissingen 1914 S. 71). Auch diese Schichtenlage ist je nach Örtlichkeit ziemlich verschieden entwickelt, manchenorts ist es nur eine etwa $\frac{1}{2}$ m starke Kalkbank mit viel Encriniten, stellenweise aber schwillt sie stark an und zerfällt in mehrere Bänke. Ein Übersichtsprofil auf der Höhe NW. von Oberstreu mag dies erläutern. Hier liegt, von oben nach unten angeführt, folgende Bankfolge:

0,6 m rauhe, uneben spaltende Kalke mit viel Encrinitenstielgliedern; 0,1 m helle Tonlage; 0,7 m rauhe, uneben sich von einander abhebende Kalke mit einzelnen Encriniten; 0,3 m harte, ebenflächige graue, sehr feinkörnige Kalkbank; 0,4 m rauhe Kalkbank mit unebener Oberfläche, mit viel Encriniten; 1 m Hauptbruchkalk, fast ohne Absonderungssprünge, durch annähernd senkrechte Sprünge in große Blöcke zerteilt, fast ohne Encriniten.

Im Süden der Katzenweigert, der Anhöhe westlich von Mellrichstadt, zeigen sich diese Schichten in der Nähe des Sulesturmes folgendermaßen entwickelt:

Oben: 0,5—0,3 m hellgraue dickbankige Kalklage mit Muschel-schalenresten und einzelnen Encriniten; 1,8 m Letten mit einzelnen guten Kalkbänken, gelb verwitternd ohne Schichtung, stark durch Frostwirkung gestört; 0,4 m graue dichte Kalkbank; 0,5 m graue Letten ohne Schichtung; 0,3 m rauher, dunkler Kalk mit Encriniten; 0,5 m Kalkmergel; 2 m Kalkbank mit zwischengelagerten Mergelschmitzen, seitlich übergehend (Bruch östlich davon) in eine in zwei Bänke geteilte Hauptbank mit wenigen Versteinerungen und im Liegenden mit einer oolithischen Kalkbank. (Pf.)

An einem anderen dieser hier aufgeschlossenen Brüche wurde nachstehende Einzelfolge (vgl. Fig. 2 der Tafel) aufgenommen:

1. Unter dem Humus unregelmäßig gelagerter hellgrauer Kalk mit einzelnen *Encrinus*stielgliedern, in der Bankmitte eine Flur dichteren Kalks mit großen Fossileinschlüssen, unten in schülferige flache Brocken zerfallend, mit von der Fuge her angereicherten Verwitterungsletten (Fäule), 30 cm (0,6).

2. Dichter bräunlicher Kalk mit kleinen Fossilbruchstückchen; nur in der Mittelflur einige größere Schalen (Gastropoden) und reichlichere Ansammlung größerer, braun verwitternder Ooide mit Glaukonitbutzen mit einzelnen Encriniten; hie und da grob zerklüftet und mit Brauneisenstein (aus Lateralsekretion) wieder verwachsen, 25 cm.

3. Lagenartig zersprengter, fester Encrinitenkalk, oben und unten in schülferigen flachen Brocken, lettig-steinig zerfallend, wobei Petrefakten, u. a. Limen und kleine *Tereb. vulgaris* auswittern; der Kalk enthält vereinzelte Ooidkörner, 50 cm.

4. Dichter hellgrauer Kalk mit kleinen Stielgliedern und häufig *Pecten Alberti*, 0,15 m.

5. Schülferige flache Zerfallbrocken einer Mergelbank in starker Verlehmung, 0,10 m.

6. Kalkbänkchen sehr ähnlich wie 4), mit vereinzelt Schalenresten, 0,10 m.

7. Massiger, nach oben hellgrauer, nach unten dunkelblau- und dunkelbraungrauer, scharf splitterig brechender Kalk aus dicht gedrängten, sehr kleinen Ooidkörnchen bestehend; in ungefähr 20 cm unter der Oberfläche eine Schalenlage mit in Braunspat verwandelter Schalensubstanz, etwa in der Mitte eine weniger dichte und hohe Ansammlung von Gastropodenschalen. — Diese 2 m und mehr mächtige Bank ist nun wagrecht durchsetzt durch

eine Anzahl Bankfugen-artig verlaufender Stylolithensprünge, welche sich z. B. an die obere Grenze des oberen Fossillagers halten bzw. durch die sehr feine aber deutliche Lagerungsbänderung des Oolithkalks vorgezeichnet erscheinen. Der Belag der horizontalen Flächen der Stylolithenzapfen ist ein heller schwachtoniger Ocker als Rückstand der Verzäpfungsauflösung des nur schwach tonigen Gesteins.

Diese Bank ist in ihrer eigentlichen Ausbildung viel weiter in Franken verbreitet als die etwas höheren Glaukonit-Oolithbänkchen; sie zeigen sich z. B. bei Rothenburg (vgl. Geogn. Jahresh. 1909, S. 30) ebenso wie im westlichen Verbreitungsgebiet im „Frankenland“ am Speßartfuß, ebenso in vermittelnden Stellen in örtlich starker Anschwellung (Wasserfassungsstollen bei Würzburg-Zell) in gleicher feinkörniger Ausbildung. Auch MATTH. SCHUSTER erwähnt sie (Erl. z. Bl. Euerdorf S. 32) im Mittleren Muschelkalk, Obergrenze, an wenigen Stellen mit *Encrinus*gliedern; es wäre somit besser, sie zum Hauptmuschelkalk zu ziehen, wie dies REIS, Erl. z. Bl. Ebenhausen tut, wozu die Tatsache veranlaßte, daß in Rothenburg unter dieser charakteristischen Oolithbank nochmals ein grauer Schiefer mit Kalklinsen vorkommt, in denen neben *Lingula* Crinoidenstielglieder und Brachiopodenschälchen nachgewiesen wurden, neben denen noch Geschiebe vorkommen, welche auf eine Formationsgrenze verweisen. (Rs.)

In harten Kalkbänken dieser Schichtenfolge zeigen sich nicht selten Hornsteineinschlüsse, die durch ihre dunklen Farben, daher die Bezeichnung Hornstein, sofort auffallen und sich durch ihre häufig vorkommende Oolithstruktur auszeichnen — Höhe W. Unsleben — (vgl. hierzu Erl. z. Bl. Kissingen S. 21—22). Neben den schon erwähnten Versteinerungen finden sich häufig: *Myophorien* (*M. ovata* und *M. laevigata*), *Gervillia costata*, *Pecten laevigatus*, *Monotis Alberti*, *Lima striata*, *Ostrea* u. s. w.

Die auf diese Lagen folgenden Schichten sind wegen ihrer technischen Unbrauchbarkeit in Brüchen nicht aufgeschlossen; es sind dies eine mannigfache Folge von im frischen Anbruch hell- bis dunkelgrauen, meist dünnbankigen Kalken und gelben, stellenweise auch dolomitisch aussehenden Schiefermergeln, die eine Mächtigkeit von 35—40 m erlangen. Unterbrochen wird diese gleichmäßige Gesteinsreihe von einer manchmal auch zwei 0,1 bis 0,5 m mächtigen Kalkplatten, die sich durch das massenhafte Auftreten von *Terebratulula cycloides* auszeichnen. Die nächst höheren Schichten zeigen kaum einen Wechsel in ihrer Ausbildung, stellenweise treten die Kalkbänke etwas stärker hervor, doch sind gute, der Bearbeitung fähige Gesteinslagen nicht vorhanden, höchstens wird das

härtere Gestein, mangels eines besseren, für Straßenschotterung gelegentlich in kleinen Gruben gewonnen.

An Versteinerungen ist diese Abteilung des Muschelkalks nicht reich, die noch am häufigsten vorkommende ist der *Ceratites nodosus*, der manchmal unterhalb den Kalken der *Terebratula cycloides* in größerer Anzahl sich zeigt, und dessen Bruchstücke auf steinigem Feldern ziemlich häufig zu finden sind. Von anderen Versteinerungen finden sich *Gervillia socialis*, *Monotis Alberti*, *Myophoria Goldfussi* u. *Alberti*, *Ceratites semipartitus* GAILLARD., der häufiger in den Lagen über der Bank mit *Terebratula cycloides* sich zeigt, *Pecten discites*, dann Fischzähne und Knochenfragmente u. s. w.

Die Mächtigkeit des Oberen Muschelkalks beträgt auf Blatt Mellrichstadt ungefähr 100 m. (Pf.)

3. Lettenkohle.

In den obersten Lagen des Muschelkalks macht sich eine Abnahme der rein kalkigen und eine Zunahme der tonig-mergeligen Bestandteile bemerkbar. In kleineren Aufschlüssen, die in diesem Horizonte jedoch nur selten zu finden sind, zeigen sich die letzten Lagen des Muschelkalks und die tiefsten der Lettenkohle als fast aus denselben Gesteinsarten zusammengesetzt. Es sind dies dolomitische graubraune bis ockerbraune, zum Teil harte, zum Teil auch leicht zerfallende Gesteine, wechsellagernd mit Tonen und weichen Mergeln. In diesen weicheren Lagen findet sich nun fast in allen Aufschlüssen unschwer zu beobachten ein wenige Centimeter starkes, Quarz enthaltendes dolomitisches Bänkchen, in dem stets Reste von Knochen, Fischzähnen u. s. w. zu finden sind, und bei seiner Stellung und Lage dem Grenz-Knochenlager in der Gegend von Crailsheim gleichkommt und auch hier als Grenzschicht zwischen Muschelkalk und Lettenkohle angenommen worden ist.

Die höher liegende Gesteinsfolge ist ein steter Wechsel von Tonen und Mergeln und mehr oder weniger stark verwitternden Dolomiten, zwischen denen sich hin und wieder ein Sandsteinbänkchen einschiebt. Etwa 12—15 m über der unteren Grenzschicht fängt der Gesteinscharakter an sich zu ändern, die Schichten werden sandiger und schließlich finden sich in den Feldern (Aufschlüsse, die genaueren Einblick gewähren, fehlen) Sandsteinplatten und stellenweise treten rein quarzsandige Böden auf. Aber auch

tonig-glimmerige Gesteinslagen finden sich noch zwischen den Sandsteinlagen, so daß Ödfelder (Ellern im Volksmunde) nirgends auftreten. Abbauwürdige Mächtigkeit und Brauchbarkeit erlangen aber diese Sandsteine auch nicht. Die nächst höheren Schichten sind in ihrer petrographischen Beschaffenheit jenen unter dem Sandstein liegenden sehr ähnlich. Es sind das minder tonig-mergelige Lagen, abwechselnd mit Dolomiten. Kennzeichnend für diesen Horizont ist, daß die Dolomite oberflächlich häufig netzartig auswittern und daß sich nicht selten ovalrundliche Konkretionen finden, die innerlich hohl sind.

In den oberen Lagen, etwa 10—15 m über der unteren Sandsteinablagerung treten stellenweise ebenfalls wieder Sandsteinlagen auf, die jedoch eine sehr wechselnde Höhenlage einnehmen und keine durchgehende Schichtenlage darstellen.

Die höheren Gebilde der Lettenkohle und des Grenzdolomits, die in anderen Gegenden etwa noch 20 m Mächtigkeit erlangen, fehlen auf Blatt Mellrichstadt, ebenso ist die der Lettenkohle auflagernde Formation, der Untere Gipskeuper fast vollständig durch Erosion verschwunden und nur an der Verwerfung nahe Unsleben in einem kleinen Grabenstückchen erhalten geblieben.
(Pf.)

4. Pliozän.

Auf den Talgehängen der Streu bei Wollbach und vielen anderen Stellen finden sich bis nach Mellrichstadt sandige und tonige Ablagerungen, die manchmal auch geröllführend werden, so östlich Mellrichstadt; sie müssen nach den bei Ostheim in ihnen gemachten Funden von *Mastodon arvernensis* als jungtertiär, d. h. als wahrscheinlich oberpliozän angesehen werden.

Der Hauptsache nach sind es stark gefärbte, gelbe, rote und braunrote, seltener weißliche bis farblose Sande, in denen nesterweise der Quarzsand durch den Eisengehalt zu Sandstein verfestigt ist. Zwischen die Sande schieben sich nicht selten hellbläuliche bis dunkelrotbraun und ockerig gefärbte Tonlagen ein, wie andererseits der Tongehalt in manchen Gruben gleichmäßig in der ganzen Ablagerung verteilt ist; mit ihnen sind häufig Toneisensteinschwarten vergesellschaftet. Bei gleichmäßigem Tongehalt

¹⁾ BLANCKENHORN, Oberpliozän mit *Mast. arvernensis* in der Rhön. Jahrb. d. K. pr. Landesanst. Berlin 1901. Bd. XXII, S. 364, Taf. VIII.

erhalten diese Sandmassen selbst eine ziemliche Festigkeit, so daß in den Gruben senkrechte Wände ohne Stützung stehen bleiben. Die Sande sind ein als Bausand geschätztes Material und werden in zahlreichen Gruben gewonnen, während die zwischenlagernden Tone da, wo sie in größeren Massen auftreten, ein vorzügliches Material für Ziegeleien u. s. w. liefern, so bei Unsleben.

Wie schon angeführt, zeigen sich in diesen Sanden stellenweise größere Geröllanhäufungen. So findet sich eine stärkere Geröllführung NW. Mellrichstadt auf der kleinen Anhöhe nach Mühlfeld und dann wurde gelegentlich der Wasserleitungsarbeiten auf der Straße nach Wollbach eine ähnliche Ablagerung aufgedeckt. Bemerkenswert erscheint, daß in diesen Geröllablagerungen Basaltgerölle fehlen.¹⁾ Die größte Anzahl der Gerölle besteht aus Buntsandstein, dann kommen Hornsteinknollen des Oberen Muschelkalks vor und schließlich, aber sehr selten Dolomitgerölle des Mittleren Muschelkalks. Die Buntsandsteingerölle sind fast durchweg ausgebleicht und die Dolomite sehr stark zersetzt. (Fr.)

Da die höheren Abschnitte der Ablagerung nicht lediglich aus feinem, sondern auch aus ganz grobem Quarzsand bestehen und trotzdem auch Sandsteingerölle etc. hier ganz fehlen, so ist dies ein Beweis, daß die Geschiebeführung aus der näheren Umgebung im Oberpliozän überhaupt keine große Rolle spielt, somit auch das Fehlen von Basaltgeschieben nicht allzuschwer in die Wagschale fällt.

Wenn freilich die Basalte früher nach Süden viel ausgebreitetere Decken gebildet hätten, dann sollte man meinen, daß auch in die oberpliozänen Geländeauffüllungen einzelne Gerölle gekommen sein müßten. Jenes ist aber offenbar nicht der Fall gewesen; es scheint vielmehr, daß die Basaltvorkommen nicht weit über den von ihnen jetzt eingenommenen Raum hinausreichten und daß sie von einem Wall von Durchbruchsgesteinen bzw. den Trichterwänden ihrer Durchbruchsschlote umgeben waren, die erst nach postpliozänen Erschütterungen bei den diluvialen Sedimentierungsvorgängen (von viel umfassenderem Umfange als die der pliozänen, recht örtlichen Absätze) hinweggeräumt wurden.

Hierzu ist noch folgendes zu ergänzen: Man darf nicht ohne weiteres annehmen, daß zur Pliozeit schon die gleichen Tal-

¹⁾ Vgl. Geogn. Jahresh. 1912 S. 258, Bericht über die Aufnahmen für Bl. Mellrichstadt (Dr. F. W. Pfaff).

verhältnisse geherrscht haben, besonders in der Ausstreckung nach den Oberläufen und Seitenläufen zu, daß auch das Gefälle in Maß und Richtung völlig das gleiche gewesen wäre und daß hierin keine postpliozänen Ausnagungen und tektonischen Bewegungen etwas geändert haben.

Eine pliozäne Streu, wenn das zu sagen erlaubt ist, würde von Ostheim aus einen weiteren Bogen nach Osten beschrieben haben als die heutige Streu, welche bei Unsleben von dem Zug der pliozänen Talablagerungen überkreuzt wird; der Absatz der letzteren biegt von hier an über Wollbach weiter nach Westen aus und floß westlich hinter dem Leiterig-Altenberg in einer weiten Mulde auf Brendlorenzen-Neustadt zu, woselbst sie mit der Saale zusammenkam. Die Talverbindung Unsleben-Heustreu scheint damals noch nicht bestanden zu haben; es liegt die Vermutung nahe, daß postpliozäne Nachsenkungen auf dem Frickenhausen-Unsleben-Heustreuer Störungstreifen die rasche präglaziale Durchnagung begünstigten.

Eine gewisse Beziehung der Seitengrenzen der pliozänen Ablagerungen bei Unsleben und Wollbach zu den darauf zulaufenden Störungslinien ist unverkennbar, wie dies auch für das Nüdlinger Pliozän im Gebiet des Blattes Kissingen gilt (vgl. Erl. S. 25 und S. 34. 3). Es können daher präglaziale Störungen eine stärker anhaltende unmittelbare Verbindung der weiter zurückliegenden Basaltgebiete mit dem diluvialen Flußsystem hergestellt und die letzten Barren um diese herum weggeräumt haben.

Es ist dabei noch darauf hinzuweisen, daß westlich Mittelstreu Reste altdiluvialer Schotter mit Basalt eine um 20 m größere Höhenlage (bis 10 m über dem jetzigen Talgrund) haben als z. B. die pliozänen Schichten östlich davon.

Hiermit dürfte vielleicht übereinstimmen, daß, während die Pliozänvorkommen zwischen Mittelstreu und Mellrichstadt zwischen 280 bzw. 290 und 325 m liegen und die gleiche Höhenlage für das am Südrand liegende, ins Blatt Neustadt heranreichende Vorkommen südlich von Wollbach gilt, die nördlich von Wollbach und bei Unsleben — also im Gebiet der Hauptstörungen — liegenden Pliozänverbreitungen nur die Höhenlage 260 bzw. 270 und 290 m erreichen. — Die südlichsten und nördlichsten Fundstellen würden übrigens ein recht geringes Gefälle des Ablagerungsbodens zwischen 290 und 285 m verraten.

(Rs.)

5. Diluvium.

Von diluvialen Bildungen finden sich Geröllablagerungen, Löß und Lehm.

a) Terrassenschotter.

Als wichtigste Gesteinsart in der Zusammensetzung der Gerölllager ist hauptsächlich der Buntsandstein vertreten, dann Kieselknollen des Muschelkalkes, während Kalkgerölle infolge ihrer leichten Verwitterbarkeit selten zu beobachten sind.

Während, wie schon erwähnt, die pliozänen Geröllablagerungen sich dadurch auszeichnen, daß sie frei von Basaltgeröllen sind, ist für die diluvialen Absätze das stete Vorhandensein dieser Gesteinsart charakteristisch.

Nicht nur im Bereiche der jetzigen Flußniederungen, sondern in weitester Verbreitung, wenn auch zerstreut, zeigt sich dieses Gestein bis zu beträchtlichen Höhen verschwemmt. So liegen Basaltgerölle noch bis etwa 340 m oberhalb Mittelstreu, am Feldweg nach Wargolshausen, also etwa 90 m über dem heutigen Streutable bei Unsleben. Ebenso mit Buntsandsteingeröllen auf der Wellenkalkhöhe (mit Höhenpunkt 348) westlich von Mittelstreu zwischen 300 und 330 m. Ein anderer hochgelegener Schotter auf dem Elsbachtalabhang wird bei 350 m vom Feldweg Bastheim—Haimbach überkreuzt. (Pf.)

Diese Ablagerungen sind noch in der Höhenlage des Pliozäns abgesetzt und gehören jedenfalls dem älteren Diluvium an;¹⁾ es zeigt sich die gleiche Erscheinung wie im Gebiete des Rhein-Nahe- und Maintales, nämlich zwei durch recht starke Höhenunterschiede und ohne deutlich vermittelnde Zwischenstufen voneinander getrennte Schotterabsätze und Talböden, welche auf eine im Verlauf des Diluvs auftretende rasche Tiefeneinnagung der Täler hinweisen.

Die tiefer liegenden Schotter haben auch zum großen Teil Terrassenlagerung, d. h. sie liegen auf Resten eines älteren, von der jetzigen Alluvialebene etwas höher abgestuften Talbodens.

Stark sind die Schotterablagerungen im Elsbachtal auch hinsichtlich der Größe und Zahl der Basaltgeschiebe, welche auf die

¹⁾ M. BLANCKENHORN erwähnt in Erl. z. Bl. Ostheim in solchen Schottern aus der Ostheimer Sandgrube ein Bruchstück eines Elefantenbackenzahns (wahrscheinlich *El. trogontherii* POHLIG).

letzten Verzweigungen des Elsbachs in dem ausgebreiteten Basaltgebiet N. von Bischofsheim hindeuten. (Rs.)

Unterhalb Mellrichstadt bei Mittelstreu und Unsleben liegen im Bereiche des Streutales, sich 10—15 m über dem Alluvialgrund erhebend, verschiedene niedrige Talterrassen, die oberflächlich stark verlehmt sind und in ihrem tieferen Untergrunde meist auf Geröllagen ruhen. Diese Absätze bestehen aus Basalt und Buntsandsteingeröllern; in der Nähe der Gehänge aber führen sie manchmal reichlich Kalkgerölle, so im Bahneinschnitt oberhalb Oberstreu, wo getrennt durch eine schwache Lehmlage über der Buntsandstein-Basaltgeröllablagerung eine fast nur aus Kalkgeröllern bestehende Lage festgestellt wurde. (Pr.)

b) Lehm und Löß.

Fast ausnahmslos an allen Stellen, an denen sanftere, nicht zu steil ansteigende Geländeformen herrschen, zeigt sich als oberste Bodenschicht eine 1—3 oder auch mehr Dezimeter tiefe Lage, die meistens das feste Grundgestein mehr oder weniger verbirgt. Sie stellt in ihren obersten Teilen den durch die Verwitterung der Schichtgesteine hervorgegangenen Boden dar und wird im allgemeinen als Lehm bezeichnet. (Pr.)

Solche Lehme sind es aber nicht, welche im Nachstehenden behandelt werden; es sind keine Verwitterungslehme, welche steinige und körnige Reste des Untergrundes einschließen, sondern im großen und ganzen außerordentlich gleichmäßig feinkörnige und dabei zum Teil mächtige, wie sie auch aus Wasserabsatz in verhältnismäßig engen Talgebieten nicht oder fast nicht entstehen können. Das gleichmäßige Staubkorn (vgl. Tabelle zu Kap. VII), die in diesen Körnern nachweisbaren Fremdbestandteile, wie sie nur zu einem geringen Teil aus dem örtlichen Untergrund stammen können, endlich die zum Teil große Höhenlage bei gleichzeitiger Erstreckung bis zum Talgrund sowie die unregelmäßige seitliche Anlagerung läßt vermuten, daß man es mit einem vom Wind emporgewirbelten und vertragenen Staubabsatz zu tun hat, dessen ursprünglichere Form der oft mit Landschnecken erfüllte Löß ist.¹⁾ Wenn dieser

¹⁾ Am Bahneinschnitt bei Mellrichstadt führt M. BLANCKENHORN, Erl. z. Bl. Ostheim a. d. Rhön, 1910, S. 46, „ächten Löß, d. h. kalkhaltigen Lehm mit Lößkindeln und Schalen von *Pupa muscorum* und *Succinea oblonga*“ an; H. THÜRACH erwähnt solche auch aus dem Löß vom Frickenhauser See (vgl. Kap. VI unten).



Absatz auch an Steilhängen auftritt, so bevorzugt er doch die größeren Flächenausbreitungen des Untergrundes, welche auch hier nach der Ostseite¹⁾ der Bergerhebungen „hängen“ und nach den alten Talungen sich ausbreiten, wobei sie sich auch über die jüngeren schmälere Flußgebiete hinüber erstrecken. Solche in weichere Schichten eingengagten Flächen in nach Osten einfallenden Hängen sind die Rötgehänge bis zur Obergrenze des Hauptbuntsandsteins westlich vom Wellenkalksteilhang, die Hänge des Mittleren Muschelkalkes bis hinab zur Wellenkalkobergrenze, westlich vom steilen Unteren Hauptmuschelkalk, die des obersten Hauptmuschelkalks und der Lettenkohle. (Rs.)

Zu der näheren Untersuchung dieser „Lehme“ wurden zahlreiche Handbohrungen und verschiedenartige Untersuchungen ausgeführt, deren Ergebnisse zum Teil auf der „Tabelle petrographischer und physikalischer Analyse“, zum Teil in einer eigenen Studie für die Geognostischen Jahreshefte zusammengestellt wurden.

Nahe Mellrichstadt zieht sich von der Straße nach Hendungen schiefe durchkreuzt eine ausgebreitete Lehmablagerung hin, die nur an einigen Stellen von pliozänen Sanden unterbrochen wird.

Die Lehmdecke zeigt hier im großen und ganzen eine ziemlich einheitliche Beschaffenheit, ihre Mächtigkeit ist an vielen Stellen über 110 cm und nur in wenigen Bohrungen war schon bei $\frac{1}{2}$ m oder weniger das Untergrundgestein erbohrt, so Bohrung 20 (Lehm bis 50 cm, dann Untergrund), oder es wurden auch unter der dünnen Lehmdecke sandige Ablagerungen angetroffen — so Nr. 44 Lehm, Lehm und Sandkies 50, dann Letten des Mittleren Muschelkalkes.

Auch westlich der Streu im Tälchen, das vom Wolfsberg herzieht, ist die Lehmdecke häufig über 110 cm tief, obwohl auch hier, namentlich am Gehänge schon bei geringerer Tiefe der Untergrund getroffen wurde, so Bohrung 104 — Lehm bis 40 cm, dann Untergrund —. An einigen Stellen wurde in einer durchschnittlichen Tiefe von 60–80 cm stärker kalkhaltiger Lehm, Löß, angetroffen, der sich, wenn auch nur an wenigen Plätzen schon oberflächlich zeigte. Bohrung 108 — Lehm bis 60 cm, dann Löß bis 110 cm —, Bohrung 120a — Löß bis 110 cm —.

¹⁾ Ich bin nicht der Ansicht, welche auch BLANCKENHORN (Erl. z. Bl. Ostheim S. 48) vertritt, daß diese Steilhänge durch die bei uns vorherrschende westliche Windrichtung und den Regenanprall verursacht sind; ich glaube, daß dies eher an der Verminderung der Steilhänge arbeiten würde. Steilhänge entstehen durch Unterwaschung und Abbruch, also durch das fließende Wasser vor und zur Zeit des älteren Glazials, in welcher die Talgefällverhältnisse noch außerordentlich stark waren und die gewaltigsten Ausnagungen sich vollzogen; hierbei wirkte, alles in allem genommen, die östliche Ablenkung des freien Falls besonders da stark, wo ein ähnliches nord- und südöstliches Einfallen der Schichten vorlag. (Rs.)

Auf dem linken Talgehänge der Streu sind ausgedehnte Lehmfelder zu nennen. Jenes zwischen Reuthof und der Bahra baut sich aus einer tiefgründigen Lehmdecke auf, die nur an einigen Stellen von Sanden — Bohrung 67 — in geringerer Tiefe, oder von Löß — Bohrung 139 (Lehm bis 90 cm, dann Löß) — unterlagert wird.

Auch das ausgedehnte Lehmfeld am Südwestabhänge des Bahratales zeigt fast ausschließlich denselben tiefgründigen Lehm, der nur an wenigen Stellen von Löß oder schwach sandigem Lehm in geringeren Tiefen unterlagert wird — Bohrung 170 (Lehm Kies 60 und dann Löß) — 187 (Lehm 80, dann Löß) — Nr. 178 (Lehm Kies 40, dann Löß) —.

Eine weitere zusammenhängende Lehmdecke findet sich auf dem flachen Höhenrücken nördlich des bei Hollstadt in den Saalegrund ausmündenden Fassertälchens. Auf der Höhe, nahe am Punkt 357,1 ist die Lehmdecke bei 110 cm noch nicht durchstoßen — Bohrung 202 (Lehm bis 110 cm) —, weiter nach SW, zu auf dem allmählich abfallenden Rücken wird die Verwitterungsdecke etwas dünner, hier wurde bei $\frac{1}{2}$ m schon häufig der Löß erbohrt — Bohrung 204 (Lehm bis 50 cm, dann Löß) —, ebenso Nr. 205 und 206. Zu Punkt 331 steigt das Gelände sehr langsam an, die Lehmdecke wird dünner, bei 30—70 cm erscheint schon der Untergrund. Bohrung 208 und 209 Lehm zunächst mit einzelnen Kalkstücken bis 40 cm, dann Untergrund; näher dem Hembergälchen nimmt sie wieder zu, so daß bei 110 cm noch nicht der Untergrund erbohrt wird — Bohrung 211 (Lehm bis 110 cm, wenn auch kalkhaltiger Lehm stellenweise bei 30—80 cm zu treffen ist) —, Bohrung 212 (Lehm bis 80 cm, dann kalkhaltiger Lehm [Löß?]).

In der flachen Mulde zwischen Hohenberg und Hemberg südöstlich Unleben liegt ebenfalls wieder ein ausgedehntes Lehmfeld. Mit Ausnahme des nordwestlichen Teiles, in dem schon der Wellenkalk durch den Lehm hindurchstößt, findet sich tiefgründiger Lehm Boden, der in zahlreichen Bohrungen bei 110 cm noch nicht durchstoßen war — Bohrung 218 (Lehm bis 110 cm oder bei geringerer Tiefe Löß) —, Bohrung 217 (Lehm bis 70 cm, dann Löß) erscheinen ließ.

(Pf.)

Die bisher beschriebenen Lehm- und Lößvorkommen halten sich hauptsächlich an das sprichwörtlich reiche Mellrichstadter Feld und an die Verbreitung der verschiedenen Stufen des Muschelkalks. Eine ziemlich bedeutende Entwicklung diluvialer Lehme hält sich nur an die Röt- und Buntsandsteinverbreitung in den westlichen Seitentälern der Streu. Da, wie jeder Löß- und Lößlehm-Aufschluß zeigt, der Untergrund in gewissem Maße die Farbe und den Kornbestand des darunter liegenden äolischen Absatzes besonders bei Gehängelagerung mit überragenden Höhengeländen (Gehängelöß, vgl. auch Kap. VII. Bodenverhältnisse im allgem.) beeinflusst, so haben die Lößlehme dieses Gebietes eine etwas dunklere Farbe mit einem schwachen Stich ins Rötliche, was sich steigert,

wenn die Mächtigkeiten weniger als 1 m stark sind,¹⁾ also gegen die Randgrenze hin; schwieriger wird die Abgrenzung gegen die eigentlichen Röttone, besonders wenn unterlagernde Terrassenschotter fehlen, die aber in manchen zweifelhaften Fällen auch in Nestern mit vereinzelt Geschieben die Feststellung unterstützen. Da in diesem Gebiete die größeren Höhen sich befinden, treten auch Lehme bis 400 m Höhenlage auf und zwar in der regelrechten Lage auf den östlich gewendeten flachen Gehängen.

Von Interesse sind zwei Lehmvorkommen N. von Unsleben, welche auch bodenkundlich bearbeitet wurden: Probeentnahmen 13 und 14 (vgl. Tabelle und Schlämanalyse). In Bezug auf Tonerdegehalt sind sie geringer als typische Lößlehme (6, 8) und Muschelkalkverwitterungsböden 19 und 21; in Bezug auf Eisenoxyd sind sie nur zum Teil reicher, gehören aber zu den daran reicheren Vorkommen. Der tiefer gelegene, der Auslaugung in Eisensalzen mehr ausgesetzte Fundpunkt zeigt dabei den geringeren Eisengehalt. Was den Gehalt an Kalk betrifft, so ist er bei dem höher gelegenen Vorkommen 13) erheblicher als bei den auf dem Muschelkalk liegenden Lößlehm, bei 14) geringer; das erste ist darum auch ein hellgraugelb gefärbter „Löß“, bei dem zweiten ist die Entkalkung vorgeschritten (wonach auch nach einer bodenkundlichen Regel der Tongehalt sich rasch und stark verringert); so macht sich auch in der Färbung der nun deutlich werdende Eisengehalt bemerkbar. In den übrigen Bestandteilen ist nichts, wodurch Unterschiede gegenüber den Lößlehm gegeben wären, wohl aber verständliche Einzelheiten im Glühverlust (einschließlich Kohlensäure) infolge des Kalkgehalts und hinsichtlich des „in Salzsäure Unlöslichen“ infolge des Sandgehaltes. — Was die mechanische Analyse dieser Lehme betrifft, so sind beide Vorkommen einander sehr nahestehend, obwohl das eine nach der KOPECKY'schen Einteilung ein Lehm und 14 ein toniger Lehm²⁾ (Grenze bei 45% abschlämmbaren Teilchen) bezeichnet werden muß. Während gegen die übrigen Lehme keine großen Unterschiede bestehen, sind sie in Bezug auf Grobsand, Staub und abschlämmbare Teilchen sehr

¹⁾ Vgl. hierzu auch die Bemerkungen zu den Lößlehm von Arnshausen in Erl. z. Bl. Ebenhausen S. 35.

²⁾ Es ist hier zur KOPECKY'schen Einteilung nach der Korngröße zu bemerken, daß der „tonige“ Lehm Nr. 14 chemisch weniger Tonerde enthält als der „Lehm“ Nr. 13. (Vgl. hierzu Erl. z. Bl. Euerdorf S. 55.)

groß 1. bei den Böden des oberen Muschelkalks (Nr. 20 und 21), 2. in Bezug auf Sand, Staub und abschlämbbare Teilchen bei einem Lehm, der flachgründig auf Wellenkalk gelagert ist (Nr. 8). Die beiden in Rede stehenden Lehme ordnen sich daher (vgl. auch die graphische Darstellung am Schluß) sehr gut den übrigen diluvialen Lehmen an, entfernen sich aber sehr entschieden von den Verwitterungslehmen solcher Formationen, welche hierbei reichlichen Tongehalt abgeben.

Die hochgelegenen Lehme im Wellenkalkgebiet ost-nordöstlich von Frickenhausen (Wilhelmsholz) sind tiefbraune Lehme mit verhältnismäßig reichlichem Quarzsplitterrückstand und einzelnen größeren doppelendigen Quarzkriställchen als Verwitterungsrückstand aus den Fossilbänken des Wellenkalks; außerdem enthalten sie im groben Schlämmrückstand noch kleine rundliche Kalkfragmente infolge flacher Lagerung auf Wellenkalk, zum Teil sogar konkretionärer Entstehung. Derartige doch über 80 cm tiefe Lehmdecken können nirgends (zudem an verhältnismäßig steilen Hängen) im Wellenkalkgebiete als Verwitterungslehme entstehen. (Rs.)

6. Alluvium.

Die Ausbreitungen der ebenen Talböden, seien sie nun hoch oder niedrig gelegen, werden durch die Abschwemmung infolge der atmosphärischen Niederschläge und der hierdurch auch über den Höhenstand der jetzigen Wasserläufe hinaustretenden Überschwemmungswasser eingenommen; zum größten Teil sind es recht feinkörnige Ablagerungen, welche hier die meist mit Wiesen belegten Talgründe kennzeichnen, sogen. Aulehme.

Bemerkenswerte Ablagerungsverhältnisse zeigten sich im Elsbachgrunde oberhalb Unsleben gelegentlich der Ausschachtungsarbeiten für die Wasserleitung Wollbach, die den Elsbachgrund querte. Hier lag zuoberst eine örtlich in ihrer Mächtigkeit stark wechselnde Schicht von reinem Aulehm, die seitlich in eine Sand- und Geröllmasse überging. Darüber folgte roter Sand wechselagernd mit Geröllen von Basalt und Buntsandstein, die ihrerseits wieder in reinen Buntsandsteinkies übergingen.

Unter diesem Buntsandsteinkies lag bei etwa 1,5—1,8 m Tiefe, soweit es wenigstens zu beobachten war, eine Torfschicht, deren Liegendes nicht aufgeschlossen war.

Es lag demnach die Oberfläche des Elsbachtales bei Unsleben in vergangener Zeit beträchtlich tiefer und gab, vielleicht durch Aufstauung vom Streutale her, Gelegenheit zur Torfbildung, worauf dann wieder Aufschüttung vor sich ging.

Gegenwärtig findet bei normalem Wasserstande im Elsbach-tale nahe Unsleben Erosion statt. (P.F.)

III. Die Formationsverhältnisse des tieferen Untergrunds.

Das Bohrloch von Mellrichstadt.¹⁾

(Vgl. Profilzeichnung auf der geologischen Karte.)

Alluv 0 bis 6,80 m — Wellenkalk bis 90 m.
 Röt (Mächtigkeit 130 m) — Schieferton mit Gips 121—124 — graue Schiefer mit vereinzelt Gipseinschlüssen 124—145 — Oberer Chirotheriensandstein bis 160 — Plattensandstein 181 bis 193 — Unterer Chirotheriensandstein 226.
 Oberer Hauptbuntsandstein 230 (fein- bis mittelkörniger roter Sandstein mit glimmerreichen Lagen) — Tonlagen 318 — härterer Sandstein 363 (Votziensandstein-ähnlich) — gröberer, roter Sandstein mit Anhydrit als Bindemittel 372 — mittelkörniger Sandstein 380 — stark gestreifter Sandstein 396 — Tongallen 407 — graugrüne Lagen mit Glimmer 411.
 Unterer Hauptbuntsandstein, harter, quarzitischer Sandstein 448 — glimmerreiche Sandsteine 480—501 — blaßroter Sandstein mit Kaolin 549 — mattrosa Sandstein mit sehr deutlicher Anschwemmschichtung 575 — blaßrosa, gleichmäßiger mittelkörniger Sandstein mit reichlich Tongallen 590—600 — mittel- bis feinkörniger blaßroter Sandstein mit Anhydrit als Bindemittel 619 — Lettenlager 668 — Tongallen 699 — meist feinkörniger Sandstein bis 714 — Glimmer auf den Schichtflächen, vereinzelte Tongallen und Lettenbänder 739 — heller, mürber Sandstein mit Gips 747 — rötlicher Sandstein mit rotem Schiefer-ton und Tongalleneinlagerungen und selten hellen Sandstein-lagen bis 763 — Bröckelschiefer mit Anhydrit von 764—791.
 Oberer Zechstein — Obere Letten 792 — Schieferton mit Anhydrit 793 — Plattendolomit (dunkle Dolomite) und Stinkkalke

¹⁾ Vgl. die Ausführungen von Dr. v. AMMON in Geogn. Jahresh. 1900 S. 149 bis 193 und Ergänzungen von Dr. O. M. REIS Erl. z. Bl. Kissingen S. 12. Anm.

794—808 — Sandsteinbank 809 — Unterer Letten mit jüngerem Anhydrit 810—820 — Schiefertone mit Anhydrit 821—824 — reiner Anhydrit 825—830 — rötliche Lettenschiefer 831 — rote Letten mit Anhydrit und Gips 837—840 — Hauptsalzlager 845 — Lettenlager 864—873 — Steinsalzlager bis 1012,5. Mittlerer Zechstein, älterer Anhydrit 1013 — Knotenschiefer 1026. Unterer Zechstein 1026,4—1039,7 — Kupferschiefer (bis 1 m mächtig) 1039. Oberes Rotliegendes — weißliche Sandsteine (Weißliegendes) und graue Sandsteine 1040,4—1080 — Porphyrkonglomerat 1080 — Rötelschiefer bis 1098,60 m.

Es ist übrig, einen kurzen Vergleich zu ziehen mit dem Tiefbohr-Profil, welches bei Kissingen (vgl. Erl. z. Bl. Kissingen S. 38 bis 49) festgestellt werden konnte, bzw. die dort gegebenen Vergleichen zu ergänzen. In Kissingen (Luitpoldsprudel im Wehrhaus) beginnt das ungestörte Profil erst mit dem Anhydrit-Knotenschiefer mit liegendem Kupferschiefer; letzterer ist bei Mellrichstadt um beinahe 7 m weniger mächtig; er hat aber hier einen ausgesprochenen Zechsteinkalk in der hangenden Masse; es ist eine häufige Erscheinung, daß Schichten mit mergelig-toniger Ausbildung mächtiger sind als gleichaltrige in kalkiger Entwicklung. Dagegen sind die Weißliegend-Sandsteine von Mellrichstadt mächtiger und führen gegen das Rotliegende ein Konglomerat, welches bei Kissingen fehlt. Ferner ist das obere Rotliegende bei Mellrichstadt dadurch gekennzeichnet, daß es auch Anhydritknollen führt, d. h. auch jene salinischen Ausscheidungen hat, welche im Hangenden so mächtig sind, daß sich also hier die Verhältnisse im Zechstein schon vorbereiten. Im Kissinger Profil fehlen sie; hier sind lediglich karbonatisch gebundene Sandeinlagerungen in den typischen Rötelschiefern vorhanden, ebenso wie zahlreiche Sandeinschaltungen nach Art des Weißliegendes; während hier mehr Flachwasserbildungen vorliegen, fehlen diese Kennzeichen im (so weit vorhandenen) Mellrichstadter Profil.

Nimmt man den Kupferschiefer-Horizont zum Ausgangspunkt, so würde nach den Maßen des Kissinger Profils der granitische Urgebirgsuntergrund bei Mellrichstadt (unter Berücksichtigung des 250 m tieferen Anschlagpunktes der Wehrhaus-Bohrung bei Kissingen) bei 1390 m unter der Wellenkalkgrenze liegen, d. h. 300 m

unter dem tiefsten Punkt der Mellrichstädter Bohrung; es wäre also in Bezug auf die obere Wellenkalkgrenze, welche eher als eine Ebene betrachtet werden darf, bezüglich des Beginns des Grundgebirgs ein Tiefenunterschied von mindestens 600 m zwischen beiden 27 km voneinander entfernten Stollen, d. h. eine Gefälle von 0,023 auf 1; das entspricht einem Gelände mit einem Böschungswinkel von etwa 2° . Es verteilt sich der genannte Mächtigkeitsunterschied derart auf die Formationsabteilungen, daß jede im Gebiete von Mellrichstadt eine größere Mächtigkeit aufweist; das gesamte Anhydrit-Salzager ist 213 m statt wie bei Kissingen jedenfalls nicht viel mehr als 60 m, die Bröckelschiefer 28 statt ? m, der Hauptbuntsandstein 574 statt 500 m, das Röt 130 statt höchstens 100 m. So ist auch anzunehmen, daß das Rotliegende mächtiger ist als es die Beobachtung bei Kissingen lehrt, d. h. daß der Granituntergrund mehr als 300 m unter dem tiefsten Punkt der Mellrichstädter Bohrung eintreffen dürfte.

Von der Tatsache aus, daß man in dieser Gegend nicht nur eine durchgängig etwas feinkörnigere Beschaffenheit des Oberrotliegenden und des Buntsandsteins vorfindet, sondern auch Gipsausscheidungen nicht nur in letzterem sondern auch im Röt an einer Stelle, wo sie sonst nicht aufzutreten pflegen, nämlich in dessen unterster Zone über dem unteren Chirotheriumquarzit, ist die Frage zu besprechen, ob der im Mellrichstädter Hauptbuntsandstein bei der Bohrung so vorwiegend nachgewiesene Anhydrit im Bindemittel primär vorhanden ist oder nicht; wäre das erstere der Fall, so würde man ihn wahrscheinlich in kleinen Knollen und zwar eher in den feinkörnigen Abteilungen vorfinden als in den Bindemittel-ärmeren grobkörnigen; daß er aber hier auftritt, das scheint mir ihn mehr als Folge einer sekundären Durchdringung darzustellen, der ähnlich dem so allgemein verbreitet in diesen Schichten auftretenden Quarzabsatz auf den Quarzkörnern sich eingestellt hätte. Ist dies richtig, dann ist jedenfalls Kalksulphatlösung von der Oberfläche des Zechsteinlagers gelöst und emporgehoben worden, dies mag am Ostrand der Horstkuppenzone stattgefunden haben, und zwar wohl durch den Auftrieb von Kohlesäuregas aus der Tiefe, wobei dann die Lösungen in die lockereren Schichten eintraten und sich seitlich verbreiteten; vielleicht wurde der Vorgang unterstützt durch die Streutalstörungen zwischen Mellrichstadt und Unsleben.

IV. Tektonik.

Einzeldarstellung der Schichtverrückungen.

(Vgl. Tektonische Übersichtskarte.)

Während, wie schon angeführt, auf dem größten Teil des Blattes die Schichten eine schwach östliche bis nordöstliche Neigung haben, durchläuft fast die Mitte des Blattes eine Zone in nordwestlich-südöstlicher Richtung, die sich durch die mannigfachsten Verwerfungen und Störungen auszeichnet; ihr Kern ist gekennzeichnet durch eine Anzahl (4) von Aufbrüchen des Hauptbuntsandsteins zwischen Heustreu und der Nordwestecke des Blattes. Diese Zone hat, da sie das ganze Blatt von Norden nach Süden durchsetzt, in dieser Richtung eine Länge von etwa 10 km, in der Breite dagegen ist sie von wechselnder Ausdehnung; in den südlichen Gebietsteilen ist sie ungefähr $\frac{1}{2}$ km breit, in den nördlichen gewinnt sie an Breite und erstreckt sich über $1\frac{1}{2}$ —2 km (Sachsen-Weimarisches Gebiet) hinaus. Betrachtet man die an die Verwerfungszone beiderseits angrenzenden, weniger durch Störungen beunruhigten Gebietsteile, einerseits Wechterswinkel-Bastheim, andererseits Mittelstreu-Hainhof, so findet man, daß das allgemeine Neigungsverhältnis der Schichten nicht erheblich geändert ist. Westlich wie östlich des Verwerfungsbündels fallen die Schichten schwach östlich ein, nur tritt nahe der Verwerfungszone stellenweise etwas stärkeres Fallen auf. Es haben also die Verwerfungsvorgänge keine bedeutenderen Eingriffe in die allgemeine Schichtenlage getan.

Vergleicht man die Höhenlagen der Abteilungsgrenzen, z. B. die Grenze zwischen Röt und Wellenkalk westlich und östlich dieser Zone, so ergibt sich folgendes:

Obere Rötgrenze SW. der Zone bei Waldbehungen	340	NO. der Zone bei Am Lindenberg NO. der Ver- werfungszone (schon auf Wai- marischem Gebiet gelegen)	370
Oberhalb Bastheim	330	In der Nähe der Heusehn, etwa 2 km von Bastheim	370—380
Bei Geckenau	300	In NO.-Richtung davon, etwa 2 km davon	300
Bei Wollbach	260	Bei Heustreu, ungefähr $1\frac{1}{2}$ km östlich davon	260

Es ist demnach längs des Verwerfungsgebietes nur eine verhältnismäßig schwache Lagenverschiebung eingetreten und zwar in der Weise, daß das westliche Gebiet gegen das östliche gesenkt erscheint. Im Norden ist diese eingetretene Lageverschiedenheit etwas stärker wie im Süden des Blattes. Unter Zugrundelegung des herrschenden Schichtengefälles von etwa $1/2^\circ$ mit östlicher Richtung entspricht dies im Norden einer Schichtenhebung von etwa 80, im Süden dagegen von ungefähr 40 m. (Pr.)

Diese an und für sich bedeutsamen Zahlen geben aber nicht das volle Maß der gesamten und eigentlichen Bewegungen an; es ist nämlich die nordöstliche Scholle gegen die Mittelzone selbst in Störung angelagert; wir haben nirgends eine ungestörte Folge, stellenweise sogar nicht unbeträchtliche Verrückungen im Sinne einer Absenkung auch der nordöstlichen Scholle, so daß in der Tat ein in Einzelkuppen aufgelöster schmaler „Horst“ vorliegt.

Für die stärkeren Bewegungsvorgänge auf der Südwestscholle spricht auch das entgegengesetzte steile Einfallen (60° bis 55° nach SW.) der dem Heidelberg angelagerten Haufen-Windberg-Scholle, wobei sich die Bewegung nach abwärts noch in einer muldenartigen Schleppung der dieser Scholle in Störung südöstlich angelagerten Randzone zu erkennen gibt, ebenso wie sie NW. von Wechterswinkel und zwischen Wollbach und Heustreu den Grundzug des Störungsbildes bildet, d. h. die schmalen in NW. bis SO. gestreckten Einzelschollen ordnen sich im Sinne der queren Aufeinanderfolge in einer Muldung: in der Mitte Lettenkohle, zu beiden Seiten je oberer, mittlerer und unterer Muschelkalk. (Rs.)

Wie schon erwähnt, besteht der Heidelberg, die höchste Erhebung des Blattes, aus Buntsandstein, an ihn lehnt sich SW., durch Verwerfung abgesenkt, oberer Wellenkalk, dann durch eine Querverwerfung von diesem getrennt, Röt, dann wieder Wellenkalk und Röt. Hier, am Südfuße des Heidelberges, beträgt die Bruchzone etwa 1 km Breite. Von hier wendet sie sich mehr südlicher Richtung zu und wird etwas schmaler; südlich Frickenhausen verbreitert sie sich nochmals und läuft dann, fast reine SO.-Richtung beibehaltend, auf das Elsbachtal zu, quert nahe Heustreu bei der Wiesenmühle das Streutal, um bei Heustreu das Blatt Mellrichstadt zu verlassen. (Pr.) Betrachtet man einen Querschnitt,

z. B. den im Profil 2¹⁾ der Karte dargestellten, der vom Heidelberg in SW.-Richtung gelegt ist, so zeigt sich, daß die Schichtenreihe vom Elsachtal her bis auf 1 km von dieser Anhöhe entfernt, etwa bis zum Verlauf der Schaumkalkbänke der unmittelbar hangenden Schichten regelmäßig gestaltet ist, außer daß das Einfallen der Schaumkalkbank auf 12° NO. sich gesteigert hat; in dem höher folgenden Encrinitenkalk bemerkt man an dessen Nordgrenze schon ein Einfallen nach SW. mit 35°, welches sich zunächst einer Verwerfung, woselbst neben mittlerem Muschelkalkschichten (Styolithenkalke) wieder oberer Hauptmuschelkalk liegt, auf 65° SW. steigert. — Man hat also hier eine muldenartige Lagerung mit einseitig starker Schichtenneigung, welche als Schleppung bei der Absenkung (neben der Störungslinie selbst am stärksten) der ganzen Scholle entstanden ist. Dieses SW.-Einfallen bleibt auch in der nächst östlich angrenzenden Scholle sich durchgängig gleich und zwar im Betrag von 55° bis zur Rötgrenze. Dem Röt angelagert findet sich hier wieder unterer Wellenkalk, an den sich infolge der Hauptverwerfung beim Ansteigen auf den Heidelberg die Sandsteine des mittleren Buntsteines anlegen. Der Charakter des Aufbaus ist also der einer großen Schlepplungsmulde, in dessen mittlerer Zone auch an einer Stelle noch Lettenkohle über dem Hauptmuschelkalk auftritt. (Rs.)

Bei Frickenhausen selbst verringert sich die Bruchzone etwas an Breite, nimmt also mit dem Rehberg, SO. letztgenannten Ortes, wieder größere Breite und stärkere Zerrissenheit an, so daß hier neben unteren Hauptbuntsandstein Encrinitenkalke und neben diese noch mittlere Lettenkohle zu liegen kommen. In ihrem weiteren Verlauf nach Süden nimmt die Intensität und Breite dieser Störungszone etwas ab; das Hauptmerkmal ist aber bei Heustreu noch ganz deutlich. (Pf.)

Auffällig ist das steile Einfallen des Wellenkalks und oberen Muschelkalks am Haslich O. von Wollbach; es entspricht das den Wirkungen seitlichen Drucks bei der Absenkung, welche bei der Schmalheit der Scholle auch sozusagen das Einfallen des von der Störung entfernteren Gegenflügels der Schlepplungs-

¹⁾ Die Lagerungsverhältnisse in dieser Gegend sind schon von M. BLANKENHORN in Bl. Ostheim und Erläuterungen mit Profilen in übersichtlicher und einwandfreier Weise dargestellt.

mulde verstärkt; auch hier ist die Ostseite, durch welche sich auch das Streutal durchgenagt hat, am stärksten gestört.

Die meisten bisher besprochenen Störungen innerhalb dieser Zone sind Längsstörungen, sei es, daß sie die NW.—SO.-Richtung (herzynische R.) einhalten, sei es, daß die Störungszone mehr in NS. abknickt. — Es liegen aber auch quere Störungen vor; unmittelbar bei Frickenhausen liegt Wellenkalk in verschiedenen Teilhorizonten neben Buntsandstein in verschiedenen Verbänden aufeinander zustreichend; zunächst der im Tal verlaufenden Querstörung sind die Wellenkalkschichten geschleppt, streichen um die Nordwestrichtung und fallen nach Norden ein.

Querstörungen sind auch im Rehbergzug südlich von Frickenhausen vorhanden. Die Tektonik kann hier wegen der starken Waldbedeckung nicht als ganz klargelegt gelten; es scheint aber, daß von dem Komplex mit der „Schwedenschanze“ nördlich und südlich zwei seitliche Schollen abgesunken sind, d. h. dem östlichen Einfallen nach scheinbar westlich verrückt wurden; diese Querstörungen treten offenbar auf der Ostseite des Berges in die hangendsten Schichten über und scheinen die Längsstörungen selbst zu verwerfen; diese queren Bruchlinien wären demnach jünger, d. h. es sanken an queren Bewegungsklüften in jüngerer Zeit sowohl nach N. (Frickenhausen) als nach Süden Teilschollen ein.

An diesen queren Störungen fanden nun auch Schleppungen im Sinne von Muldenbildungen statt; die Querstörung nördlich der Schwedenschanze (Wechterswinkel) und von Frickenhausen vereinigen sich so in ihrer Wirkung zur Bildung einer nördlich davor gelegenen queren Muldung, welche in auffälliger Weise bei Bastheim ausläuft, deren Achse ungefähr der Straße Frickenhausen—Bastheim entspricht.

Keine Erscheinung kann so sehr die Anschauung von Senkungen bestätigen, wie diese neben Quer- und Längsbrüchen entstehenden, aufeinander senkrechten Schleppungsmulden in der westlichen Scholle, neben welchen nach außen zu auch natürlich sattelartige Lagerungszüge auftreten müssen. Das weniger mit dem Heidelbergforst gleichlaufende Mulde- und Sattelgebiet in der östlichen Scholle, das an der Nordgrenze des Blattes hereinreicht, ist mitbedingt und beeinflußt von der mehr ostwestlich verlaufenden Bruch- und Schleppungsfaltenzone bei Ostheim.

Auch der Südhang des Rehbergs, aus mittlerem Buntsandstein, nach dem Elsbachgrund zu ist nicht ohne Annahme einer queren Störung mit dem südlich davorliegenden Muschelkalkgebiet zusammen zu bringen; es scheint, daß das Kleinquellengebiet westlich der Ziegelei von Unsleben diese quere Unterbrechung kennzeichnet. — Hier fanden sich im oberhalb anstehenden Buntsandstein auch eine Anzahl Gesteinsstücke mit sogen. Harnischen, d. h. geglättet-gestreiften Flächen der unter seitlichem Druck stattfindenden Gebirgsbewegung; es wurde auch ein Stück gesammelt, welches beweist, daß hierbei auch ganz flach zu den Schichtflächen geneigte Ausweichebewegungen eingetreten sind (vgl. Erl. z. Bl. Kissingen S. 33).

Eine dieser großen Störungszone ungefähr parallele, aber viel schwächere Begleitzone tritt westlich von Geckenau ins Blattgebiet ein und äußert sich in schwächeren Brüchen westlich und südöstlich von Wollbach, scheinbar auf die Hauptstörungszone zu laufend.

Von dieser trennt sich auch östlich von Heustreu eine Störung in SW.—NO. ab, welche durch zwei kleinere herzynische Störungen in dem Höhenrücken südöstlich von Mittelstreu scheinbar abgelöst wird, südöstlich von Oberstreu wieder auftaucht und über den Schwarzenbrunnen nach NO. verläuft; sie scheint in gewisser Weise auf der Ostseite das Verbreitungsgebiet des Pliozäns zu begrenzen, vielleicht postpliozän zu sein (vgl. oben S. 31). — Eine ihr ähnlich laufende Streutalstörung scheint durch das Quellengebiet im Tal bei Mittelstreu bezeichnet zu werden. Die äußeren Anzeichen sind nicht von der Hand zu weisen; bei Mittelstreu biegt das Streichen der Muschelkalkschichten um fast 40° von SO. nach SW. ab; dabei scheinen diesseits und jenseits des Tales die einzelnen Schichtengrenzen um $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ km nach SW. zurückzuspringen; eine solche seitliche Verschiebung würde bei der Einfallrichtung der Schichten einer Absenkung des Ostflügels auf der Ostseite des Tales entsprechen. Zugleich ist die Annahme einer solchen Talverwerfung unabweislich notwendig zum Auffangen der queren und schiefen NW.-SO.-Störungen zwischen Unsleben und Heustreu, welche gradlinig keine Fortsetzungen haben; die Verhältnisse zu beiden Talseiten zwischen Unsleben und Heustreu sind ohne Talstörung nicht zu verstehen; diese Störung mußte etwa N. 40° O. verlaufen und sich gegen NO. zu

verschwächen (vgl. über eine Verwerfungsquelle bei Mittelstreu Kap. VI). Vielleicht wird sie zunächst seitlich in ihrer Sprunghöhe vermindert (in ihrer Wirkung abgelöst) durch eine nordnordwestlich von Oberstreu auf Grund sehr bemerkbarer Schichtenabiegung nach Osten (vgl. die Absenkung des oberen Muschelkalks am Wolfsberg und SO. davon) zu folgernden NW.-SO.-Störung, welche in die Richtung des unteren Bahratals hineinzieht und jenseits der Schwarzenbrunnen-Störung (s. unten) auch im Keupergebiet eine selbständig einsetzende Fortsetzung zu haben scheint.

Endlich ist hervorzuheben, daß nordöstlich und östlich von Mellrichstadt an der Untergrenze des Hauptmuschelkalks nach der Kartierung von BLANCKENHORN (Bl. Ostheim) Lagerungsstörungen nicht zu verkennen sind, welche auf das Auslaufen dieser Störungen bezogen werden dürfen; auch von Osten her mündet hier eine Störung ein.

Es wäre somit hier eine gewisse tektonische Vorzeichnung des Verlaufs des Streutals gegeben. Etwas ähnliches dürfte für das von NW. hereinziehende Elsbachtal gelten. Das Auftreten der Felszone in diesem Tal bei Bastheim-Wechterswinkel läßt schon vermuten, daß es nicht ganz ungestört zu dem westlich davon liegenden Hauptbuntsandstein gelagert sei. Die Aufnahme BLANCKENHORNS im Preußischen Blatt Ostheim läßt bei Simonshof, nordwestlich von Bastheim, erkennen, daß hier (Simonshoferberg und Simonshof) die Felszone bei verschiedenem Einfallen nach W. und O. einen Unterschied in der Höhenlage von 70 m besitzt. Es ist dies eine Lagerung im Sinne einer Gewölbbildung, die sich auch bei Wechterswinkel noch andeutet, aber dort nicht ohne Begleitung von Bruchlinien vor sich ging; eine solche ist auch entsprechend dem Elsbachtal auf dessen Westseite von Wechterswinkel nach NW. zu anzunehmen.

Die Aufschlüsse unmittelbar östlich von Simonshof mit schmalen Wellenkalkleinbrüchen nach BLANCKENHORNS Aufnahmen lassen erkennen, daß auch auf der Ostseite des Tälchens zwischen Bastheim und Wechterswinkel eine NW.-SO.-Störung hindurchzieht, wodurch sich hier die außerordentliche Verkürzung des Profils im Röt mit dem Ausfallen beträchtlicher Teile des Platten-sandsteins erklärt, welche wegen der Bedeckung nicht näher kartistisch festgelegt werden konnte.

(Rs.)

Übersicht der Bewegungsvorgänge.

Bei der Wichtigkeit, welche die Kenntnis der Tektonik für die Beurteilung der in der Tiefe befindlichen Bodenwerte¹⁾ besitzt (vgl. z. B. Salzlager und Soolquellen), sei nach dieser ausführlichen „Tektonik“ noch kurz auf folgendes aufmerksam gemacht.

Die nächst südöstlich gelegene Störungszone, welche der hier besprochenen gleichlaufend, gleichartig und gleichwertig ist, ist die von Kissingen, welche in Erl. z. Bl. Kissingen S. 29—34 und Bl. Ebenhausen S. 45 in Einzelheiten eine ausreichende Behandlung mit Abbildungen erfuhr. Besonders in der in Bl. Ebenhausen S. 45 von mir gegebenen „Übersicht der Bewegungsvorgänge“ wurde hervorgehoben, daß im Gebiet der Kissinger Bruchzone mit Horstkuppen die eine südwestlich von ihr liegende Zone in geringerem Maße gesenkt ist als die nordöstliche, welche auch reichlichere Einzelstörungen enthält; sie läßt bis in 10 km Entfernung noch mittelbare Äußerungen von Gas- und Quellauftrieb aus der Tiefe und des angegriffenen permischen Salzlagers erkennen. Bei der Frickenhausen-Unslebener Störungszone ist es gerade umgekehrt: die stärker gesunkene Scholle liegt im SW. der Bruchzone mit Horstkuppen aus Buntsandstein, die Begleiterscheinungen starker Seitenstörungen, die Äußerungen von Gas- und Quellauftrieb aus dem angegriffenen permischen Salzlager auf eben derselben Seite bzw. das wenig bis unberührte Salzlager auf der entgegengesetzt liegenden Scholle. Es ergibt sich hieraus ein von dem in der Tektonischen Karte von Südwestdeutschland gegebenen verschiedenes Bild, nämlich das einer mittleren gegen die seitlichen Schollen stärker gesenkten und gestörten Scholle, welche mit allen Anzeichen stärkerer Bewegung auch die tatsächliche Zerrüttung und Zugänglichkeit bis in große Tiefe zu erkennen gibt, was im allgemeinen als Äußerung von „Senkung“ betrachtet wird.

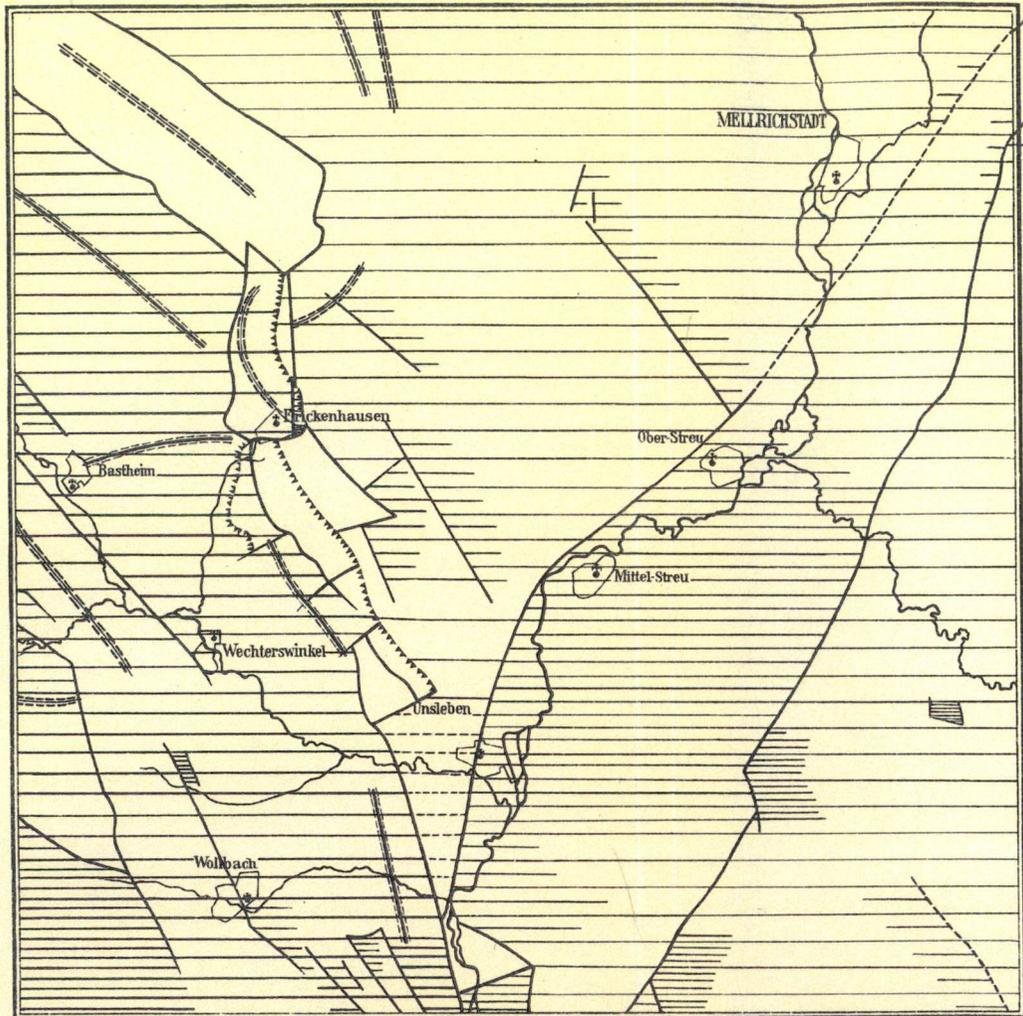
An den äußeren seitlichen Grenzen dieser großen mittleren Senkungsscholle stehen die verhältnismäßig am wenigsten nach unten bewegten Horstkuppen, welche am stärksten durch den von beiden Seiten her ausgelösten Seitendruck zu leiden hatten, sehr

¹⁾ Die genaueste Kenntnis der Vorgänge nach Ablagerung der Salzlager gibt z. B. die Möglichkeit zur Lösung der Frage, ob die bei Münnerstadt fehlenden Kalisalze durch derartiges verschwunden und demnach anderwärts erwartet werden könnten.

stark aufgerissen sind und an manchen Stellen auch noch tiefere Teilabsenkungen sowie vereinzelte Überschiebungen und Tangentialwirkungen erkennen lassen. — Es ist keine Möglichkeit, dieses Bild etwa durch Hebungsvorgänge eines allgemeinen geotektonischen Seitendrucks zu erklären (vgl. hierzu auch oben über quer und längsgerichtete Schleppungsmulden). Die in der möglichen Richtung eines solchen starken Seitendrucks liegenden nordost—südwestlichen Störungen sind erstens zurücktretend, zweitens bieten sie keine unzweideutigen seitlichen Verschiebungen, sondern erweisen sich mit nordsüdlichen Störungszügen (Münnerstädter Graben) als vermittelnde Bewegungsvorgänge, welche zum Teil lediglich das geringere und größere Maß der stärksten verhältnismäßigen Bewegungen begrenzen und daher „ausgleichende“ Bedeutung haben.

In Erl. z. Bl. Kissingen S. 30 sind auch an der Grenze der Horstgebiete unzweideutige Überschiebungen und Überfaltungen in kleinem Maßstab als Begleiterscheinung der Senkung nachgewiesen bzw. deutlich aufgeschlossen und zeichnerisch wiedergegeben worden. Dies veranlaßt zu prüfen, ob auch an den gleichen Stellen, den Grenzen der Horstgebiete im Blatte Mellrichstadt Störungen auftreten, welche vielleicht nicht anders gedeutet werden können wie als Überschiebungen. Das zeigen nördlich und südlich von Frickenhausen, etwa vom Süden der Heidelbergsscholle und südlich soweit, als die westliche horstartige Sattelstauchung (bis zum „Gehäg“ westlich von Wechterswinkel) reicht, mehrere Wiederholungsschollen im Buntsandstein und Wellenkalk, welche nach dem Einfallen von Schichten und dem Ausstreichen der Trennungslinie an den Berghängen eigentlich nur als Überschiebungsschuppen angesehen werden können. Diese Trennungslinien sind in der tektonischen Übersichtskarte mit Zacken versehen, welche die Richtung der Überschiebung andeuten. — Es zeigt sich, daß diese seitlichen Schubbewegungen von der Scholle der geringeren Senkung nach jener der stärkeren gerichtet sind und zwar gegen das Einfallen der Schichten stattfinden und zwar unmittelbar südlich von dem aufragenden Heidelberghorst, der beiderseits neben sich zu Staufen Anlaß gibt. Es ist mechanisch sehr verständlich, daß bei der allgemeinen aber ungleichmäßigen Senkung von der Scholle der geringeren Abwärtsbewegung und nach jener der stärkeren Senkung der Seitendruckanteil zunächst Luft bekommt und durch den

Tektonisches. Übersichtskärtchen.



Horst- & Grabengebiete.
(weit u. enggestrichen)

Sättel.

Mulden.

nachträglich aus dem nächst westlichen Stauchungsgebiet (Gehäg) wirkenden Gegendruck zu Aufwärtsbewegungen gezwungen wird. Daß sich hier an der überschiebenden Scholle ein kurzer flacher SW.—NO. laufender Sattel bildet, beweist auch die Beteiligung eines Drucks von SO., von der Streutalsenke her.

Von großer Wichtigkeit für den oben geführten Vergleich mit dem Kissinger Horstgebiet, daß dortselbst die Überschiebung entsprechend dem verhältnismäßigen Senkungsausmaße von SW. nach NO. erfolgt; es handelt sich hier also nicht um einen einseitigen Tangentialdruck von NO. nach SW., sondern um einen doppelseitigen nach dem mittleren Grabengebiet.

Der Vergleich dieser beiden Gebiete beweist also, daß derartige Überschiebungen (tangentialen Bewegungen) nur eine örtliche Begleiterscheinung der Senkungen und radialen Bewegungen darstellen; sie sind keine von weither wirkenden tangentialen Druckwirkungen; das beweist auch die Umkehr der eigentlich zu erwartenden Verhältnisse, die überschiebende Scholle müßte mit dem Ausdruck der stärkeren Tangentialkraft auch entschieden schärfer gefaltet sein; statt dessen ist dies bei der teilweise überschobenen Scholle der Fall.

Die hier angedeutete Erklärung trifft sich mit Anschauungen, welche z. B. K. LEUCHS in: „Die Bedeutung der Überschiebungen in Zentralasien“ (Geol. Rundschau 1914 V. S. 87) ausgesprochen hat, auf welche auch E. KRAUS für die Erklärung der tektonischen Bewegungen im Gebiet von Ortenburg (Geogn. Jahresh. 1915 S. 161) sich zu beziehen gedungen sieht. (Rs.)

V. Nutzbare Gesteine und Mineralvorkommen.

A. Nutzbare Gesteine.

1. Einem örtlich beschränkten Abbau unterliegen die quarzitischen Sandsteine der oberen Felszone des Hauptbuntsandsteins.

2. Die nächsten Schichten in der Reihenfolge der Formationen nach oben, welche verwertet werden, sind die Terebratelbänke des Wellenkalks, welche in zum Teil ansehnlichen Brüchen sowohl als Mauersteine als zum Brennen verwendet werden. Brüche neben der Straße Heustreu—Wollbach, Oberstreu—Frickenhausen.

3. Das gleiche gilt von den Schaumkalkbänken. Brüche auf der Höhe SO. von Wollbach, SO. von Wechterswinkel, W. von Frickenhausen, N. von Bastheim.

4. Encrinitschichten und Oolithschichten des Hauptmuschelkalks werden westlich Münnerstadt und Oberstreu zum Teil als sehr gut brechende und widerstandsfähige Pflastersteine gewonnen.

5. Der Werksandstein des Lettenkohlenkeupers im südöstlichen Bereich des Blattes scheint nicht zu einer abbauwürdigen geschlossenen Mächtigkeit zu kommen, wengleich sich das erst bei einem Schurfauftschluß sicher erkennen ließe.

6. Die pliozänen Sande, Klebsande und Tone werden in ihren sandigen und tonigen Lagen in wechselndem Umfang abgebaut; so bei Wollbach in Sandgruben, für die Ziegelei bei Unsleben und östlich von Mellrichstadt.

B. Mineralien.

Aragonit fand sich in Höhlungen der Terebratelschalen in der Terebratelbank (Straße Oberstreu—Frickenhausen); er scheint oberflächlich in Kalzit verwandelt.

Braunspat, gut auskristallisiert, ebenda.

Glaukonit in einer groboolithischen Bank in den Trochitenschichten.

Kalkspatknollen mit Neubildungen von mikroskopischen Quarzkriställchen als Pseudomorphosen nach Gipsknollen; Westabhang der Höhe 349 westlich Mittelstreu.

Kalkspat-Ausscheidungen (sinterartig) als Gangbildung in größeren Bruchstücken zunächst einer Verwerfung (ebenda).

Quarz als Spaltenbelag im Hauptbuntsandstein nordwestlich von Unsleben.

Die oben S. 17 und S. 19 in den Terebratel- und Schaumkalkbänken erwähnten sekundären doppelendigen Quarzprismen von mikroskopischer Größe sind auch in anderen Fossilbänken des Wellenkalks und Muschelkalks überhaupt, einerseits in deren Verwitterungsrückständen nachgewiesen (vgl. z. B. Erl. z. Bl. Kissingen S. 69—70 Nr. 7, 8 u. 9 u. S. 72—73) als auch im Säurerückstände sehr vieler Muschelkalkschichten der Maingegend von H. FISCHER (vgl. Geogn. Jahresh. 1908 S. 44—53) aufgesucht und übersichtlich dargestellt worden.

Diesen weitverbreiteten Vorkommen wären noch die Nachweise solcher Quarzbildungen in den oben (S. 8) angeführten Kalkspatknollen des Röts beizufügen.

Nach M. BLANCKENHORN (Erl. z. Bl. Ostheim S. 30) fand sich auch Zinkblende in den Hornsteinen der Encrinitenkalkregion nahe dem Nordrand unseres Blattes.

Unterirdisch wurde in Mellrichstadt in bedeutender Tiefe von 845 m unter 20 m mächtigem Anhydrit¹⁾ 259 m Steinsalz durch Bohrungen in der Zechsteinformation nachgewiesen, wobei auch noch 26,5 m tiefer der Kupferschieferhorizont in geringer Mächtigkeit nachgewiesen werden konnte. Kupferkies hat v. AMMON ungefähr 20 m unter der oberen Chirotheriumbank des Röt in diesem Bohrprofil festgestellt; Dr. SCHWAGER fand im Kupferschiefer daselbst nur 0,02 CuS₂, dagegen im Anhydritknotenschiefer 0,08 bis 0,27 Zinkblende.

Über das mineralogisch Wichtige des Steinsalzlagers hat schon v. AMMON einige Mitteilungen gemacht; es findet sich ein grobkörnigeres, mehr und weniger stark rot gefärbtes Steinsalz, in welchem sich häufiger Einschaltungen von Anhydrit und von dunkelgrauem Ton zeigen; letztere treten häufiger zwischen den Salzkristallen auf und bewirken ein brekzienhaftes Aussehen. Im weißen tieferen Salz werden auch häufig graue Farben erwähnt, welche auf Bitumengehalt schließen lassen; nach den Feststellungen von A. SCHWAGER zeigt sich ein geringer Chlorkaliumgehalt; in acht Proben sind zwischen 1,21—3,60% enthalten, daneben geringere Mengen Kalziumsulfat und Chlormagnesium.

Es war vor kurzem Gelegenheit eine Anzahl dieser Salzkerne kurz zu prüfen. Das grobkörnige rötliche Salz ist nicht, wie z. B. das der Salzlager des mittleren Muschelkalks, in vertikal verlängerten Kristallen ausgebildet. Das hellgraue Salz, das nur selten Klarsalz ist, ist recht merklich feinkörniger; die Kristalle scheinen gelagert und sind deutlich wagrecht verlängert; es scheint darnach die Salzlösung in stärkerer Bewegung am Boden sich bewegt zu haben; dies ist nicht ausgeschlossen, zeigen doch z. B. auch die Anhydritknotenschiefer in gewissen, an Karbonat ärmeren Zwischenlagern Böschungslagerung der Anhydritknotten (vgl. Geogn. Jahresh. 1900 S. 175 Fig. 6); wenn es in den Steinsalz-(Pseudomorphosen-)Lagen im Röt und Keuper Frankens nicht selten ist, daß die Salzkristalle in Reihen hintereinander auftreten, so wird das auch auf gleichmäßig andauernde Bewegungen im Lösungszug und -abzug zunächst der Bodenfläche hinweisen. Die hellen Salzkerne sind im allgemeinen ärmer an Anhydriteinschaltungen obiger Art; die dunkleren Lagerzüge in ihnen, welche nicht scharf abgetrennt sind, möchte ich auf Beimischung feinen grauen Tons zurückführen. — Auffällig ist, daß diese dunklen Bänder hygroskopisch sind; sie werden wohl den höheren Chlormagnesiumgehalt führen. (Rs.)

VI. Hydrologische Verhältnisse.

1. Der Frickenhäuser See und gewöhnliche Quellbildungen.

Im Bereiche der großen nordsüdlichen Verwerfungszone und zwar an deren östlichem Rande liegt der öfter erwähnte

¹⁾ Die Anhydritbindung im Hauptbuntsandstein ist wohl nachträglich; vgl. hierzu auch S. 57 Anm. und S. 56 unter 2.

Frickenhauser See, dessen Entstehung schon mehrfach besprochen wurde.¹⁾

Das Frickenhauser Tal erweitert sich an seinem oberen Ende bei Frickenhausen selbst zu einem Kessel. In diesem Kessel treten mehrere kleine Tälchen und Talausbuchtungen gerade auf der Verwerfungszone zusammen.

In der nach SO. hinziehenden Bachtalverzweigung liegt nun der Frickenhauser See.

Südöstlich des Sees zieht die Talmulde noch etwa 200 m weiter, endet aber dann und macht einem Tal mit umgekehrtem Gefälle Platz. Der See liegt also mit ca. 100 m Breite an einer vielleicht 280 m breiten Wasserscheide. Es liegen nun eigentlich wohl zwei Seebecken vor, ein höher gelegenes, jetzt wasserfreies und das jetzige Seebecken selbst. Wenig (100 m) östlich und (30 m) über dem See breitet sich nämlich eine Bodensenkung aus, die, wenn auch nur 1 m tief, doch auch jetzt noch ein abflußloses Becken darstellt. Im Süden davon befindet sich ein kleiner Hügel, an dem die Schichten nach Osten einfallen, die Ostwand dagegen bildet die Anhöhe des Wilhelmholzes, an der die Schichten westliches Einfallen zeigen. Es verdankt demnach diese Einsenkung ihr Dasein einer Schichtenmulde, die früher wahrscheinlich viel stärker und vielleicht auch ein Wasserbecken war, jetzt aber nach Westen durchbrochen ist, so daß nur gelegentlich noch kleine Wasseransammlungen in ihr stattfinden, die sich aber bald wieder durch das Gestein entfernen.

Der See selbst, der weder einen sichtbaren ständigen Ab- noch Zufluß hat, ist wohl eine Folge der Bruchzone, auf der er noch liegt, welche Veranlassung gab, daß die sich im Westteil des Wilhelmholzes an der Störung gegen das Röt, an der Ostseite der Rehbergscholle unterirdisch sammelnden Wasser in dem brüchigen Wellenkalke der Tiefe Auflösungen verursachten, welche im Laufe der Zeit Höhlungen und Gesteinsverminderungen erzeugten, welche dann unter dem Gewicht des Hangenden zusammenbrachen, so daß ein fast kreisrundes Loch entstand.

¹⁾ W. HALBFASS, Der Frickenhäuser See in Unterfranken, Globus LXXXVI.16. Braunschweig, Oktober 1904, S. 257. — M. BLANCKENHORN in Erl. zu Blatt Ostheim a. d. Rhön. Lief. 171 der Geol. Karte v. Preußen. 1910. S. 7—11: Der Frickenhäuser Einbruchskessel. — H. THÜRACH, Steinsalzlager der Zechsteinformation. Geogn. Jahresh. 1900, S. 111 (Frickenhäuser See).

Daß in der Nähe oder auf Verwerfungsspalten Erdfälle in kleinerem oder größerem Stile vorkommen, ist eine bekannte Tatsache; man sieht dies aber in dieser Gegend sehr schön auf der Höhe des Rehberges selbst. Hier finden sich bei einer Höhe von ungefähr 275 m auf der Höhe des Berges an einer Stelle, wo Wasserausragungen nicht stattfinden können, an ziemlich geneigtem Gelände an der durch Marksteine versehenen Waldabgrenzungslinie mehrere bis zu 2 m tiefe Erdfälle.

Der See selbst ist etwas über 100 m lang und breit, seine größte Tiefe beträgt 15 m und zwar fällt die Unterwasserböschung mit zwar nicht ganz, aber annähernd gleicher Neigung von allen Seiten gleichmäßig zum Seegrund, so daß sich in den mittleren Teilen eine fast gleich tiefe „Ebene“ befindet, welche der ausgleichenden Wirkung des Wasserdruckes zu verdanken ist. (P. u. Rs.)

H. THÜRACH und HALBFASS glaubten, daß nur Teilauslaugungen im Zechsteinsalzlager des Untergrunds diese Einsturzkessel verursacht haben können, was ja nicht unmöglich ist, trotzdem es bis zum Salzlager über 800 m sind und der Einbruch große Auslaugungen voraussetzen würde. Wir schließen uns mehr der Ansicht BLANCKENHORNS an, welcher den Kessel als einen nur ungewöhnlich großen Erdfall gewöhnlicher Entstehungsart in verhältnismäßig geringer Tiefe betrachtet. THÜRACH glaubte, daß der See in einer sehr nahe zurückliegenden Zeit entstanden sei, weil am nordwestlichen Rande auf der Verwerfungsspalte Löß mit Lößconchylien liegen, der am See durch weitere Einstürze abgebrochen sei. Der Südwestrand des Seekessels mit geringster Rundung ist und war seiner weichen tonreichen, von der der Gegenseite verschiedenen Gesteinsbegrenzung nach ein Gebiet der Nachrutschungen von oben und der Seite her. Diese Schichten saugen sich voll, werden durchweicht und fließen so langsam dem See zu, wodurch auch der auflagernde Löß mit abbricht. Die Unterwasserböschung ist auch auf dieser Seite etwas flacher; die erwähnten Bewegungen sind kein Beweis für Vertiefung des Sees, sondern eher für zunehmende Verflachung auf dieser Seite.

Wenn ich zu der Ansicht BLANCKENHORNS noch etwas zu ergänzen hätte, so wäre es die Erwägung der Möglichkeit, ob nicht in früherer Zeit der Austritt eines Sauerlings an der etwas ungewöhnlichen Ausweitung des Erdfalls beteiligt sein möchte, der wiederum durch jetzt nicht mehr so deutliche Kalkverkittung des Gesteins

die von beiden Seiten vordringende Talausnagung derart gehindert hätte, daß der Quellschlot auf einer Wasserscheide zu liegen kam.

Es ist hier anzuschließen, daß das Wasser des Frickenhauser Sees andauernd von kalten unterirdischen „harten“ Wasserzuflüssen gespeist wird, die merkwürdigerweise auf der Seite keinen Austritt haben. Dies beweist auch, daß es sich um alte innerliche, seitlich gut geschlossene Zuflußkanäle handelt, welche (mit der Lage des Sees auf einer schmalen Wasserscheide) dahin zu deuten sind, daß der Einbruch zu einer Zeit (Pliozän) erfolgte, als die oberflächliche Gebirgszerschlitzung noch nicht den hohen Grad erreicht hat, wie er heute vorliegt; zum mindesten muß das für die vorbereitende, stark kalkentführende Auflösung an der Tiefengrenze von Röt und Wellenkalk (S. 11) gelten, über welcher dann vielleicht im Zusammenhang mit nachpliozänen tektonischen Erschütterungen der gründliche Einbruch erfolgte.

Die erwähnte starke Verwerfungszone, an welcher der See liegt, ist auch Ursache anderer Quellbildungen, welche allerdings nicht ohne jedesmaligen Zusammenhang mit Quellstauschichten (sogen. Wasserhorizonte) zu verstehen sind; so am nordwestlichen Heidelbergfuß der Gerlas-Brunn, etwas weiter südöstlich am Auslauf des N. von Bastheim ausmündenden Tälchens eine Röt-Wellenkalkquelle und eine unterhalb Frickenhausen, welche zur Wasserversorgung gefaßt sind, zwei Quellen zwischen Unsleben und Frickenhausen am Osthang des Rehbergzugs, an dessen Südhang bei Unsleben, eine Quelle im unteren Wollbachtal. — Auch in dem Tälchen westlich von Geckenau und westlich von Wollbach finden sich mit Gebirgsstörungen zusammenhängende Quellen. Im Südosten des Blattes tritt ebenfalls zunächst einer Störung eine Quelle aus, welche sich im Werksandstein der Lettenkohle sammelt. Endlich ist der Schwarzen-Brunnen ONO. von Oberstreu offenbar eine Störungsquelle (vgl. S. 46).

Als weitere erwähnenswerte Quellbildungen seien die Wasseraustritte bei Mittelstreu genannt. Hier treten auf eine Entfernung von 300 m mehrere große Quellen aus, deren Wasserreichtum derart groß ist, daß sie kurz nach ihrem Austritt früher eine kleine Mühle trieben, jetzt aber für eine größere Wasserversorgung (Mellrichstadt, Oberstreu, Mittelstreu) verwendet werden konnten. Die Volksmeinung geht dahin, daß hier der Frickenhauser See

ausmündet, dessen Wasser in unterirdischem Laufe hier zu Tage treten sollen. (Pr.)

Eine solche Verbindung und Zuleitung könnte aber nur über der Rötwellenkalkgrenze erfolgen, welche aber durch einen tiefen queren Taleinschnitt O. von Wilhelmholz breit und durch eine Verwerfung scharf unterbrochen ist. Viel wahrscheinlicher wäre eine Abgabe von Wasser des Sees nach den Quellen westlich von Frickenhausen, welche aber als Stauungsquellen neben einer angeschnittenen queren Mulde von mittlerem Muschelkalk ihre genügende Erklärung finden. (Rs.)

Die Quellen bei Mittelstreu treten etwa 2 m über dem mittleren Streuspiegel auf dem westlichen Talgehänge am Fuße einer steilen Wand des Eierberges aus und brechen mit großer Gewalt aus selbst geschaffenen Höhlungen aus der Tiefe empor. Von diesen nach einer freundlichen Mitteilung von Dr. L. REUTER bis 400 Sek.-Liter schüttenden Quellen ist eine mit 165 Sek.-Liter zur Wasserversorgung von Mellrichstadt, Ober- und Mittelstreu gefaßt. Ihre Entstehung erklärt sich aber durch die in der Höhe des Talgrundes austretenden Röttone und den wasserdurchlässigen Wellenkalk, der sich in nordwestlicher Richtung weithin ausdehnt. (Pr.)

Freilich fallen die Schichten dieses großen und breiten Zuges nicht auf die Quellpunkte oder nur in einem recht geringen Bereich hin und zwar nur in der äußeren Zone der Wellenkalkverbreitung, so daß der weitere nach N. und NO. sich ausbreitende Wasserspeicher für die Erklärung der hohen Schüttung in Anspruch genommen werden muß; das Wasser würde also dann entgegen dem Einfallen der Schichten rückwärts emporgetrieben.

Es ist nicht zu verkennen, daß das Auftreten dieser „Überfallquelle“ mit einer tektonischen Linie zusammenhängt, längs welcher das Gebiet östlich der Streu ein verändertes Streichen und ein südliches Zurückspringen (vgl. hierzu S. 45 oben) der Schichten erfahren hat. Zu der Erklärung so starker Quellen ist neben der liegenden Stauschicht das Vorhandensein auch eines seitlichen Staus und eines Einfallend-Staus durch Verwerfungen oder Aufbiegungen wohl unentbehrlich. Daß das Röt als liegender Stau hierbei mitspielt, dafür dürfte wohl auch die außergewöhnlich starke Umwandlung der obersten Rötdolomite bzw. der tiefsten Ockerkalke des Wellenkalks zu Zellenkalk mit neuen Kalzitabsätzen sprechen (S. 11). Einen Einfallend-Stau, d. h. eine Hemmung und

Anschoppung des gemäß den Schichtfugen und schichtartigen Zerklüftungen vorwärts und abwärts dringenden Wassers sehe ich in einer freilich nicht scharf zu begrenzenden Lagerungsstörung nordwestlich von Oberstreu, welche vom Sulesturm hinter Mellrichstadt auf die Richtung des unteren Bahratals hinläuft.

Insoferne nun als der Frickenhauser See seine Wasser unterirdisch höchst wahrscheinlich im Einfallen nach diesem großen derart begrenzten Wellenkalkspeicher abgibt, kann er auch als Teilhaber an der großen Quellschüttung bei Mittelstreu gelten. (Rs.)

2. Säuerlinge und Kohlensäureaustritt.

Unterhalb Unsleben quert die große Verwerfungszone das Streutal. Die Wiesenmühle, etwa 2 km südlich von Unsleben gelegen, liegt fast auf dieser Querung. Hier bildet die Streu eine Insel, auf der früher eine stark Kochsalz-führende Quelle zum Austritt kam. Sie war in einer kleinen, jetzt noch vorhandenen Brunnen-Schachtung gefaßt, wurde aber durch ein starkes Hochwasser zugeschwemmt, so daß sie jetzt nicht mehr zur Oberfläche kommt.

Eine Kohlensäure-Austrittsstelle befindet sich nahe Mellrichstadt bei der „Teufelsquelle“. Der Mahlbach hat an dieser Stelle die Gehänge durch Erosion ziemlich stark bearbeitet, so daß das Gestein zu Tage geht. Hier zeigt sich in der kleinen Bachaus-tiefung, namentlich bei niedrigem Barometerstand, nicht zu selten Kohlensäure, in großen Blasen aufsteigend (vgl. S. 51¹) u. 57¹). (Pf.)

VII. Bodenverhältnisse im allgemeinen.

Als Boden bezeichnet man in geologischem und wissenschaftlichem Sinne im allgemeinen etwas feinkörnigere, lockere, dem Pflanzenwuchs günstige Ansammlungen von Gesteinsabfällen, welche entweder vom schichtig-felsigen Untergrund, von welchem sie durch Verwitterung abgelöst wurden, sich nicht oder wenig entfernt haben oder auch durch niedergehende Regengüsse vom Gehänge der Berge verfrachtet, in Bäche und Flüsse verschwemmt und durch Überschwemmung in die breiten Stromtalebenen (Aulehme) ausgebreitet wurden, ohne ihre lockere Beschaffenheit zu verlieren. Gewisse feinkörnige staubreiche Böden wurden auch durch den Wind ausgestreut (Löblehme); sie sind dem Pflanzenwuchs günstiger

in nicht verwittertem Zustand. Das geologische Kartenbild gibt zugleich die Verbreitung der an Ort und Stelle verbliebenen Verwitterungserzeugnisse und der verfrachteten Böden an. Es gibt eine mehr mineralische Kennzeichnung der Böden und eine solche nach den Korngrößen (nach KOPETZKY, vgl. Kap. VIII Schlämmanalyse), welche sich nicht in allen Punkten decken.

Der Boden im wirtschaftlichen Sinne ist zu einem großen Teil künstliches Erzeugnis. Schon die Urbarmachung mit der Auflockerung der weniger felsigen Kruste, der nur bis zu gewisser Tiefe verwitternden und seit Vorzeiten der Gegenwart verwitterten Gesteine mit der Auslese der harten weniger leicht verwitternden unberührten Gesteinsbrocken bedeutet eine fälschende Veränderung des ursprünglichen Verhältnisses, wozu sehr häufig noch ein Auffahren fremden lockeren, tonigen oder gar sandigen Materials treten muß und im Laufe der Zeiten getreten ist, um die Bearbeitbarkeit zu erleichtern. Dies wird eigentlich immer in gewissem wenn auch kleinem Umfang fortgesetzt. Es werden fast alljährlich die immer noch verbliebenen Gesteinsreste einmal an die Oberfläche gebracht und hier wechselnder Bestrahlung, Verwaschung, Austrocknung und Frostwirkung ausgesetzt, um nach dem nächsten Umpflügen wieder zur gedeckten Lage zu kommen und hier also wieder mannigfachen chemischen Wirkungen der Niederschlagswasser ausgesetzt zu werden, welche außer mit wirksamen Luftgasen sich auch mit den organischen Lösungen der natürlichen Fäulnis der Pflanzenreste und der Düngemittel sättigen und an der Veränderung des Urzustandes ständig weiter arbeiten; dies geschieht also mit Mitteln und Unterstützung künstlicher Vornahmen, wobei nicht zu übersehen ist, daß der regelmäßige Wechsel des Pflanzenbestands in immer erneuter Weise durch die mechanischen und chemischen Wirkungen des Wurzelwerks einerseits und die nicht gering zu schätzenden nützlichen oder schädlichen Beihilfen der bodenständigen Tierwelt diese Bearbeitungsergebnisse unterstützen. So bildet die wirtschaftlich in Anspruch genommene Krume einen eigenen künstlich gezogenen Mineralkörper, der Gegenstand einer gesonderten Erörterung sein und bleiben muß.

(Rs.)

1. Böden des Buntsandsteins.

a) Böden des Hauptbuntsandsteins sind sandig steinige, trockene und ziemlich magere, meist gelblich-graue Böden, welche auf steileren Kuppen des Blatts meist mit Wald bestanden sind.¹⁾

b) Böden des Plattensandsteins sind seltener steinig (vgl. Höhe NW. von Wollbach), meist feinkörnig zerfallende, zum Teil

¹⁾ Der im Bohrloch von Mellrichstadt im Hauptbuntsandstein nachgewiesene hohe Calciumsulfatgehalt im Bindemittel ist sekundärer und örtlicher Entstehung; er darf nicht in den zu Tag tretenden Kuppen des Hauptbuntsandsteins erwartet werden. Ein Kohlensäureaustritt bei Mellrichstadt beweist die Möglichkeit eines tiefen Lösungsdurchzugs (S. 56).

tonige, schwerer in den unteren Höhenlagen der Formationsabteilung, zum Teil lehmige feinsandige Böden in den oberen; sie liegen auf sanft geformten Höhen; sie nehmen im Blattgebiet keine große Ausdehnung ein und sind mehr im Feldbau begriffen als von Wald bestanden.

c) Die Böden des Röts im engeren Sinne sind schwere und kalte, dunkelbraunrote Tonböden, nach oben zu durch Wellenkalkschutt als durch eigene kalkige Einschaltungen kalkig. Der hohe Tongehalt läßt sie bei Durchfeuchtung zählettig werden und bei der Austrocknung hartbröckelig und rissig zerfallen; wodurch sie sich wieder in die Tiefe durchfeuchten können. Reste des primär reichen Gipsgehalts dieser Schichten lassen sich noch an vielen Stellen in den Verwitterungsbrocken festlegen und sind jedenfalls im frischen Boden noch wirksam.

2. Muschelkalkböden.

a) Die Böden des Wellenkalks sind flachgründige, steinige und grantige, trockene, tonarme Kalkböden an Berghängen mit einseitig sehr steiler Böschung; die feinsten mechanischen Auflösungen des Gesteins zeigen oft einen bemerkenswerten Gehalt an Quarzstaub; sie sind im Blattgebiet überwiegend von Wald bestanden.

b) Die Böden des mittleren Muschelkalks sind graue und gelbbraune, nur stellenweise steinige Mergel, Letten- und Lehm Böden, welche gut geeigenschaftet sind, Feuchtigkeit aufzunehmen und festzuhalten, wenngleich auch rasch austrocknende, dem Korne nach feinsandige Verwitterungserzeugnisse (von Dolomit) auftreten. Bei größerer Oberflächenausdehnung bilden sie meist flachgerundete Hänge und Böschungen und sind im Blattgebiet zum größten Teil der Landwirtschaft gewonnen. Die oft leicht verschwemmbar Bestandteile bilden häufig in flachen Gehängemulden ausgleichende tiefgründigere Lehmansammlungen. Die Böden des mittleren Muschelkalks sind im Blattgebiet zum größten Teil der Landwirtschaft zugeteilt.

Untersucht wurden zwei Proben, Nr. 17 bei Oberstreu (mech. Analyse) und Nr. 19 am Wolfsberg bei Mellrichstadt. Die erstere ist nach der Kornzusammensetzung ein toniger Lehm von bräunlich grauer Farbe, in welchem noch eine Anzahl kleinerer Dolomitfragmente bis zu 1 cm zu erkennen sind; Gips konnte nicht nachgewiesen werden. Die zweite Probe, ebenfalls toniger Lehm (S. 63),

wurde auch der erweiterten Nährstoffanalyse unterworfen, in welcher die Abstammung des Lehms noch im Magnesia-Kalk- und Schwefelsäuregehalt deutlich ist; auch die übrigen Angaben weisen auf den Unterschied mit den diluvialen Lehmen hin und kennzeichnen das Verwitterungserzeugnis gegenüber den diluvialen Lehmen gut.

Zu bemerken ist noch, daß nicht nur die Formationsabteilung an und für sich Gipslager führt, sondern auch die Gesteine (Dolomite) in einzelnen Einschlüssen kleiner Linsen und im Bindemittel Gips enthalten, der gewöhnlich auch da, wo aller sichtbarer Gips fortgeführt ist, noch in kleinen Mengen als wirksamer Bestandteil nachzuweisen ist; so sind die Quellwasser des mittleren Muschelkalks alle in gewissem Umfange gipsführend.

c) Böden des oberen Muschelkalks. Die Böden des oberen Muschelkalks sind stark gemischte, oft schwere Böden; sie sind kalkig, mergelig und tonig, entsprechend der gemischten Schichtenfolge der Gesteine. Unter den Kalken sind auch sehr harte und tonarme Fossilkalke, welche sehr wenig verwittern und der Bodenbearbeitung große Schwierigkeiten bereiten; diese gröberen Gesteinsstücke werden ausgelesen und an den Feldgrenzen angehäuft, was in der topographischen Signatur schon deutlich gemacht ist; es bleiben dann immer noch tonige und mergelige Böden mit vielen kleineren Kalkbruchstückchen. Eine Probe aus dem Hornburger Wald östlich Mittelstreu ist in der „Speziellen Bodenuntersuchung“ berücksichtigt; es ist ein Waldboden, der durch Düngung keine ihm fremden Bestandteile erhalten hat; er ist nach der Kornzusammensetzung als lehmiger Ton bezeichnet. Es zeigt sich gegenüber den übrigen Lehmböden ein hoher Gehalt an Tonerde, Kalk, Kieselsäure und Phosphorsäure, ein hoher Gehalt an hygroskopischem Wasser im Glühverlust; der verhältnismäßig geringe Gehalt an in Salzsäure Unlöslichem dürfte gegenüber den Lehmen auf die Abwesenheit von Quarz zurückzuführen sein; er gehört zu den Böden mit hoher Druckfestigkeit.

Der Boden Nr. 20 mit auffälligerem Grobsand- und hohem Tongehalt ist ein aus höheren Lagen mit Lößlehm etwas überschwemmter Verwitterungsboden des Hauptmuschelkalks, was seine lößartige Färbung beeinflußt hat. Bezüglich der gesonderten Stellung der beiden Böden 20 und 21 aus dieser Formation (vgl. z. B. in der nach Dr. SCHUSTERS Vorschlag für die graphische Darstellung gemachten Dreiecksanordnung auf S. 68) sei an die in Erl. z. Bl.

Euerdorf von mir gemachten Hinweise der Feinkörnigkeit der marinen Mergelkalke im Gegensatz zu terrestrischen Ablagerungen erinnert. (Rs.)

3. Keuperböden.

Böden der Lettenkohle. In den unteren Höhenlagen der Verbreitung der Lettenkohle herrschen stark tonige, nur wenig steinige Böden mit gelbbrauner Färbung, welche zum Teil auch mergelig genannt werden müssen. Dünne sandig-tonige Einlagerungen mit fossilen Knochenresten und Koprolithen liefern hier auch einen gewissen Beitrag zum Phosphorsäuregehalt der Böden. In höheren Lagen treten die Böden der Lettenkohlsandsteine auf, welche abgesehen von Farbe und Eisengehalt viel Ähnlichkeit haben mit denen der Plattensandsteine; sie werden aber feinkörniger, gelegentlich staubartig im Zerfall, sind weniger schwer zu bearbeiten; diese Böden sind auch kalkärmer und schwach steinig; es handelt sich meist um nicht sehr flachgründiges Ackerland.

4. Die Pliozänböden

sind zum Teil grobkörnige magere Sande, zum Teil tonig-sandige Lehme; sie haben keine große Verbreitung und hängen mit den großen Diluvialflächen, welche dem Ackerbau günstig sind, räumlich wenigstens zusammen, wodurch sie in die Landwirtschaft einbezogen werden.

5. Böden des Diluviums.

Es handelt sich hier vorzugsweise um die Lößlehme. Der größte Teil der in der „Speziellen Bodenuntersuchung“ mit der mechanischen Analyse behandelten Böden dieses Blattes sind diluviale Lößlehme, d. h. auch bei oberflächlich gering ausgebreiteten Gebieten entkalkter Löß, welche einen Teil der Fruchtbarkeit des Mellrichstadter Gaus ausmachen; sie sind nach der Kornzusammensetzung als Lehme und tonige Lehme bezeichnet. Nr. 4 mit höherem Grobsandgehalt stammt aus dem lehmigen Sand mit Geröllen nördlich von Mellrichstadt; Nr. 8 mit dem höchsten, Nr. 10 mit viel geringerem aber immer noch hohem Grobsandgehalt und Nr. 15 desgleichen mit stärkerem Grobsand sind nahe über dem Wellenkalk bzw. Hauptmuschelkalk gesammelt und zeigen sich daher körniger; sonst ist für alle diese diluvialen Böden der hohe Staub-

Tabellen petrographischer und allgemeiner physikalischer Analyse der Lehmöden.

Kennzeichnung der Probe und ihre Entnahme	Farbe und Ergebnis der Schlämmanalyse	Mineralische Zusammensetzung von			Physikalisches Verhalten ¹⁾	Bemerkungen
		Grobsand	Staubsand	Staub		
1 Löß, Eisenbahneinschnitt N. Mellrichstadt	gelbbraun Sand ²⁾ 3 % Staubsand ²⁾ 5 % Staub 47 „Ton“ 45	Quarz und Kiesel 75 % Quarz und Kiesel 77 % Kalk und Dolomit 5 Eisenerz 4-5 Toniges Material 12 Seltene Mineralien: Zirkon, Hornblende, Titanit, Granat	Quarz und Kiesel 82 % Feldspat 1 Sonst wie Staubsand, dazu viel Verunreinigung (Ziegel u. s. w.)	Wf 39 % Wa 3 Wv ₁₀₀ 2 Wvg 4- WvR 1,9 Wst 131 cm	Im Sand beträchtliche Mengen von Quarzhexaedern. Quarzgehalt des Lehmes = 48,7%.	
2 Lehm, südlich des Bahneinschnittes an der Flindunger Bahn b. Mellrichstadt	braungelb Sand ²⁾ 6 % Staubsand 5 Staub 32 „Ton“ 57	Quarz und Kiesel z. T. 66 % gut gerundet Kalk 4-6 Ziemlich viel Kohle und Organisches	Quarz 80 % Kalk und Kalkspat 10 Eisenerz 3-5 Kohle und Organisches 2 Toniges Material 2 Seltene Mineralien, wie Zirkon, Titanit, Hornblende, Granat, Feldspat und Glimmer 1	Quarz und Kalk Viel Organisches und Kohle Seltene Mineralien, ähnlich wie bei Staubsand	Wf 42 % Wa 4 WvR 1,9 Wv ₁₀₀ 3,2 Wvg 6 Wst 136 cm	
3 Lehm, (Schwemmlehm) N. von Mellrichstadt	graugelb	Quarz Kiesel Kalk und Kalkspat Sandsteinstückchen Viel Organisches und Verunreinigung, wie Ziegelstückchen u. s. w.	Quarz und Kiesel 50-60 % Kalk und Kalkspat 2-3 Toniges Material 40-50 Seltene Mineralien, wie Zirkon, Turmalin u. s. w., zusammen 1	Quarz Kalk und Kalkspat 70-80 % Eisen 1 Toniges Material ungef. 20 Seltene Mineralien wie bei Staubsand	Wf 43 % Wa 6 WvR 1,5 Wv ₁₀₀ 3,5 Wvg 6,8 Wst 341 cm	Im „Ton“ viel Rutilnadelchen. Im Staubsand der Quarz auch in schönen Hexaedern.
4 Lehmöden, N. Mellrichstadt nahe der Flindunger Bahn	braungelb Sand 15 % Staubsand 7 Staub 30 „Ton“ 48	Quarz und Kiesel, meist wohlgerundet Eisen und Kalk etwa 1/3 Organisches 3	Quarz 95 % Seltene Mineralien, wie Zirkon, Feldspat, Hornblende, Titanit, Augit, Glimmer, Diallag (?), etw. 1 Organisches der Rest	Quarz Eisen 80 % Kalk 2 Toniges Material 15 Seltene Mineralien: Turmalin, Anatas, Kalkspat, Rutil, Zirkon, Titanit, zusammen	Wf 43 % Wa 6 WvR 1,5 Wv ₁₀₀ 3,5 Wvg 6,8 Wst 341 cm	Im „Ton“ sind tonig. Material, dann Kalk, Eisen. Quarzgehalt des Lehmes 42%.
5 Lehm, Mischlehm, Mellrichstadt, nahe d. Straße n. Hendungen	gelbbraun Sand 4,8 % Staubsand 3,8 Staub 40,9 „Ton“ 50	Kiesel und Quarz, zum Teil wohlgerundet, etwa 66 % Kalk ungefähr 20 Rest: organisches, toniges Material, Eisensandstein, Kalk- und Sandstein	Quarz 90 % Eisen 1-2 Toniges Material 5 Seltene Mineralien, wie Hornblende, Feldspat, Zirkon, Granat, Titanit, Kalkspat 2-3	Quarz 78 % Eisen u. Manganknöllchen 1 Toniges Material 20 Seltene Mineralien: Hornblende, Glimmer, Zirkon, Granat, zusammen 1	Wf 43 % Wa 5,6 Wv ₁₀₀ 1,5 WvR 1,4 Wvg 5 Wst 650 cm	Im „Ton“ sehr viel toniges Material, dann Rutilnadelchen und etwas Eisen. Quarzgehalt des Lehmes 62%.
6 Lehm (verschwemmt Lehm) im Untergrund Mittl. Muschelkalk, SO. Mellrichstadt	gelbbraun	Quarz Sandsteinstückchen Kalk	Quarz Kalkspat Turmalin Zirkon Eisen Granat Epidot Augit Toniges Material	Quarz Eisen, etwa 5 Toniges Material 8 Seltene Mineralien, wie bei Staubsand, etwa 1	Wf 38 % Wa 3,1 Wv ₁₀₀ 4,4 WvR 1,7 Wst 7 cm	
7 Lehm vom Abhänge der Hendunger Höhe (schwachsandig)	braungelb Sand 4,5 % Staubsand 5,8 Staub 39,4 „Ton“ 50,3	Quarz ungefähr 25 % (nicht gerundet) Toneisensandstein Manganknöllchen Organisches	Quarz 90 % Eisen u. s. w. 1 Toniges Material 8 Seltene Mineralien: Hornblende, Rutil, Kalkspat, Turmalin, Glimmer, Titanit, Zirkon, zusammen ungefähr 1	Quarz 95 % Kalk 1 Eisen 1 Toniges Material und Organisches 1 Seltene Mineralien, wie Turmalin, Rutil, Augit, Hornblende, Cordierit (?), ungefähr 1	Wf 43 % Wa 5,8 WvR 1,4 Wv ₁₀₀ 0,7 Wvg 5,5 Wst	Im „Ton“ das Meiste feiner Quarzsand und toniges Material, der Rest unbestimmbar. Quarzgehalt des Lehmes 74%.
8 Lehm, Feldweg zwischen Unleben u. Hollstadt	braungelb Sand 6,6 % Staubsand 4,9 Staub 44,4 „Ton“ 54,1	Quarz Kiesel 90 % Kalk 7 Organisches und Verunreinigung (Ziegelstückchen u. s. w.)	Quarz Eisen und Manganknöllchen 3 Toniges Material 7 Seltene Mineralien, wie Turmalin, Zirkon, Granat, Hornblende, Augit, Kalkspat, Feldspat 1	Quarz, über 80 % Toniges Material, bis 10 Sonst wie bei Staubsand	Wf 37 % Wa 2,1 Wv ₁₀₀ 4,4 Wvg 5,5 WvR 1,7 Wst	
9 Lehm, Nordfuß des Hohenberges SO. Unleben	gelbbraun Sand 5,8 % Staubsand 7,6 Staub 39,5 „Ton“ 46,2	Quarz Eisen 75-80 % Toniges Material 3 Seltene Mineralien, wie Feldspat, Turmalin u. s. w.	Quarz 90 % Tonige Substanz 5 Seltene Mineralien: Feldspat, Turmalin, Zirkon, Granat, Hornblende, Rutil 1-2	Quarz Eisen 89 % Toniges Material 4 Seltene Mineralien ähnlich Staubsand	Wf 39 % Wa 10 WvR 0,79 Wv ₁₀₀ 0,9 Wvg 4,5 Wst 380 cm	Im „Ton“ sehr viel toniges Material und Quarz. Der Rest außer einigen Zirkonen unbestimmbar. Quarzgehalt des Lehmes 80%.
10 Lehm, Talgrund zwischen Hohenberg und Hemberg SO. Unleben	braun Sand 5,2 % Staubsand 6,7 Staub 21,8 „Ton“ 66	Quarz, Kiesel u. Quarzite 95 % Mangan- und Eisenerz 1-2 Roter Kiesel Muschelschalen u. s. Organisches und Eisenerz	Quarz (auch in Dihexaedern) 84 % Eisen 5 Toniges Material 5 Mineralien, wie Hornblende, Feldspat, Zirkon, Turmalin, Titanit, Rutil, Granat, zusammen 2-3	Quarz 91 % Eisen 2 Kalk 1 Toniges Material 9 Seltene Mineralien, wie Titanit, Zirkon, Turmalin, Hornblende, Glimmer, Olivin, Kalkspat 1	Wf 39 % Wa 4,2 Wv ₁₀₀ 5 Wvg 6 WvR 4,5 Wst 356 cm	Im „Ton“ meist toniges Material und Quarz. Viel Unbestimmbares. Quarzgehalt des Lehmes 77%.

¹⁾ Physikalisches Verhalten. Bezeichnung: Wf = größtes Wasserfassungsvermögen; Wa = Wasserannahmefähigkeit in mit Wasserdampf gesättigter Luft bei ungefähr 10° C. Wv₁₀₀ = Wasserverlust bei Siedetemperatur; Wvg = Wasserverlust beim schwachen Glühen (unter Glimmerschmelzhitze); WvR = Wasserverlust im Exsikkator bei Zimmertemperatur Wst = Steighöhe des Wassers in dem betreffenden Lehmöden.

²⁾ Die Bezeichnung Sand hier = Grobsand, Staubsand = Staub auf S. 63.

Tabellen petrographischer und allgemeiner physikalischer Analyse der Lehmböden. (Fortsetzung.)

Kennzeichnung der Probe und ihre Entnahme	Farbe und Ergebnis der Schwemmanalyse	Mineralische Zusammensetzung von			Physikalisches Verhalten	Bemerkungen
		Grobsand	Staubsand	Sand		
12 Lehm, (Schwemmlehm) von Unsleben, Feld zwischen Bahn u. Straße	braungelb Sand 6,3 % Staubsand 5,3 Staub 46— „Ton“ 41,9	Rötlicher und heller Quarz und Kiesel 92 % Eisensandstein und Eisen- erz 4—5 Kalk und Kalkspat 3— Organisches und Muschel- schalenstücke 2—	Quarz 88 % Ton 5 Eisenerz 2 Kalk 2 Seltene Mineralien, wie Hornblende, Glimmer, Granat, Glaukonit, Zirkon 1	Quarz 83 % Kalk und Kalkspat 2 Eisenerz 2 Toniges Material 12 Seltene Mineralien, wie Hornblende, Zirkon, Turmalin 1	Wf 41 % Wa 5,4 Wv100 3,2 Wvg 4,0 WvE 0,9 Wst 322 cm	Im „Ton“ hauptsächlich toniges Material und Quarz, der Rest meist unbestimmbar. Quarzgehalt des Lehmes 75%.
13 Lehm, nahe u. NW. Unsleben	gelbbraun Sand 5,4 % Staubsand 6,4 Staub 45 „Ton“ 43,2	Quarz, auch in Kriställchen Manganknöllchen Sandstein Kalkkarbonat	Quarz 87 % Eisenerz und Manganknöllchen 6 Kalkkarbonat 1 Toniges Material 4 Seltene Mineralien, wie Zirkon, Hornblende, Glimmer, Feldspat, Granat, Epidot, Spinell, Anatas, zus. etwa 2	Quarz 90 % Eisenerz 2 Glimmer 2 Toniges Material 4 Organisches 1 Seltene Mineralien, wie Hornblende, Zirkon, Glimmer, Feldspat, Turmalin, etwa 1	Wf 40 % Wa 3,8 % WvE 1,9 Wv100 2,1 Wvg 5,8	
14 Lehm, Mischboden aus Röt, Talgrund W. Mittelstreu	braun Sand 3 % Staubsand 6,3 Staub 44,2 „Ton“ 46,5	Quarz u. Kiesel ungef. 65 % (½ wohlgerundet) Kalkgestein etwa 20 Eisensandstein Sandstein u. beträchtliche Mengen Organisches	Quarz 90 % Eisenerz 1—2 Toniges Material 5 Seltene Mineralien, wie Hornblende, Feldspat, Zirkon, Granat, Titanit, zus. ungefähr 2—3	Quarz 78 % Eisen 1 Toniges Material 20 Seltene Mineralien, wie bei Staubsand 1	Wf 43 % Wa 5,6 Wv100 2,5 Wvg 5,0 WvE 1,4 Wst 650 cm	Sehr viel toniges Material; Rutilnadelchen, Quarz und etwas Eisenerz. Quarzgehalt des Lehmes 52%.
15 Reiner Lehm von Bahra, Straße Oberstreu—Bahra	gelb Sand 10— % Staubsand 10— Staub 24 „Ton“ 55,3	Quarz und roter Kiesel 90 % Kalk 2—3 Viel Organisches und Verunreinigung durch Kohle und Ziegelmuscheln, die auch gerundet sind	Quarz 66 % Kalk 5 Organisches (Kohle, Eisen- erz?) 17 Seltene Mineralien 2 Toniges 6 Unbestimmbar 4—5	Quarz, etwa 80 % Kalk 3—4 Toniges Material 14 Organisches und Erz 1,2 Seltene Mineralien, wie Zirkon, Augit, Feldspat 1	Wf 23 % Wa 4,3 Wv100 1,9 WvE 3,2 Wvg 7,8 Wst 122 cm	Im Sand ist der Quarz und Kiesel zum Teil gut gerollt. Quarzgehalt des Lehmes 68,6%.
16 Wiesenlehm (Schwemm Boden des Streufindes) von Mittelstreu	gelbbraun Sand 2,4 % Staubsand 4,6 Staub 46,7 „Ton“ 46,3	Quarz (auch in Kriställchen) 90 % Eisenerz 4 Organisches 3 Kalk 1—2	Quarz 74 % Toniges Material 17 Organisches 4 Seltene Mineralien, Horn- blende, Zirkon, Turmalin, Feldspat, Titanit, Glim- mer, Granat 1	Quarz 87 % Eisenerz 1 Toniges Material 10 Organisches 1 Seltene Mineralien: Tur- malin, Zirkon, Feldspat, Hornblende, zus. 1	Wf 41 % Wa 1,6 WvE 1,8 Wv100 3,5 Wvg 6,5 Wst 320 cm	Sehr viel toniges Material und Quarz; der Rest außer einigen Zirkonen unbestimmbar. Quarzgehalt des Lehmes 80%.
17 Lehm, Schwemm- und Verwitterungsboden von Oberstreu, aus Mittlerem Muschelkalk u. Wellenkalk.	rotbraun Sand 7 % Staubsand 5,3 Staub 39 „Ton“ 49	Kalkstein ungefähr 50 % Quarz (zum Teil gut gerollt) 10—20 Eisensandstein	Quarz 83 % Eisenerz 3 Kalk 2 Toniges Material 12 Seltene Mineralien wie Feldspat, Granat, Horn- blende, Glimmer, Augit, Zirkon, zusammen 1—2	Quarz 77 % Kalk 4 Eisenerz 12 Toniges Material 12 Seltene Mineralien: Zirkon, Hornblende, Turmalin, Glimmer 2	Wf 22 % Wa 1,8 Wv100 3,5 Wvg 5 WvE 0,8 Wst 300 cm	Der Ton besteht aus sehr viel tonigem Material und Quarz; der Rest unbestimmbar. Quarzgehalt des Lehmes 68%.
18 Terrassenlehm von Oberstreu	gelbbraun Sand 9,5 % Staubsand 4,9 Staub 43,3 „Ton“ 42,6	Quarz und Kiesel 63 % Kalk 14 Organisches 5 Kohlige Substanz 16 Eisensandstein 1—2 Feldspat 0,1	Quarz 85 % Kalkspat und Kalk 2 Tonige Substanz 6 Organisches 3 Eisenerz 6 Seltene Mineralien: Zirkon, Feldspat, Augit, zusammen 2	Quarz 84 % Tonige Substanz 13 Eisenerz u. s. w. 2 Kalkspat 1 Seltene Mineralien, wie Hornblende, Zirkon, Anatas, Rutil, Glimmer, zusammen 1	Wf 50 % Wa 4,5 Wv100 3,5 Wvg 5 WvE 0,5 Wst 407 cm	Im Sand wenig gerolltes Material; im Staub hauptsäch- lich Quarz u. toniges Material. Quarzgehalt des Lehmes 45,8%.
19 Lehm vom Wollberg W. Mellrichstadt, im Untergrund Mittlerer Muschelkalk	gelbgrau Sand 4,8 % Staubsand 6,2 Staub 42 „Ton“ 48	Quarz, gut gerollt 8 % halbgerollt 80 in Splintern 13 Kalk und Kalkspat 5 Seltene Mineralien: Muschelschalengereste und sonstiges Organisches	Quarz und Feuerstein 80 % Kalk 3 Eisenerz 3 Toniges Material 9 Organisches 1—2 Seltene Mineralien: Horn- blende, Zirkon, Glimmer, Feldspat 2	Quarz 83 % Kalk 3 Eisen 3 Toniges Material 10 Seltene Mineralien: Epi- dot, Glimmer, Turmalin, Feldspat, Zirkon, Horn- blende 1	Wf 37 % Wa 2 Wv100 2,9 Wvg 4,8 WvE 1,7 Wst 372 cm	Im Ton viel Quarz, toniges Material, Eisenerz, Kalkspat, Hornblende und Unbestimm- bares. Quarzgehalt des Lehmes 53%.
20 Lehm (Verwitterungslehm) vom Hemberg SO. Unsleben (Höhe 322) (Oberer Muschelkalk)	selbbraun Sand 7 % Staubsand 7,1 Staub 17,4 „Ton“ 68,5	Wenig Quarz und Kiesel, viel Kalkgestein Organisches und Tonieisen- sandstein	Quarz 86 % Eisenerz 9 Kalk 1 Toniges Material 6 Seltene Mineralien, wie Zirkon, Titanit, Epidot(?), Glimmer (?)	Quarz 75 % Kalk und Kalkspat 7 Eisenerz 5 Toniges Material 7 Seltene Mineralien, wie Hornblende, Augit, Epi- dot, Glimmer, Rutil, Zirkon, Turmalin, zus. 1	Wf 37 % Wa 5 Wv100 1,8 Wvg 4,8 Wst 340 cm	Im „Ton“ das Meiste Quarz, dann toniges Material, selten Zirkon. Quarzgehalt des Lehmes 77%.
21 Waldboden aus dem Homburg- wald (Oberer Muschelkalk)	braungelb Sand 10,2 % Staubsand 7,3 Staub 21,6 „Ton“ 61—	Kalkgestein Tonieisensandstein Etwas Quarz und Kiesel Viel organische Substanz	Quarz 75 % Kalkkarbonat 9 Eisenerz u. s. w. 4 Toniges Material 10 Seltene Mineralien, wie Glimmer, Feldspat, Epi- dot, Granat, Turmalin, Zirkon, Hornblende, zu- sammen 1—2	Quarz 72 % Kalk 11 Eisen-Manganerz 5 Toniges Material 9 Seltene Mineralien, wie Hornblende, Rutil, Zirkon, Turmalin, Feldspat, Titanit, Granat 1	Wf 38,6 % Wa 8,4 WvE 1,3 Wv100 3,4 Wvg 8,4 Wst 300 cm	Im „Ton“ sehr viel tonig. Mate- rial u. Organisches. Im Grob- sand wenig gerolltes Material. Quarzgehalt des Lehmes 47%.

Da in der vorstehenden Tabelle außer 17, 19, 20 und 21 vorzugsweise diluviale Lehmböden untersucht sind, so sei noch bezüglich des hier eingeschlossenen Wasserfassungsvermögens vergleichsweise daran erinnert, daß Dr. NIKLAS zu Blatt Euerdorf für Böden des Hauptbundsandsteins 30,6%, des Plattensandsteins 28,2%, der Röttonne 27,0%, des Wellenkalks 31,01% des Mittleren Muschelkalks (Zellenkalk) 24,09%, der diluvialen Schotter 26,06%, der diluvialen Sande 25,0% festgestellt hat; die in obiger Tabelle auftretenden teilweise höheren für diese Bodeneigenschaft gründen sich zum einen Teil auf die tatsächliche Verschiedenheit der Böden, zum anderen Teil auf die etwas verschiedene Untersuchungsvornahme, worüber an anderer Stelle berichtet wird.

gehalt charakteristisch. Auch bei 2. in der Nähe des Auftauchens des mittleren Muschelkalks scheint sich im „Löblehm“ nach dem Grobsand- und Tongehalt ebenso wie nach dem Magnesiagehalt diese Formation geltend zu machen. Über gewisse Eigenheiten der Nr. 13 und 14 sei auf S. 36 verwiesen; es sei hier nur noch nachgeholt, daß der etwas mehr auffallende Schwefelsäuregehalt dieses Bodens auf die flache Lage neben dem hauptsächlich aus Röttschlamm bestehenden Aulehm des Grebachgrabens hindeutet, dessen Grundwasser gipsführend sein dürfte (vgl. S. 8). Die Proben 5—7 sind wohl vom nahe im Untergrund anstehenden Pliozän etwas beeinflusst. — Es ist wichtig, darauf hinzuweisen, wie diese aeolischen Gebilde auch in geringen Einzelteilen vom nahen Untergrund trotz ihrer meist großen Tiefgründigkeit abhängig erscheinen.

6. Böden des Alluviums.

Der untersuchte Aulehm NO. von Mittelstreu unterscheidet sich, was Kornzusammensetzung betrifft, nicht erheblich von den übrigen Löblehmen, die Böden sind meist tiefgründig, nur entsprechend dem Oberlauf der benachbarten Wasserzüge flach und steinig. (Rs.)

VIII. Bodenkundlicher Beitrag.¹⁾

Spezielle Bodenuntersuchung.

Zusammenstellung der untersuchten Bodenproben.

Nr. 1. Lehm aus dem Bacheinschnitt bei Mellrichstadt (Fladungen-Mellrichstadt).

Nr. 2. Lößboden, 100 m südlich von 1.

Nr. 3. Verwitterter Mittlerer Muschelkalkboden; Mellrichstadt (zwischen der Meininger Straße und der Fladunger Bahn).

Nr. 4. Boden nahe der Fladunger Bahn bei Mellrichstadt (Schottergebiet).

Nr. 5. Mischlehm über Mittlerem Muschelkalk, nahe der Straße nach Sondheim.

Nr. 6. Mischlehm östlich Mellrichstadt im Pliozängebiet.

Nr. 7. Sandiger Lehmboden; Bergabhang nördlich Mellrichstadt (Pliozänuntergrund).

Nr. 8. Lehmboden, im nahen Untergrunde Wellenkalk. Fahrweg Unleben—Hollstadt.

¹⁾ Verfaßt vom K. Assessor Dr. H. NIKLAS.

- Nr. 9. Lehm SO. Unsleben (höher gelegen als 8).
 Nr. 10. Lehm vom Nordhang des gleichen Lehmzugs wie 8 und 9; Tälchen SO. Unsleben S. vom Hemberg.
 Nr. 11. Schwemmlehm, im Untergrund Oberer Muschelkalk; gegenüber vom Hemberg; SO. Unsleben.
 Nr. 12. Schwemmlehm; Unsleben (Feld zwischen Bahn und Straße).
 Nr. 13. Lehmyger Löß; Unsleben, Hang westlich der Bahn.
 Nr. 14. Lößlehm; neben dem Talgrund im Seitental W. Mittelstreu.
 Nr. 15. Lehm; Ackerboden bei Bahra, neben dem Ostrand des Blattes.
 Nr. 16. Aulehm bei Mittelstreu.
 Nr. 17. Schwemm- und Verwitterungslehm aus dem Mittleren Muschelkalk, Oberstreu.
 Nr. 18. Lößlehm; Ackerboden bei Oberstreu.
 Nr. 19. Mittlerer Muschelkalkboden; Wolfsberg bei Mellrichstadt.
 Nr. 20. Mit Lößlehm etwas gemischter Verwitterungsboden (Letten des Oberen Muschelkalks); Hemberg-Nordhang, O. Unsleben.
 Nr. 21. Verwitterungsboden, Waldboden aus dem Oberen Muschelkalk; Hornburger Wald.

A. Chemische Analyse.

Erweiterte Nährstoffanalyse. (Nährstoffbestimmung des Bodens aus der Krume berechnet in Prozenten des Feinbodens.)

1. Auszug mit konzentrierter Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.

	6	8	13	14	19	21
Tonerde	3,01	3,57	2,47	1,59	3,77	3,55
Eisenoxyd	4,80	5,35	8,18	6,31	6,28	7,00
Kalk	0,49	0,38	4,43	0,20	7,20	7,71
Magnesia	0,40	0,15	0,07	0,07	0,63	0,20
Kali	0,26	0,28	0,20	0,32	0,23	0,31
Kieselsäure	0,09	0,14	0,08	0,13	0,08	0,11
Phosphorsäure	0,15	0,08	0,31	0,11	0,13	0,16
Schwefelsäure	0,04	0,03	Spur	0,06	0,06	0,05

2. Einzelbestimmungen.

Hyroskop. Wasser bei 105°	¹⁾ 3,01	3,60	3,42	3,15	3,30	4,52
Glühverlust einschließlich Kohlensäure, Humus und Stickstoff	2,81	3,67	3,37	2,94	3,20	4,42
	¹⁾ 4,14	4,30	11,26	5,68	13,68	15,84
	4,11	4,19	11,52	5,74	13,85	15,88
Im Boden in löslicher Modifikation vor- handene Kieselsäure	5,24	4,83	2,32	4,35	4,67	3,88
In Salzsäure Unlösliches (Ton, Sand und Nichtbestimmtes)	78,60	77,33	67,05	78,18	59,90	56,73
Summe	100	100	100	100	100	100

¹⁾ Diese obenstehenden Zahlen sind die Ergebnisse der Kontrollbestimmungen, die der Sicherheit und des Interesses wegen durchgeführt wurden.

B. Mechanische Analyse
zur Bestimmung der Kornzusammensetzung.

Nr.	Korngröße ¹⁾				Klassifikation ²⁾ nach Professor KOPECKY
	In % des Feinbodens				
	2—0,1 mm	0,1—0,05 mm	0,05—0,01 mm	unter 0,01 mm	
	Grobsand	Feinsand	Staub	Ab- schläm- bares	
1	3 ³⁾	5	47	45	Lehm
2	6	5	32	57	toniger Lehm
4	15	7	30	48	toniger Lehm
5	5	4	41	50	toniger Lehm
6	7	5	44	44	Lehm
7	5	6	40	49	toniger Lehm
8	42	8	20	30	tonig-lehmiger Sand
9	4	13	40	43	Lehm
10	10	8	40	42	Lehm
11	5	7	42	46	toniger Lehm
12	6	6	46	42	Lehm
13	5	7	45	43	Lehm
14	3	6	44	47	toniger Lehm
15	10	10	44	36	Lehm
16	2	5	47	46	toniger Lehm
17	7	5	39	49	toniger Lehm
18	9	5	43	43	Lehm
19	5	6	42	47	toniger Lehm
20	13	7	17	63	Ton
21	10	7	22	61	lehmiger Ton

C. Bestimmung der Druckfestigkeit.

Nr. 6 = 18 kg;	Nr. 11 = 19 kg;	Nr. 24 = 15 kg;
„ 8 = 21 „	„ 13 = 16 „	„ 21 = 23 „
„ 7 = 9 „	„ 14 = 19 „	„ 4 = 30 „
„ 9 = 30 „	„ 19 = 21 „	

D. Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit.

Nr. 6 = 1,57.10 ⁻⁴	Nr. 11 = 1,73.10 ⁻⁴	Nr. 24 = 2,03.10 ⁻⁴
„ 8 = 1,66.10 ⁻⁴	„ 13 = 2,21.10 ⁻⁴	„ 4 = 1,77.10 ⁻⁴
„ 7 = 1,18.10 ⁻⁴	„ 14 = 1,79.10 ⁻⁴	
„ 9 = 1,62.10 ⁻⁴	„ 19 = 2,13.10 ⁻⁴	

¹⁾ Es bezeichnet: Korngröße von 2 mm bis 0,1 mm = Grobsand; Korngröße von 0,1 mm bis 0,05 mm = Feinsand; Korngröße von 0,05 mm bis 0,01 mm = Staub; Korngröße unter 0,01 mm = tonartige, abschlämmbare Teilchen.

²⁾ Vgl. hierüber die Bemerkungen auf S 36 u. 67.

³⁾ In ganzen Zahlen aufgeführt (vgl. Tabelle S. 61).

E. Landwirtschaftliche Bodenbenützung.

Gemeinden (mit Bodenflächen in ha):	In % der landwirtschaftlich genutzten Fläche														In % d. Gesamtfläche		
	Weizen	W.-Roggen	Gerste	Hafer	Mais	Wicken	Menggetreide	Kartoffeln	Runkelrüben	Klee	Luzerne	Brache	Wiesen	Viehweiden	Weinberge	Landwirtschaftl. genutzte Fläche	Forstwirtschaftl. genutzte Fläche
Wollbach (758,91 ha) . .	6,7	15,1	10,7	13,4	4,1	2,3	0	6,8	0,9	6,2	4,7	17,2	9,2	3,2	0,2	80,1	15,6
Heustreu (1054,88 ha) .	3,8	18,4	20,9	6,5	0,3	0,2	0	8,8	7,8	5,7	1,2	2,9	18,4	3,9	0	85	5,7
Hollstadt (1165,38 ha) .	3,3	14,1	33,1	3,3	0,4	0,2	0	15,2	4,5	0	8	0	12,1	1	1,1	76,7	16,4
Bahra (419,73 ha)	11,5	12,2	9,9	8,6	0,7	0,4	0,7	5,8	5,1	1,6	7	16,8	12,2	5,1	0	74,3	22,9
Mittelstreu (930,60 ha) .	4,3	12,6	12	12,4	0,4	0,6	5	7,6	4,8	4,3	6,4	6,9	8,3	12,2	0	74,4	20,4
Unsleben (844,49 ha) . .	8	17	12,1	12,2	0,5	2,7	2,7	7,3	1,4	5,6	3,4	0	14,2	3,1	0	84	3,5
Wechterswinkel (537,63)	4,2	6,3	8,8	11,4	2,4	—	1,7	5,6	1,7	7,1	—	19,1	9,8	0	0	57,5	38,6
Braidbach (311,42 ha) . .	0,9	4,6	0,7	28,1	5,8	1,4	6,1	11,2	9,4	2,8	0	—	13,8	0	0	68,5	26,6
Bastheim (882,71 ha) . .	6,4	22,1	0,7	20,9	1,8	—	5,2	8,9	2,9	2,2	3,6	2	11,2	2,3	0	62,1	30,5
Frickenhausen (620,81 ha)	4,5	15,2	5,2	13,4	0,6	—	19,2	7,2	2	4,5	4	4	3,4	4,9	0	56,2	27,4
Mellrichstadt (1959,61 ha)	2,1	18,6	29,7	18,3	0,1	—	0,1	13,5	5,9	1,6	2,1	1,6	4,9	0	0	94,6	2,3
Oberstreu (1329,98 ha) .	9,9	13,3	16,6	6,6	1,2	0,5	4,2	6	1,2	13	0	14,7	8,7	0,7	0	62,4	29,4

Die Gemeinden Mellrichstadt, Bahra, Heustreu, Hollstadt, Braidbach und Bastheim sind nur zum Teil an der Bodenfläche des Blatts Mellrichstadt beteiligt, außerdem wäre die kleinere Hälfte von Unterwaldbehungen in obiger Tabelle nicht aufgezählt. Aus den Verhältniszahlen über Forst und Ackerland springt hinsichtlich Mellrichstadt der alte Spruch in die Augen: „Mellerstadt hats Feld“; auch die anderen an der Streu liegenden Gemeinden Unleben, Heustreu, Oberstreu, Mittelstreu zeigen bedeutendere Anteile des Ackerlandes neben Wald zu beiden Seiten der Talung; hier sind dil. Lehme und oberer Muschelkalk die Hauptbodenbildner, während die Waldanteile sich über die westlichen Steilhänge des Wellenkalks (vgl. S. 58) und die Buntsandsteinkuppen erstrecken. Auf die gleichen Ursachen ist der größere Waldbestand der Gemeinden Wechterswinkel, Bastheim und Frickenhausen zurückzuführen, wobei Bastheim größere Buntsandstein-Waldgebiete hat (Bl. Weisbach). Zu einer besser beurteilenden Verwertung der obigen von Dr. NIKLAS berechneten Tabelle habe ich die wirklichen Flächenräume der Gemeinden hinzugefügt. Um nun wirklich solche Zahlen bodenkundlich auszuwerten, ist vorher natürlich auszuschneiden, was an den höheren Zahlen für einzelne landwirtschaftliche Erzeugnisse dem örtlich notwendigen Eigenbedarf, der Handelsnachfrage und den Verkehrswegen zuzuschreiben ist. — Die geringen Zahlen für Gerste in den Gemeinden Braidbach und Bastheim müßten z. B. nicht angeben, daß es hier an bodenkundlichen und klimatischen Vorbedingungen mangelt, sondern es könnten fern von den Bahnlagen für die Verbindung mit Brauereien die Absatzbedingung und der Erzeugungsanreiz ungünstig mitsprechen; die umgekehrt umfangreichere Feldbenützung für Hafer könnte eben von dem Mangel an Bahnverkehr abhängen und dem Selbstverbrauch dienen.¹⁾ — Zu solchen Feststellungen über schwierige Fragen besonderer Bodenvorzüge gehören die örtlichen Erhebungen, die aus den zeitlichen Umständen noch nicht vorzunehmen waren. Aus den Untersuchungen über die vier nur teilweise geologisch aufgenommenen Nachbarblätter wird erst für das gesamte Gebiet hierin Klarheit geschaffen und hierbei entschieden werden können, ob derartige tabellarische Zusammenstellungen für das fränkische Gebiet der Aufklärung über die Bodenverhältnisse kleinerer Gebiete dienen (ganz abgesehen von den klimatischen Verhältnissen) oder ob sie erst in der Auswertung über viel größere Landesgebiete Erfolg haben. Die Schwierigkeiten sind infolge der Lagerungsart der Böden hier außerordentlich viel höher als in Oberbayern, woselbst Dr. NIKLAS wenigstens allgemeine Beziehungen der Bodennutzung zu den flächenhaft verbreiteten Bodentypen nahelegen konnte (vgl. Bayerns Bodenbewirtschaftung unter Berücksichtigung der geologischen und klimatischen Verhältnisse. München 1917. Herausgegeben vom Statist. Landesamt). (Rs.)

¹⁾ Immerhin wird das Gedeihen der betreffenden Fruchtarten durch die vorherrschenden Bodenarten ermöglicht bzw. nicht verhindert, so im Mellrichstadter Feld durch die ausgebreiteten tiefgründigen Lehme und im Braidbach-Bastheimer Gebiet durch die schweren feuchten Böden und zunehmende Feuchtigkeit (größere Niederschlagshöhe, Nähe großer Wald- und niederschlagsreicherer Höhegebiete).

Ergebnisse der Bodenuntersuchung.

a) Die chemische Analyse.

Die Nährstoffanalyse gibt lediglich Anhaltspunkte zur Beurteilung der Böden nach ihrem Gehalt an Pflanzennährstoffen. Da es aber nicht bekannt ist, wie viel hiervon die Pflanzen zu lösen und aufzunehmen vermögen, so kann auf Grund der Nährstoffanalyse kein Düngerrezept aufgestellt werden.

Immerhin kann die Bodenanalyse Grenzwerte aufstellen, innerhalb welcher sich Beziehungen zwischen der Fruchtbarkeit der Böden und dem Mineralstoffgehalt ergeben. Düngerversuche erhalten somit durch Bodenanalysen wertvolle Grundlagen.

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

Der Kaligehalt sämtlicher zur Untersuchung gelangten Proben kann als gut bezeichnet werden.

Der durchschnittliche Phosphorsäuregehalt ist ebenfalls als gut zu bezeichnen, während der in Probe 8 mäßig, in Nr. 13 sogar als reich anzusehen ist.¹⁾ Vermutlich werden die Böden jedoch trotzdem für Kali und Phosphorsäuredüngung dankbar sein, da aus der chemischen Analyse allein ohne systematische Düngerversuche keine sicheren Schlüsse auf das Düngungsbedürfnis der Pflanzen gezogen werden können.

Bezüglich des Kalkgehaltes kann festgestellt werden, daß die Böden der Nr. 13, 19 und 21 daran reich sind und somit jedenfalls keiner Kalkzufuhr bedürfen. Aus den Analysen geht zwar nicht hervor, daß die schweren Lehmböden, die mit Salzsäure nicht brausen, zu wenig Kalk zur Pflanzenernährung besitzen. Trotzdem dürfte zur physikalischen Bodenverbesserung in all den Fällen, wo Kalk nicht unmittelbar im Untergrund ansteht, eine Kalkdüngung der schweren Böden jedenfalls wohl zu empfehlen sein.²⁾

¹⁾ Die Löslichkeit, bzw. Aufnehmbarkeit der Phosphorsäure für die Pflanzen hängt auch von dem Gehalt des betreffenden Bodens an Eisenoxyd und Tonerde ab. Von Nr. 10 abgesehen, ist dieses Verhältnis von Phosphorsäure zu diesen beiden Stoffen im allgemeinen kein besonders günstiges.

²⁾ Das Verhältnis von Kalk zu Magnesia, der sogen. Kalkfaktor ist durchwegs günstig, da mehr Kalk als Magnesia vorhanden ist.

Da der Stickstoff der leicht beweglichste Nährstoff ist und örtlich starken Schwankungen unterliegt, so können hier keine Folgerungen gezogen werden. Der Praktiker ist an und für sich gewohnt, aus der mehr oder weniger dunklen Farbe des Bodens auf seinen Humusgehalt zu schließen und dem Umstande Rechnung zu tragen, daß sich schwere und leichte Böden gegenüber der Stickstoffdüngung verschieden verhalten. Letztere sollen öfters, dafür aber mit weniger Stickstoff gedüngt werden.

Da die Böden der sogen. erweiterten Nährstoffanalyse unterzogen wurden, bei welcher außer den wichtigen Pflanzennährstoffen auch noch die anderen Stoffe bestimmt wurden, so könnten hieraus noch anderweitige, hier nicht anzuführende, mehr wissenschaftliche Schlußfolgerungen, insbesondere für die Verwitterungsvorgänge gezogen werden.

b) Die Schlämmanalyse.

Der angewendete KOPECKY'sche Schlämmapparat zerlegt die sogen. Feinerde der Böden in die vier Korngrößen: Grobsande, Feinsande, Staub und abschlämbbare feine (tonartige) Teilchen (s.S. 63 u. Einl. S. 61). Die Schlämmanalyse eröffnet damit einen Einblick in das Verhalten der Böden insbesondere gegen Wasser und Luft.

Die untersuchten Böden sind mit einigen Ausnahmen im allgemeinen mehr feinsandig (vgl. S. 63), wenn auch nicht reich an Sanden überhaupt. Auffallend ist der durchwegs hohe Staubgehalt der Lehm Böden (Korngröße 0,05—0,01), der günstig zu beurteilen ist. Dagegen macht der hohe Anteil an tonartigen, abschlämbbaren Teilchen die Böden schwer.

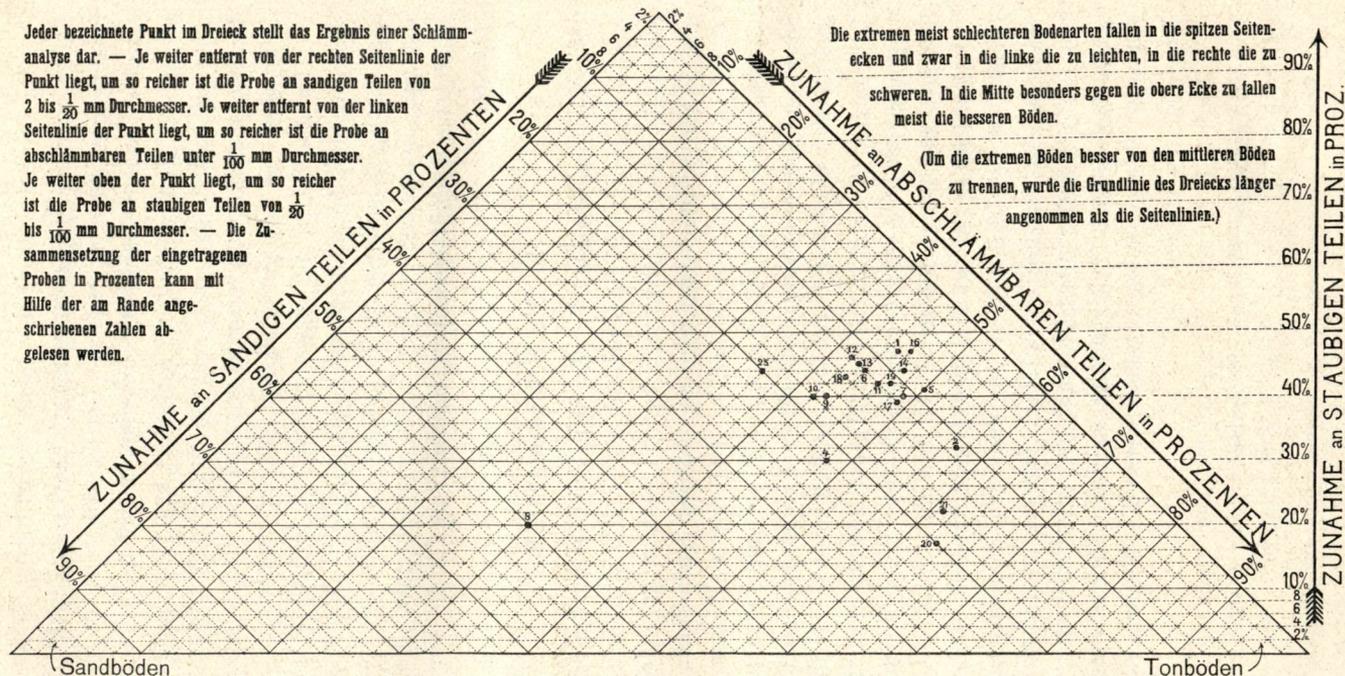
Die Proben Nr. 20 und Nr. 21 sind typische Böden aus dem Oberen Muschelkalk (vgl. S. 59) und sind dementsprechend sehr reich an abschlämbbaren Teilchen, dagegen arm an Staub. Natürlich müssen außer diesen Korngrößen auch noch der Steingehalt sowie Untergrund berücksichtigt werden, um das dem Praktiker bekannte Verhalten der Böden gegen die Niederschläge richtig beurteilen zu können.

Professor KOPECKY hat eine auf der verschiedenen Kornzusammensetzung fußende Bodenbezeichnung aufgestellt, die in der Tabelle auf S. 63 in Anm. angefügt ist.

Dabei ist jedoch der Gehalt an Steinen, Kalk und Humus nicht berücksichtigt. Infolgedessen ist es nötig, sich an jeder Bodenprobe selbst ein Urteil

Anordnung der Bodenproben nach den Korngrößen der Feinerden.

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



1. Lehm (Bahneinschnitt Mellrichstadt). 2. Lößboden von ebenda (100 m südlich). 4. Boden aus dem Schottergebiet nahe der Bahnlinie nach Fladungen. 5. Mischlehm über mittlerem Muschelkalk (Straße Mellrichstadt—Sondheim). 6. Mischlehm aus dem Pliozängebiet O. von Mellrichstadt. 7. Sandiger Lehm Boden, Hang N. von Mellrichstadt (Pliozänuntergrund). 8. Lehm, flach über Wellenkalk (Weg Unsleben—Hollstadt). 9. Lehm, an dem gleichen Weg etwas höher. 10. Gleiche Lehmverbreitung wie 8 und 9, Hemberghang. 11. Schwemmlehm über oberen Muschelkalk gegenüber Hemberg, SO Unsleben. 12. Schwemmlehm zwischen Bahn und Straße bei Unsleben. 13. Lehmiger Löß bei Unsleben, Hang westlich der Bahn. 14. Lößlehm neben dem Talgrund W. Mittelstreu. 15. (in der Zeichnung irrtümlich mit 25 bezeichnet) Boden bei Bahra am Ostrand des Blattes. 16. Aulehm bei Mittelstreu. 17. Verschwemmter Verwitterungslehm aus dem mittleren Muschelkalk, Oberstreu. 18. Lößlehm bei Oberstreu. 19. Boden aus dem mittleren Muschelkalk am Wolfsberg bei Mellrichstadt. 20. Mit Lößlehm vermischter Verwitterungsboden des oberen Muschelkalks, Hembergnordhang bei Unsleben. 21. Verwitterungsboden aus dem oberen Muschelkalk des Homburger Walds, Ostrand des Blattes.

über ihre Zusammensetzung und ihre zweckmäßigste Bezeichnung zu bilden. Da es nun möglich ist, auch im Freien und jederzeit mit einfachen Hilfsmitteln, z. B. mit etwas Salzsäure und Wasser, rasch ein richtiges Bild über die Zusammensetzung der verschiedensten Bodenarten und damit über ihre zweckmäßige Nutzung zu gewinnen, so sei hier kurz darauf eingegangen.

Auf Kalk wird mit einigen Tropfen Salzsäure geprüft und die Stärke des Aufbrausens erlaubt bereits gewisse Schlüsse. Mit einem sogen. Kalkmesser läßt sich die Menge des Kalks in Kürze feststellen. Der ungefähre Gehalt an Humus wird an der Farbe des Bodens abgeschätzt, desgleichen ist leicht zu ermitteln, ob der Boden reich an Steinen ist. Der Ton gibt sich beim Anhauchen durch den Geruch zu erkennen und aus der Formbarkeit und Plastizität des Bodens beim Befeuhten gewinnt man bei Übung bald ein Urteil über seine Menge. Der Staub verleiht den Böden seifigen und mehligem Charakter. Der Sand gibt sich ebenfalls beim Befühlen zu erkennen, desgleichen ob grob- oder feinkörniger Sand überwiegt.

Große Übung erfordert nun allerdings die richtige Abschätzung des gegenseitigen Mengenverhältnisses dieser einzelnen Bodenbestandteile, die zur richtigen Bodenbeurteilung und Bodenbezeichnung nötig ist. Als Grundlage dienen dabei am besten Böden, deren Kornzusammensetzung durch die sogen. Schlämmanalyse ermittelt wurde.

c) Graphische Darstellung der Anordnung der Böden nach den Korngrößen der Feinerde.¹⁾

Wie aus der Zeichnung auf S. 68 ersichtlich ist, liegen die Böden des Blattgebietes Mellrichstadt bei der graphischen Darstellung überwiegend eng beisammen, d. h. sie haben fast alle einen typischen Lehmcharakter infolge ihres hohen Staub- und geringen Sandgehaltes. Dagegen sind die zwei charakteristischen Muschelkalkböden arm an Staub und reich an tonigen Teilchen und liegen daher in der Nähe der rechten Dreieckspitze. Wie überhaupt die Böden verschiedener Formationen sich auf das Dreieck charakteristisch verteilen, hierüber an anderer Stelle (vgl. auch S. 59 u. 60).

d) Die Bestimmung der Druckfestigkeit von Böden.

Durch diese einfachen Bestimmungen soll einigermaßen eine zahlenmäßige Vergleichbarkeit der Bearbeitungsschwierigkeit verschiedener Böden erzielt werden. Die Druckfestigkeit gibt an, bei welcher Belastung gleich große und gleichgeformte Bodenzylinder eben brechen.²⁾

¹⁾ Vgl. hierzu Erl. z. Bl. Euerdorf S. 78.

²⁾ Kleine Bodenzylinder von 11 mm Durchmesser und 2 cm Höhe werden nach dem Trocknen einer Belastungsprobe ausgesetzt und festgestellt, bei welcher

Wie aus der Tabelle auf S. 63 hervorgeht, besitzen die untersuchten Böden eine hohe Druckfestigkeit, die sich innerhalb enger Grenzen bewegt. Zum Vergleiche mögen die Ergebnisse der durchgeführten Druckfestigkeitsmessungen (etwa 100) der unterfränkischen Böden dienen.

Es beträgt der errechnete Durchschnitt aus jeweils mehreren Bestimmungen bei:

Plattensandstein-Böden	6 kg	Hauptmuschelkalk	. 21 kg
Rötletten	18 „	Lößlehm-Böden	20,5 „

Der Durchschnitt für die Druckfestigkeit von Lößlehm beträgt im Blatt Mellrichstadt ca. 20,5 kg. Natürlich finden sich bei einzelnen Proben Abweichungen von einigen Kilogramm.

Die Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit der Bodensalzlösungen.

Die gemessenen Leitfähigkeitszahlen (s. S. 63) sind mittel bis hoch und lassen eine nicht unbeträchtliche Menge von löslichen Bodensalzen vermuten. Es wäre jedoch verfrüht, bereits hieraus weitere Schlüsse zu ziehen. Erst nach der durchgeführten Messung zahlreicherer Bodenproben Unterfrankens kann hierüber eingehender berichtet werden. Aus Böden von Oberbayern hat sich ein erheblicher Unterschied zwischen Wald- und Ackerböden bzw. ihres Gehaltes an löslichen Bodensalzen herausgestellt, desgleichen, daß die Krume bedeutend reicher an Salzen ist als der Untergrund und daß Humus und Kalk günstige Wirkung ausüben.

IX. Klimatologische Übersicht.¹⁾

I. Temperaturverhältnisse.

Die mittlere Temperatur ist für

Januar	- 2° bis - 3°	April	7° bis 8°
Februar	0° „ - 1°	Mai	11° „ 12°
März	2° „ 3°	Juni	15° „ 16°

Belastung sie brechen. Hierzu wird ein Zwei- oder Drei-Kilogramm-Gewicht am Ende eines 50 cm langen, einarmigen in Zentimeter eingeteilten Hebels benutzt. Aus der Entfernung vom Hebelstützpunkt, bei der die Bodenzylinder bei dem vom Gewicht ausgeübten Druck eben zerbrechen, wird dieser Druck berechnet. Diese Methode ist allerdings eine „Schnellmethode“ mit all den Mängeln und Vorzügen einer solchen.

¹⁾ Von Dr. E. Alt, Konservator an der Kgl. Meteorologischen Zentralstation.

Juli	16° bis 17°	Oktober	7° bis 8°
August	15° „ 16°	November	3° „ 4°
September	12° „ 13°	Dezember	-1° „ -2°
Jahr 7° bis 8°.			

Der erste Frost tritt im langjährigen Durchschnitt um den 7. 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 120. Die Anzahl der Wintertage, an denen die Temperatur während des ganzen Tages unter dem Gefrierpunkt bleibt, ist im Mittel etwa 32 im Jahre.

II. Niederschlagsverhältnisse.

Die mittlere Niederschlagsmenge beträgt im Jahr etwa 600 mm. Die geringsten Niederschlagsmengen fallen auf die Winter-, die bedeutendsten auf die Sommermonate.

Der erste Schneefall ist in der Zeit um den 2. November zu erwarten, die erste Schneedecke bildet sich im Mittel um den 16. November.

Der mittlere Termin des Verschwindens der letzten Schneedecke fällt in die Zeit vom 23. März bis 6. April, während leichtere Schneefälle, die zu keiner oder doch nur zu einer schwachen und kurzdauernden Schneebedeckung führen, auch noch anfangs Mai auftreten können.

Die mittlere Anzahl der Tage mit einer Schneebedeckung von mindestens 1 cm Mächtigkeit beträgt 60 bis 80.

. III. Gewitter und Hagel.

Die Gewitterhäufigkeit erreicht ihr Maximum im Juli mit durchschnittlich 17 Gewittern. Die mittlere Jahressumme der Gewitter beträgt etwa 30.

Hagelschläge wurden im Mittel 1 bis 2 während des Jahres gezählt, hauptsächlich in der Zeit Mai bis Juli.

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.

Inhalts-Übersicht.

	Seite
I. Allgemeiner Überblick	1—4
II. Formationsbeschreibung	4—38
1. Der Buntsandstein	4—10
a) Hauptbuntsandstein (S. 4—6). — b) Der Obere Buntsandstein (Röt) (S. 7—10).	
2. Muschelkalk	10—28
a) Unterer Muschelkalk oder Wellenkalk (S. 10—22). — b) Der Mittlere Muschelkalk (S. 22—25). — c) Der Obere Muschelkalk (S. 25—28).	
3. Lettenkohle	28—29
4. Pliozän	29—31
5. Diluvium	32—37
a) Terrassenschotter (S. 32—33). — b) Lehm und Löß (S. 33 bis 37).	
6. Alluvium	37—38
III. Die Formationsverhältnisse des tieferen Untergrunds	31—40
Das Bohrloch von Mellrichstadt	38—40
IV. Tektonik	41—49
Einzeldarstellung der Schichtverrückungen	41—46
Übersicht der Bewegungsvorgänge	47—49
Tektonisches Übersichtskärtchen	49
V. Nutzbare Gesteine und Mineralvorkommen	49—51
A. Nutzbare Gesteine	49—50
B. Mineralien	50—51
VI. Hydrologische Verhältnisse	51—56
1. Der Frickenhäuser See und gewöhnliche Quellbildungen	51—56
2. Sauerlinge und Kohlensäureaustritt	56
VII. Bodenverhältnisse im allgemeinen	56—61
1. Böden des Buntsandsteins	57—58
2. Muschelkalkböden	58—60
3. Keuperböden	60
4. Die Pliozänböden	60
5. Böden des Diluviums	60—61
6. Böden des Alluviums	61
Tabelle petrographischer und allgemeiner physikalischer Analyse der Lehm Böden	61
VIII. Bodenkundlicher Beitrag	61—70
IX. Klimatologische Übersicht	70—71

