

602 728-4/E-2

ERLÄUTERUNGEN
ZUR GEOLOGISCHEN KARTE
VON BAYERN

1:25000

BLATT NEUSTADT a. d. Saale.

Nr. 26

Bearbeitet von MATTHEUS SCHUSTER

Herausgegeben

von der Geologischen Landesuntersuchung
am Bayerischen Oberbergamt

Leiter der geologischen Aufnahme:
M. SCHUSTER

MÜNCHEN 1933

Im Verlag des Bayerischen Oberbergamtes



Bücherverzeichnis

Nr. 002 728-K / E-2

Reg. 20/2/15 - KF 34 (14-2)

Blatt Neustadt a.d. Saale.

Bearbeitet von **Mattheus Schuster.**

I. Allgemeine Übersicht.

Blatt Neustadt a. d. Saale umgreift ein Gebiet, das zwischen der Rhön und dem Grabfeld gelegen ist. Die Sinnbilder beider Landschaften, der Hohe Kreuzberg im Nordwesten und die beiden Gleichberge im Nordosten, begrenzen das weite Blickfeld, das sich dem Beschauer auf den Höhen des Blattgebietes auftut. Reicht auch die vulkanische Rhön mit ihren Basaltbergen nicht mehr in unser Gebiet herein, so geben doch die Kohlen-säure-Quellen in den beiden Haupttälern, der fränkischen Saale und ihres Zuflusses, der Streu, einen Hinweis auf die Nähe des vulkanischen Herdes. Im Nordostteil des Blattgebietes schlagen außer den allgemeinen geologischen Verhältnissen auch die tektonischen eine Brücke zum eigentlichen Grabfeld. Denn die dortigen großen Zerstückelungen der Schichten liegen im Zuge einer Verwerfungsschar, die von den das Grabfeld beherrschenden Haßbergen herstreicht und deren ausgeprägteste dort die große Verwerfung ist, an der die Haßberge gegen das westliche Vorland abgesunken sind.

Im geschwungenen Verlaufe durchzieht die fränkische Saale von NO. nach SW. das Gebiet. Sie tritt in einer Höhe von 250 m in das Blattgebiet ein und verläßt es nach einem Laufe von 16 km bei 225 m Höhe. Das Gefälle ist also nur 0,16 v. H. Am nördlichen Blattrand nimmt die Saale die Streu auf; bei Neustadt mündet, aus der Rhön kommend, die Brend in sie. Die höchste Höhe liegt in der Nähe des Südosteckes der Karte, auf dem Kies-Hügel, mit 379,6 m. Der Höhenunterschied gegenüber dem tiefsten Punkt an der Saale (225 m) beträgt daher über 150 m.



Im Norden wird das Blatt begrenzt von dem veröffentlichten Blatt Mellrichstadt, im Süden von dem gleichfalls schon erschienenen Blatt Poppenlauer.

Das Gelände wird von Schichten der Trias, vom Oberen Buntsandstein bis zum Gipskeuper, aufgebaut. Sie sind ein Bestandteil der südöstlichen Flanke des vom Spessart zur Hohen Rhön ziehenden Unterfränkischen Hauptsattels und fallen von der Achse des Sattels ostwärts bis südostwärts. Bei normaler Schichtenlagerung hätte sich das Bild einer Stufenlandschaft ergeben müssen, wie die Saalelandschaft von Bad Kissingen bis Gemünden. Tektonische Schollenbewegungen an Verwerfungen haben dieses Bild zerstört und zu einem landschaftlich buntbewegten gemacht (vgl. Tafel I, Fig. 8). Auch die Flußläufe sind von Gebirgs-sprünge bedingt. Die Folge dieser tiefgreifenden Zerrüttung ist auch das Auftreten von Mineralquellen, von denen besonders die seit alter Zeit berühmten Heilquellen von Bad Neuhaus bei Neustadt genannt sein mögen. Sie verleihen der schönen Landschaft einen besonderen Reiz.

Diese ist im Bereiche des Muschelkalkes heiter und frei und der Landwirtschaft dienstbar. Die Hartbänke des Unteren Muschelkalks finden seit alter Zeit hier regen Abbau. Mit dem Lettenkeuper beginnt die Herrschaft des Waldes, der im Bildhausner Forst große Ausdehnung und Geschlossenheit erreicht. Hier auf dem breiten Hügelland kommt auch der tiefgründige Lößlehm zu weiter Verbreitung, dem nur N. von der Brend ein ansehnliches Lößlehmfeld gegenübersteht.

II. Formationsbeschreibung.

A. Die Trias.

I. Der Buntsandstein.

1. Der Obere Buntsandstein oder das Röt (so).

Die untere Trias, der Buntsandstein, ist nur durch den Oberen Buntsandstein oder das Röt vertreten. Er besteht aus der Stufe des Plattensandsteins (Plattensandstein = Un-

teres Röt) und aus den Röt-Tonen (Oberes Röt). Der Plattensandstein erscheint gerade noch W. von Neustadt im Hohlweg, wo er aus dem großen Plattensandsteinbereich des Blattes Steinach in unser Gebiet hereinreicht.

Die Röt-Tone sind viel weiter verbreitet und bilden im Westteil unseres Blattes den Sockel für den Muschelkalk.

Der Plattensandstein oder das Untere Röt (so₁).

Der Plattensandstein ist bei Neustadt wesentlich anders entwickelt als der schöne, glimmerreiche, feinkörnige Bau-sandstein in der Maingegend. Er besteht aus dolomitisch-quarzitischen glimmerarmen Sandsteinen, von dunkelroter oder durch Ausbleichung weißlicher oder grünlicher Farbe. Die harten, in eigenartigen dünnen Scheitern brechenden Sandsteine fühlen sich rau an. Sie sind infolge Auslaugung von Dolomit feinklöcherig („Löchersandsteine“).

Die Löchersandsteine bilden Bänke von 0,20—0,30 m Dicke zwischen leicht zerfallenden braunroten Schiefertönen. Beide sind schlecht, oft wellig bis flaserig, geschichtet. Glimmerreiche, plattig brechende, aber sonst wie die anderen Sandsteine beschaffene Schichten sind Übergänge zu den echten Plattensandsteinen. Der die Plattensandsteine nach oben abschließende Grenzquarzit oder Mittlere Chirotheriensandstein des Mains und der unteren Saale fehlt bei Neustadt.

Die Röt-Tone oder das Obere Röt (so₂).

Die Röt-Tone sind etwa 50—60 m mächtige, dunkelrote, schlechtgeschichtete magere Schiefertone, die oft von senkrechten Sprüngen kleinbrockig zerteilt werden. Sie können durch Kalkspat erhärtet sein, auch kalkspaterfüllte Hohlkugeln kommen darin vor. Im Hohlweg beim Judenfriedhof, W. von Neustadt, und in den benachbarten Wegen sind sie gut aufgeschlossen. Sie enthalten sehr wenig-mächtige Sandsteinbänkchen, die den echten glimmerigen Platten-sandsteinen sehr ähneln. Auch Einlagerungen von Paketen glimmerreicher, sandiger Schiefer mit knolligen, dolomitischen, an Konkretionen erinnernden, grauen und rötlich gefleckten Sandsteinen kommen vor.

a) Der Obere oder Fränkische Chirotheriensandstein (γ). — Auch in unserer Gegend ist etwa 25 m unter der Muschelkalkuntergrenze den Röt-Tonen ein Sandstein eingeschaltet,

in dem andernorts Fährten des Handtiers oder Chirotheriums gefunden worden sind. Er ist auch bei geringer Stärke eine ausgezeichnet gute Leitbank.

Der Sandstein ist auf Blatt Neustadt wechselnd mächtig und verschiedenartig entwickelt. Im Hohlweg beim Judenfriedhof W. von Neustadt, ist er 0,60—0,80 m stark und ein lichtgrünlicher glimmerreicher Sandstein mit flachen dunkelgrünen Tongallen. Er enthält 5 cm toniges Zwischmittel und verwittert eisenschüssig. — Viel mächtiger, als ein 2—3 m starker, z. T. kieseliger Sandstein, steht er in einem verlassenen Bruch an beim Waldrand am NO.-Hang des Eichel-Berges SO. von Heustreu. Neben weißen, sehr harten Sandsteinen kommen hier auch rötlich-weißliche, hauptbuntsandsteinartige Sandsteinlagen vor. Nicht allzu weit davon, O. von P. 310 in einem Waldweg, ist er nur mehr ein etwa 1 m mächtiger, schieferig zerfallender lichter Sandstein. Man kann demnach hier von einer normalen und einer Flutentwicklung dieses Sandsteins sprechen. Mit Salzsäure braust der Sandstein nicht auf.

b) Die Myophorienschichten. — Deutlicher als im übrigen Unterfranken sind die sog. Myophorienschichten, an der Grenze zum Wellenkalk, entwickelt. Die Grenze Buntsandstein-Muschelkalk fällt palaeontologisch nicht mit dem auffälligen Wechsel von Tonen (Buntsandstein) zum Kalk (Muschelkalk) zusammen; sie liegt einige Meter tiefer. Den hier hellen mergeligen Gesteinen des obersten Röts sind bereits Versteinerungen des Wellenkalks, vor allem Myophorien, eingelagert.

Die Schichten sind entblößt im Hohlweg beim Aufstieg zum Klett-Berg, S. von Salz. Den obersten Röt-Tonen sind hier eingelagert plattige Zellenkalke und eine flaserig-plattige, dendritisch-gefleckte, grünlichgelbliche bis dunklere, auch stellenweise schwarze Kalkbank von etwa 0,30 m Dicke, die sehr der höheren Grenzgelbkalkbank ähnelt. In dieser versteinerungsreichen Bank fand ich neben Myophorien auch einen *Mytilus*. Sie bildet eine kleine Schwelle im Weg; darüber folgen ein paar Meter graue und dunkelrote, magere bis glimmerig-sandige Tone, wieder mit linsenartigen, plattigen Gelbkalken und dann, nach einem Knick im Weggrund, der Grenzgelbkalk des Wellenkalkes. Die Schichten unterhalb der letzten Bank sind graulich und daher aus der Ferne nicht als Röt zu erkennen.

Die gleichen Grenzschichten sind auch SO. von Salz in einem

Hohlweg in der Höhe von 260 m gut aufgeschlossen. Das Profil (Tafel 1, Fig. 1) folgt:

Zu oberst:

1. Dichte „Konglomeratlage“ des untersten Wellenkalks; auf der verwitterten Oberfläche sind zahlreiche, erbsengroße eckige dunkelgraue Kalkbrocken herausgewittert, die beim frischen Anbruch nicht sichtbar sind. Die Zwischenmasse ist dichter Kalkmergel 0,20—0,30 m;
2. plattiger Gelbkalk (Grenzgelbkalk) des Wellenkalks 0,30—0,35 m;
3. graue, stark eckig-lückige Steinkernbreschenbank, nach oben in dichten Kalk übergehend. Ein Schneckengehäuse und eine kleine Gervillia wurden darin gefunden. Im gleichen Aufschluß verschwindet die Bresche und macht einem dünnplattigen, sandigen Kalk (0,10 m) Platz, der nach oben in echten Wellenkalk übergeht 0,05 m;
4. Schmutzig-braungelbe Lettenschiefer mit Einlagerungen von plattigen und nesterartigen, nachträglichen Zellenkalken. Diese sind gelblich bis bläulichgrau, offenbar sinterartige Kalke, die noch Reste von grünlichem Schiefer einschließen. Wahrscheinlich sind die Kalkbildungen Pseudomorphosen nach ehemaligen Gipsbänken und -Linsen. Zwischen den Schichten ist faseriger Kalkspat, nach oben hin ungemein zahlreich werdend, eingeschaltet . 3,00 m;
5. dunkelrote Schiefertone des Röts.

Auch im Bahneinschnitt SW. von Mühlbach und hinter den benachbarten Häusern trifft man auf unregelmäßig geschichtete, flaserige, flatschige, gelbgraue Mergelschiefer, z. T. sandig-glimmerig, von kalkerfüllten Sprüngen durchzogen und örtlich durch Kalk versintert oder kristallinisch geworden. Auch hier werden sie von roten Tonen unterlagert.

II. Der Muschelkalk.

Der Muschelkalk nimmt mit dem Unteren, dem Mittleren und dem Oberen Muschelkalk die Westhälfte des Blattes ein. Schollen sind im Splittergürtel von Heustreu—Eichenhausen mehrfach vorhanden und auch im NO.-Eck bildet er eine größere Scholle.

1. Der Untere Muschelkalk oder Wellenkalk (mu).

Der Untere Muschelkalk erhebt sich ziemlich steil über den Röt-Tonen. Er besteht fast ganz aus dünnschichtigen, manchmal diskordant gelagerten, schieferigen Kalkmergeln mit feinen bis zarten Wellenschlagfurchen. In dieser rund 80 m mächtigen Folge liegen einige kristallinische Kalk-

bänke. In den unteren Schichten sind sie meist wenig mächtige kristalline Konglomerat- oder Geschiebeebänke. Höher folgt die Encriniten-Trümmerbank bzw. der Ecki-Oolith. Im oberen Drittel der Folge sind eingelagert die Terebratelbänke, die Spiriferinen-Bank und die beiden Schaumkalkbänke (Tafel 1, Fig. 2).

Der Grenzgelbkalk. — Den Wellenkalk leitet eine auffällige Kalkbank ein (Tafel 1, Fig. 2), die meist von Gehängeschutt am Fuß der Wellenkalkberge überdeckt ist. Sie ist entweder ein bis $\frac{1}{2}$ m starker, feinkristalliner bis dichter, gelblicher bis ockeriger, versteinungsleerer Kalk (Profil auf S. 4) oder, wie am Langen-Berg, wo sie flächenhaft ausstreicht, ein unregelmäßig-löcheriger Kalk (Zellenkalk).

Die Zellenkalke waren ehemals dichte Kalke, die zertrümmert und durch Kalk wieder verkittet worden sind. Das Karbonat zwischen dem Kalkkitt ist bis auf einen tonigen Rest durch das Wasser ausgelaugt worden. Man deutet ihre Zertrümmerung auf Auslaugung von Gips in den oberen Röt-Tonen. — In einem dichten, etwas gebänderten Gelbkalk fand Dr. U. SPRINGER nur 0,05 % SO_3 .

Konglomeratischer Wellenkalk. — Über dem Grenzgelbkalk ist der Wellenkalk meist konglomeratisch entwickelt (kw der Fig. 2, Tafel 1) („Geschiebewellenmergel“). Die Schichten sind erfüllt mit ganz lose eingebetteten bis haselnußgroßen meist vielflächigen Wellenkalkbrocken.

SO. von Salz über dem Friedhof zieht durch den schönen Aufschluß dieser Schichten eine handbreite auskeilende Bank mit scharf herausgewitterten Bröckeln, die man auf der frischen Bruchfläche kaum sehen kann. — In dem Profil auf S. 5 erscheint eine derartige konglomeratische Bank schon unter der Gelbkalkbank als Einleitung des Wellenkalks.

Dentalienbank (δ). — Über den konglomeratischen Wellenmergeln ist S. von Mühlbach ein dünnes Bänkchen eingeschaltet mit kleinen Schnecken und den stachelartigen Bildungen des sog. Dentaliums, *Entalis torquata*.

Die schmalen Konglomerat- oder Geschiebeebänke (k der Fig. 2, Tafel 1), die in diesen Schichten gleichfalls auftreten, enthalten in einer feinkristallinen, aus Seelilienstiel-Gliederchen bestehenden braunen Zwischenmasse runde oder flach-linsenförmige Gerölle aus grauem und

bräunlichem dichtem Kalk (z. B. im Hohlweg O. von Mühlbach, unter 40° nach SW. geneigt). — Die Konglomeratbänkchen finden sich über dieser Bank noch bis zur Höhe der folgenden Bank.

Die Enocriniten-Trümmerbank (ε) bzw. Ecki-Oolithbank (ω).

— Die Enocriniten-Trümmerbank besteht aus der geschiebe- und geröllfreien Zwischenmasse der zuletzt erwähnten Konglomerat- oder Geschiebeebänke. Sie kann an einigen Stellen aber Gerölle und Geschiebe aufnehmen. Sie verdient dann auch hier wegen ihrer Stärke den Namen „Hauptkonglomerat- oder Hauptgeschiebebank“ anderer Gegenden. — Die Enocriniten-Trümmerbank geht unter Verfeinerung des Kornes und unter Zunahme der Mächtigkeit in eine zum Teil oolithische Bank, den Ecki-Oolith, über.

Die Enocriniten-Trümmerbank ist etwa 30 m über dem Röt den Wellenkalken eingeschaltet als eine 0,20 bis 1,00 m starke bräunliche, kristallinische Bank, die aus glitzernden Seelilienstiel-Gliederchen, oft weiß und bis 3 mm groß, mit eingelagerten Schalenresten, besteht. Die Bank kann zur Hälfte aus einem vorwiegenden Schalengemengsel bestehen, wobei kleine länglichspitze Geschiebe beigemengt sein können. Ich fand in der Bank auch Limen und einen *Mytilus*. Sie sondert sich bei der Verwitterung zu einem ockerigen Gestein plattig ab, wobei die Kalzitkörner des Seelilienstiel-Gruses im Ocker wie Sandkörner liegen.

Anstehen: SW.- und NW.-Hang des Gras-Berges bei Mühlbach, über dem dortigen Denkmal und den Wellenkalkbrüchen, auch im Weggrund durch ihre braune Farbe leicht erkennbar; — Hohlweg bei einer Kapelle über Brendlorenzen, beim ersten „n“ des Wortes Brendlorenzen auf der Karte; — über der Keupersandsteinscholle O. von Eichenhausen im Fußweg.

An einigen Stellen wurde diese Bank auch als 0,50 bis 0,70 m starke Geschiebeebank nachgewiesen. So z. B. in den Bahneinschnitten NO. von Neustadt und N. von Brendlorenzen.

Brendlorenzen: unten ein feinkristalliner, glitzernder, rostig verwitterter Kalk mit Schalenresten und einzelnen flachen Geschieben; in der Mitte Anreicherung der hellen Geschiebe, daneben langgestreckte, zügig angeordnete Schalenreste; oberer Teil unregelmäßiger und zurücktretender konglomeratisch. Einfallen bis 30° nach W. (260° ber.).

NO. von Neustadt: unten dichte, graue Bohrwürmerbank mit schmalen braunen Bohrgängen; geht in zersprengten Kalk über, der unregelmäßig eingreift in die darüber folgende Geschiebebank. In dieser spitzlängliche Einschlüsse in rostbraun verwitterter Grundmasse. Unregelmäßiger Bruch, viele Schalenreste und Stielglieder. Schlechte Schichtung erinnert an Anschwemmung oder Sinterkalkbildung; Flasergefüge wie bei der höheren Terebratelbank.

Die Ecki-Oolithbank (ω) ist eine fazielle Entwicklung der Encriniten-Trümmerbank. Der kalzitische Grus der Encrinitenstiel-Glieder wird sehr feinkörnig, schließlich wird er von Oolithkugeln verdrängt. Das Gestein ist aber nicht durchgehend oolithisch entwickelt, meist wiegt der feine Stielgliedergrus vor und die ausgewitterten Oolithkörnchen sind durch nadelstichfeine Punkte an der leicht rauhen Gesteinsoberfläche angedeutet. Der in der Sonne glitzernde Grus enthält, besonders bei rostigem, verwittertem Zustand der Bank, zahlreiche Schalendurchschnitte, darunter die namensgebende Terebratel *Dielisma ecki* und *Pecten discites* (Langen-Berg). Die Bank kann der Unteren Terebratelbank bis zum Verwecheln ähnlich werden. Im frischen Zustande ist die Bank dunkelgrau und feinzuckerkörnig. Die Verwitterung ergreift nur das Zwischenmittel des glitzernen Gruses und wandelt es in Eisenhydroxyd um; die rostgelbe Bank zerfällt in Platten oder knorrige Flatschen, was sie leicht erkennbar macht. Die Mächtigkeit kann bis zu 1,5 m gehen, an anderen Stellen aber fehlt die Bank ganz. Sie wird als Brennkalk gewonnen.

Im kleinen Bruch W. von P. 306, N. vom Alten-Berg, ist die starke und nach NO. geneigte Bank ganz zu Flatschen zerbrochen. In der oberen Hälfte ähnelt sie sehr der Unteren Terebratelbank, die 10 m über ihr in einem großen Bruch gewonnen wird, in der unteren Hälfte ist sie fast ganz verockert. Die Brocken lagern wirr oder sind gewellt und der Wellenkalkmergel darüber ist mit hineingefaltet. Die Bank wird unterlagert von einer 0,45 m starken, dichten Kalkbank mit Geröllen, ohne Bohrröhren. Die Verquälung reicht bis $\frac{1}{2}$ m über der Bankunterlage und fand statt, als die Bank schon in Platten aufgelöst war.

Anstehen: Am Langen-Berg in einem kleinen Bruch und SO. von diesem, am Waldrand, mit NO.-Einfallen; — auf dem Burgstall und Stations-Berg (alte Abbaue) S. von Hollstadt, mit Einfallen nach O.

Die Terebratelbänke ($\tau_1, 2$). — Nach weiteren 20 m Wellenkalkschichten sind diesen die beiden Terebratelbänke eingeschaltet.

Die Untere Terebratelbank (τ_1) trifft man an als eine meist kristallinische, grau- und stark eisenrot gesprenkelte 0,50—1,75 m dicke Trümmerbank von Schalenresten der *Coenothyris (Terebratula) vulgaris* mit reichlich beigemengtem Grus von Seelilienstiel-Gliedern. Ab und zu ist sie wie die Encriniten-Geschiebeebänke konglomeratisch entwickelt (O. von Heustreu). Im Boden bricht sie in guten Blöcken, unfrisch aber zerfällt sie flatschig, d. h. plattigwulstig und beilartig nach den Kanten zu verjüngt. Sie ähnelt sehr stark der Ecki-Oolithbank (ω).

Die Obere Terebratelbank (τ_2) ist von der Unteren durch etwa 1,8—3,0 m fein- bis grobschieferigen, wellig gelagerten Wellenmergel getrennt. Sie ist etwa 0,50—0,60 m mächtig und eine Terebratel-Schalenbank mit gut erhaltenen Schalen. An anderen Stellen ist sie eine grobe Schalen-Trümmerbank mit messerscharfen Schalenresten und Stielgliedergrus. Sie ist gröberkristallinisch, bläulich oder bläulich-rostrot gesprenkelt und bricht wie die untere flatschig.

Anstehen: Untere Terebratelbank: Weggrund S. von Herschfeld; — in alten Brüchen auf dem Gras-Berg (0,60 m); — Weggrund S. vom Heustreuer Eichel-Berg, an der Straßenböschung mit leichtem Einfallen nach SSO., (0,60—0,70 m); — N. von P. 241,8 im Mühlbach-Tal, Einfallen nach SO., (1,10 m) erscheint durch eine streichende Verwerfung doppelt übereinander; — im Burggraben der Salzburg (Nordwesteck) und an deren Langseite; — mit der oberen Bank (0,55 m) zusammen an der südlichen Friedhofsmauer von St. Michael bei Heustreu; untere Bank steht an der langen Mauer, die obere beim Friedhofseingang, an; — beide Bänke im Aufschluß am Ostrand von Heustreu, unter St. Michael: untere Bank 1,75 m, obere 0,50 m, dazwischen 2,50 m feinschieferiger Wellenkalkmergel; — beide Bänke im Steinbruch auf dem Langen-Berg, untere Bank 1,50 m, obere 0,50 m.

Die Spiriferinenbank (s). — 10 m über den Terebratelbänken folgt die unscheinbare, aber leitende Spiriferinenbank. Sie enthält die seltenen *Spiriferina hirsuta* und *fragilis* neben fünfeckigen *Pentacrinus*-Seelilienstiel-Gliedern, die sich stark anreichern können.

Beschaffenheit und Anstehen der Bank: NO. über Mühlbach bei einer Sitzbank: eine 0,05 m dicke, der Oberen Terebratelbank ähnliche Bank, zerbricht beim Anschlagen viel leichter als diese zu kleinbrockigen, zuckerkörnigen Trümmerchen; enthält Terebrateln und Schalenreste von *Spiriferina*. — Ähnlich, mit welligen Schichtflächen,

15 cm stark, an der Böschung der Straße Neuhaus—Dürnhof anstehend.

Im Mühlbach-Tal, am Steilhang unterhalb der Straße, zwischen dem Rothen-Berg und dem Wurm-Berg: Schöne Entwicklung zur *Pentacrinus*-Bank. Oben eine ein paar Zentimeter dicke, dichte Lage (Fund einer steilen, großen Schnecke), leicht wellige Oberfläche; darunter die eigentliche *Pentacrinus*-Bank. Sie ist bis 0,30 m verdickt und verschwächt sich rasch, wobei die Wellenkalkmergel darunter sich wellig an die Unterfläche anschmiegen. Sie ist teils dicht, teils mit einer feinkristallinen Lage verbunden und reich an *Pentacrinus*- und *Encrinus*-Stielgliedern, Terebrateln und Gervillien, wobei die Schalendurchschnitte weiß verkalkt sind.

Die Schaumkalkbänke ($\sigma_{1,2}$).— Die Schaumkalkbänke liegen 10 m über der Spiriferinenbank und 4—5 m unter dem Mittleren Muschelkalk. Sie werden durch ein paar Meter Wellenkalkmergel getrennt. Ihre oolithisch-porige Beschaffenheit macht sie leicht und gut bearbeitbar. Sie sind daher überall in Brüchen aufgeschlossen. Beide Bänke können ansehnlich mächtig werden, können sich aber auch völlig verschwächen. Das geschieht jedoch nicht zu gleicher Zeit, sondern abwechslungsweise. Das Verschwächen kann so rasch gehen, daß eine auf der einen Tal-Seite kaum mehr vorhandene Bank auf der anderen abgebaut werden kann.

Auf dem Rothen-Berg verlagert eine kleine Verwerfung die Schaumkalkbänke so, daß die Obere Bank der einen Scholle an die Stelle der unteren der anderen Scholle rückt. Diese ist gerade an der Störung bis zur Mächtigkeit der Oberen Bank angeschwollen und täuscht ungestörte Lagerung vor. Dieses starke Verschwächen der Schaumkalkbänke ist wohl kein Mangel an Absatz, sondern eher auf die unterseeische Zerstörung und Abtragung der eben gebildeten Bank durch den Wellenschlag oder durch Strömungen zurückzuführen (siehe auch Tafel 1, Fig. 3).

Die Untere Schaumkalkbank (σ_1) ist äußerlich meist kein schöner Oolith. Gewöhnlich ist sie durch Auswitterung der Oolithkörner feinstichig-porig („schaumig“), reich an rundlichen gewölbten Myophorien; sie enthält auch Seelilienstiel-Glieder. Die Bank kann stellenweise ein dichter Kalk sein. Wagrechte Styolithen-Nähte und senkrechte Klüfte und Schwundrisse, die innerhalb der Bank auskeilen, durchziehen sie. Von Rissen und Klüften aus geht die Verkarstung des Kalkes vor sich, wobei die Klüfte sich erweitern und die Bankwände karrenartig rauh werden.

Im Talwinkel O. von Herschfeld vermindert sich die Stärke der Unteren Schaumkalkbank plötzlich um 0,30 m (Tafel 1, Fig. 3). Sie läuft, um diesen Betrag erniedrigt, weiter. Offenbar ist die Bank nach ihrem Absatz im Wasser um 0,30 m abgetragen worden, wobei der stehengebliebene Teil abgerundet wurde. Die Wellenkalkschichten legen sich wie ein Teppich über diese Schaumkalk-Stufe.

Am nordwestlichen Rothen-Berg ist die Untere Schaumkalkbank lückig-porig. Seelilienstiel-Glieder können in ihr kleine Encrinitenbänke bilden. Am Wurm-Berg gegenüber aber ist sie eine Werksteinbank. Am südöstlichen Rothen-Berg schwillt sie wieder zur Stärke der oberen Bank an (1,50 m).

Zwischen den Schaumkalkbänken liegen 4—5 m feinschieferige, nicht stark wellige Wellenkalkschichten, die manchmal fast an Solnhofer Schichten erinnern.

Die Obere Schaumkalkbank (σ_2) ist meist feinslückig-porig, „schaumig“, dem Quaderkalk des Hauptmuschelkalks am Main nicht unähnlich. Die Poren sind Lücken in feinstem Schalengrus mit Resten von Myophorien, also i. a. keine ausgewitterten Oolithe. Die Bank kann in wertlose Schalen-Steinkernriffe übergehen. Sie erreicht bis 2 m Stärke und ist bis zu 1,50 m quaderartig entwickelt (Klett-Berg). Stellenweise teilt sie eine Fuge in zwei Bänke (Mönch-Berg); auch in ihr sind Schwundrisse (NO. von P. 241,8). Dünne, sandig-glimmerige Lagen weisen auf ihre küstennahe Bildung hin. Ihre Unterlage ist eine graue, Bohrröhren enthaltende dichte Bank (Rothen-Berg).

Anstehen der Schaumkalkbänke: in zahlreichen Brüchen; N. von Strahlungen an der Straße, am Rothen-Berg und auf dem Alten-Berg durchlaufende Brüche auf ihnen.

Die Orbicularis-Schichten. — Die Obere Schaumkalkbank wird überlagert von 3—5 m grauen Schichten, die unten zuerst noch leicht wellig sind, nach Oben zu ebenflächig und fahlgelblich werden und zum Mittleren Muschelkalk überleiten. Die bis zu 0,10 m starken Bänke zerfallen schieferig (N. von Strahlungen). Auf den Schieferplatten liegen wie nebeneinander gesetzte Siegel die Steinkerne der *Myophoria orbicularis*. Einzelne Lagen der *Orbicularis*-Schichten zeigen die eigenartige S-förmige Absonderung. Einlagerungen von langgestreckten, fahlgelblichen, z. T. welligen Mergeln (bis 0,20 m), die unregelmäßig schartig mit dem Hangenden verbunden sind, kommen vor.

2. Der Mittlere Muschelkalk (mm).

Die Schichten des Mittleren Muschelkalks verwittern leichter, als die des Wellenkalks. Er bösch sich daher sanfter ab als dieser. Etwa 50 m mächtig besteht er aus 1. Gelbkalken und Zellenkalken, 2. Steinmergeln und 3. Dolomitischen Mergelschiefern. Er ist versteinungslos. In dem Hauptgestein, den Gelbkalken und Zellenkalken, sind die anderen Gesteine, durch Übergänge mit ihnen verbunden, eingelagert.

Die Gelbkalke und Zellenkalke. — Diese Gesteine leiten die Stufe ein und schließen sie ab, wenn auch örtlich ganz oder bis zum Nichterkennen verschwächt (Strahlunger Gegend).

Die Gelbkalke sind gelb bis bräunlich und aus grauen Kalken durch Eisenzufuhr entstanden. Sie zerfallen plattig und sind dem Grenzgelbkalk des Wellenkalks und Gesteinen im Lettenkeuper ähnlich. Sie gehen in dolomitische Mergelschiefer über (z. B. Höhlweg zwischen Mühlbach und Dürrnfeld, auf der Höhe).

Die Schichtfugen können löcherig werden, die Gesteinsplatten durch senkrechte und wagrechte, mit Kalkspat ausgeheilte Klüfte gekammert sein. Die Herauswitterung des Kammerinhalts läßt stufenweise Zellenkalke, auch Klötze, entstehen.

Andere, besonders klotzige, Zellenkalke, scheinen eine Art Sinterkalkbildung zu sein. Das gelbe zerbrochene Gestein ist mit Kalk dick überkrustet und der tonig-staubige Auflösungsrest liegt in regellosen Löchern inmitten einer kalkigen Grundmasse. Diese Kalke können wieder zerbrochen und durch neuen Kalkspat zu einer weiteren Art von Zellenkalk ausgeheilt sein. Kalkspatadern, zur Schichtung parallel und mit einander verbunden, rufen plattige Zellenkalke hervor.

Anstehen: Selten, z. B. an der Keupersandsteinscholle O. von Eichenhausen; — Klötze auf der Höhe des Wurm-Berges NO. von Lörlieth; — über den dolomitischen Mergelschiefern W. vor Lörlieth.

Die Steinmergel. — Frische Steinmergel sind dunkelgraue, unfrische hellgraue, bitumenhaltige und beim Anschlag riechende Gesteine, die manchmal sehr fein kristallinisch sein können, muschelig brechen und dünnplattig bis schieferig verwittern. Im Aufschluß (z. B. NO. von P. 241,8 in einem Nebentälchen des Rothen-Berges) sind

sie gutgebankt und wechselnd stark (0,02—0,20 m), manchmal diskordant gelagert. Durchlaufende Bänke fehlen. Senkrechte Sprünge haben die Schichten zerbrochen; Wassereinwirkung hat sie in Richtung der Schichtung geriffelt.

Die Steinmergel nehmen keine feste Lage im Schichtprofil ein. Sie gehen, meist unter Übergang zu den Mergelschiefern, bis hart an die Untergrenze und auch sehr nahe an die Obergrenze der Stufe heran; hier enthalten sie gelegentlich Einschlüsse von weißem oder dunklem Hornstein. Innerhalb der Gelbkalke treten gleichfalls fleckig-gelbliche Steinmergellagen auf, die unter völliger Gelbfärbung in diese übergehen. Sie verwittern zu einem hellen bis weißlichen Lehm, der in kleinen Gruben gegraben wird (Storchenberg-Höhe).

Anstehen: SO. von Herschfeld in der Schlucht, mit südöstlichem Einfallen; — NO. P. 241,8 (s. oben!); — NW. von Hollstadt, verlassener Bruch, diskordante Lagerung; — NO. von Hollstadt im Graben, mit dunklen Hornsteineinschlüssen (Profil, S. 15).

Die Dolomitischen Mergelschiefer. — Die Gesteine sind fahlschmutziggraue, bitumenhaltige Schiefer. Ähnlich den *Orbicularis*-Schichten, spalten sie sehr gut, werden von Klüften senkrecht zerteilt und verwittern leicht zu einem schmutzig-grauen, weithin erkennbaren Lehm.

Zur Schichtung gleichlaufend sind die Schiefer oft dunkel und fahl-gelblich gebändert. Sie gehen unmerklich in Steinmergel über. SO. der Salzburg und W. von Heustreu sind die Schiefer den Gelbkalken und Zellenkalken eingeschaltet, mit denen sie durch Übergänge verbunden sind.

Anstehen: W. von Lörrieth, Aufstieg zum Wurm-Berg; — Hohlweg zwischen Mühlbach und Dürrnfeld auf der Höhe.

Der Rogenstein. — Der andernorts oft den Mittleren Muschelkalk abschließende Rogenstein kommt, überdeckt von den Wulstkalken des untersten Hauptmuschelkalks, in einer flachen Grube NW. von Eichenhausen als eine 1,50 m starke, nicht ganz aufgeschlossene Bank vor. Er ist feinkristallinisch und enthält besonders oben sehr schön ausgewitterte Oolithkörnchen von Rogengröße ($1\frac{1}{2}$ mm); an anderen Stellen verraten sich die herausgewitterten Oolithkörnchen in nadelstichfeinen Löchern.

3. Der Obere Muschelkalk oder Hauptmuschelkalk (mo).

Der etwa 80 m mächtige Obere Muschelkalk besteht im wesentlichen aus dichten Kalkmergeln und Schiefertönen mit eingelagerten kristallinen Kalkbänken. Deren wichtigste sind am Grunde der Stufe die sog. Trochitenkalke und, in den höheren Schichten, die *Cycloides*-Bank.

Die blaugrauen, dichten „buchenen“ bis ganz fein kristallinen Kalkmergel bilden meist bankartige, lange oder kurze Linsen, Fladen oder Brotlaibformen zwischen grauen Schiefertönen. Sie gehen in diese sie zwiebelschalentartig umhüllenden Schiefer über. Die Steinkerne von *Ceratitis* neben ihnen zeigen diese Übergänge in die Schiefer nicht. Die buchenen Kalke sind daher Kalkkonkretionen und keine Schichtabsätze innerhalb der Schiefertone. Durch Kalkverlust gehen sie wieder in diese über. Der Hauptmuschelkalk mag ursprünglich im wesentlichen eine Absatzfolge von Schiefertönen gewesen sein, denen kristalline („eichene“) Kalkbänke eingelagert waren.

Die „buchenen“ Kalke des höheren Hauptmuschelkalks, der sog. *Semipartitus*-Schichten, sind in einem kleinen Steinbruch NW. von Bildhausen erschlossen (Tafel 1, Fig. 4). Das Profil folgt (von oben nach unten):

1. schmutzig-gelbbrauner Schieferletten, bis 0,80 m;
2. Einlagerungen von buchenen Kalken in den gleichen Schiefem
0,30 m;
3. kristalline Kalkbank, Grenzbank zum Lettenkeuper, glaukonitfreie, scharfkantig verwitternde Muschelschalenbank; wulstig geschichtet. Oben (a) wellige buchene Kalklage, unten begrenzt von zum Teil als Fladen entwickelter buchener Bank (0,05 m) . . . 0,30 m;
4. Ostrakodenschiefer, schmutziggraublaue, kleinbröckelig zerfallende Schiefertone 0,70—0,80 m;
5. ein paar Lagen von bis 0,20 m starken buchenen Kalken, durchgehend, die untere aber stellenweise als Laibe entwickelt. Diese gehen in die Schiefer, die sie umwickeln, über . . . 0,20 m;
6. graue Schiefertone, abwechselnd mit Kuchen und Fladen von dichten Kalken 1,20 m;
7. Schiefertone, ähnlich den Ostrakodontonen, unterlagert von Schichten wie 6 0,40—0,50 m;

In Nr. 6 und 7 gut erhalten *Ceratitis nodosus* und *dorsoplanus*.

Weitere, aber verfallene Brüche auf die buchenen Kalke sind SO. von Rheinfeldshof.

Die Eneriniten- oder Trochitenkalke (ε). — Die untersten Schichten des Hauptmuschelkalks sind kristalline, wulstignorrig Bänke, die reich sind an Schalenresten von *Terebrateln*, *Limen*, *Gervillien* und runden *Seelilienstiel*-Gliedern (sog. Trochiten).

Nach dem guten Aufschluß NO. von Hollstadt im

Graben neben der Straße ist die Schichtfolge diese (von oben nach unten):

1. Haupttrochitenbank: ausgezeichnet gut entwickelte Terebratelbank, ähnlich der Oberen Terebratelbank des Wellenkalks, mit Limen, Gervillien und den anderen gewöhnlichen Muscheln; die Terebrateln stellenweise wie bei der *Cycloides*-Bank angehäuft, andernorts auch grob und lose oolithisch entwickelt, in kleine Bröckel zerfallend 1,50 m;
2. fahle, zerfallende Mergel und Schiefertone, schlecht erschlossen, mit kristallinen Kalkbänken (0,10—0,20 m) darin . . . 1,20 m;
3. Wulstkalke, dichte bis feinkristalline Kalke, die sich flatschig absondern, mit runden Stielgliedern und meist schlecht erhaltenen Terebrateln und Limen, ein Gesims bildend 1,50 m;
4. graue Schiefertone mit dichten Kuchen, Fladen und kristallinen Kalklinsen mit Schalengrus, eine Hohlkehle bildend . . . 1,00 m;
5. Schalentrümmersbank, fast quaderartig, zum Teil oolithisch . . . 1,50 m;
6. nicht aufgeschlossene Mergel des Mittleren Muschelkalks; — hornsteinführender, verlehmt Kalk (0,30 m); — fahlgelbliche, eigentliche Hornsteinbank; — 0,40—0,50 m lehmig verwitterte Mergelschiefer; — blättrig zerfallende, felsig anstehende Mergelschiefer.

Aufschlüsse: Straßengraben unterm Kreuz SO. von Strahlungen; — Feldkapelle an der Straße O. von der Herschfelder Mühle; — grober Oolith, Tälchen SW. P. 245,3 SO. von Hollstadt; — Graben NO. von Hollstadt (s. o.); — langer Bruch auf dem Eichel-Berg SO. von Eichenhausen, nach SW. einfallend.

Die „Discites-Schichten“. — W. von Dürrnhof streichen die über den Trochitenkalken gelegenen *Discites*-Schichten in breiter Fläche aus. In den Lesestücken neben dem Feldweg ist die scheibenartige Muschel *Pecten discites* häufig.

Die Terebratula cycloides-Bank oder Cycloides-Bank (τ). — Die *Cycloides*-Bank ist eine fast ausschließliche Anhäufung einer kleinen, rundlichen *Terebratula (Coenothyris) vulgaris (T. cycloides)* mit rötlich-silbernem Perlmutterglanz der Schalen. Stärke der Bank: 0,20—0,30 m. Sie wird von einer Schiefertonschicht unterlagert, die NO. von Lörlieth einen wulstigen bläulichen Splitterkalk einschließt und ein kleines Wasserstockwerk veranlaßt. — NW. von Dürrnhof bildet die Bank ein kleines Küppchen.

Anstehen: Kleiner Bruch SW. P. 379, NO. von Lörlieth; — an dem Kreuzweg NW. von Dürrnhof, beim Bildstock, im Weggrund.

Die Ostrakoden-Schiefertone. — Nahe der Obergrenze der Stufe streicht eine Schiefertonschicht durch, welche zahlreiche kleine Schälchen eines zu den Ostrakoden gehörigen Schalenkrebses und buchene Kalklinsen enthält. Sie ist ein kleines Wasserstockwerk. Über ihr folgt eine

kristalline Schalenrümmerbank als Grenzbank zum Lettenkeuper; sie enthält andernorts Glaukonit und ist meist von einer Lage mit Knochen und Schuppen von Fischen bedeckt (vgl. Tafel 1, Fig. 4).

III. Der Keuper.

1. Der Untere Keuper oder Lettenkeuper (ku).

Diese Stufe ist 35—40 m mächtig und besteht aus Schiefertonen mit Einlagerungen von weißen und gelben Kalken unten, einem Hauptsandsteinflöz („Werksandstein“) in der Mitte und Schiefertönen, Gelbkalken und einem Sandstein oben. Die Schichten unter und über dem Hauptsandstein heißen Untere bezw. Obere Schiefer-Gelbkalkschichten.

Der Hauptbereich des Lettenkeupers ist der Bildhausner Forst, der um Rödellaier der Landwirtschaft zugeführt worden ist. Dieser dient auch das Vorkommen im NO.-Eck des Blattes. In dem Heustreu—Eichenhauser Splittergürtel ist er in einigen Schollen eingekeilt.

Die Unteren Schiefer-Gelbkalkschichten. — Sie werden eingeleitet von schmutziggrauen Schiefertönen mit Einlagerungen von mehreren 0,10—0,20 m dicken, dichten, grauen Kalkplatten (k), die angehäuft die Grenze gegen den Muschelkalk etwas verwischen können.

Die weißlich verwitternden Kalke sind zum Teil etwas sandig und haben absonderliche Form oder Fladen- und Kuchengestalt. Diese Formen und ihre ZerreiBung durch sternförmige Sprünge verraten sie als Konkretionen. — In den Schiefer-Gelbkalkschichten liegt eine handdicke bezeichnende Kalkbank (manchmal auch zwei übereinander), welche durch Bitumen dunkel gefärbt ist und durch die vielen Schalenreste von Anoplophoren flaserig bricht. Sie heißt Anoplophoren- oder Anthrakonit-Bank. Bei Dürrnhof tritt die Bank über einem kleinen Sandsteinflözchen auf, dem sog. Unteren Sandstein (us der Profile, Fig. 5, Tafel 1). — Die Gelb- und Braunkalke sind vereisente, ehemals dunkelgraue Kalke, eisenoxydisch braun oder eisenhydroxydisch gelb, sehr fein kristallinisch, gelegentlich auch als Zellenkalke entwickelt. Sie sind oft mit einer Eisenoxydrinde umkrustet.

Bezeichnend für unser Gebiet ist die starke Entwicklung von Quarzitischen Schiefen (qs) (Nr. 7 auf S. 20 und Tafel 1, Fig. 5a—c) im Lettenkeuper. Sie können sich langsam aus den tieferen Schiefertönen (Nr. 8) entwickeln. Die fahlgrauen Schiefer sind sehr feinkörnig, glimmerarm bis -frei, hart (am Boden unter dem Schuh knirschend), dünn-schieferig und haben eine runzelige Oberfläche. Versteinerungen wurden in ihnen nicht beobachtet. Vereinzelt Gelbkalklagen sind in ihnen. Sie sind mit senkrechten, gleichlaufenden Rissen durchzogen, nach denen sie in dünnen Scheitern spalten. [Auf der Straße SW. von P. 289 im Bildhausner Forst Streichen der Risse nach NW. (300⁰ ber.).] Sie werden oft von einer Gelbkalklage, seltener von hellen Kalkplatten gegen den Hauptsandstein darüber abgegrenzt (G.-K., Fig. 5 b, Tafel 1); fehlt die Lage (Fig. 5 c), so können die quarzitischen Schiefer allmählich in den Sandstein übergehen. Über die Ersetzung des Hauptsandsteins durch quarzitisches Schiefer siehe den nächsten Abschnitt.

Der Boden der quarzitischen Schiefer ist, wie der des Hauptsandsteins, schmutzig-grau bis graubräunlich und oft sehr steinig. Gegenüber dem Hauptsandstein ist der quarzitisches Schiefer unter ihm etwas steiler geböschet, was mit zur Abtrennung beider im Felde verwendet werden kann.

Der Haupt- oder Werksandstein (ws). — Der Hauptsandstein ist feinkörnig, glimmerreich, tongebunden, grau bis bräunlichgrün und gut spaltbar (z. B. S. von Rödelmaier bei P. 370,5). Er bildet dünne Bänke mit Zwischenlagen von Letten und Sandsteinschiefern mit kohligem Pflanzenhäkkel. Den rühmlichen Namen „Werksandstein“ verdient er hier nicht. Er wird bis zu 20 m mächtig (z. B. NO. von Bildhausen), verschwächt sich aber rasch bis zur Bedeutungslosigkeit (z. B. S. von Rödelmaier bei Höhe 370,5). Die Unterlage des Sandsteins ist oft eine Gelbkalklage, seltener stellen sich dafür graue, dichte Kalkplatten ein. Sein Abstand vom Oberen Muschelkalk beträgt 6—10 m.

Der Sandstein kann ersetzt sein durch magere, lederfarbige Schiefer (z. B. SW. von Rödelmaier) und durch Sandsteinschiefer mit Glimmer, im Bildhausner Forst vor

allem durch quarzitishe harte, glimmerfreie Schiefer. SW. von Rödelmaier liegt der schieferig-plattige, wenige dm dicke Hauptsandstein über dem braunen „Lederschiefer“ (kleiner Bruch). Er verschwindet im Felde ganz oder entgeht der Beobachtung. NO. von Rödelmaier aber ist der Sandstein wieder so mächtig, daß er früher gewonnen worden ist. Die größeren Mächtigkeiten entsprechen vertieften Flußbetten (Flutausbildung).

Diesen stellvertretenden Schiefen sind dünne und blättrige Lagen von Gelbkalken und dünne, durch Kalk erhärtete Schiefer eingeschaltet. Daß es sich bei diesen Schiefen um Sandsteinvertreter handelt, ersieht man in einem kleinen Hohlwegaufschluß NO. P. 370,5, W. von der Quelle unter dem Sandstein. — Die quarzitishe Schiefer, welche im Bildhausner Forst den unteren Teil des Sandsteins vertreten, sind — wie der Sandstein selber — oft von der Gelbkalkschicht unterlagert (Fig. 5 a, Tafel 1), die als untere Grenzbank der sandsteinvertretenden Schiefer gilt. Bei ihrem Fehlen ist die Abgrenzung des Bereiches $qs + ws$ nach unten gegen die quarzitishe Schiefer (Nr. 7) schwierig (Fig. 5 c, Tafel 1). An ihre Stelle können auch helle Kalksteinknollen in lettigen Schiefen treten (Rheinfeldshof, Bildhausen).

Im NO.-Eck des Blattes wird der Hauptsandstein unterteilt in zwei je 10 m starke Sandsteinflöze durch die Einschaltung von rund 10 m Schiefer-Gelbkalkschichten (z in Fig. 5 b, Tafel 1).

Ähnliche Verhältnisse herrschen im Hohlweg am S.-Rand des Eich-Holzes NW. von Rheinfeldshof. Hier liegt im Sandstein eine Braunkalkbank (1 m) mit einigen Metern magerer, grauer, kleinblättrig zerfallender Schiefer (kleines Wasserstockwerk mit Weiden, Naßstellen und kleinen Quellen über Rheinfeldshof; Quellen auch im NO.-Eck des Blattes). Im Straßengrund NW. von Rheinfeldshof sind diese Schichten auf eine längere Strecke aufgeschlossen. Unter der Braunkalkbank liegen sandige Pflanzenschiefer mit kugeligen, nußgroßen Eisenoxydeinlagerungen. Darunter liegen graue, sandarme bis sandfreie Schiefer mit Häksel und Bohrröhren.

NO. über Bildhausen wird der Hauptsandstein gleichfalls geteilt durch eine dünnplattige, zellige, braunmülig verwitterte Gelbkalklage mit mürben grauen Schiefen und

einer Kalkbank unter ihr. Der untere Teil des Sandsteins wird am Fuß des Hügels von einer Gelbkalkschicht abgeschlossen. O. von Rheinfeldshof im Forst läßt sich die Gelbkalkzwischenlage (γ) auf eine Strecke verfolgen.

Anstehen: auf der Höhe NO. über Bildhausen und auf dem Zickzackweg von dort ins Tal; — Brüche NO. von Rödelmaier; — alter Bruch SO. von Bildhausen.

Die Oberen Schiefer-Gelbkalkschichten. — Die Entwicklung dieser etwa 10 m mächtigen Schichten veranschaulicht folgendes vom Hauptsandstein an aufwärts aufgenommene Profil: Wege neben dem Tälchen O. von P. 247,8, am östlichen Blattrand.

Über dem Hauptsandstein folgen: Gelbkalk? 0,50 m; — feinblättrig-zerfallende mürbe Schiefer; — kleine Verwerfung; — Gelb- und Zellenkalke 1,00 m; — fahlgelbe, plattige, zellige Kalke 0,50 m; — kleine Verwerfung; — graue, mürbe Schiefer 0,50 m; — fahlgraue, plattige, zellige Kalke ? m; — Gelbkalke 1,00 m; — grauer sandiger Schiefer, an der Einmündung eines Nebenweges mehr an Sandstein erinnernd, etwa 2 m; — über dem Weg der eigentliche, richtige Obere Sandstein 1,5 m; — Gelbkalke und graue, mürbe Schiefer an der Wegmündung; — Verwerfung? — ein kleiner Buckel = nochmals Sandstein; — kleine Verwerfung; — Gelbkalke, die schon zum Grenzdolomit gehören.

Der Obere Sandstein (os). — Der Obere Sandstein heißt im Gegensatz zum Unteren so, der in unserem Gebiet selten und nur als dünne Lage einige Meter über dem Muschelkalk vorkommt (Fig. 5 a—c, Tafel 1). Er ist ein paar Meter unter der Obergrenze eingeschaltet und selten aufgeschlossen. Ähnlich dem Werksandstein, ist er aber bläulichgrau und enthält meist reichlich kohliges Häkssel. Lesestücke sind rundliche Knollen, da er schlecht eben spaltet. Mächtigkeit: handbreit bis zu ein paar Metern.

Er kann nur im NO.-Eck des Blattes wegen des steileren Geländes vom Werksandstein unterschieden werden. Im SO., wo er NO. vom Rindhof zwar von Gelbkalken und Schiefertönen unterlagert wird, verwischt das flache Einfallen der beiden Sandsteine die Zwischenlage. SO. von Bildhausen ist diese nicht mehr entwickelt. In beiden Fällen ist auf der Karte im Hauptsandstein auch der Obere Sandstein mit enthalten. Schiefertöne unter ihm bilden gelegentlich ein kleines Wasserstockwerk.

Der Grendolomit (kd). — Dieser begrenzt oben den Lettenkeuper und streicht nur in dem südöstlichen Blatteck gemäß dem Schichteinfallen als kleine Hochflächen oder Buckel aus (z. B. am Main-Berg, mit helleuchtenden Schiefern darunter). Aufschlüsse fehlen. Er ist entweder ein Gelb- und Braunkalk oder ein Zellenkalk, vom Aussehen der gleichen Kalke im Mittleren Muschelkalk. Der Zellenkalk zerfällt zu einem bezeichnenden bröckelig-bröseligen Boden.

Allgemeines Schichtenprofil durch den Lettenkeuper.¹⁾

Unter dunkelbraunroten Tonen des Bunten Keupers folgen:

1. Grendolomit: Zellenkalk und dunkelbraune plattige Kalke, gelb verwitternd einige m;
2. dünnsschichtige „dolomitische“ Kalke, mit Kalkspatadern durchzogen 0,50—1,00 m;
3. fahlgelbe Mergelschiefer, dünnplattig schieferig; — vierkantig zerfallende dunkelbraune Kalkbänke oder hellgraue, weithin leuchtende Schiefer, abwechselnd mit schwarzbläulichen Schiefern und kohligen, nicht sandigen Schiefern; abwärts übergehend in sandige kohlige Schiefer und in wenig mächtigen Oberen Sandstein zusammen 3,00 m;
4. Schiefertone, quarzitischer Schiefer, Gelbkalke, Pflanzenschiefer 0—8,00 m;
5. Haupt- oder Werksandstein, im NO.-Eck und NW. von Rheinfeldshof durch eine 10 m starke Zwischenlage von Schiefern und Gelbkalken (z in Abb. 5b, Tafel 1) in zwei Stockwerke zerteilt; im Bildhausner Forst mit Einschaltung einer Gelbkalkbank (γ).

Unter der Gelbkalkbank häufig statt des Sandsteins quarzitischer Schiefer (5 a) 5 = bis 20,00 m;

6. Gelbkalklage oder helle Kalkplatten ? 1,00 m;
7. quarzitischer Schiefer rd. 5,00 m;
8. mürbe Schiefertone mit dichten Kalkeinlagerungen einige m;
9. Schiefertone mit Gelbkalken und Zellenkalken und quarzitischer Schiefer bis einige m;
10. mürbe Schiefertone mit Kalkeinlagerungen, Gelb- und Zellenkalken, mit 1—2 Anoplophoren- oder Anthrakonitbänkchen und einem kleinen Sandsteinflöz (Unterer Sandstein, 3 m über der Untergrenze) 5,00 m;
11. Oberer Muschelkalk (die Grenzschicht ohne die Knochenschicht nur in ein paar Brüchen im Bildhausner Forst anstehend).

¹⁾ Nach Aufschlüssen O. von Rindhof, am Main-Berg und an der Straße SW. von P. 389.

2. Der Mittlere oder Bunte Keuper (km).

Der Untere Bunte Keuper oder Gipskeuper (km₁). — Die roten Tone dieser Abteilung liegen folgerecht auf dem Grenzdolomit an ein paar kleinen Stellen im Südosteck des Blattes. Schollen derselben Abteilung finden sich auch in der Splitterzone NW. und O. von Eichenhausen. Sie sind zumeist dunkelrote bis bläuliche magere Tone, oft reich an lückigen Knollen, die aus schrotkorngroßen Quarzkörnern und Quarzkristallen bestehen; sie sind Pseudomorphosen von Quarz (aus wandernden Lösungen) nach Gipsknollen.

Mit den roten Tönen der Splitterzone kommt vor der rötliche Sandstein der Scholle O. von Eichenhausen an der Straße, aus gröberen und feineren, z. T. verkieselten Sandsteinen und aus Sandschiefern besteht. Er ist z. T. ausgebleicht, von Schichtfugen, von Sprüngen und von Harnischen her. Weiteres über ihn S. 37. Die Stellung des Sandsteins im Bunten Keuper ist unsicher. Er kann eine unbekannte Sandsteinbildung im Gipskeuper sein (mit dem er auf der Karte vereinigt ist), aber auch dem Sandsteinkeuper (Mittleren Bunten Keuper) angehören. Mit dem Sulzfelder Sandstein vom Nordrand der Haßberge (Blatt Oberlauringen) hat er eine gewisse Ähnlichkeit.

B. Das Tertiär.

Das Jungtertiär oder Pliozän (tp).

Im Gebiete der Streu und der ihr zufließenden Sulz sind feinsandige Ablagerungen, welche von diluvialem Geröll bedeckt sind, als Jüngerer Tertiär (Oberpliozän) erkannt worden, dank dem von M. BLANCKENHORN gemachten Funde von *Mastodon arvernensis* (1901) in den Sanden von Ostheim v. d. Rhön. Das Blatt Mellrichstadt verzeichnet u. a. auch ein pliozänes Sandvorkommen S. von Wollbach. Es zieht sich in das NW.-Eck des Blattes Neustadt herein, wo es O. von der Ziegelei an der Neustadt—Wollbacher Straße und NW. vom Erlen-Brunnen durch Sand- und Schottergruben aufgeschlossen ist. — Pliozäne Ablagerungen

kommen auch auf dem südlichen Ufergelände der Saale S. von Hollstadt und am östlichen Blattrand vor.

Die pliozänen Ablagerungen sind Sande und Schotter, die mit Sanden untermischt sind. Es scheint, daß die höchsten Lagen der ursprünglich wohl ansehnlich mächtigen Absätze feinsandig sind, daß die Gerölle die tieferen Lagen einnehmen (Tafel I, Fig. 6, oben) und mit zunehmender Tiefenlage auch gröber werden.¹⁾ Die Unterlage der Absätze ist nirgends entblöbt.

Plioäne Sande. — Das sandige Pliozän ist auf einige Meter aufgeschlossen auf dem Langen-Berg, O. von der Ziegelei an der Straße Neustadt—Wollbach, im NW.-Eck unseres Blattes. In zahlreichen alten und neuen Gruben wird bis heute unbekannt mächtiger Quarzsand gewonnen.

Der Sand ist goldgelb, braun, weiß, in diesen Farben geflammt und fein- bis etwas gröber körnig; manche Lagen haben Körner von Erbsengröße. Übergußschichtung ist nicht auffällig. Das Zwischenmittel der Sande ist kaolinisch. Hellgraue bis fast weißgelbe, knetbare Sandeinschaltungen fehlen nicht. Geröllagen kommen nicht in den Sanden vor: als Seltenheit fand ich einige Basaltgerölle. Sie fehlen sonst in diesen Sanden.

Häufig sind Toneisensteinknollen und -Schwarten, die aus eisenangereicherten Sandschichten durch Adsorption kolloider Eisenoxyde entstanden sind. Alle Übergänge dieses Vorganges sind sichtbar. Erwähnenswert sind wellige Toneinschaltungen. Das oberste, das den Wald trägt ist Podsol (vgl. S. 52).

Etwas anders ist der Pliozänsand entwickelt, NO. von P. 289, gerade jenseits des östlichen Blattrandes, NO. von dem kleinen Pliozängeröll-Vorkommen auf unserer Karte. In einem langgestreckten Aufschluß in der Gabelung

¹⁾ Eine scheinbare Ausnahme bildet das Vorkommen von Sanden und Tonen in der Lehmgrube von Unsleben, im südlichen Teil von Blatt Mellrichstadt, das nur 30 m über der Saale gelegen ist. Die Annahme ist berechtigt, daß dieses Vorkommen, welches innerhalb des Verwerfungsgürtels vom Heidel-Berg nach Heustreu liegt, eine nachplioäne Senkung mitgemacht hat, wie schon O. M. REIS in den Erl. z. Blatt Mellrichstadt (S. 31) wahrscheinlich macht. Auch die pliozänen Sande und Tone von dem Vorkommen von Ostheim haben eine ungewöhnliche Tiefenlage, die mit tektonischen Versenkungen zur nachpliozänen Zeit am besten erklärt werden kann.

zweier Wege nach Wülfershausen wird feiner Sand abgebaut, der von Lößlehm und Löß überlagert wird. (Tafel 1, Fig. 7.) Das Profil durch die Grubenwand ist auf S. 53 beschrieben.

Der etwa 3 m aufgeschlossene Sand ist gelb, feinkörnig, glimmerig und enthält Schmitzen und Einschwemmungen von eckigem, quarzitischeschieferigem Gesteinsgebröckel, sowie eckige und gerundete Sandkörner bis Hanfkorngroße. Gerölle fehlen ganz. Sie kommen erst in tieferer Geländelage als feines Gebröckel aus den Feldern zum Vorschein. Kalkkonkretionen mit kristallinem Gefüge im Sand erweisen sein hohes Alter. Der Sand ist von weißen Bändern und Schlieren (z. T. harte Gleibildungen) durchzogen. Eisenoxydbänderung und die Bildung von Eisenschwarten ist nicht so auffällig wie am Blattnordrand. Sie sind nicht so erhärtet als dort. — Nach oben zu werden die Sande rotbraun mit örtlichen hellgrauen Entfärbungen (Glei). Diese Zone ist nach F. MÜNICHSDORFER (S. 52) eine Wechsellagerung von pliozänem Sand und dem diluvialen Lößlehm darüber. Manganoxyd hat sich darin in fast erbsengroßen Körnern und als Belag von kleinen Klüften ausgeschieden.

Plioäne Schotter. — NW. vom Erlen-Brunnen, 2 km N. von Brendlorenzen, sind Schotter in einer Schottergrube aufgeschlossen, deren helle Wand sie weithin sichtbar macht.

Die Ablagerung besteht aus weißen, grünlichgrauen und lichtbräunlichen, kaolinisch gebundenen Sanden. Überaus zahlreiche Gerölle liegen in ihnen. Sie sind meist bis nußgroß und weißliche bis rötliche kaolinisierte, fein- und grobkörnige Sandsteine (aus dem Buntsandstein und dem Keuper), quarzitischer Schiefer, rötliche und graue Quarzite und schwarze Hornsteine. Basaltgerölle fehlen hier offenbar ganz. Vielleicht sind diese im Laufe der Zeit gänzlich zersetzt worden. Ihr Fehlen würde dann nichts bedeuten. Diesen Schottern sind einzelne bis über kopfgroße Sandsteingerölle eingelagert.

Schichtung und Korngrößenanalyse sprechen für eine Flußablagerung. Sie erweist sich durch den Wechsel von feinsandigen Absätzen mit kleinen Geröllen, von Lagen großer Rollstücke mit Schmitzen von lichtgrünlichem Ton, von Anschwemmungen nur von Quarzkieseln mit Schichten nur von Sandsteingeröllen.

Die Lagerung der Schotter ist im allgemeinen wagrecht, doch sieht man auch örtlich Schrägschichtung. Unregelmäßige Toneisenbänder durchziehen den oberen Teil des Aufschlusses. — Angeblich sind Knochen in den Schottern gefunden worden.

Pliozäne Schotter sind ferner aufgeschlossen S. der Herrn-Mühle bei Hollstadt, auf der Höhe, am Waldrand. In flachen Gruben, die in braunem, lettenfreiem oder lettigem Sand angelegt sind, sind nußgroße Gerölle von feinkörnigem ausgebleichtem Sandstein und von Quarziten über dem Sand abgelagert.

Die Sandsteine und Quarzite entstammen hier meist dem Keuper. Die feinkörnigen hellen Sandsteine, die dem Angulatensandstein des Unteren Jura gleichen, kommen von dem in den Haßbergen in dieser Art entwickelten Rhätsandstein her, der auch quarzitisches ausgebildet sein kann. Viereckiges Gebröckel von hellen, feinkörnigen quarzitischen Schiefergeschieben ist reichlich; kalkhaltige Steinmergel fehlen auch nicht, Muschelkalkgerölle aber sind sehr selten. Basaltrollstücke vermißt man durchaus. In tieferer, nicht erschlossener Geländelage erreichen die Gerölle bis Hühnereigröße. Auf den Schottern ruht eine rd. $\frac{1}{2}$ m starke, tief verwitterte und sehr zähe Lößlehmdecke mit grauen Gleibildungen.

Schlechte Aufschlüsse in den Geröllen sind auch noch am Ostrand des Blattes NO. P. 289¹⁾ und N. von der großen Schottergrube am Erlen-Brunnen. — Das geröllreiche Pliozän am Sulzen-Berg verrät sich durch seinen schmutziggrauen bis -braunen Boden mit zahllosen mangan-gebräunten Geschieben und Rollstückchen. — SW. von der Ziegelei an der Neustadt—Wollbacher Straße, am Blattnordrand, ist das geröllführende Pliozän, das hier bis zur Höhe von 260 m herabreicht, nur noch durch Gerölllesestücke im Felde angedeutet. Der Hohlweg SW. der Ziegelei verläuft entlang alter Gruben.

Die Pliozänablagerungen sind die letzten Reste von Absätzen alter Stromläufe, die einen anderen Verlauf als die heutigen Täler gehabt haben. Ihre ansehnliche Mächtigkeit verlangt auch eine ansehnliche Strombreite. Die Sande und Schotter sind in wechselnden Tiefenlagen des ursprünglichen Strombettes angeschnitten. Damit ergeben sich auch Schwankungen in den Höhenlagen (260—310 m) (Tafel 1, Fig. 6). Das lose Gestein hat aber seit langer Zeit eine

¹⁾ Auf den weißlichen und rostroten Sandlagen lagert unregelmäßiger, eckigbrockiger Kalkschutt, in der auch eine 1 m lange und $\frac{1}{2}$ m hohe Scholle von bunten Gipskeupertonen liegt. Sie ist mit dem Kalk durch einen Bach wohl zu diluvialer Zeit, aus der Splitterzone in der nächsten Nähe, eingeschwemmt worden.

Verschwemmung und Verlagerung begünstigt, die meist nicht sicher erkannt werden kann. — Die pliozänen Ablagerungen können von diluvialem Geröll bedeckt sein (dg in Fig. 6) und tragen mit diesem zusammen oft eine Lößlehmdecke (dle).

Es ist anzunehmen, daß die beiden örtlich und stofflich verschiedenen Pliozänschotter und Sandabsätze zweierlei Stromläufen angehören (vgl. A. WELTE, 1931, S. 48 und Tafel VI). Die beiden Stromläufe mögen sich zwischen Neustadt und Unsleben (Blatt Mellrichstadt) vereinigt haben. — Das Strombett zu den Geröllen N. von Brendlorenzen ist vielleicht auch noch durch sandige Ablagerungen angedeutet, die S. der Kreuz-Mühle, NW. von Brendlorenzen, auf Blatt Steinach, an ein paar Stellen unter starkem diluvialem Schotter zum Vorschein kommen.¹⁾

C. Das Quartär.

1. Das Diluvium oder die Eiszeit.

Das Diluvium ist in unserem Gebiete vor allem vertreten durch Flußanschwemmungen, Schotter, Sand, Lehm und Schuttmassen und durch Windanwehungen. Diese sind die feinstaubigen Anhäufungen von Löß bzw. Lößlehm. — Die Verlagerungen von Schichtenschollen mittels der Schwerkraft besonders im NW.-Eck unseres Blattes gehören ebenfalls hierher.

a) Flußanschwemmungen.

An der Ablagerung von Lehmen, Sanden und Schottern sind die diluviale Saale, Streu und Brend beteiligt. Die

¹⁾ Pliozäne Sande scheinen auch noch im Süden von Blatt Neustadt, zwischen Poppenlauer und Münnerstadt, in einer Höhe von rd. 300 m vorzukommen. Es sind recht mächtige, bunte Sande mit einem Korn meist feiner als Stecknadelkopfgroße, die von diluvialen Schottern bedeckt sind. In den Erläuterungen zu Blatt Poppenlauer werden sie (S. 32) noch zum Diluvium gestellt.

Die im Vorstehenden erwähnten angulatensandsteinartigen Gerölle sind in dem pliozänen Schotter auf dem Hart-Berg über Wernfeld bei Gemünden über hellen Tonen sehr verbreitet. Daneben kommen Sandsteine anderer Art und Hornsteine vor. Auch hier handelt es sich um den Rest eines Flußbettes.

Saale-Schotter bestehen bis zur Einmündung der Streu in die Saale aus Keupersandsteinen, besonders aus dem hellen, feinkörnigen rhätischen Sandstein, der große Ähnlichkeit mit dem Angulatensandstein hat. Neben der Streu führte die Brend aus der basaltischen Rhön reichlich Buntsandstein und Basaltgerölle mit sich und lagerte sie in dem Mündungstrichter bei Neustadt ab. Von der Brendmündung an talwärts führen die Saaleschotter der tieferen Lagen neben den Buntsandsteinrollstücken auch reichlicher Basaltgerölle. — Der Lehm der Terrassen, der meist sandig ist, ist zum Teil verschwemmter Lößlehm.

Terrassenschotter (dg, dg'). — Terrassenschotterreste finden sich über der Saale und Brend in Höhen von rd. 50, 30 und bis 15 m, je nach dem Fortschritt ihrer Eintiefung. Auf dem Klett-Berg, NW. von Strahlungen, und auf dem Gras-Berg, S. von Mühlbach, kommen auf Verebnungen Reste von Schottern vor, 47—52 m über der heutigen Saale.

Auf dem Klett-Berg liegen ziemlich wenig Buntsandsteingerölle in einem löblehmartigen Mittel. Der Schotter auf dem Gras-Berg besteht aus erbsen- bis kopfgroßen, hellen, quarzitischen und kaolinisierten Buntsandsteingeröllen, in einem feinsandigen Mittel, das unterm Tritt knirscht. Reichliche Brocken von Wellenkalk stammen vielleicht aus dem Anstehenden unter der seichten Geröllablagerung (dg').

Die Rhätsandsteinschotter NO. von Eichenhausen, mit bis hühnereigroßen Geröllen, sind 30 m über der Saale gelegen. — N. der Brend liegen Schotterreste 52 m über dem Fluß. Auf einer kleinen, von dem Fränkischen Chirotheriensandstein verursachten Verebnung N. von P. 307 trifft man auf spärliche Buntsandsteingerölle neben Sandsteinbrocken aus dem Untergrund, die 20 m höher als das benachbarte Pliozän lagern. Etwa in der Höhe des Pliozäns kommt N. von Brendlorenzen inmitten von Lößlehm reichlich Schotter aus Buntsandstein, mit wenig Basaltgeröllen, vor. Diese Schotter liegen 32—37 m über der Brend.

Zerstreuten, hochgelegenen Geröllen, zum Teil Resten einer Terrassenablagerung, zum Teil wohl auch verschleppt, begegnet man SO. von Salz; dann NO. über der Salzburg und SO. von Hollstadt. In der Höhe der Terrassenablagerung bei P. 307, zwischen diesem Punkt und P. 300, kommen gleichfalls zerstreute Gerölle, aus Hauptbuntsandstein und Basalt, vor.

Bis 15 m über der Saale reichen die Schotter von Salz,

Neustadt, Brendlorenzen, W. und N. von Herschfeld, S. von Heustreu und O. von der Gemeinde-Mühle (Neu-Mühle) bei Hollstadt. Aufschlüsse: in Salz an den Straßen- und Wegböschungen, in Neustadt an der nordwestlichen Stadtmauer an Straßenböschungen, in Brendlorenzen beim Wasenmeister, und bei Herschfeld an einer Scheune bei der Herschfelder Mühle.

In dem Bahneinschnitt N. von Brendlorenzen wurde der Schotter bis auf etwa 8 m angeschnitten. Die wohlgerundeten Gerölle sind meist ei-, faust- bis kopfgroß und sind oft dunkel von Manganerz umkrustet. Die lichtrötlichen und weißen Buntsandsteingerölle (meist aus dem Felssandstein) wiegen über den Basaltgeröllen vor. Diese haben entweder eine weißliche Verwitterungsrinde oder sind ganz zu diesem weißen Stoff zersetzt. Der Schotter ist bis zu seiner Unterlage, stark vergriestem klippenartig aufragendem Wellenkalk, verwittert: das Bindemittel ist lehmig und ganz unten rostrot gefärbt. Schichtung ist nicht vorhanden. Sie kann vielleicht durch die Auflösung von Basaltgesteinen oder Nachsacken in die orgelartigen Vertiefungen des Wellenkalks verloren gegangen sein.

Die zwei Landzungen SO. von Hollstadt, welche von der Saale umflossen werden, bestehen aus eckigem Schutt, vorwiegend aus den harten Trochitenkalken, durch den der anstehende Muschelkalk hindurchbricht. Gerölle kommen ganz selten, hart an der Saale, vor. Man hat jungdiluviale Gleithänge (dg') der Saale vor sich, die hangaufwärts unmerklich in den Boden des anstehenden Muschelkalks übergehen. — O. der Neu-Mühle (Gemeinde-Mühle) bei Hollstadt kommen auf der Landzunge eines Nebentälchens unter dem Lößlehm viele unabgerollte Brocken von Oberem Muschelkalk vor, vermischt mit meist geschiebeartigen Stücken von feinkörnigem Rhätsandstein, der oft eine glänzende dunkle Manganerzkruste hat.

Sehr viele Wellenkalkbrocken sind auch der Gerölllagerung N. von Herschfeld, auf dem rechten Ufer der Saale, beigemengt, die vielleicht schon diluvial aus dem Untergrund herausgelöst worden sind. — NO. davon, beim Fernsprecher an der Telegraphenstange S.OO. 17 an der Bahn, stehen über klotzigem Wellenkalk ein paar Meter Nagelfluhe an. Sie besteht aus durch Kalk zusammen-

gebackenen Geröllen von Sandstein, Basalt und Kalksteinen neben Sand. Neustadt zu stellt sich wieder loser Schotter ein.

Am Ausgang des Herschfelder Tales liegt eine diluviale oder altalluviale Anschwemmung von eckigen, bis abgerollten Kalksteinen. Sie ist viel breiter, als auf der Karte angegeben werden kann. In diesen bis 4 m starken Schutt hat sich der Herschfelder Bach bis zur felsigen Sohle eingengagt. Die Schuttmassen, in denen bis faßgroße Schaumkalkblöcke liegen, sind nach der Art von Wildbachablagerungen wie Dachziegel oder umgelegte Dominosteine angeschwemmt. — Über einen diluvialen Sturzbachschutt siehe S. 24, Anm.

Sandiger Terrassenlehm bis lehmiger Terrassensand (dtsl). — SW. von Salz liegt links und rechts der Hauptstraße ein lehmig-sandiger, flacher und breiter Absatz auf den Röt-Tonen, der nicht sehr viele Gerölle enthält. Man muß nach ihnen meistens suchen. Der Lehm unterscheidet sich vom Boden des Schotters durch seine braune, warme Färbung (gegenüber der schmutzig- bis fahlweißlichen Farbe der Schotterböden) und geht allmählich in die Schotterablagerung über (dtsl—dg). Eine genaue Trennung beider ist unmöglich.

Einzelne Gerölle kommen auch aus dem Lößlehm in verschiedenen Höhenlagen herausgeackert vor. Es ist zu beachten, daß im Brend-Tale die Landleute seit Altem die Basaltschotter auch zur Verbesserung der Wege im Lößlehm verwenden. Sie können zu Irrtümern führen.

b) Windanwehungen.

Die diluvialen Windanwehungen in Unterfranken sind nur durch den Löß, bzw. sein Verwitterungserzeugnis, den Lößlehm, vertreten.

Der Lößlehm (dle). — Der Löß bzw. Lößlehm ist ein spätmitteldiluvialer staubartiger Niederschlag aus der bewegten Luft, der sich heute in der Regel an die flachgeböschten SO.- und NO.-Hänge der Hügel hält. Denn er ist hier der Abwaschung durch den Regen weniger ausgesetzt. Er ist jünger als die diluvialen Flußanschwemmungen, da er sie alle bedeckt, doch ist auch mit einer ansehnlichen Verschwemmung des Lößlehms zu rechnen.

Seine größte Verbreitung hat er über Brendlorenzen, wo er den Schottern des alten Brend-Mündungstrichters aufruhet. Größere Verbreitung hat er auch im Bildhausner Forst.

Der Löß ist nur in Lehmgruben als oberste Lage zu finden, als ein feiner, poriger und wasserdurchlässiger, toniger Kalkstaub. Er enthält die bekannten kleinen Lößschnecken *Helix (Hygromia) hispida*, *Pupa Muscorum* und *Succinea oblonga* und in tieferen Lagen Kalkknollen (Lößkindl). Die Kalkknollen sind Zusammenballungen von Kalk, der aus dem Löß darüber durch versickerndes Wasser aufgelöst worden ist. Im Gelände ist der Löß meist entkalkt und zum knetbaren, wasserundurchlässigen Lößlehm geworden.

Auch in den Aufschlüssen geht der bräunlich-gelbe Löß nach unten in braunen, kalkfreien Lehm über. Die Tiefgründigkeit und die Steinfreiheit heben den Lößlehm Boden aus den steinig und mageren anderen Böden heraus.

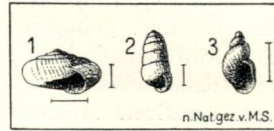
Aufschlüsse: Gruben am Bahnhof Neustadt; — N. von Brendlorenzen; — S. von Rödelmaier; — S. von Hollstadt und über den pliozänen Sanden jenseits der Ostgrenze des Blattes (S. 23). Das Profil ist S. 53 mitgeteilt. — Am Wasserwerk Neustadt ist in den Löß Wellenkalkgebröckel in Richtung zur Brend eingeschwemmt.

Der schneckenfreie Löß in der großen Grube S. von Hollstadt ist 3 m stark, hellbraun bis bräunlichweiß. Er blättert senkrecht ab und enthält Kalkknollen, die innerlich sternförmig zersprengt sind. Nach unten geht er rasch in dunkelbraunen Lößlehm über. S. davon bildet Löß auch eine kleine Fläche Ackerboden, in dem Kalknollen verstreut sind.

Der Lößlehm Boden ist frisch lederbräunlich, sonst dunkler gefärbt. In dem standfesten Lößlehm sind Hohlwege eingeschnitten. In der Nähe des Fränkischen Chirotheriensandsteins beim Judenfriedhof, W. von Neustadt, lagert Lößlehm auf diluvialen Wellenkalkschutt über Röt-Tonen.

c) Ortsfremde Wellenkalkschollen (db).

Geologisch noch nicht sicher deutbar sind die auf fremder Unterlage ruhenden Wellenkalkschollen im NW.-Eck des Blattgebietes und W. von Neustadt am Judenfriedhof. Sie liegen im NW. teils über, teils unterhalb des dortigen Pliozäns. Mit Ausnahme einer kleinen Scholle im SW.-Eck des Blattes und im Hohlweg W. vom Neustadter Pavillon-



Die 3 häufigsten Schnecken im Löß: 1 = *Helix hispida*; — 2 = *Pupa muscorum*; — 3 = *Succinea oblonga*.

Berg sind sie keine zur Diluvialzeit von Wellenkalkbergen abgeglittene Schollen.

Im benachbarten Blatt Steinach kommen sie innerhalb des Platten-sandsteins in allen Höhenlagen des Geländes vor, an einer Stelle mit Schollen von Mittlerem und Oberem Muschelkalk verquält. Sie sehen wie aus der Luft geflogen aus. H. BÜCKING sieht in ihnen (1916) zum Teil Ausfüllungen von vulkanischen Sprengschußröhren (Schlößen), die kein basaltisches Material geliefert hatten. In den Sprengtrichter auf der damaligen Muschelkalklandoberfläche seien die ausgeschleuderten Muschelkalkgesteine zum Teil zurückgefallen. Die Schlöße sind inzwischen bis zur heutigen wechselnden Tiefe abgetragen worden. Trotz mancher Bedenken muß man diesem Gedanken eine Berechtigung zusprechen. Darnach würde die Entstehung dieser Schollen ins Obermiozäne Tertiär zu stellen sein. Die Schollen aber als tektonische Einbrüche aufzufassen, ist sicher nicht begründet. (Aufschluß an der Straßenböschung bei P. 263 am Langen-Berg, große Wellenkalktrümmer im Durcheinander.)

2. Das Alluvium oder die Jetztzeit (a).

Das Alluvium umfaßt die gegenwärtigen geologischen Erscheinungen, besonders die sichtbaren Wirkungen der Abtragung und der Erosion und die Anhäufungen des Abtragungs- und Erosionsschuttes durch das Wasser.

Ältere Anschwemmungen der Saale (Älteres Alluvium) (aa). — Hierzu wird gezählt der mit Feldern bestandene Geländestreifen im Saaletal zu Füßen des Pavillon-Berges W. von Neustadt. Er besteht aus sandigem, durch Röt rotgefärbtem Lehm mit ziemlich wenig Buntsandstein- und Basaltgeröllen.

Gehängeschutt (as). — An der Grenze vom Wellenkalk zum Röt ist dieses meist von einem kalkigen Schuttmantel bedeckt oder von Wellenkalkgebröckel überrollt. — Auch der Bereich zwischen den beiden Trochitenkalk-Staffeln SW. von Strahlungen ist stark mit Trochitenkalkbrocken überlagert. Eine leichte Überrollung mit Kalkbrocken lockert den schweren Rötboden auf.

Abgestürzte Wellenkalkschollen. — NO. der Salzburg, an der Einmündungsstelle des Dolz-Bachs in die Saale, bei den Häusern von Neuhaus und in der Nähe des Bahnhofes von Hollstadt sind an Prallhängen der Saale Wellenkalkschollen stark verstürzt. Sie fallen bei Neuhaus steil nach NW. und N., bei Hollstadt mehr nach NO. ein. Beim Dolz-Bach

sind die Schollen durch einen Bruch freigelegt (natürliche Narbe?). Die höheren, noch schwebenden Schollen sind hier leicht gefaltet. Diese Verstürzung hat in alter Zeit hoch den Hang emporgereicht, denn die Fahrstraße von Neuhaus zur Burg überquert verstürzte Wellenkalkfelsen, die gleichfalls nach NW. geneigt sind. Die Ursache der Verstürzungen ist die Unterwaschung des Wellenkalks durch die Hochwässer der Saale, die an diesen Stellen gerade an der Grenze des Wellenkalkes zum Röt dahinfließt.

Talsolesen (a). — Die Anschwemmungen der Saale und der Streu bestehen nach F. W. PFAFF und eigenen Beobachtungen aus einem braunroten Aulehm (bis mehr als 4 m), der auf einer Schotterlage ruht. — Im Brend-Tal ist der Aulehm über den Schottern nur 0,50—1,00 m dick.

Der Aulehm ist ein schwach kalkhaltiger Lehm, feucht knetbar und wasserundurchlässig; trocken ist er hart und rissig. Er hat die wichtige Aufgabe, das aus der Tiefe dringende Kohlensäuregas und das Mineralwasser so nach oben abzudichten, daß beide sich unter seiner Decke in gespanntem Zustande befinden. F. W. PFAFF hat 1911 zwischen Neustadt und Herschfeld mehrfach durch Durchbohrung der Aulehmdecke mittels einer Sonde salziges, kohlenensäurehaltiges Wasser erschließen können. Der Aulehm ist ganz mit Salz durchtränkt (bis zu 0,19 gr NaCl im kg). Unterhalb der Staatsstraße nach Salz fand PFAFF auch Salzausblühungen in ihm. Die Schotterunterlage des Lehms ist an der Saale nicht sichtbar. — Die stärker erodierende Brend aber ist in ihre eigenen Schotter eingeschnitten. Sie stehen an den Uferböschungen an. Buntsandsteinschotter herrschen über den Basaltgeröllen vor. — In den Sohlen der kleineren Nebentäler ist der Gesteinschutt aus dem Hintergelände, oft reichlich Lößlehm, angehäuft.

Schuttkegel vor den Talausgängen. — Der aus den Nebentälern in das Saaletal hereingeschaffte Schutt, vor allem des Lößlehms, häuft sich an den Talausgängen als flache Polster an. Das Bad Neuhaus, Herschfeld und Hollstadt haben sich auf Schuttkegeln angesiedelt. — In dem Schuttkegel am westlichen Blattrand hat sich ein Wildbach aus

Plattensandsteinen und Röt-Tonen ein sichelförmig gebogenes, langgezogenes Bett geschaffen, auf dem er zur Saale hinfließt.

III. Gebirgsbau (Tektonik).

Das Blattgebiet läßt trotz der in der Buntheit und in der Anordnung der Farben erkennbaren tektonischen Veränderung seine Zugehörigkeit zur südöstlichen Flanke des Unterfränkischen Hauptsattels nicht verkennen. Im NW. lagern die tiefsten Schichten, das Röt, im SO. die höchsten, der Oberste Lettenkeuper und die untersten Gipskeupertone. — Eine ungestörte Sattelflankenlagerung hätte ein wohlentwickeltes Schichtstufengelände verursacht. Nur stellenweise finden wir es angedeutet, im übrigen ist das Geländebild das buntbewegte einer Schollenlandschaft. — Zum Verständnis des Gebirgsbaus dient das vereinfachte Blockbild (Fig. 8) der Tafel 1.

Man kann im allgemeinen das Blattgebiet gliedern in einen anscheinend nur wenig von Gebirgsstörungen betroffenen Landstrich, der etwa die Südhälfte des Blattes umfaßt; in ein Gebiet einseitig geneigter größerer Schollen, bei Neustadt, Brendlorenzen, Herschfeld, Heustreu und Hollstadt und in einen Bereich lebhafter Schollenzerstückelung zwischen Herschfeld—Heustreu und Eichenhausen. Die im Grunde der Saale und der Brend eingetragenen gestrichelten Verwerfungslinien aber lassen die Wichtigkeit dieser Täler als tektonische Linien erkennen, welche eine Anzahl der größeren Schollen von einander absetzen. Ruhige Lagerung zeigt das Gebiet im NW.- und NO.-Eck des Kartengebietes.

Auch in dem ungestörter gelagerten Hauptteil des Blattbereichs sind an ein paar Stellen nicht unwesentliche Veränderungen in der normalen Schichtlagerung eingetreten. Zwischen Herschfeld—Bad Neuhaus—Mühlbach—Salz und (schon auf den Blättern Steinach, Blatt Kissingen und Poppenlauer gelegen) Burglauer—Münnerstadt sind die Schichten zur östlichen Flanke eines flachen Sattels mit

nordsüdlichem Streichen aufgewölbt. Die Sattelflanke wird bei Strahlungen unterbrochen durch einen Staffelbruch.

Wir können demnach folgende tektonische Bezirke unterscheiden: die Sattelflanke von Herschfeld—Salz und ihr östliches Hinterland; das Schollengebiet von Herschfeld—Heustreu; das Schollenfeld von Heustreu über Eichenhausen zum östlichen Blattrand; das Gebiet an der Saale bei Hollstadt; die Wellenkalk-Röt-Scholle N. von Brendlorenzen; die Röt-Scholle von Neustadt.

1. Die Sattelflanke von Herschfeld-Salz und ihr östliches Hinterland.

Die Sattelflanke (HS. in Fig. 8) ist trotz ihres nord-südlichen Streichens ein Bestandteil der großen Flanke des nordöstlich gerichteten Unterfränkischen Hauptsattels, der sich in der Gegend von Bad Kissingen und besonders zwischen Poppenlauer und Münnerstadt (S. von Blatt Neustadt) bemerkbar macht, wo er zugleich zum westlichen Flügel der den Haßbergen vorgelagerten Mulde wird. Das Tal der Saale und weiter im S. das der Lauer schneidet nach N. und W. zu die Sattelflanke ab durch eine in den Talgründen verlaufende Verwerfung. Unser Gebiet gehört dem nördlichen Teil der Sattelflanke an. Sie fällt nach O. ein. Man erkennt die sehr flache Sattelflanke (Profil I der Karte) an dem Aufsteigen der leitenden Bänke im Wellenkalk von Herschfeld in Richtung Strahlungen um etwa 50 m, an dem Niedersinken um den gleichen Betrag dieser Bänke O. von Münnerstadt, Blatt Poppenlauer, ins Lauer-Tal, und an der von Mühlbach ebenfalls südwärts ansteigenden Grenze Röt-Wellenkalk.

Das Untertauchen der Leitbänke O. von Münnerstadt unter das Lauer-Tal bei Althausen hat im N. bei Herschfeld kein Gegenüber. Querverwerfungen hindern hier ihr Einschließen unter das Saale-Tal bei der Herschfelder Mühle. Im östlich an den Sattel anschließenden Teil, der in der Hauptsache vom Bildhausner Forst eingenommen wird, herrscht im SO.-Viertel des Blattes das normale südöstliche Einfallen der Schichten vor. Es geht unmerklich aus dem östlichen des Sattelgebietes hervor. Zwischen Herschfeld—



Rödelmaier und dem N.-Teil des Bildhausner Forstes sind die Schichten aber deutlich nach NO. geneigt. Sie sind bei den Bewegungsvorgängen innerhalb des Eichenhauser Schollengebietes an der nordwestlich streichenden Randverwerfung des Schollenfeldes geschleppt worden. — Kleine, von der Straße aus gut sichtbare Verwerfungen der Schaumkalkbänke, sind von der SW.-Ecke des Rothen-Berges zwischen Mühlbach und Lörüeth zu erwähnen.

Innerhalb des Bildhausner Forstes tritt bei Rheinfeldshof und am Blattostrand Oberer Muschelkalk aus den Lettenkeuperschichten durch flache Aufwölbungen zutage. Mit Ausnahme einer nordsüdlichen Verwerfung am Bildhausner Berg, SO. von Lörüeth, ist das große Gebiet des Bildhausner Forstes tektonisch wenig verändert. — Die stärkere südöstliche Neigung des Grenzdolomits im SO.-Eck des Blattes ist schon eine Wirkung des Muldenbereichs im Vorland der Haßberge bei Oberlauringen.

Der Staffel- und Grabenbruch von Strahlungen. — Durch diesen Bruch wird zwischen dem südlichen Blattrand und dem Heuers-Berg NO. von Strahlungen Mittlerer Muschelkalk und Hauptmuschelkalk teils als Staffel von Oberem Muschelkalk abgesetzt (Heuers-Berg), teils zwischen Oberem und Unterem Muschelkalk als eine bis $\frac{1}{2}$ km breite Scholle versenkt. Der südöstliche Hauptsprung zieht vom Blattsüdrand bis gegen Lörüeth, wo er sich im Talgrund NO. vom Heuers-Berg verliert. Die Trochitenkalke des Oberen Muschelkalks erscheinen durch diesen Bruch im Profil zweimal übereinander, bei gleichem nordöstlichen Streichen (Profil II der Karte). Die Sprunghöhe ist am Blattsüdrand 20—30 m; NO. von Strahlungen berühren sich die abgesunkenen und die stehengebliebenen Trochitenkalke und am Heuers-Berg entfernen sie sich wieder auf 30 m senkrechtem Abstand.

SW. von Strahlungen bis zum Blattsüdrand und darüber hinaus bis NO. von Münnerstadt ist der Bruch ein Graben von Mittlerem Muschelkalk, der SW. von Strahlungen durch eine im Zickzack verlaufende Verwerfung gegen den Wellenkalk abgesetzt ist. Er bewirkte auch die Versenkung einer

kleinen Schaumkalkscholle hart an dem W.-Rand des Grabens, SW. von Strahlungen ($H=300$).

2. Das Schollengebiet von Herschfeld-Heustreu.

Zwischen Herschfeld und Heustreu sind auf dem linken Ufer der Saale Mittlerer und Oberer Muschelkalk ziemlich ruhig gelagert. Bei der Herschfelder Mühle sind sie gegen Wellenkalk verworfen. Anders ist es am rechten Saaleufer. Die wenig lagerungsgestörten Wellenkalkschichten auf dem Alten-Berg neigen sich N. von Herschfeld rasch südöstlich und das Herniederziehen der Schaumkalkbänke aus der Höhe beim großen Kreuz (NW. von N. P. 235,449 an der Bahn) schräg den Steilhang herab (durch Brüche fortlaufend aufgeschlossen) ist weithin sichtbar. Diese merkliche Neigung verstärkt sich in den Schichten des Mittleren und Oberen Muschelkalks auf der Höhe 343, SW. von Heustreu. Diese nach SO. geneigte Scholle hat keinen Anschluß an Schichten zwischen Herschfeld und Heustreu. Sie ist geschleppt an dem Saale-Sprung zwischen den beiden Orten und steht vielleicht auch unter dem Einfluß der Splitterzone von Heustreu bis Eichenhausen. Deren südwestliche Randverwerfung könnte sie (unter dem Alluvium von Streu und Saale) berühren.

3. Das Schollenfeld von Heustreu über Eichenhausen zum östlichen Blattrand.

a) **Die Splitterzone von Heustreu-Eichel-Berg-Storchen-Berg nach Eichenhausen.** — Das Gebiet (Fig. 8) ist ein buntes Schollendurcheinander von Oberem Röt bis zum Unteren Gipskeuper, entstanden durch schaukelförmige Auf- und Abbewegungen, so daß neben gesunkenen Schollen gehobene liegen. Eine Gesetzmäßigkeit fehlt durchaus. So ist z. B. der Gipskeuper am Storchs-Berg als schmale Zwickel von dunkelroten und grauen Letten (mit Pseudomorphosen von Quarz nach Gips) meist zwischen (gehobenen) Mittlerem Muschelkalk eingekeilt. Er bildet dabei auch Fetzen von nicht kartierbarer Größe, oft nur ein paar Fuß lang und breit, sozusagen Schmiermittel in Verwerfungsklüften.

Als ein über 100 m breites und 1 km langes Band ist er N. von Eichenhausen zwischen Mittlerem und Oberem Muschelkalk eingeklemt. — Der Lettenkeuper kommt in ein paar dreieckigen Schollen, z. T. mit Sandsteinen darin, vor, so NO. von Eichenhausen, dann SO. von P. 346,5 am Storchs-Berg und auf dessen Höhe. — Hauptmuschelkalk ist O. von Eichenhausen und am Storchs-Berg als Ceratitenschichten, SO. vom Heustreuer Eichel-Berg als kleines Trochiten-Kalkband vertreten.

Die bunte Anordnung der übrigen Schollen ist aus dem Kartenbild ersichtlich. Eine größere Röt-Scholle, zwischen Eichel-Berg und Heustreu, wird von der Saale in einen nördlichen und südlichen Uferteil zerlegt. Bemerkenswert ist die unscheinbare, tektonisch nicht sicher umgrenzbare Scholle, aus den S. 13 erwähnten Grenzschichten von Mittlerem zum Oberem Muschelkalk, die NW. von Eichenhausen in einer kleinen Grube erschlossen ist.

Im Zuge dieses Zerstückelungsstreifens liegt auch der St. Michael-Berg über Heustreu. Die Kapelle St. Michael liegt auf einer Wellenkalkscholle, die mit 25—50° nach N. und NO. einfällt. Die südliche Kirchhofmauer steht auf den gut anstehenden Terebratelbänken. Auf der Westseite des Berges sind die geneigten Schichten von der Terebratelbank bis zum Schaumkalk gut erschlossen und auch NO. von der Kapelle trifft man am felsigen Boden das gleiche Einfallen.

Im geschlängelten Verlauf begrenzt das ganze Schollenfeld nach SW. zu von Eichenhausen bis in das Saale- und Streu-Tal der südwestliche Hauptsprung. Er hat die Schichten des Lettenkeupers N. und O. von Rödelmaier zu sich hin geschleppt. — Im NO. ist das Splittergebiet durch eine fast nur in Talgründen verlaufende Verwerfung begrenzt. Sie zieht aus dem O.—W.-Tal N. von Eichenhausen zum P. 346,5 empor und setzt in nordwestlicher Richtung in einem Tälchen den steilen bewaldeten Wellenkalkberg des Stations-Berges S. von Hollstadt gegen das flachere, von Muschelkalk und Röt-Tonen gebildete, offene Gelände SO. vom Eichel-Berg ab (Tafel I, Fig. 8). Diese nordöstliche Grenzverwerfung hat die Schichten des Mittleren und Oberen

Muschelkalks auf der Höhe und am Südhang des Tannig N. von Eichenhausen in einer Weise nach Süden geschleppt, ganz ähnlich wie SO. von Eichenhausen die südwestliche Grenzverwerfung es tut. Der gebogene Verlauf der Trochitenkalke macht die Schleppung im Kartenbild hier wie dort deutlich. Die geschleppten Muschelkalkschichten stoßen auf der Tannig-Höhe durch eine nordsüdliche Verwerfung an Wellenkalk ab.

b) Die Schollen von Eichenhausen über den Eichel-Berg zum Blattostrand. — Das bunte Bild des geschilderten Schollenebeneinanders ist hier gewissermaßen noch gesteigert. Steil fallen die Muschelkalkschichten, am Eichel-Berg, SO. von Eichenhausen, gegen den südwestlichen Randsprung ein. Die z. T. als Rippe anstehenden Trochitenkalke sind bei P. 327 in einem langen flachen Bruch entblößt. Am auffälligsten sind auch hier wieder zwei Schollen von Buntem Keuper. Eine dreieckige, O. von Eichenhausen, aus braunroten, Quarzseudomorphosen-reichen Tönen bestehend, ist zwischen gelben Zellenkalken des Mittleren Muschelkalks eingekeilt.

Eine Scholle des S. 21 beschriebenen roten Sandsteins liegt ONO. von Eichenhausen, am Berghang, S. von der Schleife der Straße Eichenhausen—Königshofen zwischen Mittlerem und Unterem Muschelkalk eingezwängt. Die schmale Scholle fällt an der Straße in einem kleinen Bruch mit $30-40^{\circ}$ nach N. ein und lagert gegen den Berg zu wagrecht. An der sichtbaren Grenze zum Mittleren Muschelkalk ist der Sandstein mit 40° nach SW. geneigt. Der Mittlere Muschelkalk besteht an der Grenze aus grauen und gelblichen dolomitischen Blättermergeln, weiter davon entfernt, aus Zellenkalkblöcken und dolomitischen Mergelkalken.

Die Sandsteinscholle wird von zahlreichen Klüften mit weißen, quarzigen Harnischen durchkreuzt, ein Zeichen für ihre starke Druckbeanspruchung. Die Harnischflächen sind wie abgeschliffen und glitzern in der Sonne. Auf kleinen die Scholle ostwestlich durchsetzenden Verwerfungen, die mit 60° nach SW. (205°) fallen, verlaufen die Harnischstriemen mit der Fallrichtung gleich. Manchmal lösen sich die weißen Harnische wie eine Haut ab. Die schmale Keuperscholle setzt sich auch über dem bewaldeten Hang ins Feld hinein als rote Tone fort.

Der Wellenkalk, welcher die Sandsteinscholle nördlich begrenzt, ist in zwei Steinbrüchen aufgeschlossen. Die Schichten sind so zerrüttet, z. T. knetbar weich, daß sie mit der Hacke abgebaut werden können. In dem der Keuperscholle zunächst gelegenen Bruch sind die Schichten in steile Stauchungsfalten gelegt; der Druck kam von Süden her. In dem höheren Bruch sind die Schichten ruhiger gelagert; sind aber mit 40° nach SW. (200°),¹⁾ gegen den ersten Bruch, geneigt, als Schenkeln von Falten. In beiden Brüchen kann man Kalkspatadern finden. An anderen Stellen sind in der Nähe von Verwerfungen die Kalksteine völlig zertrümmert und mit Kalkspat ausgeheilt.

4. Das Gebiet an der Saale bei Hollstadt.

Dieser Bereich zerfällt in das Saale-Tal mit dem Saale-Sprung, in den stark tektonisch beanspruchten Landstrich links der Saale und in das ruhiger gelagerte Muschelkalk-Lettenkeupergebiet am rechten Ufer des Flusses.

Das Saale-Tal von Heustreu über Hollstadt bis zum Blattostrand und darüber hinaus läuft über einem Sprung, besser wohl einer Sprungschar, längs welcher Bewegungen der Geländestücke zu beiden Seiten stattgefunden haben. Die ruhiger gelagerte, nordöstlich geneigte Scholle rechts der Saale, ist um etwa 50—150 m versenkt worden. Sie hat die Scholle zwischen dem Heustreu—Eichenhauser Splittergürtel und der Saale nach NO., dem Saale-Tal zu, geschleppt. Die Schleppung drückt sich auf dem Stationsberg durch den eigentümlichen Ausstrich der Ecki-Oolithbank, der Terebratelbank und der Schaumkalkbank aus. Die letztere zieht SW. der Herrn-Mühle von P. 344 auf der Höhe unter steilem Durchschneiden der Höhenschichten zum Saaletal herab.

Die starke Abbeugung nach NO. der Schichten des Mittleren und Oberen Muschelkalks vom Sulzen-Berg und der nordwestlichen unbenannten Höhe bewirkte im Verein mit der Schleppung des Mittleren und Oberen Muschelkalks am Südhang des Tannig durch die nordöstliche Grenzverwerfung der Splitterzone die Herausbildung eines Schichtensattels (Tannig-Sattel, Tafel I, Fig. 8).

Am Sulzen-Berg biegt die nordöstliche Flanke des Tannig-Sattels muldenartig um, wie aus dem Verlauf der

¹⁾ Die Kompaßangaben sind um die Mißweisung berichtigt.

Trochitenkalke zu ersehen ist. Die Verwerfung, welche von P. 246,9, am NO.-Fuß des „Tannig“, südöstlich zieht und SW. der Taubachs-Mühle Oberen und Unteren Muschelkalk nebeneinandersetzt, hat die Wellenkalkschichten an ihr stark gestaucht, gefaltet und stellenweise überschoben. Sie sind in einem Steinbruch bei P. 246,9 gut aufgeschlossen (vgl. Tafel 2, Abb. 1). — Erwähnenswert, weil weithin sichtbar, ist die sehr schöne flache Sattelbildung der Wellenkalkschichten N. von P. 231,4 zwischen Heustreu und Hollstadt.

5. Die Wellenkalk-Röt-Scholle N. von Brendlorenzen.

Dieses Gebiet schließt sich an den Alten-Berg nach W. und SW. an. Sein Westabhang ist schon von dem südwestlichen Fallen beeinflusst, das die Scholle (neben einem südlichen auf P. 300) beherrscht. Im Wesentlichen beschränkt sich der Wellenkalkbereich um Brendlorenzen und den Dolzbach-Grund, stark von diluvialen Ablagerungen zugedeckt. In den Bahneinschnitten N. von Brendlorenzen und W. von Herschfeld stehen die z. T. verstürzt gelagerten Schichten mit der Encriniten-Geschiebebank an. Im Nordwesten erscheint das Obere Röt in größerer Verbreitung; auf den Höhen 300 und 307 hat es flache Wellenkalkkappen aufgesetzt. Es zieht sich unter der diluvialen Bedeckung tief gegen Brendlorenzen herab.

Auch hier ist der Wellenkalk am nördlichen Brendufer gegen eine im Brend-Tal verlaufende Verwerfung geschleppt und W. von Herschfeld, vom Saalesprung ausgehend, zerrüttet.

6. Die Röt-Scholle von Neustadt.

Die von der Saale und der Brend gebildete Landzunge besteht aus einem Sockel von Oberem Röt, unter dem nur am Westrand des Blattgebietes das Untere Röt, der Plattensandstein, gerade noch zum Ausstreichen kommt. Beim Pavillon über der Stadt sitzen 10—15 m Wellenkalkschichten dem Röt auf. Das Einfallen der Scholle ist nach NO., gegen die Brend zu. Auch diese Scholle hat, wie die N. der Brend, das Merkmal einer Schleppung an dem Brend-Sprung. Mit dem Röt S. der Saale steht das Röt unserer Scholle in keinem Zusammenhang. Beide trennt der Saale-Sprung.

7. Folgerungen.

Überblickt man die Gesamtheit der tektonischen Erscheinungen auf dem Blatt Neustadt, so fällt der große Anteil an Schleppungen auf, welche viele Schollen links und rechts von dem Saale-Tal in seiner ganzen Länge und am Brend-

Tal erlitten haben. Diese Schleppungen sind S. und O. von Mühlbach von einem starken Wechsel im Einfallen der anstehenden Wellenkalkschichten begleitet.

Das ganze Bild deutet auf Einbrüche großen Ausmaßes in der Tiefe des Saale-Tales hin. Ihre Ursache ist eine starke Auslaugung des bei Mellrichstadt 167 m mächtigen Salzes der Zechsteinformation in etwa 700 m Tiefe. Das Saale-Tal ist ein mustergültiges Einbruchtal über einem Sprung oder einer Sprungschar, ohne Zusammenhang mit orogenetisch wirksamen Verwerfungen. Die merkwürdige Zickzackform des Saale-Tales bei Hollstadt erklärt sich so leichter als unter Annahme eines Wechsels von varistischen und herzynischen Verwerfungen. Auch das Streu-Tal bis Mellrichstadt kann nach seiner Entstehung und seinem nordsüdlichen Verlauf so gedeutet werden.

Wenn die Bildung des Saale- und Streu-Tales auch nicht den in Unterfranken geltenden orogenetischen Gesetzen folgt, so ist das Maß der Bewegungen so groß, daß es falsch wäre, sie nicht als tektonische zu bezeichnen. Man muß sich nur vor Augen halten, daß die Ursache solch weitgehender Schollenbewegungen und Verschiebungen nicht in dem Gebirgsbildungsvorgang liegt, dem zur vorbasaltischen Zeit das unterfränkische Land unterlag, sondern in einer bis auf den heutigen Tag wirksamen Auslaugung des Zechsteinsalzes. Die sichtbaren Wirkungen auf der Erdoberfläche sind durchaus tektonisch, einbruchtektonisch.

Die Splitterzone von Heustreu nach Eichenhausen (und ihre Fortsetzung nach NW. zum Heidel-Berg, nach SO. zu den Haßbergen) steht mit den Saale- und Streu-Tal-Einbrüchen in keiner Beziehung. Sie ist älter als diese und durchzieht ohne Rücksicht auf das Saale- und Streu-Tal das Grabfeld in einer herzynischen Richtung.

Das Alter der Splitterzone von Heustreu—Eichenhausen und ihrer beiderseitigen Fortsetzung darf man als vorbasaltisch annehmen. Ihre Bildung erfolgte nach der Bildung der Großformen (Sättel und Mulden). Jünger als die Splitterzone ist der Einbruch gegen das Saale- und Streu-Tal zu. Er muß aber schon vor der Oberpliozänzeit erfolgt sein, da die pliozänen Ablagerungen wagrecht, ohne

Anzeichen einer mitgemachten Bewegung, auf den Schollen, z. B. SO. von Hollstadt, liegen. Ihre Gerölle entstammen einem aus Keupersandsteinen aufgebauten Hinterland.

Einen Anhalt zur Beurteilung des relativen Alters des Splittergebiets geben uns die in ihr auftretenden Schollen von Mittlerem Keuper, besonders die Sandsteinscholle bei Eichenhausen. Das verlangt das Vorhandensein des Mittleren Keupers bis in die Gegend von Eichenhausen zur damaligen, wohl obermiozänen Zeit. Zur Pliozänzeit war der Mittlere Keuper längst abgetragen und die Splitterzone annähernd zur heutigen Form denudiert. Heute ist er im SO. in den Haßbergen 10 km von der Sandsteinscholle entfernt. Die Splitterzone ist ein getreues Abbild des Splittergürtels von Oerlenbach—Pfersdorf—Holzhausen SO. von Bad Kissingen (M. SCHUSTER, 1914). Hier sind auch Trümmer bis zu kleinen Fetzen zwischen Muschelkalk- und Lettenkeuperschollen eingezwängt. Heute ist der Mittlere Keuper von dieser Stelle 25 km entfernt (Steigerwald).

IV. Unterirdischer Wasserhaushalt.

Im unterirdischen Wasserhaushalt spielen aufsteigende und absteigende Wässer eine Rolle. Die aus der großen Tiefe aufsteigenden Wässer treten oft als Mineralwässer zutage; die absteigenden Wässer sind jene, die als Regen- und Schneewasser in durchlässigen Gesteinen versiegen, über wasserundurchlässigen Schichten sich aufstauen und an gewissen Stellen als Quellen ans Tageslicht kommen. Sie können reine Schichtquellen sein oder sie treten unter Zuhilfenahme einer Verwerfungsspalte aus. Die aufsteigenden Wässer sind auf unserem Blattgebiete Mineralwässer; sie dringen im Talgrund der Saale auf Spalten empor. — Die absteigenden Wässer liefern nur Süßwasserquellen, da sie keine Schichten mit wasserlöslichen Salzen durchsinken.

Die aufsteigenden Wässer sind von der Jahreszeit und den Niederschlägen erheblich unabhängig (abhängiger aber vom Luftdruck). — Die Niederschlagsmengen und die Größe des von ihnen bedeckten Gebietes, das Einzugsgebiet,

bedingen das Maß der Schüttung für die Schichtquellen. Das Hauptwasserstockwerk für diese ist im Blattgebiet die Grenze zwischen dem wasserdurchlässigen Muschelkalk und den wasserdichten obersten Röt-Tonen. Kleinere Wasserstockwerke sind über den Ostrakoden-Tonen des obersten Hauptmuschelkalks, zwischen den Sandsteinen des Lettenkeupers und den sie unterlagernden Schiefertönen.

a) Mineralquellen.

Die im Saalegrund verlaufende Sprungschar gab an einer Anzahl Stellen Kohlensäuregas und kohlenensäurehaltigen Minerallösungen Gelegenheit zum Aufstieg an die Erdoberfläche. In abgeschwächtem Maße trifft dies auch für das Tal der Brend zu.

So sind zu nennen:

1. die kohlenensäurehaltigen Solquellen von Bad Neuhaus bei Neustadt;
2. ein gefaßter Säuerling an der Brücke von Salz, SW. von Bad Neuhaus, hart am rechten Saaleufer;¹⁾
3. ein beträchtlicher Kohlensäureaufstieg im Saaleflußufer etwa 2 km aufwärts von dieser Brücke, nahe der Stelle, wo der Wiesenentwässerungsgraben die Saale quert;
4. ein Kohlensäureaufstieg wenig unterhalb der Eisenbahnbrücke über die Saale, unfern vom Bad, in einer stärkeren Ausbuchtung und Vertiefung des Saalearmes, der als „alter Mühlbach“ am Bad vorbeifließt;
5. erbohrte Mineralquellen: a) eine sehr stark Kohlensäure führende Quelle unterhalb der Brücke, an der Straße Neustadt—Mühlbach, 1 m vom Saaleufer entfernt, der Gemeinde Neustadt gehörig (3,92 gr Chlor im Liter); b) Mineralquellen der Stadt Neustadt am Bahndamm nahe dem Bahnhof, auf der rechten Saalseite (8,627 und 9,470 gr Chlor, im letzten Falle 22,53 gr Rückstand im Liter); c) Quellen eines Neustadter Privatmannes, mit beträchtlichen Mengen von Kohlensäuregas und 6,99 gr Chlor bei 17,7 gr Rückstand im Liter Wasser. Nahe dabei zwei salzärmere Löcher;
6. mehrere Mineralquellen, durch seichte Bohrungen auf Veranlassung von Dr. F. W. PFAFF erschlossen zwischen Herschfeld und Mühlbach. An sieben Stellen in stets weniger als 2 m Tiefe erbohrt, mit

¹⁾ Die unter 2. mit 7. gebrachten Mitteilungen stützen sich auf die Untersuchungen des Landesgeologen Dr. F. W. PFAFF (1912).

stärkerem oder schwächerem Mineralgehalt und beträchtlichen Mengen an Kohlensäure (in zwei Fällen bis 20 und 22 Volum.-Proz.). Bei 15 weiteren Versuchsbohrungen wurde Wasser mit einem Chlorgehalt bis 0,2 gr im Liter und darüber, samt einem geringen Kohlen-säuregehalt beobachtet.

7. Auch in dem nahen Brend-Tale konnte bei höchstens 1,3 m Tiefe Wasser erbohrt werden, das allerdings nur geringe Gehalte an Salzen und Kohlensäuregas aufwies, z. B. $\frac{1}{2}$ km oberhalb der Ballings-Mühle bei Brendlorenzen auf dem linken Brendufer (Kohlen-säuregas = rd. 1 Vol.-Proz.; Salze = rd. 0,006 gr im Liter). Aber hierin übertrifft es erheblich den Gehalt der in der Nähe austretenden Schichtquellen. — Wir kennen auf eine Entfernung von 1,5 km im Saale-Tal nicht weniger als 15 Mineralquellen.

Die 8,5 km saaleaufwärts im Saalegrund austretenden Mineral-quellen von Hollstadt und der weiter östlich, S. von Saal, ent-springende Säuerling gehören ebenfalls hierher.

Die Mineralquellen von Bad Neuhaus. — Das Bad Neuhaus gründet sich auf sechs nahe beieinander liegende Heil-quellen, die in oder nahe einem Seitenarme der Saale aus-treten: die Marien-, Bonifazius-, Hermanns-, Elisabeth-, Kilians- und Otto-Quelle. Die Otto-Quelle ist ein alkalisch-erdiger Eisensäuerling, die Kilians-Quelle wird nicht aus-genützt. Die vier übrigen Quellen sind die hauptsächlich benützten; der Eisensäuerling dient als öffentliche Trink-quelle. — Die Quellen sind schon zur Zeit Karls d. Gr. be-kannt gewesen; seit 1853 werden sie öffentlich als Heil-wässer gebraucht.

Nach dem „Deutschen Bäderbuch“, Leipzig 1907, S. 200 bis 202 sind die vier Quellen als erdig-sulfatische Kochsalzsäuerlinge zu bezeichnen. Die übrigen Angaben über die Quellen sind diesem Buche entnommen.

JUSTUS VON LIEBIG analysierte die vier Hauptquellen im Jahre 1855. Die Ergebnisse folgen unten. Seitdem liegen keine weiteren Analysen vor.¹⁾

Die Mineralwässer gleichen in bezug auf die quantitativ bestimmten Bestandteile einer Lösung, welche die nachstehenden Gramm-Mengen in 1 kg enthält:

¹⁾ Ein unbekannter Analytiker (MÜLLER, V., 1843) untersuchte 1838 die Bonifazius-Quelle; Apotheker STREBER aus Schweinfurt analy-sierte sie 1843 nochmals.

Zusammensetzung n. J. v. LIEBIG (1855)	Marien- Quelle	Bonifazius- Quelle	Hermanns- Quelle	Elisabeth- Quelle
Kaliumchlorid (KCl)	0,5653	0,4490	0,3630	0,2746
Natriumchlorid (NaCl)	15,95	14,77	12,08	9,022
Lithiumchlorid (LiCl)	0,000836	0,000836	0,000836	0,000836
Calciumchlorid (CaCl ₂)	0,9331	0,9736	0,9504	0,6416
Calciumsulfat (CaSO ₄)	2,609	2,408	2,547	1,709
Calciumhydrokarbo- nat [Ca(HCO ₃) ₂] .	0,5202	0,3374	0,2082	0,6422
Magnesiumhydro- karbt. [Mg(HCO ₃) ₂]	1,923	1,818	1,750	1,418
Ferrohydrokarbonat [Fe(CO ₃) ₂]	0,01354	0,03398	0,02474	0,01635
Metakieselsäure (H ₂ SiO ₃)	0,03461	0,03721	0,04627	0,03332
Summe der gelösten festen Bestandteile	22,55	20,83	18,00	13,758
Freies Kohlendioxyd (CO ₂), b. Quellen- temp. u. 760 mm Barom.-Std.	1,783 (=939,6 cm ³)	1,584 (=834,7 cm ³)	1,581 (=833,0 cm ³)	1,543 (=812,8 cm ³)
Wärme (in C ^o) . . .	24,333 g 8,8	22,410 g 8,8	19,580 g 8,7	15,301 g 8,6
Spez. Gew. b. 18 ^o C.	1,01688	1,01547	1,01240	1,01045

Alle Quellen enthalten neben diesen Bestandteilen Spuren von Brom, Jod, Borsäure, Ammoniak, Mangan, Phosphorsäure, Tonerde und organische Substanz.

In den gelösten festen Bestandteilen herrschen Chlor- und Natrium-Ionen (Kochsalz!), daneben Sulfat-, Hydrokarbonat-, Calcium- und Magnesium-Ionen vor. Freies Kohlensäuregas ist zu 1,5—1,8 g in den Quellen vorhanden. Diese Bestandteile geben daher den Quellen von Neuhaus die Bezeichnung „erdig-sulfatische Kochsalzsäuerlinge“. — Bemerkenswert ist der Eisengehalt, der bei der Bonifazius-Quelle 10,7 mg erreicht.

Die im Wasser aufsteigenden Gase enthalten in 1000 cm³ bei der Bonifazius-Quelle 961,8 cm³ Kohlendioxyd (CO₂) und 38,2 cm³ Stickstoff (N₂); bei der Marien-Quelle 757,9 bzw. 242,1 cm³. Beide Quellgase enthalten daneben Spuren von Sauerstoff, Methan und Schwefelwasserstoff.

Die Schüttung der vier Quellen beträgt 7000—8500 hl Wasser.

Die Mineralquelle von Salz. — An der Saalebrücke NW. von Salz, am NW.-Pfeiler, ist ein schwacher eisenhaltiger Solesäuerling gefaßt worden. Das Wasser wird dem Kinderheim in Neustadt zugeleitet.

Die Mineralquellen von Hollstadt. — Am O.-Rande des Ortes treten zwei Säuerlinge auf; der eine, „Sauerbrunnen“ genannt, an der Straße beim Turnplatz [Wärme (= W) 11,5 bis 12,5⁰ C; Schüttung (= Sch) aus der Röhre des gefaßten Brunnens = 0,17 S.-L.]. Der andere entspringt am O.-Eck des Dorfes, hart an der Saale und ist in einem Betonbottich gefaßt (Tafel 2, Fig. 2). (W = 12—13⁰ C; Sch = 1/2 S.-L.). Aus dem Wasser steigen fortwährend reichliche Gasblasen auf; es ist stärker salzig, als das des „Sauerbrunnens“, der sehr geschätzt ist. — Ein kleiner Röhrenbrunnen beim Haus-Nr. 115 im Ort spendet ein schwaches Sauerwasser (W = 10,3⁰ C). Zu diesen Quellen kommt ein Eisensäuerling (neben ein paar anderen kleineren in der rechten Talaue) auf dem flachen Schuttkegel am W.-Ausgang von Hollstadt. Der Boden um die nicht gefaßte Quelle ist leicht polsterartig gehoben.

Auf dem linken Ufer der Saale, SO. von dem rechtsuferigen Säuerling am Saaleufer, kommt in einem Graben in der Talaue eine schwache, ungefaßte, eisenreiche Solequelle hervor (W = 13,5⁰). Man nennt sie „Stahlbrunnen“.

Anhang:

N. von Heustreu, gerade jenseits des Blattrandes, ist 1930 bei einer Brunnenbohrung über der Talaue der Streu ein kräftiger Säuerling erschlossen worden. Er soll sein Wasser aus dem Plattensandstein in 70 m Tiefe erhalten. Das Wasser bleibt in gegenwärtiger Zeit unausgenützt.

Hier soll auch auf das letzte, an das Saale-Tal gebundene Mineralwasser hingewiesen werden, das SW. von der Oberen Mühle, S. von Saal (Blatt Saal), unter besonders starker Gasentwicklung neben einem Altwasser einem Betonfaß entquillt. W = 14⁰. Das prickelnde Wasser schmeckt angenehm und nicht salzig.

b) Süßwasserquellen.

1. Quellen über den Röt-Tonen. — Zwei starke, mit einigen Sek.-Litern abfließende und einen Teich speisende Quellen

SSO. von Mühlbach, in Stein gefaßt. In der Höhe des Mühlbachs austretend, entgegengesetzt dem Schichteinfallen. Die bedeutendsten Quellen der Gegend. Die ortsnähere Quelle, zu der man auf Steinstufen hinabsteigt, ist 1702 gefaßt worden. Wärme = $9,3^0$. Das ziemlich harte Wasser wird für die Wasserversorgung von Neustadt mit verwertet; das abfließende Wasser ist Überwasser. — Die starke Schüttung der Quellen mag auch durch den Stau an einer der Spalten im Saalegrund mit verursacht sein.

Quelle am Südausgang von Brendlorenzen. — Unter der Straßenfläche als gefaßtes Röhrenbrünnlein schwach abfließend. $W = 10^0$; $Sch = \frac{1}{8}$ S.-L.

2. Quellen über den Ostrakoden-Tonen des Hauptmuschelkalks. — Schwache, gefaßte Quelle im Bildhausner Forst, O. vom Jägerhaus, $W = 8^0$; weitere schwache Quellen bzw. Wasseraustritte NO. und SO. von Rheinfeldshof.

3. Quellen im Lettenkeuper. — a) unter dem Werksandstein: schwache Quelle SO. von Rödelmaier, $W = 10^0$; — schwache Quelle NW. vom Jägerhaus im Bildhausner Forst; — Quelle der Brunnenstube NW. von Kloster Bildhausen, für dieses gefaßt; — Quelle NO. von P. 247,8 am Blattostrand, in Stein gefaßt, $W = 10^0$; unweit davon eine ungefaßte; — b) im Werksandstein: über eingeschaltetem Schiefertone austretend, hangaufwärts über den letzten Quellen zwei schwache Quellen; — c) unter dem Oberen Sandstein: Quelle NO. von Rindshof.

4. Quellen unsicherer Herkunft. — Erlenbrunnen NNO. von Brendlorenzen; Wasserloch und einige Wasseraustritte, die zusammen ein Bächlein speisen, $W = 8,8^0$; liegt in den Röt-Tonen; — Quellen in Hollstadt: eine mit $\frac{1}{2}$ S.-L. aus einem Loch in einer Mauer kommende Quelle, bei Haus-Nr. 143, angeblich aus höherer Geländelage kommend, $W = 11,2^0$; schwach gefaßte Quelle gleich neben dem schwachen Sauerwasserbrünnlein beim Haus-Nr. 115. Die Quellen in Hollstadt liegen im Wellenkalk; — Quelle bei der Neu-Mühle, O. von Hollstadt, gefaßt, $\frac{1}{2}$ m über dem Mühlbach, $W = 11,2^0$, aus dem Mittleren Muschelkalk (?); — Quelle, als Röhrenbrünnlein gefaßt, NW. P. 252,2 an der Landstraße, aus dem Hauptmuschelkalk (?).

V. Der tiefere Untergrund.

Bei Mellrichstadt wurden durch eine Tiefbohrung an der Au-Mühle rd. 133 m Oberer Buntsandstein, 562 m Mittlerer und Unterer Buntsandstein und 247 m ungestört gelagerter Zechstein erbohrt,¹⁾ in welchem insgesamt 167 m Steinsalz eingelagert ist, schließlich 59 m Oberes Rotliegendes. Auch bei Bad Kissingen (Wehrhaus bei Klein-Brach) wurde durch eine Tiefbohrung, welche den jetzigen Luitpold-Sprudel lieferte, der Buntsandstein und salzführende Zechstein darunter in stark verstürztem Zustande erschlossen. Zwischen beiden Orten liegt fast halbwegs Neustadt. Es ist schon aus der örtlichen Lage zu erwarten, daß der tiefere Untergrund ähnlich wie bei Bad Kissingen oder bei Mellrichstadt beschaffen ist. Bei Bad Kissingen gestatteten die verstürzten, salzhaltigen Zechsteinschichten ihre Auslaugung durch die berginneren Wässer, die durch die aus großer Tiefe stammende Kohlensäure durch den zerbrochenen Buntsandstein in die Höhe gehoben werden. N. von Mellrichstadt ist das Salzlager aber geschlossen und ungestört durchbohrt worden. Auch die oberflächlichen Schichten lagern um die Bohrstelle bei der Au-Mühle, ohne verworfen zu sein. Mineralquellen fehlen hier mangels einer Zerstückelung der Zechsteinschichten und der Zerbrechung der Schichten darüber. Die Heilquellen bei Neuhaus mit ihrem Gehalt an Kochsalz, anderen Chloriden und Sulfaten besagen demnach, daß wir unter diesem Ort den salzhaltigen Zechstein in der Beschaffenheit wie bei Bad Kissingen anzunehmen haben, nämlich in große Schollen zu einer Riesenscholle zerbrochen.

Diese Zertrümmerung der Zechsteinschichten durch eine Auslaugung des mächtigen Steinsalzlagers erweist sich ja schon durch die Einbruchsfelder des Saale-, Streu- und Brend-Tales. — Der Zechstein als die uns am meisten angehende tiefere Schichtenstufe dürfte in einer Tiefe von etwa 700 m unter der Talsohle zu erwarten sein.

¹⁾ L. VON AMMON (1901). — Das Profil wurde vom Verfasser nochmals durchgeprüft und in einigen Punkten richtig gestellt.

VI. Nutzbare Gesteine.

1. **Kalksteine:** Kalksteine des Wellenkalks: Wellenkalkmergel, Brüche SO. von Salz mit Kalkofen über dem Friedhof; — S. von Mühlbach; — auf der Höhe 300 N. von Brendlorenzen; — auf dem Alten-Berg NO. davon; — NO. von Eichenhausen, hier sehr mürbe; — im SW.-Eck des Blattgebietes am westlichen Blattrand. — Ecki-Oolithbank, neuerer Bruch N. vom Alten-Berg; — alte Abbaue S. von Hollstadt auf dem Stations-Berg. — Untere Terebratelbank, langer Bruch am Alten-Berg gerade am nördlichen Blattrand; — alte Abbaue am Wart-Turm dieses Berges und S. von Hollstadt auf dem Stations-Berg. — Schaumkalkbänke, ausgedehnte Gewinnung überall, wo sie anstehen, besonders auf dem Alten-Berg (Kalkofen am Südhang); — O. von Mühlbach; — zwischen diesem Ort und Strahlungen; — NW. von diesem Ort; — S. von Hollstadt auf der Höhe 344.

Kalksteine des Hauptmuschelkalks: Trochitenkalke, Brüche auf dem Eichel-Berg SO. von Eichenhausen; — kleiner Bruch NW. von diesem Ort im Bereich des Mittleren Muschelkalks, wobei auch der Oolith des letzteren mitgebrochen wird. — *Cycloides*-Bank, nur der kleine Bruch NO. von Lörieth. — Ceratitenkalke, kleine Brüche am südöstlichen Prallhang des Bitzen-Berges bei Hollstadt; — im Bildhausner Wald am östlichen Blattrand, SO. und SW. von Rheinfeldshof. — Die Kalksteine werden gebrannt oder als Wegeverbesserungsmittel verwendet; die Schaumkalkbänke werden zu Sockel-, Brüstungs- und Ziersteinen verarbeitet. Die Salzburg z. B. besteht aus den auf der Hochfläche hinter ihr fast ganz ausgegrabenen Schaumkalken; — bei den Brücken, den Kirchen und der Stadtmauer von Neustadt ist Schaumkalk viel mitverwendet worden; in neuerer Zeit wurde er beim Bau des Finanzamtes in Neustadt reichlich verwertet.

2. **Sandsteine:** Werksandstein des Lettenkeupers, eine Anzahl alter, größerer Steinbrüche NO. von Rödelmaier und O. über dem Kloster Bildhausen, das aus diesem Sandstein erbaut ist. Die Sandsteinscholle des Bunten

Keupers NO. von Eichenhausen ist durch einen kleinen Bruch erschlossen; Gewinnungszweck unbekannt.

3. **Schiefertone und quarzitische Schiefer:** Schiefertone des Röts, nur gelegentlich zu Bodenverbesserung verwendet; — Schiefertone des Lettenkeupers, schwache Gewinnung zum gleichen Zweck SW. von Rödelmaier bei P. 379; quarzitische Schiefer des Lettenkeupers, Bruch SO. von Kloster Bildhausen.

4. **Schotter:** Pliozäne Schotter, Grube O. von P. 300, N. von Brendlorenzen; — alte Grube N. davon; — zahlreiche flache Gruben SO. von Hollstadt. — Die Basaltgerölle im Flußbett der Brend werden gesammelt und für den Wegbau verwendet.

5. **Sand:** Pliozäner Sand, zahlreiche alte und neue Gruben auf dem Langen-Berg, am nördlichen Blattrand. Beliebter Mörtelsand.

6. **Lehm:** Diluvialer Lößlehm, Ziegeleien NO. von Brendlorenzen; am Bahnhof Neustadt; beim Rindhof.

VII. Die Ausbildung von Bodentypen.

Von Franz Münichsdorfer.

Unter dem Boden im Sinne der Bodenkunde verstehen wir die Verwitterungsschicht der Gesteinshülle der Erde. Er ist zerkleinertes, aufgelockertes und chemisch verändertes Gestein und entsteht unter der Wechselwirkung mehrerer Ursachen, von denen das Klima besonders wichtig ist. Das Klima jedoch, das den Gang der Verwitterung bestimmt und damit die physikalische, chemische und biologische Natur des Bodens, ist nicht ohne weiteres das Luftklima, wie man es in den Wetterwarten zahlenmäßig zu erfassen sucht; die Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse im Boden zeigen vielmehr meist nur einen mittelbaren Einfluß von Luftklima, weil sie auch noch abhängig sind von Zusammensetzung, Aufbau und Mächtigkeit des Grundgesteins, von der Oberflächengestaltung, von der Pflanzendecke, vom Wasserhaushalt, von der Boden-

kultur und von der Zeit. Das Klima, das im Boden wirksam ist, kann dadurch so wesentlich vom Luftklima abweichen, daß man mit Recht von einem eigenen Bodenklima spricht.

Unter dem Zusammenwirken der verschiedenen Umstände erlangt der Boden eine bestimmte Gliederung, die hervorgerufen wird durch Unterschiede in der Zusammensetzung (Textur), im Gefüge (Struktur), in der Farbe und in der Mächtigkeit einzelner schichtähnlicher Horizonte. Mit der geologischen Schichtung, der Aufeinanderfolge verschiedener Lagen, hat diese Streifung oder Bänderung im senkrechten Bodenschnitt nichts zu tun, weil die Ursache in Stoffwanderungen, Ausscheidungen usw. liegt. Die gesetzmäßige Aufeinanderfolge der Boden-Horizonte oder -Stockwerke ergibt das Bodenprofil. Je nach dem Aufbau des Bodenprofils aus den einzelnen Stockwerken oder Horizonten unterscheidet man die verschiedenen Bodentypen, welche aber mit den Bodenarten (z. B. Sand-, Lehm-, Mergel-, Ton- und Humusboden) nicht verwechselt werden dürfen.

Hängt die Ausbildung der Bodenarten hauptsächlich von der Beschaffenheit des Grundgesteins ab oder doch von mehr geologischen Vorgängen (Abschwemmung, Überrollung an Hängen, Einschwemmung in tieferen Geländelagen,¹⁾ Überwehung mit Flugsand oder Staub), so stellen dafür die Bodentypen den Ausdruck des örtlichen Klimas dar, des Bodenklimas, wie es eben durch das Zusammenwirken der oben erwähnten Faktoren sich ergibt und damit die Bodenfruchtbarkeit bestimmt.

Aus dem gesetzmäßigen Aufbau eines Bodens, also aus dem Profil eines Bodentyps, lassen sich deshalb umgekehrt Schlüsse ziehen auf den Zustand des Bodens, auf die Richtung seiner Entwicklung. Der Boden ist ja, wie er heute vorliegt, nichts endgültig Gewordenes, nichts Unveränderliches: er unterliegt Veränderungen in seiner Beschaffenheit, in seinem Aussehen in dem Maße, als sich eben die einzelnen Umstände ändern, welche das Bodenklima bedingen,

¹⁾ Das Blattgebiet zeigt einen größten Höhenunterschied von 150 m; Niederschlagsmenge im jährlichen Durchschnitt 550—600 mm.

noch heutzutage. So z. B., wenn der Grundwasserstand gesenkt oder gehoben wird, wenn in der Forstwirtschaft Laubholz durch Nadelholz ersetzt wird, wenn Wald in Acker, Acker in Wiesenland umgewandelt wird u. a. m.

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

Der in Mitteleuropa vorherrschende Bodentyp, der Braune Waldboden, die Braunerde RAMANN's, ist auch im Blattgebiet weitverbreitet. Das Bodenprofil ist dreigliedrig: es lassen sich Oberboden (A), Unterboden (B) und Untergrund (C) unterscheiden. Die Grenzen der Horizonte sind aber vielfach undeutlich, wie Tafel 3, Fig. 1 zeigt. Unter einem humushaltigen grauen, braungrauen bis graubraunen Oberboden (A), der sich nach unten infolge von abnehmendem Humusgehalt aufhellen kann, folgt der Unterboden (B) von mehr oder weniger rötlicher Färbung und gewöhnlich bindigerer Beschaffenheit. Ober- und Unterboden sind auch bei kalkhaltigen Gesteinen in der Regel soweit entkalkt, daß die lehmige Grundmasse bei Betupfen mit Salzsäure nicht mehr braust. Unter dem Unterboden, der zwar auch noch ein wenig humose Bestandteile enthält, doch fast nur mechanisch vom Oberboden her eingeschlämmt, folgt das unverwitterte Gestein, der Untergrund (C), dessen Zusammensetzung gerade beim Braunen Waldboden von größerem Einfluß ist. Für die Ausbildung des Bodentyps ist daneben von besonderer Bedeutung die Pflanzendecke; reine Nadel-

holzbestände z. B. begünstigen den Übergang zum Bleicherde-Waldboden, dem Bodentypus der nordischen Nadelhölzer. Die hauptsächlichsten Übergänge sind dadurch gekennzeichnet, daß der untere Teil des Oberbodens durch deutliche Eisenauswaschung kräftig aufgehellt ist, oder daß im oberen Teil des Oberbodens, also über einem Rest des Oberbodens, bereits deutliche, aber bloß zentimeterstarke Horizonte des Bleicherde-Waldbodens sich ausbilden.

Der Bleicherde-Waldboden oder Podsol (Tafel 3, Fig. 4) kommt auf sandigem Untergrund am leichtesten zur Entwicklung, so besonders auf den Pliozänsanden. Hier ist unter einer Decke von saurem Humus (Auflagehumus, Rohhumus oder Trockentorf, A_1) der Oberboden (A_2) gebleicht, eine Folge der starken Auswaschung, die unter dem Einfluß der ungesättigten in Lösung gehenden Humusstoffe sogar die Eisenverbindungen erfaßt hat. Im Unterboden (B) findet sich das Eisen dann angereichert, namentlich in der sog. Orterde (B_1). Die extreme Form des Ortsteins, eine sandsteinartige Verfestigung durch Humusstoffe bzw. Eisenverbindungen, wurde nicht beobachtet.

Eine andre Art der Bodenausbleichung als die durch gänzliche Auswaschung des Eisens, wie sie im Podsol oder im Bleicherde-Waldboden vorliegt, ist die der Gleiböden. Bei den Gleiböden oder besser bei den Böden mit Gleierscheinungen, ist kennzeichnend die Reduktion der Eisenoxyd- in Eisenoxydulverbindungen, die farblos sind. Eine Auswaschung des Eisens kommt daneben auch vor, ist aber nicht wesentlich. Die Reduktion der Eisenoxydverbindungen ist eine Folge des unzureichenden Luftzutrittes bei stärker und dauernder durchfeuchteten Böden und Bodenschichten. Je nachdem die Feuchtigkeit von Grundwasser stammt oder bloß von zeitweisen und örtlich begrenzten Stauungen auf weniger durchlässigen Schichten oder Bodenhorizonten unterscheidet man Grundwasser-Glei und Niederschlags-Glei (Tafel 3, Fig. 5 u. 6). Die Farbe der Gleiböden ist mehr oder weniger grau mit gelblichen oder rötlichen Rostflecken, die dort entstehen, wo die Luft Zutritt hat und oxydieren kann, wie bei Rissen und Sprüngen im Boden, Wurmröhren, Wurzellöchern u. dgl.

Gleibildungen in Form von Niederschlags-Glei sind weit verbreitet, vor allem in den Abschlämmassen und wo jüngerer Löß auf älterem liegt. Der ältere Löß hat nämlich meist einen mächtigen Unterboden (B') von rotbraunem schwerem Lehm, der wenig durchlässig ist und die Bodenfeuchtigkeit staut. Ein Beispiel hierfür bietet die Grube NO. P. 289 (Bl. Saal) nahe dem östlichen Rande von Bl. Neustadt a. S. (Tafel I, Fig. 7), wo die Lößablagerung folgendes Bodenprofil zeigt:

- A₁ = bräunlichgrauer, krümeliger Lehmboden, mit HCl nicht brausend
0,05 m;
A₂ = dgl., querprismatische bis schichtige Struktur; schwache Gleibildungen 0,10—0,30 m;
B = gelbbrauner Lehm; schichtig bis querprismatisch; n. br.; leichte Gleibildung 0,20—0,40 m;
B_G = grauer bis hellgrauer Lehm mit bräunlichen Flecken, geschichtet, schließt große Lößkinder ein mit Septarien; senkrechte Ablösung
0,50—0,80 m;
er geht nach unten über in
B'_G = Lehm (älteren Löß), i. a. rotbraun mit häufigen und starken hellgrauen Flecken; Manganausscheidungen an Kluffflächen und in fast erbsengroßen Körnern bis 3 m.

Zu den Grundwasser-Gleiböden gehören die Aueböden. Diese sind oberflächlich unreif, d. h. sie zeigen noch keinen deutlichen Profilaufbau. Sie stehen aber unter dem Einfluß des Grundwassers. In den Tälern der Saale, Streu und Brend sind es Lehmböden, die über Grundwasser führendem Schotter zur Ablagerung kamen. Sie sind schwach kalkhaltig und unter dem Einfluß des salzigen Grundwassers mit Salzen durchtränkt, so daß es zeitweise zu Salzausblühungen kommt (vgl. S. 31).

Schriftenverzeichnis.

- AMMON, LUDWIG VON: Über eine Tiefbohrung durch den Buntsandstein und die Zechsteinschichten bei Mellrichstadt v. d. Rh. — Geogn. Jahresh., 1900, 12, S. 156ff., München 1901.
BLANCKENHORN, M.: Oberpliozän mit *Mastodon arvernensis* in der Rhön. — Jahrb. Pr. Geol. L.-A. f. 1901, S. 364, Berlin 1904.
— Blatt Ostheim v. d. Rhön d. Geol. Karte v. Preußen 1:25000, mit Erläuterungen, Berlin 1910.

- BÜCKING, H.: Geologischer Führer durch die Rhön, Berlin 1916.
 KRAUSS, H. & REIS, O. M.: Blatt Poppenlauer (Nr. 42) d. Geol. Karte
 v. Bayern 1 : 25 000, mit Erläuterungen, München 1926.
 LIEBIG, J. VON: Annalen der Chemie und Pharmazie, 98, S. 351, 1856.
 MÜLLER, V.: Spezielle Beschreibung der Heilquellen, Mineralbäder und
 Molkenkuranstalten des Königreichs Bayern, S. 130, München 1843.
 REIS, O. M. & PFAFF, F. W.: Blatt Mellrichstadt (Nr. 13) der Geol.
 Karte v. Bayern 1 : 25 000, mit Erläuterungen, München 1917.
 SCHUSTER, M. & REIS, O. M.: Blatt Ebenhausen (Nr. 67) 1 : 25 000, mit
 Erläuterungen, München 1914.
 WELTE, A.: Morphologische Studien in Nordfranken, Würzburg 1931.

Erklärung der Tafel 1.

- Fig. 1 — Profil durch die Grenzschichten zwischen Röt-Tonen und Wellenkalk, SO. von Salz, H = 260 m (S. 5).
 Fig. 2 — Gesamtprofil durch den Wellenkalk, so_{2b} = Obere Röt-Tone; — Gr.-G'kalk = Grenzgelbkalk; W = Wellenkalkmergel; — kw = konglomeratischer Wellenkalk; — δ = Dentalienbank; — k = Encriniten-Geschiebeebänke; — ϵ, ω = Encriniten-Trümmer- und Ecki-Oolithbank; — $\tau_{1,2}$ = Untere und Obere Terebratellbank; — s = Spiriferinenbank; — $\sigma_{1,2}$ = Untere und Obere Schaumkalkbank; — Orb-Sch. = *Orbicularis*-Schichten; — mm = Mittlerer Muschelkalk (S. 5).
 Fig. 3 — Untermeerische Abtragung der unteren Schaumkalkbank, Talwinkel O. von Hersfeld (S. 10).
 Fig. 4 — Profil durch den obersten Hauptmuschelkalk, Steinbruch NW. von Bildhausen (S. 14).
 Fig. 5a—c — Profile durch den Lettenkeuper mit der verschiedenen Entwicklung des Hauptsandsteins. — km_1 = Gipskeuper; — kd = Grenzdolomit; — os = Oberer Sandstein; — ws = Hauptsandstein, ws + os = beide Sandsteine verschmolzen; qs = quarzitischer Schiefer, ws + qs = Hauptsandstein und quarzitischer Schiefer verschmolzen; — z = Zwischenschichten im Hauptsandstein; γ = Gelbkalkbank im Hauptsandstein; — G.-K = Gelbkalklage unter dem Hauptsandstein; — us = Unterer Sandstein; — mo = Oberer Muschelkalk (S. 20).
 Fig. 6 — Oben: Ausfüllung eines Tales durch oberpliozäne Sande und Schotter (tp); — Unten: Ausgewaschene Talrinne mit diluvialen Hochschottern (dg) und Lößlehm (dle) (S. 22).
 Fig. 7 — Profil durch die Wand der Sand- und Lehmgrube NO. P. 289 jenseits des östlichen Blattrandes. — $A_1 + A_2$ = Oberboden; — B = Anreicherungshorizont = Unterboden; — B_G = dsgl., aber unter Einfluß von Grundwasser stehend; — B'_G = älterer Anreicherungshorizont = Unterboden einer früheren Zeit, unter Einfluß von Grundwasser stehend; — G = Gleibildungen im pliozänen Sand; — S = Sandeinschwemmungen (S. 29).
 Fig. 8 — Blockbild der verworfenen Schollen auf Blatt Neustadt. HS = Sattelflanke von Hersfeld-Salz.

Inhaltsübersicht.

	Seite
I. Allgemeine Übersicht	1— 2
II. Formationsbeschreibung	2—32
A. Die Trias	2—21
I. Der Buntsandstein	2— 5
1. Der Obere Buntsandstein oder das Röt (so)	2— 5
Der Plattensandstein oder das Untere Röt (so ₁)	3
Die Röt-Tone oder das Obere Röt (so ₂)	3— 5
a) Der Obere oder Fränkische Chirotheriensandstein (γ)	3— 4
b) Die Myophorienschichten	4— 5
II. Der Muschelkalk	5—16
1. Der Untere Muschelkalk oder Wellenkalk (mu)	5—12
Der Grenzgelbkalk (S. 6); — Konglomeratischer Wellenkalk (S. 6); — Dentalienbank (δ) (S. 6—7); — Die Encriniten-Trümmerbank (ε) bzw. Ecki-Oolithbank (ω) (S. 7—8); — Die Terebratelbänke (τ _{1,2}) (S. 8—9); — Die Spiriferinenbank (s) (S. 9—10); — Die Schaumkalkbänke (σ _{1,2}) (S. 10—11); — Die <i>Orbicularis</i> -Schichten (S. 11).	
2. Der Mittlere Muschelkalk (mm)	12—13
Die Gelbkalke und Zellenkalke (S. 12); — Die Steinmergel (S. 12—13); — Die dolomitischen Mergelschiefer (S. 13); — Der Rogenstein (S. 13).	
3. Der Obere Muschelkalk oder Hauptmuschelkalk (mo)	13—16
Die Encriniten- oder Trochitenkalke (ε) (S. 14—15); — Die <i>Discites</i> -Schichten (S. 15); — Die <i>Terebratula cycloides</i> -Bank oder <i>Cycloides</i> -Bank (τ) (S. 15); — Die Ostrakoden-Schiefertone (S. 15—16).	
III. Der Keuper	16—21
1. Der Untere Keuper oder Lettenkeuper (ku)	16—20
Die Unteren Schiefer-Gelbkalkschichten mit den Kalkbänken (k) (S. 16—17); — Der Haupt- oder Werksandstein (ws) (S. 17—19); — Die Oberen Schiefer-Gelbkalkschichten (S. 19); — Der Obere Sandstein (os) (S. 19); — Der Grenzdolomit (kd) (S. 20).	
Allgemeines Schichtenprofil durch den Lettenkeuper	20
2. Der Mittlere oder Bunte Keuper (km); — Der Untere Bunte Keuper oder Gipskeuper (km ₁)	21
B. Das Tertiär	21—25
Das Jungtertiär oder Pliozän (tp)	21—25
Pliozäne Sande (S. 22—23); — Pliozäne Schotter (S. 23—25).	

	Seite
C. Das Quartär	25—32
1. Das Diluvium oder die Eiszeit (d)	25—30
a) Flußanschwemmungen	25—28
Terrassenschotter (dg, dg') (S. 26—28); — Sandiger Terrassenlehm bis lehmiger Terrassensand (dtsl) (S. 28);	
b) Windanwehungen	28—29
Der Lößlehm (dle)	28—29
c) Ortsfremde Wellenkalkschollen (db)	29—30
2. Das Alluvium oder die Jetztzeit (a)	30—32
Ältere Anschwemmungen der Saale (Älteres Alluvium) (aa ¹) (S. 30); — Gehängeschutt (as) (S. 30); — Abgestürzte Wellenkalkschollen (S. 30—31); — Talsohlen (a) (S. 31); — Schuttkegel vor den Talausgängen (S. 31—32).	
III. Gebirgsbau (Tektonik)	32—41
1. Die Sattelflanke von Hersfeld-Salz und ihr östliches Hinterland	33—34
Der Staffel- und Grabenbruch von Strahlungen	34—35
2. Das Schollengebiet von Hersfeld-Heustreu	35
3. Das Schollenfeld von Heustreu über Eichenhausen zum östlichen Blattrand	35—38
a) Die Splitterzone von Heustreu-Eichel-Berg-Storchen-Berg nach Eichenhausen	35—37
b) Die Schollen von Eichenhausen über den Eichel-Berg zum Blattostrand	37—38
4. Das Gebiet an der Saale bei Hollstadt	38—39
5. Die Wellenkalk-Röt-Scholle N. von Brendlorenzen	39
6. Die Röt-Scholle von Neustadt	39
7. Folgerungen	39—41
IV. Unterirdischer Wasserhaushalt	41—46
a) Mineralquellen	42—45
Die Mineralquellen von Bad Neuhaus (S. 43—44); — Die Mineralquelle von Salz (S. 45); — Die Mineralquellen von Hollstadt (S. 45).	
Anhang	45
b) Süßwasserquellen	45—46
V. Der tiefere Untergrund	47
VI. Nutzbare Gesteine	48—49
VII. Die Ausbildung von Bodentypen (Von FRANZ MÜNICHSDORFER)	49—53
Schriftenverzeichnis	53—54
Erklärung der Tafel	54

Erläuterungen zum Blatt Neustadt a.S. (Nr.26) der geol. Karte 1:25000 von Bayern.

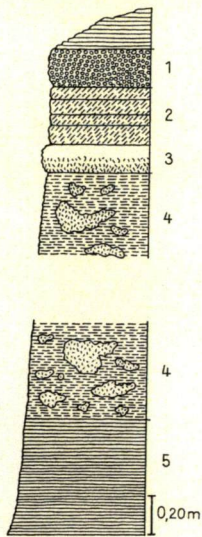


Fig.1

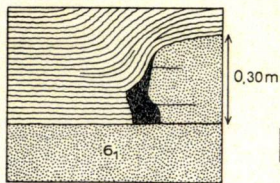


Fig.3

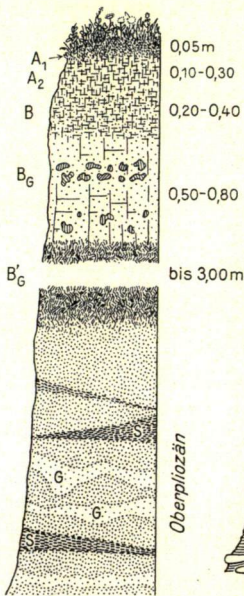


Fig.7

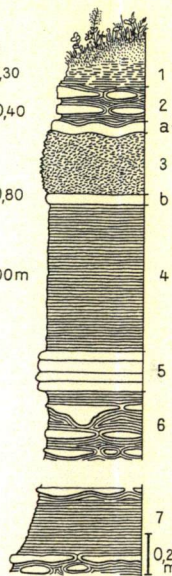


Fig.4

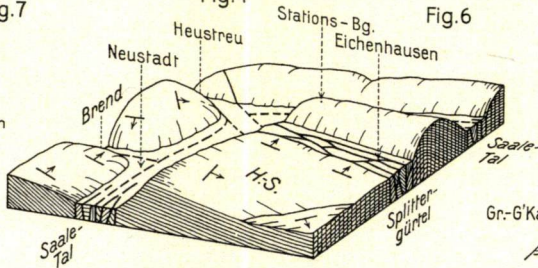


Fig.8

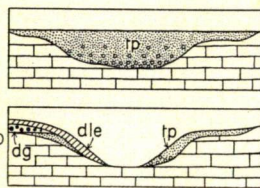


Fig.6

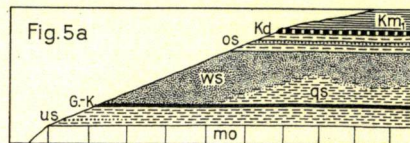


Fig.5a

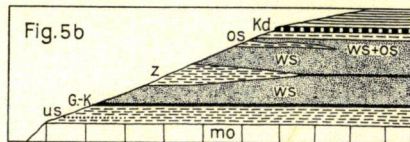


Fig.5b

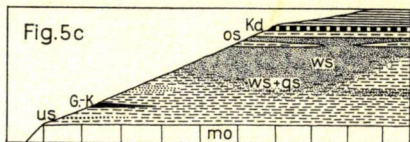


Fig.5c

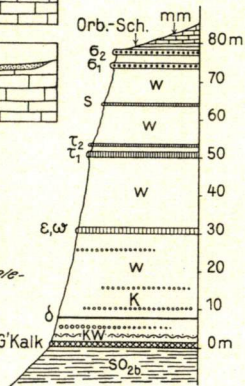


Fig.2

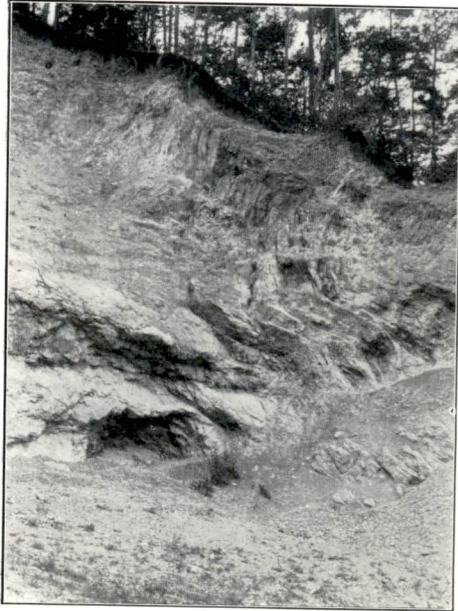


Fig. 1

Gefaltete Wellenkalkschichten am Saalesprung N. v. Eichenhausen, bei P. 246,9.

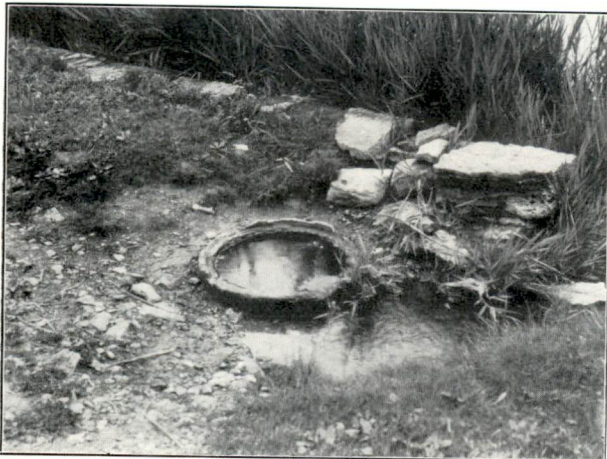


Fig. 2

Sauerquelle am Südostrand von Hollstadt, unmittelbar an der Saale.

Haupttypen der Bodenbildung.

Brauner Waldboden

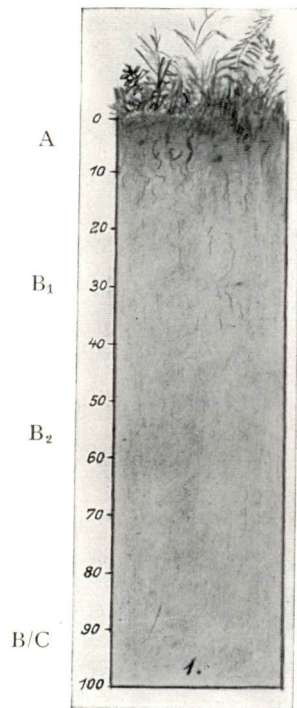


Fig. 1

Bleicherde-Waldboden
(Podsol)

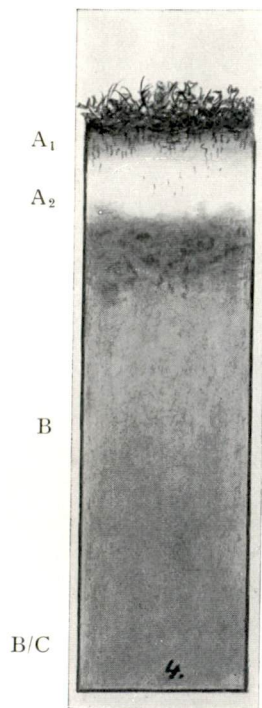


Fig. 4

Niederschlags-Glei

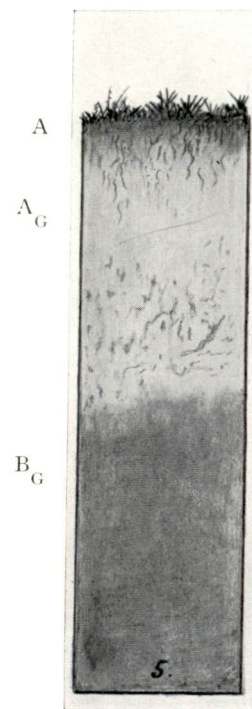


Fig. 5

Grundwasser-Glei

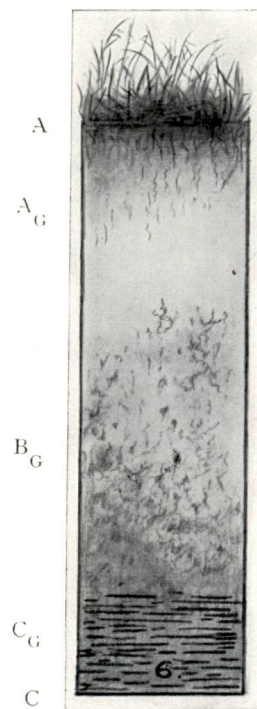


Fig. 6

gez. A. v. KRUEDENER.

A: Humoser Oberboden; — A_G dgl. unter dem Einfluß von Grund- oder Bodenwasser stehend; — A_1 : Auflagehumus; — A_2 : Oberboden gebleicht; — B: Unterboden mit Anreicherung bzw. Umlagerung von Ferrioxyd und von Aluminiumoxyd; beim Bleicherde-Waldboden: Orterde oder Ortstein; — B_1, B_2 : Unterteilung des Unterbodens nach Beschaffenheit und Aussehen; — B_G : Unterboden unter dem Einfluß von Grund- oder Bodenwasser stehend; — B/C: allmählicher Übergang von Unterboden in Untergrund; — C: Untergrund; C_G : dgl. unter dem Einfluß von Grundwasser stehend.