

Erläuterungen
zur
Geologischen Karte
von
Preußen
und
benachbarten Bundesstaaten.

Herausgegeben
von der
Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt.

Lieferung 184.
Blatt Weyhers.
Gradabteilung 69, No. 33.

Geologisch bearbeitet und erläutert
durch
H. Bücking.

BERLIN.

Im Vertrieb bei der Königlichen Geologischen Landesanstalt
Berlin N. 4, Invalidenstraße 44.

1911.

Königl. Universitäts - Bibliothek zu Göttingen.

Geschenk
des Kgl. Ministeriums der geistlichen,
Unterrichts- und Med.-Angelegenheiten
zu Berlin.
19. **73**.....

Blatt Weyhers.

Geologisch bearbeitet (1893—1910) und erläutert
durch

H. Bücking.

Oberflächengestaltung.

Das Blatt Weyhers umfaßt zusammen mit den nördlich anstoßenden Blättern Fulda und Hünfeld das westliche Vorland der Rhön, ein mannigfach gegliedertes Bergland, das sich, durch die Täler der Fliede und der Fulda von den östlichen Ausläufern des Vogelsbergs getrennt, nordwärts von dem Landrücken, der Wasserscheide zwischen Rhein und Weser (im Bereich des südlich angrenzenden Blattes Oberzell gelegen), bis in die Gegend von Hersfeld erstreckt. Auf Blatt Weyhers entfällt das südlichste Stück dieses Gebietes. Nur der Höhenzug, der im Südosten des Blattes in der Dalherdakuppe südlich von Dalherda, dem höchsten Dorf der preußischen Rhön, eine Meereshöhe von 800,6 m erreicht, gehört noch zu der eigentlichen Rhön, und zwar zu dem Dammersfeld, dem südwestlichen Teilstück des Rhöngebirges.

Hydrographisch gehört das Blatt Weyhers ganz zum Flußgebiet der Fulda. Die Fulda, welche an der Wasserkuppe auf dem östlich anstoßenden Blatt Gersfeld entspringt, fließt in westnordwestlicher Richtung quer durch das Gebiet. Sie besitzt auf ihrem etwa 12 km langen Lauf von Hettenhausen bis Eichenzell ein Gefälle von etwas über 100 m.

Während sie und ihre direkten Zuflüsse die nordöstliche Hälfte des Blattes entwässern, wird für die etwas größere südwestliche Hälfte diese Aufgabe von der Döllau übernommen. Die Döllau, auch »Schöne Fulda« genannt, entspringt am Südabhang der Dalherdakuppe in 630 m Meereshöhe, fließt zuerst in westsüdwestlicher Richtung und dann von Motten, einem bayrischen Dorf an dem Südrand des Blattes, in fast genau

nordwestlicher Richtung bis nach Kerzell in der Nordwestecke des Blattes, wo sie sich in etwa 265 m Meereshöhe mit der von Süden herkommenden Fliede vereinigt, um sich bei Bronzell, etwa $1\frac{1}{2}$ km nördlich von der nördlichen Kartengrenze, in die Fulda zu ergießen.

Die ansehnlichsten Nebenflüsse der Fulda sind von links die Schmalnau, deren Quellen am Dammersfeld und seiner östlichen Fortsetzung liegen, und von rechts die Lütter, die am Nord- und Westabhang der Wasserkuppe ihren Ursprung hat und, verstärkt durch kleinere Zuflüsse besonders von Norden her, sich unterhalb des Dorfes Lütter mit der Fulda vereinigt.

Die Döllau erhält als größere Zuflüsse von rechts den Thalaubach und von links das von der Breitfirst oder dem Landrückens herabkommende Schmidtwasser und den Zillbach.

Die ganz im Westen des Blattes verlaufenden Bäche von Oberkalbach und von Hattenhof fallen der Fliede und durch diese der Fulda zu.

Die Höhenzüge im Bereich des Blattes Weyhers, die Wasserscheiden zwischen den genannten Flüssen und Bächen, sind im Osten Ausläufer der Rhön, im Südwesten Ausläufer des Landrückens, hier wie dort ausgezeichnet durch große Meereshöhen (520—800 m).

Nach Nordwesten hin verflachen sich die Bergrücken mehr und mehr. Während sie im Osten und Süden des Blattes zum Teil mehr als 200—300 m über die Talsohle der Fulda und der Döllau ansteigen, erheben sich die Hügel, welche im Nordwesten bei Eichenzell und Hattenhof die Täler der Fulda und Döllau voneinander und vom Tal der Fliede trennen, kaum noch bis 70 m über die Talsohle.

Immerhin erreicht der Höhenunterschied zwischen dem tiefsten Punkte des Blattes Weyhers, der durch den Eintritt der Fliede in das nördlich angrenzende Blatt Fulda bei etwa 265 m Meereshöhe bezeichnet wird, und seinem höchsten Punkte, der Dalherdakuppe (800,6 m), die beträchtliche Größe von 535,6 m,

eine Zahl, die zugleich einen Maßstab abgibt für die Bedeutung der Erosion, die seit der Bildung der vulkanischen Massen in diesem Teil der Rhön gewirkt hat.

Das ganze Kartengebiet war früher nicht nur von dem Buntsandstein, der jetzt in den tiefen Erosionstälern des Blattes allenthalben zu Tage tritt, gleichmäßig bedeckt, sondern auch noch von dem Muschelkalk und dem Keuper, für die zusammen eine Mächtigkeit von 180—200 m angenommen werden muß.

Von dem Keuper, der auf dem nördlich anstoßenden Blatte Fulda eine etwas größere Verbreitung besitzt, haben sich auf Blatt Weyhers nur kleine Reste in den Störungsgebieten bei Weyhers, Ried, Motten und Memlos erhalten. Auch von dem Muschelkalk finden sich nur an wenigen Stellen noch einigermaßen ansehnliche Partien, so bei Weyhers, Memlos, Ried und Altenhof und besonders zwischen Motten und Hattenhof, bei Uttrichshausen und bei Büchenberg. Es ist demnach fast der ganze früher vorhandene Muschelkalk und Keuper der Erosion zum Opfer gefallen. Auch die tertiären Absätze und der Basalt, die sich ehemals, wenn auch vielleicht nicht über das ganze Blatt, so doch wenigstens über den südlichen und östlichen Teil desselben deckenartig verbreiteten, sind in weitgehendem Maße zerstört und abgeschwemmt worden.

Die Abtragung hat demnach im Bereich des Blattes Weyhers einen Umfang erreicht, welcher gar nicht im Verhältnis steht zu der kleinen Wassermenge, welche heute die Täler durchfließt, und zu dem geringen Gehalt an gelösten und in Form von Schlamm, Sand und Geröllen mitgeführten Massen, die in den Bächen talabwärts geschafft werden; sie sind nur erklärlich, wenn man bedenkt, daß die Zerstörung und Abschwemmung durch die Gewässer bereits in sehr früher Zeit, vielleicht schon lange vor dem Beginn der Tertiärperiode, ihren Anfang genommen hat.

Aus dem Vorhandensein von marinen Lias-Ablagerungen einerseits bei Angersbach-Lauterbach westlich von Fulda, andererseits an den Gleichbergen bei Römhild sowie bei Coburg

und bei Eisenach, wird es wahrscheinlich, daß das Jurameer auch innerhalb unseres Gebietes Absätze hinterlassen hatte. Das Meer trat wohl um die Mitte der Jurazeit zurück; wenigstens sind jüngere marine Jurasedimente, auch marine Kreide- und Tertiärabsätze im weiten Umkreise nicht bekannt, und man muß deshalb annehmen, daß das Gebiet des Blattes Weyhers von der späteren Jurazeit an Festland war. Nur in der mittleren Tertiärzeit, als der marine Septarienton des Mitteloligozäns sich bildete, reichte das Meer wiederum bis nahe an den Westrand der Rhön heran.

Das Meer hat sich bei seinem Rückzug gewiß in hervorragender Weise an der Abschwemmung des Landes beteiligt; auch Bodenschwankungen und Verwerfungen, zum Teil von beträchtlichem Ausmaß, mögen der weitgehenden Abtragung günstig gewesen sein. Um die Zeit, als das Braunkohlen-führende Tertiär der Rhön in seichten Süßwassertümpeln zum Absatz gelangte und die vulkanische Tätigkeit ihren Anfang nahm, scheint das Land ein flachwelliges Plateau, eine Peneplain, gewesen zu sein, die sich im südöstlichen Teil des Blattes etwa bis zu den Niveaulinien 740 bis 760, im nordöstlichen Teil (Ebersberg) mindestens bis zu den jetzigen Höhen von 620 und im Südwesten (Breitfirst) und Westen (Almusküppel und Rippberg) bis zu 540 bis 430 m erhob. Die Keupersedimente müssen schon damals bis auf unbedeutende Überreste in den Grabensenken zwischen Weyhers und Motten und zwischen Motten und Geringshauk verschwunden gewesen sein und auch von dem Oberen Muschelkalk waren wohl nur in den genannten Störungsgebieten noch ansehnliche Reste vorhanden.

Über die flachhügelige Landschaft verbreiteten sich dann die vulkanischen Gesteine, in größter Vollständigkeit im Südosten des Blattes, wo sie, der Abtragung am längsten widerstehend, noch heute eine Mächtigkeit von 40—50 m besitzen, weniger vollständig im Süden und im Westen des Blattes, wo sie rascher der Erosion anheimfielen.

Unaufhörlich arbeiten seitdem das fließende Wasser und die Atmosphärlilien an der Zerstörung und Wegführung der Gesteinsmassen und an der Umgestaltung des Landes. Schon in der Pliocänzeit, als bei Fulda Tone mit Resten (besonders Zähnen) von *Mastodon arvernensis* und *Mastodon Borsoni*¹⁾ zum Absatz gelangten, wird das Land im großen und ganzen seine heutige Gestalt besessen haben. Jedenfalls erfolgten später während der Ablagerung des Quartärs keine sehr tiefgreifenden Veränderungen mehr; nur die Wasserläufe schnitten ihr Bett allmählich tiefer in den Untergrund ein.

¹⁾ Zu vergl. O. SPEYER in Zeitschr. der Deutsch. geolog. Gesellsch. 29, 1877, S. 853 und Erläuterungen zum Blatte Fulda, S. 60.

Lagerungsverhältnisse und Störungen.

Die Lagerungsverhältnisse im Bereich des Blattes Weyhers erscheinen im allgemeinen ziemlich einfach.

In regelmäßiger Aufeinanderfolge setzen die verschiedenen Stufen des Buntsandsteins den südöstlichen Teil des Blattes, der die Dalherdakuppe trägt, zusammen. Die Schichten sind, wie aus dem annähernd horizontalen Verlauf der Abteilungsgrenzen hervorgeht, fast horizontal gelagert oder nur wenig nach Nordwesten geneigt. Einem schwachen nordwestlichen Einfallen entspricht auch das Untertauchen des Unteren Buntsandsteins talabwärts in den Tälern der Schmalnau und der Fulda; und da, wo auf dem Bergrücken zwischen der Fulda und der Döllau und auf den Höhenzügen weiter westlich die obere Stufe des Mittleren Buntsandsteins erscheint, senkt sich ihre untere Grenze in deutlich erkennbarer Weise nach Nordwesten. Während die letztere südlich von der Dalherdakuppe eine Meereshöhe von 700 m und an der Hohekammer und nördlich von dem Dorf Dalherda eine solche von 660—650 m besitzt, hält sie am Heidküppel nördlich von Hettenhausen zwischen 590 und 550 m die Mitte und liegt im anscheinend ungestörten Gebiet am Burkardser Kopf und am Nordabhang des Rippbergs bei Rothemann bereits bei 420—380 m, um noch weiter im Nordwesten am Alten Turmberg bei Kerzell und am Küppel bei Hattenhof bis auf annähernd 330 und 310 m zu fallen. Auch im Westen des Gebietes sinkt diese Grenze von 460 m südlich von Oberkalbach auf 425 m auf der Nordseite des Oberkalbacher Tales und weiterhin bis auf 380 m südlich vom Hofe Geringshauk bei Hattenhof herab.

Abweichungen von der regelmäßigen Lagerung verraten sich besonders in dem raschen oder plötzlichen Auf- und Absteigen der Abteilungsgrenzen, verbunden mit einem steilen oder öfter wechselnden Einfallen der Schichten, und in dem Auftreten von Schichten-Zerreißen oder Verwerfungen.

Im Gebiet des Mittleren Buntsandsteins, der bei der gleichförmigen Ausbildung seiner Sedimente und deren beträchtlicher Mächtigkeit keine solche weitgehende Gliederung erlaubt als der Muschelkalk und der Keuper, entziehen sich kleinere Verwerfungen und andere Lagerungsstörungen in der Regel der Beobachtung, zumal im bewaldeten Gebiet, in welchem gar keine Entblösungen oder nur wenige schlechte Aufschlüsse vorhanden sind. Dagegen lassen sich da, wo Muschelkalk- und Keuperschichten an dem Aufbau der Oberfläche teilnehmen und nicht allzu mächtiger Gesteinsschutt das Anstehende verdeckt, Lagerungsstörungen und selbst unbedeutende Verwerfungen recht gut erkennen und verfolgen.

Durch die Beteiligung von Muschelkalk- und Keuperbildungen ist im Bereich des Blattes Weyhers besonders eine Störungszone charakterisiert, die nördlich von dem Flecken Weyhers in das Blattgebiet eintritt und, stellenweise bis 2 km breit, sich von da über Schmalnau und Altenhof bis an die Döllau im Süden erstreckt, allerdings auf große Erstreckung hin von mächtigen Diluvialbildungen verhüllt. Wir wollen sie als den Weyherser Graben bezeichnen.

Von ihr zweigt sich im Süden, östlich von Uttrichshausen, ein zweites, einfacher gebautes und durch bessere Aufschlüsse ausgezeichnetes, schmäleres Störungsgebiet ab, das in nordwestlicher Richtung bis in die Nähe des Hofes Geringshauk südlich von Hattenhof verfolgt werden kann. Es sei nach dem Dorfe Büchenberg, in dessen Nähe sich recht gute Aufschlüsse befinden, mit dem Namen des Büchenberger Grabens belegt. An seinem Aufbau beteiligen sich von jüngeren Triasgliedern nur die verschiedenen Abteilungen des Muschelkalks.

Unbedeutend, aber durch einen Einbruch von Unterem Keu-

per ausgezeichnet, ist der Graben von Oberkalbach, der, von Süden nach Norden gestreckt, westlich von Büchenberg an dem Büchenberger Graben sein Ende erreicht.

Der Weyherser Graben.

Der Weyherser Graben ist die südliche Fortsetzung der Friesenhäuser Grabenmulde, die, etwa 5 km lang, in nord-nordöstlicher Richtung den südöstlichen Teil des Blattes Fulda durchzieht. Bei Weyhers selbst stellt er sich als das Südende einer von Süd nach Nord gestreckten Mulde dar, deren Kernschichten dem Mittleren Keuper zugehören, während in den Muldenflügeln unter diesem der Untere Keuper und nach und nach die verschiedenen Glieder des Muschelkalkes und der Obere und der Mittlere Buntsandstein hervortreten. Die äußeren Randschichten der Mulde besitzen nur ein schwaches Einfallen von 10—20° gegen den Muldenkern, aber die auf sie nach innen hin folgenden jüngeren Schichten richten sich immer mehr und mehr auf, so daß die Keupersedimente im Kern der Mulde ein nahezu senkrechtcs Einfallen besitzen.

Nördlich vom Orte Weyhers wird durch zwei etwa 500 bis 600 m voneinander entfernte, annähernd parallel verlaufende Längsverwerfungen ein Graben aus der Mulde herausgeschnitten. An der östlichen Längsverwerfung stoßen die Schenkelschichten der Mulde bis herauf zum Oberen Muschelkalk direkt an dem abweichend und flach gelagerten Mittleren Buntsandstein ab, während im westlichen Schenkel durch die westliche Längsspalte nur eine Zerreißung der Schenkelschichten eingetreten ist, durch welche die Muschelkalkbänke des Grabens in das Niveau des Oberen Buntsandsteins im Westflügel der Mulde gebracht werden. Eine Komplikation im Bau des Westschenkels entsteht etwas weiter nördlich an der Grenze des Blattes noch dadurch, daß hier zwischen dem Röt des Westflügels und dem Mittleren Muschelkalk des Grabens noch eine kleine, nur etwa 100 m breite und 500 m lange Scholle von Chirotheriensandstein (Pilgerzeller Bausandstein) horstartig her-

vortritt. Diese durch Steinbruchsbetrieb zeitweilig aufgeschlossene Sandsteinscholle ist sowohl von dem Röt als von dem Mittleren Muschelkalk durch Verwerfungen getrennt.

Die Randbrüche des Grabens lassen sich im Bereich des Mittleren Buntsandsteins südlich von Weyhers nicht mehr erkennen; auch die Weyherser Mulde hebt sich hier anscheinend regelmäßig aus. Trotzdem dürften die Störungen, welche sich weiter südlich im Buntsandstein bei Schmalnau und Altenhof bemerklich machen, mit dem Weyherser Graben in irgend welchem Zusammenhange stehen.

Nördlich von Schmalnau ist eine südnördlich streichende, nach Weyhers hin gerichtete Verwerfung nachgewiesen worden, an welcher gegen den nach Osten hin verbreiteten und flach gelagerten Mittleren Buntsandstein ein breites Stück Chirotheriensandstein mit aufgelagertem Röt unter annähernd $25-30^{\circ}$ gegen Osten hin einfällt. Südlich von der Fulda verbirgt sich die Verwerfung unter einer diluvialen Ablagerung; sie läßt sich auch im Bereich des weiterhin auftretenden Mittleren Buntsandsteins nicht nachweisen; vielleicht ist sie nach den dort beobachteten Basaltdurchbrüchen hin gerichtet. Immerhin deutet das Vorkommen von Röt westlich von Schmalnau und das Auftreten von westlich (mit etwa 20°) einfallendem Chirotheriensandstein an dem Westabhang des aus Hauptbuntsandstein aufgebauten Steinküppels östlich von Thalau auf hier vorhandene Störungen hin. Sehr wahrscheinlich stehen dieselben in Verbindung mit den Verwerfungen, an welchen südöstlich und südlich von Thalau Chirotheriensandstein und Röt gegen den Hauptbuntsandstein sich abgrenzen. Doch konnte dafür mangels genügender Aufschlüsse kein sicherer Nachweis geführt werden, und es mußte deshalb die auf der Karte gewählte Darstellung als den beobachteten Verhältnissen am besten entsprechend beibehalten werden.

Unter der breiten Diluvialterrasse, welche sich von Lütter über Ried und Thalau bis zum oberen Döllautal hin erstreckt und die unter ihr liegenden älteren Schichten der Beobachtung

fast vollständig entzieht, treten erst südlich von Altenhof in im ganzen schlechten und dürftigen Aufschlüssen Gesteine auf, welche auf Grund ihres Aussehens zum Mittleren und Oberen Muschelkalk und zur Lettenkohle zu stellen sind. Sie stehen wohl mit dem Gipskeuper, der Lettenkohle und dem Muschelkalk, die weiter südlich besonders auf dem linken Ufer der Döllau in Wasserrissen und alten Steingruben beobachtet wurden, in Zusammenhang; leider sind aber die Entblößungen dieser Schichten zu unvollkommen, als daß man ihre Stellung zueinander klar erkennen und daraus irgend welche sichere Schlüsse auf die Lagerung ziehen könnte.

Auch der Wellenkalk, der auf der rechten Seite der oberen Döllau in der Nähe der Ziegelhütte zwischen dem Röt und dem Hauptbuntsandstein zu Tage tritt und in zwei kleinen Steinbrüchen gebrochen wird, ist unregelmäßig gelagert und zudem durch mächtigen Gehängeschutt fast ganz verhüllt¹⁾.

Der Büchenberger Graben.

Der Büchenberger Graben bietet die besten Aufschlüsse am Lohberg westlich von Büchenberg. Hier ist eine in west-nordwestlicher Richtung gestreckte, etwas unsymmetrisch gebaute Mulde, deren Kern aus Oberem Muschelkalk besteht und deren Schenkel aus Schichten des Mittleren und Unteren Muschelkalks gebildet werden, grabenartig zwischen zwei Längsverwerfungen im Mittleren und Oberen Buntsandstein eingeklemmt. Nach Westen hin wird ihr Bau komplizierter, offenbar infolge von Querverwerfungen, deren Verlauf sich bei dem Fehlen von genügenden Aufschlüssen nicht mit Sicherheit festlegen läßt. An Wellenkalk tritt unmittelbar Chirotheriensandstein heran und in letzterem erscheint eine Partie Röt eingemuldet, der bis in die Talsohle des Rebbaches (den Berngrund) hinunterreicht. Auf seiner westlichen Talseite östlich vom Hofe Geringshauk tritt der Chirotheriensandstein klippenartig, im

¹⁾ Vergl. DREHER, Geologische Beschreibung des Dammersfeldes usw. Jahrbuch der geol. Landesanstalt für 1910, S. 297 ff.

Ackerfeld und in kleinen Steingruben aufgeschlossen, mit einem nordöstlichen Einfallen von 30° aus dem flach gelagerten Hauptbuntsandstein hervor. Hier erreicht die Büchenberger Grabenmulde ihr westliches Ende.

In der östlichen Fortsetzung des Büchenberger Grabens liegen Schollen von Röt und Muschelkalk, welche bei dem Dorfe Zillbach in schlechten Aufschlüssen längs der Straße, und gelegentlich bei tieferen Aufgrabungen und dem Setzen von Telegraphenstangen, zum Vorschein kommen.

Am besten erkennbar ist die Verwerfung am südlichen Grabenrand. Sie besitzt von Zillbach aus zunächst eine südsüdöstliche Richtung und nimmt dann oberhalb Uttrichshausen eine mehr südliche und dann südsüdwestliche Richtung an. Auf ihrer Westseite wird sie von Mittlerem Buntsandstein begleitet. Auf ihrer Ostseite liegen bei Zillbach Muschelkalk und Röt; dann folgt auf längere Erstreckung Chirotheriensandstein und schließlich oberhalb Uttrichshausen der Mittlere Muschelkalk eines neuen Einbruchgebietes. Dieses letztere ist etwa 500 m breit und 1000 m lang, in der Richtung West-Ost gestreckt. Es wird nach Norden und Süden von zwei ostnordöstlich (nach dem Altenhof und dem Weyhser Graben hin) streichenden, annähernd parallel verlaufenden Verwerfungen begrenzt und besteht an seiner Oberfläche aus Mittlerem und Oberem Muschelkalk. Die Bänke desselben besitzen ein südöstliches bis südliches Einfallen, an einzelnen Stellen von 25° . Auf der Nordostseite legt sich längs einer südöstlich — nach der oberen Döllau hin — gerichteten Verwerfung der Hauptbuntsandstein der Hardt an.

Kleinere Verwerfungen mögen im Bereich des Büchenberger Grabens und in seiner Nachbarschaft noch in größerer Zahl vorhanden sein. Recht auffallend ist aber nur eine Verwerfung am Nordwestabhang des Aubergs südlich von Uttrichshausen, wo auf einer Spalte Chirotheriensandstein, durch zahlreiche Blöcke am Wege gekennzeichnet, bis in ein verhältnismäßig tiefes Niveau des Hauptbuntsandsteins eingesunken ist.

Der Oberkalbacher Graben.

Der Oberkalbacher Graben stellt sich als ein Einsturz von Unterem Keuper und von Röt auf einer süd-nördlich gerichteten Verwerfungsspalte oder zwischen zwei, an der breitesten Stelle — am östlichen Ende von Oberkalbach — 200 m voneinander entfernten Verwerfungen dar.

Mit dieser grabenartigen Einsenkung hängt jedenfalls das muldenförmige Auftreten von Röt in dem Tälchen zwischen Almusküppel und Oberkalbach zusammen. Erst zwischen dem Heidkopf und den Gammertswiesen besitzt die östliche Grenze des Röts gegen den Chirotheriensandstein, die weiter südlich eher als eine Flexur oder eine Verwerfung aufzufassen war, einen normalen Verlauf. Dagegen entspricht die westliche Grenze des Röts anscheinend in ihrer ganzen Erstreckung einer Verwerfung, die sich am oberen Ende des Wiesengründchens westlich vom Lohberg mit der südlichen Randverwerfung des Büchenberger Grabens vereinigt.

Störungen durch vulkanische Eruptionen.

Anderer Art sind die Störungen, wie sie am Ebersberg südöstlich von Weyhers und zwischen Schmalnau und dem Steinküppel südlich von Schmalnau, am Nordwestabhang des Burkarlsruer Kopfs und am Motzküppel nordwestlich von Weyhers vorliegen. Sie verdanken ihre Entstehung der vulkanischen Tätigkeit, die sich an diesen Stellen äußerte. Von vulkanischen Gasen wurden hier mehr oder weniger ansehnliche Schlote ausgesprengt, und in sie stürzten, als sie noch offen standen und weit klafften, von oben große oft noch zusammenhängende Stücke von Chirotheriensandstein, Röt und Muschelkalk, die dann von dem später emporgedrungenen Basalt durchsetzt und festgehalten wurden. Diese befinden sich nun, nach Erosion des Eruptionsstiels und der ihn umgebenden Gesteine, meist in einem viel tieferen Niveau, als aus dem sie stammen¹⁾. Auch an dem Basaltdurchbruch südsüdöstlich von

¹⁾ Vergl. BÜCKING, Über die vulkanischen Durchbrüche in der Rhön usw. in GERLAND's Beiträgen zur Geophysik, VI, 1903, S. 290 ff.

Rothemann an der Straße nach Büchenberg finden sich sehr viele Brocken von Wellenkalk in einer Schlotbreccie am Rand des Basalts.

Als Einstürze oder Versenkungen in alten, von vulkanischen Gasen ausgesprengten Explosionsschloten sind auch die Vorkommen von Wellenkalk am Seeshof und von Röt und Wellenkalk zwischen Ziegenbock und Steinhof westlich von Weyhers anzusehen, die beide ganz unvermittelt mitten im Hauptbuntsandstein und weit entfernt von anstehendem Wellenkalk auftreten und aus letzterem Grunde nicht etwa als alte Bergstürze zu deuten sind. Auch 1 km südlich von Rönshausen liegt am Weg nach dem Goldborn mitten im Hauptbuntsandstein ein solcher Schlot, der mit Brocken von Chirotheriensandstein, Röt und Muschelkalk erfüllt ist, und nordöstlich von Eichenzell findet sich am nördlichen Rand des Blattes ebenfalls im Bereich des Hauptbuntsandsteins eine kleine Insel von Röt mit zahlreichen Brocken von Muschelkalk, die auch wohl als ein ausgefüllter alter vulkanischer Schlot zu deuten ist.

Es liegt sehr nahe, auch bei den durch einen elliptischen Umriß ausgezeichneten Vorkommen von Muschelkalk, Unterem und Mittlerem Keuper im Bereich des Hauptbuntsandsteins bei Memlos und bei Ried an Einstürze in große vulkanische Schlote zu denken. Wenigstens liegen sie soweit von der Weyherer Einbruchzone entfernt, daß man für sie eine andere Entstehung als für die Vorkommen bei Altenhof, bei Uttrichshausen und an der oberen Döllau annehmen möchte. Werden sie als Ausfüllungen von alten Explosionstrichtern angesehen, so muß die alte Oberfläche, an der die in die Schlote eingestürzten Gesteine gelegen haben — wenn man nicht etwa annimmt, daß sie aus einer vorbasaltischen Grabenbildung herrühren, von der man jetzt nichts mehr sehen kann, — etwa dem heutigen Niveau von 700 m entsprechen haben, sowohl bei Memlos als bei Ried.

Wie anderwärts, so macht sich auch auf dem Blatt Weyhers um einzelne Durchbruchstellen von vulkanischen Ge-

steinen ein trichter- oder muldenförmiges Einsinken der Schichten bemerklich¹⁾. So ist das Auftreten des Röts am östlichen Rand des Basalts vom Motzküppel nordwestlich von Weyhers und des Chirotheriensandsteins am nördlichen Rand des Basaltdurchbruchs am Nordwestabhang des Burkardser²⁾ Kopfes südlich von Welkers durch ein Einsinken der Schichten nach dem Eruptionskanal hin veranlaßt oder begünstigt worden.

¹⁾ Vergl. BÜCKING, Über die vulkanischen Durchbrüche in der Rhön usw. GERLAND's Beiträge zur Geophysik, VI, 1903, S. 303 ff.

²⁾ In der Literatur und auf den Karten wird sowohl Burkards als Burkards geschrieben, daher auch Burkardser Kopf und Burkhardser Kopf. Falsch ist die Schreibweise Burkhardser Kopf.

Der Untergrund.

Unter den ältesten auf dem Blatt Weyhers zu Tage tretenden Schichten, die dem Unteren Buntsandstein zugehören, ist seit 1901 an mehreren Stellen bei Neuhof (Blatt Rommerz) — nur 5 km von der Westgrenze des Blattes Weyhers entfernt — die Zechsteinformation und ein dieser zugehöriges Steinsalzlager erbohrt worden.

In den Bohrungen wurde unter den feinkörnigen Sandsteinen des Unteren Buntsandsteins, welche dessen obere Stufe (su₂) darstellen und an 300 m mächtig sind, zunächst der Bröckelschiefer, die untere Stufe des Unteren Buntsandsteins (su₁), an 50 m mächtig angetroffen. Er besteht aus vorherrschend roten Schiefertönen, die in ihrem unteren Teil von Gipsschnüren durchzogen sind und mehrere dünne Lagen von grauem dolomitischem Mergel und Kalkstein einschließen. Unter ihm liegen dunkle, bläulichgraue und rötliche Letten und Schiefermergel mit mehreren 1—4 m mächtigen Anhydritbänken, zusammen an 50—55 m mächtig. Man muß sie als die Obere Abteilung der Zechsteinformation auffassen. Der Plattendolomit, welcher in Thüringen in dieser Abteilung den Oberen und den Unteren Zechsteinletten voneinander trennt, ist bei Neuhof nicht entwickelt und deshalb ist hier eine Trennung des Oberen und des Unteren Zechsteinletten nicht möglich¹).

¹) Nähere Mitteilungen hierüber macht BLANCKENHORN in dem erst während des Drucks dieser Erläuterungen erschienenen Aufsatz »Geologische Aufnahmen in der Gegend von Großenlöder, Neuhof usw. im Sommer 1907« im Jahrb. der Kgl. Preuß. Geolog. Landesanst. 29, 1908, II, S. 448 ff.

Unter dem Zechsteinletten folgt dann das Steinsalz in einer Mächtigkeit von 180—230 m; ihm sind — und darin gleicht die Neuhofer Salzablagerung ganz derjenigen der Werragegend¹⁾ — zwei Bänke von Kalisalz, 3—20 m mächtig, eingelagert. Das Liegende des Steinsalzes, welches man in der Werragegend (z. B. bei Kaiseroda) bereits zur Mittleren Abteilung des Zechsteins rechnet, ist ein dunkelgrauer Anhydrit.

Tiefbohrungen auf dem Blatt Weyhers, bei Hettenhausen und am Döllbach südlich von Kerzell, haben gezeigt, daß auch hier der Zechstein unter dem Buntsandstein vorhanden ist, daß aber das Steinsalz und auch der Anhydrit lokal fehlen. Bei Kerzell fehlte das Steinsalz, der Anhydrit war nur etwa 1 m mächtig, und die Basis des Mittleren Zechsteins, der wesentlich aus grauen und roten Letten und Mergeln sich zusammensetzte, wurde von einem blaugrauen Anhydritknotenschiefer gebildet.

Bei Hettenhausen lag unter dem Brückelschiefer (su₁) ein an 60 m mächtiger Zechsteinletten mit einer etwa 4 m dicken Einlagerung von Anhydrit, und darunter folgte als Mittlerer Zechstein ein Anhydritlager von 72,5 m Mächtigkeit. Unter dem Anhydrit wurde Dolomit erbohrt, und zwar zunächst ein an Bryozoen, wie *Fenestella retiformis* und *Acanthocladia anceps*, aber auch an *Productus horridus* und *Avicula speluncaria* reicher, zelliger und poröser Dolomit von rauchgrauer Farbe, ganz ähnlich dem Riffdolomit von Altenstein und Liebenstein am Westrand des Thüringer Waldes, und dann nach etwa 36 m der eigentliche Zechstein (Unterer Zechstein), ein stark bituminöser, dunkler dolomitischer Kalkstein von dünnplattiger Absonderung, etwa $\frac{2}{3}$ m mächtig. Der Zechstein geht nach unten in den 30 cm mächtigen schwarzen

¹⁾ Zu vergl. EVERDING, H., Zur Geologie der deutschen Zechsteinsalze, in Deutschlands Kalibergbau, Berlin 1907, S. 108 ff. sowie Taf. XI und Anlage V, auch KRAHMANN's Fortschritte der praktischen Geologie, 2. Bd. Berlin 1910, S. 110, Fig. 22; ferner den vorher genannten Aufsatz von BLANKENHORN.

dünnschiefrigen Kupferschiefer (mit Schuppen von *Palaeoniscus* und Schalen von *Lingula*, auch mit Schwefelerzen in feiner Verteilung und in Drusenräumen) über, und dieser wird von dem etwa $\frac{3}{4}$ m mächtigen Zechsteinkonglomerat, einer Breccie von nuß- bis faustgroßen eckigen Stücken des Grundgebirges mit einem wesentlich aus zerriebenem Grundgebirgs-material bestehenden, etwas Kalk enthaltenden Bindemittel, unterlagert.

Die Zechsteinformation ruht bei Hettenhausen auf einem Quarzitglimmerschiefer auf, der unter etwa 60° einfällt. In seiner petrographischen Beschaffenheit gleicht das Gestein dem Quarzitglimmerschiefer des Spessarts (Blatt Bieber) und dem Quarzitschiefer des Thüringer Waldes (Blatt Schmalkalden der Geologischen Spezialkarte). Rotliegendes wurde also nicht erbohrt.

Die Formationen der Oberfläche.

An der Zusammensetzung der Oberfläche beteiligen sich die Schichten des Trias vom Unteren Buntsandstein bis zum Gipskeuper, ferner Tertiär- und Quartärbildungen und von Eruptivgesteinen Basalt und Phonolith. Die größte Verbreitung besitzen unter den geschichteten Formationsgliedern der Buntsandstein und die Quartärablagerungen; von den anderen Bildungen sind im ganzen nur spärliche Reste erhalten geblieben.

Buntsandstein.

Unterer Buntsandstein.

Die Obere Stufe des Unteren Buntsandsteins, die der feinkörnigen Sandsteine (su₂), steht bei Hettenhausen im Untergrund des Fuldatals an. Sie erhebt sich, nach Osten und Süden hin schwach ansteigend, bis etwa 40 m über die Talsohle und erstreckt sich in südöstlicher Richtung ziemlich weit längs des Fahrwegs von Hettenhausen nach Gichenbach; auch bei Gichenbach selbst, im Tal der Schmalnau, tritt sie in einiger Ausdehnung zu Tage, ebenso am Südrand des Blattes bei Motten. Ein größeres Verbreitungsgebiet befindet sich auf den östlich und südlich angrenzenden Blättern Gersfeld und Oberzell.

Die Sandsteine, welche die Hauptmasse der Abteilung bilden, sind durchweg feinkörnig und besitzen meist ein toniges, in einzelnen Bänken auch ein etwas kieseliges Bindemittel. Ihre Farbe ist lichtrot bis weiß. Mit festeren Bänken, die bei einer Mächtigkeit von $\frac{1}{3}$ —1 oder gar 2 m sich als Baustein eignen würden, z. B. an dem Steilrand längs der Eisen-

bahn am Bahnhof Hettenhausen und im Fuldatal oberhalb Hettenhausen bis Altenfeld, wechseln mürbe, buntgestreifte Lagen, welche zuweilen Tongallen führen und besonders häufig Querschichtung (Kreuzschichtung) erkennen lassen. Die Schichtungsflächen der letzteren sind oft von silberweißen Glimmerblättchen bedeckt.

Auch die in vielfacher Wiederholung zwischen den Sandsteinbänken eingeschalteten Schiefertone führen häufig Glimmer. Sie sind teils dunkelrot, teils lichtgrünlich gefärbt; ebenso wie die Tongallen haben sie dann, wenn sie zwischen lichtgefärbten Sandsteinen auftreten, eine hellere Farbe.

Mittlerer Buntsandstein.

Weitaus der größte Teil des Blattes Weyhers wird von dem Mittleren Buntsandstein eingenommen. Er zerfällt in zwei im allgemeinen leicht voneinander zu unterscheidende Stufen. Die untere ist durch vorherrschend rote, die obere durch meistens weiße, zuckerkörnige Sandsteine ausgezeichnet.

Die Untere Stufe des Mittleren Buntsandsteins, der sog. Hauptbuntsandstein (sm₁), ist an 200 m mächtig. Sie beginnt mit Sandsteinen, welche gegenüber den zum Unteren Buntsandstein gehörigen, durchgehends feinkörnigen Sandsteinen durch ihr grobes Korn und ein vorwiegend kieseliges Bindemittel ausgezeichnet sind. Sie führen häufig (z. B. südlich von Welkers) Quarzkörner mit Krystallflächen, die im Sonnenlicht lebhaft glitzern, ferner abgerollte, oft kugelfunde Geschiebe von wasserhellem und milchweißem Quarz, zuweilen auch kleine Körner von teilweise kaolinisiertem Feldspat. Östlich und südlich von Gichenbach, auch am Wege von Gichenbach nach Hettenhausen, sind diese groben Sandsteine recht gut aufgeschlossen.

Die weitere Schichtenfolge baut sich aus Sandsteinen auf, die sowohl in der Größe des Kornes als in der Festigkeit einem großen Wechsel unterworfen sind. Mit Bänken von gröbkörnigen Sandsteinen, welche ein toniges bis kieseliges Binde-

mittel besitzen und hier und da, wo sie in $\frac{1}{2}$ —1 m mächtigen Bänken brechen, als Bausteine gewonnen werden (z. B. nordöstlich von Eichenzell und am Nordwest-Ausgang von Hettenhausen), wechsellagern Schiefertone und mürbe Sandsteine mit ganz zurücktretendem Bindemittel, die gern in Sand zerfallen. Andere Bänke stellen sich als mittel- bis feinkörnige Sandsteine mit einzelnen bis erbsengroßen, seltener haselnußgroßen, runden Quarzkörnern dar (so in der Nähe der Eichenzeller Warte, am Südwestabhang des Dassenbergs nordwestlich von Weyhers, an der Sandgrube östlich von Weyhers, am Häßberg und Lenzenberg nördlich Schmalnau bis Altgericht und Haukeller nördlich Hettenhausen und am Hardtberg nordöstlich von Uttrichhausen), und wieder andere Lagen besitzen in Feinheit des Kornes und Gehalt an tonigen Bestandteilen ganz den Charakter des Unteren Buntsandsteins (so südöstlich von Eichenzell und südöstlich von Weyhers); sie zeigen dann, bei oft blaßroter bis gelblichweißer Farbe und einem Gehalt an zahlreichen Schüppchen von Muskovit auf den Schieferflächen eine Neigung zur Aufblätterung (so an der Südgrenze des Blattes bei Motten).

Die grobkörnigen Sandsteine sind gewöhnlich braunrot, die weicheren, mehr tonigen Sandsteinlagen hellrot, die Schiefertone dunkelrot gefärbt. Erstere herrschen besonders in dem unteren Teil der Abteilung, finden sich aber, zuweilen reich an Tongallen, auch in anderen Niveaus, so in der Umgebung von Rothemann, besonders an der Straße nach Löschenrod. Mürbe Sandsteine von gröberem oder feinerem Gefüge, im ersteren Fall häufig reich an Tongallen oder beim Auswittern derselben löcherig und zellig entwickelt, im letzteren Fall in kaolinreiche hellere schiefrige Sandsteine übergehend, sind in Bänken von $\frac{1}{2}$ —1 m Mächtigkeit vielfach zwischen den festere Sandsteinen gelagert. Plattig abgesondert kommen derartige Sandsteine auf der Ostseite des Steinküppels südlich von Schmalnau vor.

Rote Schiefertonzwischenlagen treten häufig auf, meist in

Verbindung mit mürben, diskordant (diagonal) geschichteten Sandsteinen und Sandsteinschiefern, die bald eine gleichmäßig rote Farbe besitzen, bald bunt gestreift sind. Gute Aufschlüsse befinden sich östlich von Eichenzell, südlich und südwestlich vom Lingeshof, nordwestlich vom Steinhof bei Memlos, südwestlich von Hattenhof, am südöstlichen Ausgang von Schmalnau (am Wege nach Gichenbach), zwischen Frauenholz und Dalherda, nordöstlich von Rothemann, auch südwestlich von Eichenzell, wo ein Steinbruch auf die feinkörnigen Sandsteine zwischen den bis 1 m mächtigen roten Schiefertonen angelegt ist.

Mürbe, zu Sand zerfallende Lagen werden in vielen Gruben als Bausand gewonnen; es seien hier nur die Sandgruben an der Straße von Löschenrod nach Rothemann (Nordabhang des Alten Turmbergs), am Ostabhang des Rippbergs zwischen Rothemann und Büchenberg, in der Nähe des Wartturms östlich von Eichenzell, am Altenmühlenberg östlich von Weyhers, östlich von Röderheid, in der Nähe des Ritzelhofs zwischen Weyhers und Schmalnau (an mehreren Stellen), am Ostabhang des Steinküppels zwischen Schmalnau und Frauenholz und südöstlich von Altenhof (an der Landesgrenze) erwähnt.

Weniger häufig trifft man auf weiße Sandsteine und bläulichgraue Schiefertone. Sie bilden nur dünne Zwischenlagen und kommen zusammen mit mürben roten Sandsteinen und roten Schiefertonen östlich von Eichenzell am Wege nach der Eichenzeller Warte und südwestlich vom Lingeshof nördlich von Welkers vor. Etwas mächtiger sind die weißen, gelblichen und lichtrötlichen Sandsteine, die bei zurücktretendem Bindemittel und zuckerkörniger, etwas poröser Beschaffenheit den weißen Sandsteinen der Oberen Stufe des Mittleren Buntsandsteins sehr ähnlich werden, aber spärlicher als diese erbsen- bis haselnußgroße Geschiebe von weißem Quarz enthalten. Sie finden sich am Südabhang des Alten Turmbergs und an der Straße von Kerzell nach Hattenhof zu beiden Seiten des Döllbachtals; hier sind sie durch Steinbruchbetrieb gut aufgeschlossen. Ganz ähnlich sind die gelblichen bis hellrötlichen

Sandsteine, welche an der oberen Grenze des Hauptbuntsandsteins sowohl südlich vom Hof Geringshauk, hier mit einer Zwischenlage von rotem Schiefertone, und, durch ziemlich grobes Korn ausgezeichnet, südlich von Oberkalbach (an der Straße nach Heubach) beobachtet werden.

In dem hellen Sandstein wurden »in der Heid« bei Kerzell (am Westabhang des Alten Turmbergs) an der Waldgrenze zwei nur schwach verkieselte Holzstücke (Stammstücke) aufgefunden; bei der schlechten Erhaltung der Struktur war eine genaue Bestimmung nicht möglich.

Erwähnenswert ist noch ein vereinzelt Vorkommen von Brauneisenstein. Zahlreiche, bis 1 cm dicke Schalen von dichtem und durch Aufnahme von etwas Sand kieseligem Brauneisenstein liegen im Buntsandsteinschutt zwischen Hühnerkropf und Mittelstellberg an dem Feldweg, der nach dem Basalt-schlot und dem Steinküppel aufwärts führt. Eine technische Bedeutung hat das Vorkommen offenbar nicht.

Die obere Stufe des Mittleren Buntsandsteins (sm₂), die kurz als die Zone des Chirotheriensandsteins oder als Chirotheriensandstein schlechtweg bezeichnet werden soll, ist im Vergleich zu der unteren Stufe nur wenig mächtig. Sie besitzt im Nordosten des Blattes eine Mächtigkeit von etwa 20 m, schwillt aber nach Süden hin mehr und mehr an und erreicht an der Hohekammer westlich von Dalherda und im Südwesten des Blattes mit annähernd 50 m ihre größte Mächtigkeit.

Es lassen sich zwei Zonen in dieser Stufe unterscheiden, eine tiefere, welche durch das Auftreten fester, vorherrschend weißer Sandsteine ausgezeichnet ist, und eine höhere, in welcher neben im ganzen weniger festen Sandsteinen besonders Schiefertone und Letten entwickelt sind.

In der unteren Zone, die nach ihrem Hauptaufschluß bei Pilgerzell (Blatt Fulda), die Zone des Pilgerzeller Bausandsteins genannt wird, herrschen feste, meist zucker-körnige Sandsteine von feinem bis mittlerem, zuweilen auch etwas größerem Korn und von weißer bis gelblichgrauer

Farbe. Sie haben vorwiegend ein kieseliges, aber im ganzen zurücktretendes Bindemittel, enthalten viele Quarzkörner mit ebenen spiegelnden Krystallflächen und glitzern deshalb lebhaft in der Sonne. Sie führen in ziemlich gleichmäßiger Verteilung einzelne rundlich-eckige weiße Kiesel von Erbsen- bis Walnußgröße, ab und zu auch graugrünliche Tongallen. Zuweilen treten die Kiesel ganz zurück oder häufen sich in einzelnen dünnen auskeilenden Lagen parallel der Schichtfläche oder, bei gleichzeitiger Zunahme ihrer Dimensionen, zu förmlichen Konglomeraten an, die aber nicht auf größere Erstreckung hin aushalten.

Große mächtige Quader dieses Sandsteins liegen an der unteren Grenze der Stufe und treten vielfach als Steilrand oder als Felszone (an der Hohekammer westlich von Dalherda an 4 m hoch) recht deutlich über den weicheren roten Sandsteinen hervor, mit denen der Hauptbuntsandstein abschließt. Da letztere leicht zu Sand verwittern, der durch das Regen- und Quellwasser fortgespült wird, entstehen Unterwaschungen und Höhlungen unter den gesimsartig vorspringenden festen weißen Quadern und es lösen sich größere Felsstücke ab, die nun als lose Blöcke (Findlinge) weithin den Bergabhang bedecken. Man trifft deshalb allenthalben am Ausgehenden der unteren Zone und zumal da, wo sie plateauartig verbreiterte Bergrücken zusammensetzt, wie an der Hohekammer und nördlich von Dalherda, am Steinküppel südlich von Schmalnau, am Heidküppel nordöstlich von Hettenhausen, am Küppel südwestlich und am Roßberg nordwestlich von Thalau, am Südabhang des Rippbergs und am Steinbügel nordöstlich von Büchenberg, ferner westlich vom Gershof und besonders auf dem Plateau zwischen Büchenberg, Oberkalbach und Utrichshausen, auf zahlreiche, zuweilen mehrere Kubikmeter große Blöcke von weißem Sandstein, die durch die Zerteilung, den Zerfall der festen Bänke am Ausgehenden entstanden sind. Sie liefern bei ihrer großen Widerstandsfähigkeit gegen die Atmosphärien ein sehr geschätztes Baumaterial und eignen

sich auch zur Herstellung von Mühlsteinen und bei ihrer zuweilen recht beträchtlichen Länge (bis zu 6 m) zu Brückengestellen über Bäche und kleinere Flüsse. Nach und nach verschwinden sie im gleichen Maße, wie die Bautätigkeit und die Industrie in der Gegend zunehmen. Am Heidkuppel bei Hettenhausen, am Motzkuppel und am Reppich nordöstlich von Weyhers, auch in der Umgebung von Hattenhof und Welkers, sowie am Steinbügel nördlich von Büchenberg, also in der Nähe von größeren Ortschaften und guten Straßen sind die großen Findlinge schon längst weggeräumt und man ist hier bereits zur Anlage von Steingruben und Steinbrüchen übergegangen.

Durch diese sind neben den festen Bausandsteinen, die in der Regel bis 2 m dicke Bänke bilden, hauptsächlich fein- bis mittelkörnige, stellenweise (wie am Steinkuppel bei Schmalnau) auch ziemlich grobe, hellrötliche bis weiße Sandsteine mit wenig Bindemittel, oft reich an kleinen Körnchen von Kaolin und blaßrotem Karneol, aufgeschlossen. Als trennende Zwischenlagen stellen sich $\frac{1}{2}$ —2 m mächtige Bänke von hellen dünnplattigen, zum Teil schräg (diskordant) geschiefert und Muscovitblättchen führenden Sandsteinen, auch von rotbraunen bis bräunlichvioletten, mürben feinkörnigen Sandsteinen, von rotem oder bläulichem Schiefertone oder dünne Lagen eines sehr viele Tongallen einschließenden Sandsteins ein.

In den Steinbrüchen, welche nahe am Bahnhof Schmalnau diese Zone erschließen, werden helle, rötliche und weiße zuckerkörnige Sandsteine gebrochen und zu Bausteinen, Tür- und Fensterpfosten verarbeitet. Sie schließen viele rötliche und bläulichgraue Tongallen und auf einzelnen Schichtflächen gehäuft bis faustgroße Kiesel ein. Dabei besitzen sie ein mittleres bis grobes Korn und enthalten bei poröser Beschaffenheit zahlreiche facettierte Quarzkörner, die ein lebhaftes Glitzern veranlassen; zum Teil sind sie schräg geschiefert und buntstreifig. Dadurch daß die Tongallen auswittern, werden die Sandsteine zuweilen eigentümlich zellig und löcherig; anderer-

seits entstehen bei dem Zurücktreten des kieseligen Bindemittels auch mürbe Sandsteine, die leicht zu Sand zerfallen, und durch Anhäufung der Quarzgeschiebe in einzelnen linsenförmigen Einlagerungen bilden sich wirkliche Konglomerate heraus.

In demselben Niveau trifft man bei Schmalnau, allerdings nicht anstehend, sondern im Schutt im Tälchen nördlich vom Bahnhof, große Blöcke von einem hellrötlichen und gelblichen Sandstein von mittlerem Korn, etwas schräg geschiefert, die neben einzelnen haselnußgroßen Kieseln walnuß- bis apfelgroße kugelige Konkretionen und dunkle Psilomelanflecken enthalten. Die Kugeln fallen beim Anschlagen leicht aus dem Gestein; sie sind meistens mit ringförmigen, den Schichtflächen entsprechenden Riefen und Wülsten versehen, enthalten zuweilen einen kleinen Hohlraum, der in der Regel mit lockerem Sand erfüllt ist, und bestehen aus demselben Material, wie der sie einschließende Sandstein. Der Kugelsandstein von Schmalnau ist demnach ganz ähnlich beschaffen wie die Sandsteine, welche in dem gleichen und in einem etwas tieferen Niveau weiter östlich im Bereich des Blattes Gersfeld auftreten und in den Erläuterungen zu jenem Blatt (S. 12 u. 14) näher beschrieben wurden. Auch aus dem weiter südlich gelegenen Gebiet von Kothen und Werberg werden ähnliche Gebilde erwähnt (vergl. DREHER, a. a. O., S. 301).

Kugelsandstein von ähnlichem Aussehen findet sich auch in dem Schlot südlich von Röderheid (hier mit bis apfelgroßen Konkretionen) und nördlich von Oberkalbach in der Südwestecke des Blattes. In letzterer Gegend sind die Kugeln häufig aus dem Sandstein herausgefallen, was durch ihren Aufbau aus abwechselnd lockeren, bindemittelarmen und festeren, durch Psilomelan verkitteten Schalen sehr begünstigt wird, und es sind großlöcherige bis zellige Sandsteine entstanden von oft ganz ähnlichem Aussehen, wie diejenigen, welche durch Auswittern rundlicher Tongallen eine kavernöse oder bienenwabenartige Struktur erhalten. Auch nördlich von Dalherda liegen derartige großlöcherige Sandsteine.

Nördlich von Oberkalbach und insbesondere am Westende der Gammertswiesen westlich vom Almsküppel, auch im Wiesengrund zwischen Büchenberg und Zillbach, kommen in den weißen Sandsteinblöcken dieser Zone vielfach linsenförmige Einschlüsse von konglomeratischen Sandsteinen mit nuß- bis taubeneigroßen Kieseln und ziemlich häufig große napfförmige Vertiefungen und zylindrische Höhlungen vor, deren Durchmesser zwischen 1 und 20 cm schwankt und deren Tiefe, von der Schichtoberfläche aus gemessen, bis $\frac{1}{2}$ m betragen kann. Selten findet man in einzelnen dieser Löcher noch Reste von bläulichgrauem Schieferton. Auch diese Sandsteine können, wenn die Höhlungen klein und rundlich sind und in größerer Zahl dicht nebeneinander liegen, in zellige Sandsteine übergehen, die sich von den vorher erwähnten, aus Kugelsandstein hervorgegangenen kaum unterscheiden.

Über dem Bausandstein folgt ein Schichtenkomplex, den man als das eigentliche Äquivalent des Chirotheriensandsteins der nordöstlichen Rhön (Blätter Helmershausen und Oberkatze) auffassen und demgemäß als den Chirotheriensandstein im engeren Sinne bezeichnen kann. Er setzt sich zusammen aus weniger mächtigen Bänken von hellfarbigen, meist mürben Sandsteinen, die leicht zu Sand (Reibsand) zerfallen (Sandgruben nördlich von Schmalnau und westlich von Dalherda) und spärlich rote und bläuliche Tongallen einschließen, und aus einem Wechsel von hellroten bis grauen plattigen Sandsteinen und Sandsteinschiefern mit $\frac{1}{2}$ —1 m mächtigen Lagen von fettem, bläulichgrauem oder rötlichem bis violetter Schiefertone. Die Schiefertone eignen sich, sowohl unzersetzt als auch in Lehm verwittert, vorzüglich zur Fabrikation von Ziegeln und selbst feineren Tonwaren und werden zu diesem Zweck am Nordabhang des Burkhardser Kopfs, am Nordwestabhang des Rippbergs und nördlich von Uttrichshausen gewonnen.

Karneolknollen, welche sonst, in der nordöstlichen Rhön, sehr bezeichnend für diesen Horizont sind, wurden im Bereich des Blattes Weyhers nicht gefunden.

Wo die durch den Wechsel sandiger und toniger Schichten ausgezeichnete obere Zone des Chirotheriensandsteins bei flacher Lagerung größere Flächen bedeckt, wie das zwischen Oberkalbach und Büchenberg, besonders am Hertelberg, sowie nördlich von Büchenberg und von Uttrichshausen, auch westlich von Dalherda der Fall ist, gibt sie Veranlassung zur Bildung sumpfiger, mooriger Stellen. Zugleich entsteht ein oft ziemlich mächtiger Verwitterungslehm, der abgeschwemmt auch die flachen Gehänge bedeckt und hier und da, z. B. nördlich von Büchenberg und nördlich von Uttrichshausen, zu Ziegeln und Backsteinen verwendet wird.

Oberer Buntsandstein.

Der Obere Buntsandstein oder Röt (so) ist in der Gegend von Weyhers und im Büchenberger Graben, auch an der Dalherdakuppe in vollständiger Entwicklung vorhanden. Seine Mächtigkeit beträgt etwa 50—70 m.

Er besteht hauptsächlich aus leicht zerfallendem rotem Schieferton; nur in dem unteren Niveau, das bei Dalherda und am Almusküppel bei Büchenberg ziemlich gut entblößt ist und auch nördlich und westlich von Schmalnau, sowie bei Oberkalbach zum Vorschein kommt, und an der oberen Grenze sind ihm häufig bläulichgraue und graue Lagen eingeschaltet. Auch wenig mächtige Zwischenlagen von braunroten, sehr feinkörnigen bis dichten, teils tonreichen, teils quarzitäen Sandsteinen werden zuweilen angetroffen, so besonders charakteristisch im Schlot des Ebersberges (südöstlich von Weyhers).

Gerade für die tiefere Zone des Röts sind dünnplattige, schiefrige Sandsteine von dichtem Gefüge und von roter Farbe, mit zahlreichen Glimmerschuppen auf den Schieferflächen, recht bezeichnend. Sie sind besonders am Nordabhang der Dalherdakuppe gut zu erkennen. Am Südabhang der Dalherdakuppe finden sich auf der Unterfläche derartiger Sandsteinschiefer kleine Pseudomorphosen nach Steinsalz¹⁾.

¹⁾ GUTBERLET, Über die Pseudomorphosen nach Steinsalz, im Neuen Jahrbuch für Mineralogie, 1847, S. 405 ff., speziell S. 526.

Die Grenze des Röts gegen den Muschelkalk wird durch eine dunkelgelbe Kalkbank von $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ m Dicke gebildet. Stücke von diesem Grenzkalk, der an seiner auffallenden Farbe, dichten Beschaffenheit und splitterigem Bruch leicht zu erkennen ist, findet man nordwestlich von Weyhers und zusammen mit gelblichgrauen, zelligen Mergelkalken (sog. Zellendolomit), die sein Liegendes bilden, besonders an der Dreifeldskuppe in der Südostecke des Blattes.

Muschelkalk.

Der Muschelkalk ist in vollständiger Entwicklung nur in den Grabenmulden von Weyhers und Büchenberg erhalten; bei Utrichshausen und im Tal der Döllau bei Motten und Altenhof, sowie bei Ried liegen nur mehr oder weniger große unzusammenhängende, der Erosion entgangene Überreste vor: Schollen und Bruchstücke von Unterem Muschelkalk beteiligen sich auch an dem Aufbau verschiedener Schlote (s. oben S. 15).

In seiner Entwicklung schließt sich der Muschelkalk, soweit es die im ganzen spärlichen Aufschlüsse beurteilen lassen, ganz dem Muschelkalk auf den benachbarten Blättern Gersfeld und Fulda an.

Unterer Muschelkalk.

Der Untere Muschelkalk oder Wellenkalk hat eine Mächtigkeit von etwa 70 m und setzt sich vorwiegend aus dünnbänkigen, flaserigen oder wulstig abgesonderten, grauen und gelblichgrauen Kalksteinen zusammen. Sie zerfallen leicht in kleine eckige Brocken und bedecken dann als sog. Kalkies das Gelände.

Zwischen den wulstigen und flaserigen Wellenkalkschichten lagern, zumal im unteren Teil des Unteren Wellenkalks (mu), mehrere ebenschiefrige festere Kalkbänke, die oft von Steinkernen und Abdrücken von Muscheln der Gattungen *Gervillia* und *Myophoria* erfüllt sind oder Abdrücke und Steinkerne von *Lima lineata* und *Turbo gregarius* und oft in großer Menge Dentalien und Stielglieder von Enkriniten enthalten.

Viel konstanter als diese sog. Gervillien-, Myophorien-, Dentalien- und Krinitenbänke, die gewöhnlich kein bestimmtes Niveau einhalten, pflegt, wenigstens auf den Nachbarblättern, eine etwa $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ m mächtige Bank eines tiefgelben, feinkrystallinischen, z. T. oolithisch ausgebildeten Kalkes zu sein, der in der Regel von einer dicken Bank eines grauen, dichten Kalksteins mit einzeln eingesprengten gelben Oolithkörnchen begleitet wird. Man findet Stücke dieser Oolithbank an der Straße von Zillbach nach Büchenberg und in den Wellenkalkvorkommen, welche an einzelnen Stellen südwestlich vom Kretzenhof und weiter westlich jenseits der Döllau, am Südrand der Karte, unter einer starken Bedeckung von Schotter und Gehängeschutt hervortreten. In dem kleinen Steinbruch südwestlich vom Kretzenhof sind hauptsächlich dunkelgraue feste konglomeratische Kalke in einer Mächtigkeit von 1,60 m aufgeschlossen; darüber liegen etwa 1 m wulstige Kalke und lose zerstreut, im Abraum Stücke der Oolithbank. Die anstehenden Bänke fallen mit 15° nach OSO ein. Auch südlich von der benachbarten Ziegelhütte waren in einem kleinen jetzt wieder verschütteten Kalkbruch im Jahre 1908 mehrere Bänke von grauem wulstigen Wellenkalk aufgeschlossen, die mit 25° nach Norden hin einfielen. Sie gehören wohl ebenso wie ein dünnes weiter südlich hervortretendes graues Kalkbänkchen mit Steinkernen von *Turbo gregarius* und wie die vorher erwähnten wulstigen und konglomeratischen Kalke zu dem unter der Oolithbank gelegenen Wellenkalk.

Der Obere Wellenkalk (μ_2), der auf den benachbarten Blättern eine Mächtigkeit von etwa 25—30 m erreicht, gleicht im allgemeinen dem Unteren. Er beginnt mit Schichten, welche als die Zone der Bänke mit *Terebratula vulgaris* (τ) bezeichnet werden, und schließt mit dem Schaumkalk (χ), einer etwa 6—10 m mächtigen Schichtenreihe, die durch das Auftreten eines hellgrauen, durch zahlreiche kleine runde Hohlräume schaumig entwickelten Kalkes ausgezeichnet ist. Auch der Schaumkalk war ursprünglich oolithisch ausgebildet und hat

nur durch Auslaugung der kleinen Oolithkugeln seine poröse Beschaffenheit erhalten.

Terebratelkalk und Schaumkalk sind im Büchenberger Graben recht deutlich entwickelt, aber anscheinend weniger gut im Weyhser Graben, wo bei steiler Schichtenstellung und im ganzen schlechten Aufschlüssen die Aufeinanderfolge der Schichten im einzelnen schwer zu erkennen ist. Der Terebratelkalk findet sich als eine etwa 60 cm mächtige rostbraune Bank sowohl im Dorfe Büchenberg als am nordwestlichen Ende dieses Muschelkalkvorkommens anstehend, während von dem Schaumkalk westlich von Büchenberg nur lose Stücke von hellgrauer bis schwach grünlicher Färbung beobachtet werden. Westlich von der Straße Motten-Uttrichshausen, wo unter dem hier deutlich erkennbaren Mittleren Muschelkalk Wellenkalk heraustritt, war von Schaumkalk nichts aufzufinden. Es liegt hier auf dem Feld längs des Waldrandes nur wulstig absonderter Muschelkalk, der vereinzelt *Lima striata* führt und sich von der Hauptmasse weder des Unteren noch des Oberen Wellenkalks unterscheidet.

In der Regel sind für den Oberen Wellenkalk und insbesondere für die Schaumkalkregion mehr ebenschiefrige, dünne Kalkbänke bezeichnend und zumal solche, welche durch eine eigentümliche Kreuz- oder Diagonal-Schichtung in parallel gestellte, oft ganz regelmäßig S-, Σ -, M-, Σ - oder Z-förmig geknickte Lamellen zerfallen. Das Hangende des Schaumkalks wird namentlich durch etwa 2—5 m mächtige, hellgraue, dünnplattige Kalke, die sog. Orbicularisplatten, gebildet, die oft zahlreiche Steinkerne von *Myophoria orbicularis* enthalten.

Mittlerer Muschelkalk.

Der Mittlere Muschelkalk (mm) besteht vorzugsweise aus grauen, weichen Mergeln mit Einlagerungen von gelben und grauen, dichten, plattigen Kalken, sowie grauen und gelben Zellenkalken. Letztere sind zuweilen verkieselt und hornsteinähnlich oder auch dolomitisiert, so bei Ried. Man hat sie wohl

als Rückstände weggeführter (ausgelaugter) Gipsmassen anzusehen. Auf Auslaugung von Gips deuten auch die zahlreichen bis an 50 m breiten und 3—5 m tiefen erdfallartigen Bildungen, die sich im Bereich des Mittleren Muschelkalks neben der Straße Motten-Uttrichshausen finden und von den Einwohnern als Eisenlöcher bezeichnet werden, vielleicht, weil die gelben eisenschüssigen Zellenkalke und Dolomite früher hier als Eisenstein gegraben worden sind.

Bei Uttrichshausen, wo der Mittlere Muschelkalk sowohl an der tiefeingeschnittenen Straße nach Zillbach als am Feldweg nach der Hardt recht gut entblößt ist, besteht er aus flachgelagerten, graugelben, vorwiegend zuckerkörnigen, zum Teil auch zelligen Dolomiten. Ähnliche Gesteine von gelbbrauner Farbe fanden sich auch am Sibillenhof bei Altenhof bei dem Ausgraben des Felsenkellers an der Straße nach Döllbach.

Wahrscheinlich gehören zum Mittleren Muschelkalk auch die gelblichgrauen bis lederbraunen und grünlichgrauen Schiefertone und Blättermergel, welche östlich und südlich vom Sibillenhof in dem schluchtartigen Tälchen, das von Altenhof südwärts nach der Döllau verläuft, und etwas weiter östlich an der Ziegelhütte unter dem hier verbreiteten diluvialen Schotter hervortreten.

Die Gesamtmächtigkeit des Mittleren Muschelkalks beträgt etwa 40 m.

Oberer Muschelkalk.

Der Obere Muschelkalk gliedert sich in den Trochitenkalk und in die Nodosenschichten.

Der Trochitenkalk (m₀₁) ist sowohl im Büchenberger als im Weyherser Graben deutlich zu unterscheiden; auch bei Uttrichshausen, Motten, Ried und Schmalnau ist er aufgeschlossen. Er setzt sich aus mehreren Bänken eines grauen, harten, splitterigen Kalkes von zusammen etwa 5—8 m Mächtigkeit zusammen. Sie verdanken ihre Bezeichnung dem Reichtum an Trochiten, die besonders auf den angewitterten Stücken

gut sichtbar sind. Daneben enthalten sie oft zahlreiche Exemplare von *Lima striata* und *Terebratula vulgaris*.

Den sanften Formen des Mittleren Muschelkalks und der Nodosenschichten gegenüber erscheint der harte, widerstandsfähige, durch dicke klotzige Bänke ausgezeichnete Trochitenkalk da, wo die Lagerung eine flache oder nicht übermäßig stark geneigte ist, wie in der Büchenberger und der Weyherer Grabenmulde und bei Uttrichshausen, als ein scharf hervortretender Steilrand. Derselbe begünstigt die Anlage von Steinbrüchen, in denen der Trochitenkalk als ein zum Kalkbrennen geeignetes Material sowohl nördlich von Weyhers als am Lohberg westlich von Büchenberg gewonnen wird.

Die Nodosenschichten (m₀₂) bestehen aus einem Wechsel von blaugrauen, festen Kalken mit dunkelgrauem Mergel, Ton und Letten. Nach oben nehmen die weicheren Gesteine an Mächtigkeit zu und die Kalkbänke lösen sich in flache Linsen von Kalk, die sog. Tonplatten, auf.

Für die Nodosenschichten charakteristisch ist das häufige Vorkommen von *Ceratites nodosus*, der sich in allen Horizonten findet, sowohl in den tieferen Lagen, wie sie am Lohberg westlich von Büchenberg den Trochitenkalk bedecken, als auch in der oberen Zone, die nördlich von Weyhers zwischen den Höfen Mittelreppich und Paulsand einigermaßen gut aufgeschlossen ist. Hier und bei Uttrichshausen, wo bei dem Bau von Häusern und der Anlage von Jauchegruben der Untergrund öfter entblößt wird, finden sich neben *Ceratites nodosus* häufig auch noch große Exemplare von *Gervillia socialis* und *Myophoria vulgaris*; hier trifft man zuweilen auch auf Kalkstücke, die ganz erfüllt sind von den Schalen der kleinen Varietät der *Terebratula vulgaris*, die die Bezeichnung *cycloïdes* erhalten hat. Anstehend wurde aber die durch die *Terebratula cycloïdes* charakterisierte Cykloïdesbank nicht aufgefunden; und deshalb war die sonst wohl durchgeführte Gliederung der Nodosenschichten in zwei durch die Cycloïdesbank getrennte Hori-

zonte, die sog. unteren Tonplatten und oberen Tonplatten, hier nicht möglich.

Nodosenschichten wurden im Hangenden des Trochitenkalks und im Liegenden der Lettenkohle auch an der Straße von Motten nach Uttrichshausen angetroffen, sodann südlich von Ried, wo die in einem Wasserriß bloßgelegten grauen Kalkplatten undeutliche Knochenreste und z. T. etwas Kupferkies in dünnen Kalkspatadern fein eingesprengt enthalten. Plattige Kalksteine, die man als Nodosenkalk ansprechen muß, liegen ferner neben Trochitenkalk auf der Nordseite des Basaltdurchbruchs südlich von Schmalnau (hier mit *Ceratites nodosus*), sowie, flach unter die Lettenkohle einfallend, am Sauerbrunnen bei Memlos (3—4 m unter der Rasenfläche) und an der Döllau zwischen Altenhof und Motten, wo an zwei Stellen in den Wassergräben graue Kalkplatten mit einem grünlichen Überzug von Algen beobachtet wurden. Auch an der Straße Motten-Döllau werden in der Nähe des Sibillenhofes gleich unterhalb des Felsenkellers, der in Mittlerem Muschelkalk angelegt ist, dichte blaugraue Plattenkalke in flachen Linsen angetroffen, die vielleicht als Nodosenkalk gedeutet werden dürfen. Trochitenkalk, der, um die vermutliche Lagerung zu veranschaulichen, auf der Karte zwischen dem Mittleren Muschelkalk und den vermeintlichen Nodosenschichten angegeben ist, wurde nicht beobachtet; die Aufschlüsse sind an jener Stelle eben sehr mangelhaft.

Keuper.

Keuper nimmt an der Zusammensetzung des Blattes Weyhers nur in sehr geringem Maße Anteil. Unterer und Mittlerer Keuper sind in dem Graben von Weyhers, im Döllautal nördlich von Motten und in den schlotförmigen Einbrüchen bei Memlos und bei Ried in Verbindung mit Muschelkalk erhalten geblieben; Unterer Keuper allein, ohne den Mittleren Keuper, findet sich bei Oberkalbach und im Anschluß an Nodosenkalk an der Döllau südlich von Altenhof.

Unterer Keuper.

Der Untere Keuper, die Lettenkohle (ku), besteht aus wenig mächtigen dunkelgrauen bis schwarzen Schiefer-tonen und Mergeln, denen ganz dünne Bänkehen eines braunen oder dunkelgrauen, glimmerreichen, feinkörnigen Sandsteins eingelagert sind. Bei Oberkalbach scheinen sich auch hellgraue sandige Mergel und wenig mächtige rote Schiefer-tone zwischen die herrschenden dunkelgrauen, sandigen Schiefer-tone einzuschalten; doch ist der Aufschluß dort im Bachbett sehr mangelhaft und durch Sandsteinschutt so sehr verschleiert, daß genaue Angaben nicht möglich sind.

Versteinerungen wurden nicht beobachtet, auch keine Einlagerungen der sog. Lettenkohle, einer durch tonige und sandige Beimengungen verunreinigten Kohle, wie sie von dem nördlich angrenzenden Blatt Fulda bekannt geworden ist. Dagegen werden bei Ried und besonders in dem Weyherser Graben gelbe ockerige Kalksteine und Dolomite angetroffen, die den weiter nördlich auf Blatt Fulda entwickelten Grenzdolomiten (mit Steinkernen der *Myophoria Goldfussi*) sehr ähnlich sind und offenbar diesen entsprechen.

Mittlerer Keuper.

Der Mittlere Keuper ist durch Gesteine vertreten, die seiner untersten Stufe, dem Gipskeuper (km₁), zuzurechnen sind. Es sind bunte, dunkelrote, blaue, violette und grünlich-graue Letten und Mergel, die ab und zu kleine Gipsknollen oder Kalkkronkretionen, ganz erfüllt von kleinen, meist rötlich gefärbten Quarzkrystallen, oder nach Auflösung des Kalkes die Quarzkrystalle einzeln enthalten. Gegenüber dem Röt, dem der Gipskeuper sehr ähnlich ist, bilden die kleinen Quarzkrystalle ein außerordentlich charakteristisches Kennzeichen.

Tertiär.

Tertiäre Sedimente sind im Bereich des Blattes Weyhers nur in geringer Ausdehnung bekannt. Sie gehören zwei

verschiedenaltigen Horizonten an, einem älteren miocänen, welcher im Westen des Blattes unter den dort deckenartig ausgebreiteten basaltischen Gesteinen liegt, und einem jüngeren pliocänen, der durch einzelne räumlich sehr beschränkte Vorkommen bei Welkers und bei Rothemann vertreten ist.

Die miocänen Tertiärablagerungen (b₂) bilden die Ausläufer des Braunkohlen-führenden Tertiärs, welches auf den benachbarten Blättern Oberzell, Schlüchtern und Rommerz in größerer Mächtigkeit und Verbreitung zur Entstehung gelangt und zum Teil erhalten geblieben ist. Soweit die spärlichen Aufschlüsse an dem mit dichtem Basaltschutt bedeckten Gehängen des Rippbergs nördlich und des Almuskuppels südwestlich von Büchenberg, sowie der Leite (Bernleite) zwischen Oberkalbach und Hattenhof einen Einblick in die Entwicklung des Tertiärs gestatten, besteht es aus wenig mächtigen hellgrauen Tönen und Sanden, zu denen noch Einlagerungen von Basaltpuff hinzutreten scheinen. Braunkohle wurde in diesen Schichten im Bereich des Blattes Weyhers nirgends beobachtet; aber mehrfach traf man im Gehängeschutt auf lose herumliegende Braunkohlenquarzite von Faust- bis Kopfgröße, die offenbar aus den tertiären Sanden herrühren. Derartige Quarzite, von gelblichbrauner und von grauer Farbe, finden sich besonders am Nordost- und Südwestabhang des Rippbergs, an letzterer Stelle zusammen mit hellgrauem Ton, am Nord-, Ost- und Südabhang des Almuskuppels und auf der Nordost- und Südostseite der Leite. Hier, nordwestlich von Oberkalbach, liegen neben den Braunkohlenquarziten auch noch Stücke von Kieselholz und Gerölle von Hornstein, der anscheinend dem Trochitenkalk des Muschelkalkes, wie er bei Uttrichshausen und Büchenberg ansteht, entstammt.

Das jüngere Tertiär, das ich dem Pliocän (bp) zurechnen möchte, liegt in einem weit tieferen Niveau als das vorher besprochene Miocän. Es hat sich in kleinen Süßwasserbecken gebildet, die vielleicht erst lange nach der Eruption der jü-

sten Deckenbasalte entstanden, zu einer Zeit, als durch die Erosion schon weitgehende Abtragungen erfolgt und bei gänzlicher Umgestaltung der früheren Oberfläche bereits die heutigen Täler der Fulda und der Döllau im großen und ganzen vorgezeichnet waren.

Südlich von Welkers, in der Nähe der Burkards-Höfe im Fuldatale, wurde von HASSENKAMP¹⁾ ein Braunkohlenlager untersucht, das, »freilich in technischer Beziehung unwichtig, doch »durch seine Lagerungsverhältnisse besonderes Interesse verdient. Es findet sich im Fuldatale, weit über dem Flußspiegel »an einer Stelle, wo dieser Fluß seine westliche Richtung in »eine nördliche ändert. Es ist daselbst — in einem schon im »Jahre 1858²⁾ verschütteten Tagebaue — folgendes Profil aufgeschlossen (von oben nach unten):

Lehm, aus der Zersetzung des Basaltes der Burkardser Kuppe entstanden³⁾, mit Basaltstücken.

Braunkohlen; Holzstämme liegen nach allen Richtungen über- und durcheinander. Man trifft hierbei auch verkieseltes Holz⁴⁾.

Ton von wechselnder Mächtigkeit.

Gerölle, meistens bestehend aus Buntsandstein, doch auch Phonolithstücke enthaltend. Der Basalt fehlt gänzlich hierin. Die Gerölle liegen mit ihren breiten Flächen horizontal.«

Aus der Abwesenheit des Basaltes⁵⁾ in den liegenden Geröllen schließt HASSENKAMP, daß sie schon vor der Entstehung des Basaltes (aber nach der des Phonoliths) abgelagert wor-

¹⁾ Neues Jahrb. für Mineralogie 1853, S. 440.

²⁾ Verhandl. der physik.-medizin. Gesellsch. zu Würzburg, VIII, Würzburg 1858, S. 188.

³⁾ Der hangende Lehm ist wohl von dem Gehänge abgeschwemmt, aber keineswegs aus dem Basalt der Burkardser Kuppe hervorgegangen.

⁴⁾ R. LUDWIG, Geognostische Beobachtungen in der Gegend zwischen Gießen, Fulda, Frankfurt a. M. und Hammelburg. Darmstadt 1852, S. 15, wo es infolge eines Druckfehlers »Bernhards« statt »Burkhards« heißt.

⁵⁾ Vergl. unten S. 40, Z. 4 von oben.

den seien, und wegen der Art des Vorkommens der Baumstämme sieht er das »Braunkohlennest als eine Strombildung an; Petrefakten lassen sich deshalb nicht erwarten. Die meiste Ähnlichkeit hat diese Bildung mit den Holzanhäufungen an den Mündungen großer Flüsse. Aus der Lagerung der Tone und Gerölle weit über dem Fuldaspiegel folgt, daß die Flüsse eine ungleich größere Wassermenge in der Tertiärzeit als jetzt geführt haben, sowie daß das Fuldatal seine Entstehung der erodierenden Kraft des Wassers verdankt«.

R. LUDWIG zeichnet auf seiner geologischen Karte der Gegend zwischen Frankfurt, Gießen, Fulda und Hammelburg aus dem Jahre 1852¹⁾ das Vorkommen zwischen Welkers, Rönshausen und Burkards offenbar viel ausgedehnter, als es s. Zt. nachgewiesen war, und verlegt es in das Fuldatal.

Zur Zeit der geologischen Aufnahme des Blattes Weyhers i. M. 1 : 25000 war das Vorkommen an zwei Stellen aufgeschlossen, die beide nur wenige Meter über der Talsohle liegen, die eine an dem Fahrweg von Welkers nach Rothemann, am Ausgang der Wettersbachschlucht, die andere 400 m weiter östlich am Fahrweg nach Rönshausen. An der ersten Stelle treten unter dem etwa 2 bis 4 m mächtigen Schotter der Hochterrasse (s. S. 47), der neben herrschendem Buntsandstein spärlicher auch Basalt und Phonolith und seltener Muschelkalk in Form von faust- bis kopfgroßen Geröllen enthält, etwa 1—2 m mächtige, graue, blaue und dunkle Tone hervor, die annähernd horizontal gelagerte, bis 20 cm dicke Braunkohlenschmitzen und einzelne Stücke lignitartiger Braunkohlen einschließen, und an der zweiten, mehr östlich gelagerten Stelle sind es graublaue, den Tonen im ersten Hauptaufschluß ganz ähnliche Tone.

Lediglich wegen ihrer petrographischen Ähnlichkeit mit den Tonen, welche bei Fulda Zähne von *Mastodon arvernensis* und *Mastodon Borsoni* führen und dadurch sich als pliocän erweisen, dürften auch die Tone von Welkers-Burkards

¹⁾ In der auf der vorigen Seite unter 4) citierten Schrift.

als pliocän anzusprechen sein. Der Umstand, daß sie auf Schotter aufruhend, der sich petrographisch wohl kaum von den hangenden Schotterbildungen unterscheiden läßt — es wird wohl nur ein Zufall sein, daß HASSENKAMP keinen Basalt in ihm auffand —, spricht zwar nicht gegen ihre Auffassung als pliocän, aber auch nicht gegen ihre Auffassung als quartär, als gleichalterig mit den Bildungen der Hochterrasse (s. S. 47). Eine sichere Entscheidung wird wohl nur durch paläontologische Funde möglich werden.

Auch bei Rothemann im Döllbachtal, 1 $\frac{1}{2}$ km südwestlich von Welkers, sollen nach HASSENKAMP¹⁾ tertiäre Tonablagerungen früher gefunden worden sein. R. LUDWIG gibt (a. a. O.) von diesem Vorkommen nichts an. Auf der linken (südlichen) Seite des Döllbaches liegt hier eine lang ausgedehnte, diluviale Schotterterrasse, in deren Untergrunde recht wohl lignitführende Tone gelegen sein könnten. Ob das Kieselholz, welches bei dem Bau der Kirche in Rothemann ausgegraben worden sein soll, aus dem Mittleren Buntsandstein (vergl. oben S. 24) oder aus jüngeren Ablagerungen stammt, war nicht in Erfahrung zu bringen.

Andere Ablagerungen, die in der langen Erosionsperiode zwischen dem Ausbruch der letzten deckenförmig ausgebreiteten Eruptivgesteine der Rhön und der Bildung des Pliocäns entstanden sein können, waren im Bereich des Blattes Weyhers nicht mit Sicherheit festzustellen.

Tertiäre Eruptivgesteine und zugehörige Bildungen.

Von den tertiären Eruptivgesteinen, welche sich früher über einen größeren Teil des Blattes Weyhers verbreiteten (vgl. oben S. 6), haben sich nur verhältnismäßig spärliche Reste bis heute erhalten.

Phonolith, der auf den östlich angrenzenden Blättern Gersfeld und Kleinsassen so viele ansehnliche Bergkuppen zusammensetzt, findet sich nur an einer Stelle in der südöst-

¹⁾ HASSENKAMP, a. a. O., Würzburg, 1858, S. 188.

lichen Ecke des Blattes, nämlich auf der Höhe der Dalherdakuppe. Diese beansprucht ein besonderes Interesse, nicht nur, weil sie alle andern Berge des Blattes weit überragt, sondern auch, weil sie das am weitesten nach Südwesten hin gelegene Vorkommen von Rhön-Phonolith trägt, und weil auf ihr der Phonolith mit Basalt in Berührung kommt in einer Weise, die ganz unzweideutig dafür spricht, daß hier der Phonolith jünger ist als der von ihm überlagerte und durchbrochene Basalt.

Der Phonolith bildet auf der Höhe der Kuppe eine wenigstens an 30 m mächtige Felsmasse, welche von dem in tieferem Niveau gelegenen, weiter ausgebreiteten Basalt durch eine besonders an der Südwestseite der Kuppe zutage tretende Breccie getrennt ist. Die letztere stellt sich als ein roter Tuff mit zahlreichen Brocken von blasigem Basalt dar. Bei den unvollständigen Aufschlüssen läßt sich nicht mit Sicherheit entscheiden, ob der Tuff lagerartig auftritt und den Phonolith als Rest einer einst weit verbreiteten mächtigen Phonolithdecke von dem älteren Basalt trennt, oder ob er, zur Tiefe niedersetzend, den Phonolith mantelförmig umgibt. Wäre letzteres erwiesen, so würde der Phonolith der Dalherdakuppe einem zylindrisch gestalteten Eruptionsstiel entsprechen, der bis in unmeßbare Tiefe niedersetzt. Jedenfalls ist der Phonolith, mag er nun einen Deckenrest oder einen Durchbruch darstellen, jünger als der neben ihm auftretende Basalt, und er ist in dieser Hinsicht mit dem Phonolith auf der Höhe des Pferdskopfs und an der Wasserkuppe (s. Erläuterungen zum Blatt Gersfeld, 1909, S. 33 ff.) zu vergleichen.

Der Phonolith der Dalherdakuppe ist unregelmäßig plattig abgesondert; er hat, zumal in den Blöcken, welche in großer Zahl die Abhänge des Berges bedecken, eine ziemlich helle, graue Farbe und ist bereits weitgehend zersetzt. Nur selten trifft man im Innern der großen Felsen auf noch frisches, dunkleres Gestein. Dieses ist sehr dicht; erst mit der Lupe erkennt man in ihm winzige Saudinkryställchen, bis 1 mm

lang; besser treten solche in den mehr verwitterten Stücken als kleine weiße Punkte hervor. Zufolge seiner mikroskopischen Beschaffenheit gehört das Gestein zu den nephelinarmen, feldspatreichen trachytischen oder andesitischen Phonolithen¹⁾. In den im ganzen häufigen Hohlräumen des Gesteins sind öfter Chabasit und Natrolith zu finden.

Basalt kommt deckenartig ausgebreitet, außer an der Dalherdakuppe, besonders westlich von Büchenberg am Almuskuppel und an der Bernleite vor, ferner am Rippberg südöstlich von Hattenhof. Zweifelhaft ist es, ob auch das kleine Vorkommen am Südennde des Burkardser Kopfes einem Deckenreste entspricht oder vielmehr einem Durchbruch.

Jedenfalls sind alle die übrigen Basaltvorkommen im Bereich des Blattes Weyhers, deren Zahl sich auf etwa 20 beläuft, lediglich Überreste von mehr oder weniger ansehnlichen, meist zylindrisch gestalteten, von basaltischen Massen ausgefüllten Eruptionskanälen. In ihrer Absonderung zeigen sie keinen Unterschied gegenüber den Deckenbasalten; ebenso wie diese können sie plattig, säulig, kugelig oder unregelmäßig polyedrisch abgesondert sein.

Einige von diesen Durchbrüchen sind von einer Breccie aus Basalt-, Sandstein- und Muschelkalkstücken, welche durch ein tuffartiges Bindemittel (vulkanische Asche) von brauner, roter und graugelber Farbe mehr oder weniger fest miteinander verkittet sind, umgeben. Wo diese Schlotbreccie (Ba) in größerer Mächtigkeit oder deutlich aufgeschlossen erscheint, wie am Steinkuppel südlich von Schmalnau, am Südostabhang des Rippbergs, am Ebersberg (Steinrücke) südöstlich von Weyhers, oder wo sie allein den Schlot erfüllt, wie östlich von Hühnerkropf bei Thalau, ist sie auf der Karte zur Ausscheidung gelangt. Da, wo größere Schollen von Sedimenten noch im Zusammenhang neben dem Basalt im Schlote beobachtet werden, sind diese besonders bezeichnet worden (so Trochiten-

¹⁾ Vergl. DREHER, Geologische Beschreibung des Dammersfeldes. Jahrb. der geol. Landesanst. Berlin 1910, S. 309 ff.

kalk und Nodosenschichten südlich von Schmalnau, Röt und Chirotheriensandstein neben Muschelkalk - führender Schlotbreccie am Ebersberg).

Die Basalte des Blattes Weyhers gehören ebenso wie auf den angrenzenden Blättern Gersfeld und Kleinsassen der Gruppe der Feldspatbasalte, der Nephelinbasalte, Nephelinbasanite, Nephelintephrite und Magmabasalte (Limburgite) an.

Die Anordnung dieser Gesteine scheint keine gesetzmäßige zu sein, und doch widerspricht ihre Lagerung auch nicht der Vorstellung von dem relativen Alter der Basalte, wie sie aus ihrem Auftreten in den östlich gelegenen Teilen der Rhön gewonnen wurde. Dort sind die Feldspatbasalte die ältesten Basalte; erst nach ihnen sind die Basanite und zuletzt die an Kieselsäure ärmsten Gesteine, die Nephelinbasalte, entstanden. Auch auf dem Blatt Weyhers können die Feldspatbasalte, wie sie am Fuß der Dalherdakuppe lagern und die Höhen südwestlich von Büchenberg bedecken, recht wohl zuerst zur Eruption gelangt sein und sich strom- und deckenförmig über die Tertiär- und Triassedimente ihrer Umgebung ausgebreitet haben. Erst später, nachdem bereits ein großer Teil des Feldspatbasaltes durch Erosion zerstört war, durchbrachen die Basanite (und die auf Blatt Weyhers nur aus Eruptionsstielen bekannten Tephrite) die vielleicht noch erhalten gebliebenen Feldspatbasalte, ergossen sich über sie und füllten die Vertiefungen (Erosionsrinnen) zwischen ihnen aus. Nur insofern zeigt die Aufeinanderfolge der Gesteine an der Dalherdakuppe eine Abweichung gegenüber der Wasserkuppe, als am letzteren Berge die Phonolithdecke zwischen Feldspatbasalt und Basanit eingeschaltet ist, während sie an der Dalherdakuppe den Feldspatbasalt samt dem Basanit bedeckt. Leider lassen sich an der Dalherdakuppe keine Beziehungen des Phonoliths zu dem weiter östlich auf dem Dreifeld auftretenden Basanit feststellen; aber es spricht nichts dagegen, den Phonolith von Dalherda als eine Decke anzusehen, die älter als ein Teil des Basanits vom Dreifeld ist, und älter als der Nephelinbasalt, welcher am Dammersfeld und am Dreifeldsplateau (s. geolog. Blatt Gers-

feld) den Basanit überlagert. Es gehört also wohl auch hier der Nephelinbasalt der letzten Phase der vulkanischen Tätigkeit¹⁾ an.

Feldspatbasalt (Bf) bildet südwestlich von Büchenberg eine langgestreckte, durchschnittlich 5—10 m mächtige Decke, die durch ein wenig tiefes Erosionstal von der etwas mächtigeren Decke der Bernleite getrennt ist. Der Basalt dieser einst zusammenhängenden Decken ist sehr dicht, enthält keine größeren Einsprenglinge und weist auch mikroskopisch keine Besonderheiten auf; bald führt er etwas braunes Glas zwischen den Gemengteilen, bald ist er vollkommen krystallinisch entwickelt. Eine Durchbruchsstelle von diesem Basalt liegt am Ostabhang des Almusküppels südlich von Büchenberg; hier ist ein ganz ähnlich aussehender, dichter, etwas Glas führender Basalt durch einen kleinen Steinbruch erschlossen.

Ferner gehören zum Feldspatbasalt die Basalte vom Motzküppel, von Ober-Reppich und vom Schneckenberg nördlich von Weyhers. Es sind Durchbrüche mit zum Teil sehr schöner Säulenabsonderung. Das Gestein ist an den genannten drei Stellen von gleicher Beschaffenheit: einzelne größere Einsprenglinge von Augit und Olivin liegen in einer dichten Grundmasse, die etwas braunes Glas enthält. Besonders reich an braunem Glas und arm an Feldspat — dadurch den Magma-basalten verwandt — ist ein kleines Basaltvorkommen in der Nordostecke des Blattes im Wald östlich vom Hofe Reppich.

Auch am Südabhang der Dalherdakuppe treten Feldspatbasalte mit einzelnen größeren Augiteinsprenglingen ziemlich verbreitet auf; sie sind teilweise sehr reich an winzigen Magnetitkörnchen, teilweise ganz normal entwickelt und zeigen auch wohl Übergänge in den Basanit, der hier den Feldspatbasalt bedeckt.

Durch zwei kleine Steinbrüche ist auch am Südsüdwest-

¹⁾ In dem südlich angrenzenden Gebiete der Breitfirst folgen auf den Nephelinbasalt als jüngere Eruptivgesteine noch die Dolerite (vergl. TSCHERMAK's mineralog. und petrograph. Mitteil., Bd. I, 1878, S. 4.

abhang des Roßbergs etwa 1 km nordöstlich von Döllbach ein Vorkommen von Feldspatbasalt aufgeschlossen. Er enthält recht häufig nußgroße Knollen von Olivin und einzelne größere Augitkrystalle. In seiner mikroskopischen Beschaffenheit nähert er sich dem Basanit.

Nephelinbasanit (Bb) kommt in größerer Ausdehnung an der Dalherdakuppe vor, wo er seine Stellung zwischen dem Feldspatbasalt und dem Phonolith einnimmt. Er zeigt hier Übergänge in den Feldspatbasalt, ist aber andererseits in seiner mikroskopischen Struktur auch dem Tephrit sehr ähnlich und zum Teil geradezu als ein olivinführender Tephrit zu bezeichnen.

Nephelintephrit oder olivinfreier Basanit (Bt) findet sich an vier voneinander getrennten Durchbruchstellen, am Nordabhang des Burkardser Küppels, wo eine große Scholle Chirotheriensandstein in den Schlot eingestürzt ist, am Südende des Burkardser Küppels nördlich von Ried, wo er mitten aus den diluvialen Ablagerungen klippenartig hervorragt, und am Heidkopf südlich von Büchenberg. Die Gesteine sind sämtlich sehr dicht, aber, wie die mikroskopische Untersuchung lehrt, holokrystallinisch ausgebildet. Sie gehören zu der Gruppe der basaltischen Tephrite. Als kleine Einsprenglinge enthalten sie sämtlich Augit und dicke graue, einschlußreiche Apatitkrystalle, seltener fast vollständig resorbierte und unter Ausscheidung von Rhönit umgewandelte Hornblendeprismen (letztere am häufigsten am Heidkopf).

Nephelinbasalt (Bn) bildet eine über 20 m mächtige Decke auf der Höhe des Rippbergs. Das sehr dichte, schwarze Gestein zeigt zahlreiche kleine Einsprenglinge von Olivin und Augit; die Grundmasse ist, wie die mikroskopische Untersuchung zeigt, holokrystallinisch. Eine Durchbruchsstelle liegt am Ostabhang an der Straße von Rothemann nach Büchenberg; der Basalt ist hier ein wenig gröber struiert als auf der Höhe des Rippbergs; nach Süden hin ist er von einer Schlotbreccie mit zahlreichen Muschelkalkstücken mantelförmig umhüllt.

Weitere Durchbrüche von Nephelinbasalt befinden sich am

Steinküppel südlich von Schmalnau (ein an braunem Glas reicher, dichter Basalt, mit Einschlüssen von Granit usw.) und etwas weiter nördlich in dem großen Schlot von Ebersberg zwischen Steinrücke und Röderheid. In dem zuletzt erwähnten Durchbruch ist der Nephelinbasalt zum Teil ganz typisch entwickelt; ein anderer Teil bildet Übergänge in Limburgit und feldspatarmen Basanit, der sehr viele mikroskopisch kleine Blättchen von Biotit enthält.

Limburgit oder Magmabasalt (Bl) ist nur von wenigen Stellen anstehend bekannt. Er bildet am südlichen Ausgang des Dorfes Dalherda zwei Durchbrüche im Bereich des Röts; der westliche ist der sog. Desenstein, eine aus blasigem, teilweise mandelsteinartig entwickeltem Basalt zusammengesetzte Felsmasse; der östliche besteht aus einem dichten schwarzen Basalt mit nußgroßen Olivinknollen. Beide enthalten recht reichlich ein braunes Glas, auch einzelne größere Krystalle von Augit und Olivin. Auch bei dem in der Nordostecke des Blattes gelegenen Hofe Reppich nordöstlich von Weyhers und am Haukeller nördlich von Hettenhausen findet sich an den auf der Karte angegebenen Stellen Limburgit.

Östlich von Dalherda ragt noch der Basaltdurchbruch des Hauks mit seinem westlichen Rande in das Blatt Weyhers hinein. Der Basalt des Hauks ist durch die regelmäßige meilerartige Stellung seiner Säulen und durch den Zerfall derselben in dünnere, senkrecht zur Säulenachse gestellte Platten ausgezeichnet. Er besteht aus einem Feldspatbasalt, der in den peripherischen Teilen des Durchbruchs zahlreiche große Einsprenglinge von Hornblende enthält und aus diesem Grunde zu den schon von GUTBERLET unterschiedenen Hornblendebasalten (Bh) gestellt werden muß.

Quartär.

Diluvium und Alluvium.

Schotter-, Sand- und Lehmlagerungen, welche sicher jünger sind als die pliocänen Absätze, besitzen auf dem Blatt

Weyhers eine große Verbreitung. Ihre Bildung reicht zurück bis in die Zeit, wo die Täler im allgemeinen noch nicht so tief eingeschnitten waren, wie heutzutage, und wo sie zum Teil noch einen andern, aus den älteren Flußabsätzen häufig klar erkennbaren Verlauf besaßen.

Besonders auffallend ist die Verbreitung älterer in der Diluvialzeit entstandener Ablagerungen längs eines alten Flußlaufs, der von Motten an der Südgrenze des Blattes sich in fast rein nördlicher Richtung bis nach Ried und Schmalnau erstreckte und dann der heutigen Fulda folgte. Die Absätze dieses Flusses bilden eine vielfach über 1 km breite langgestreckte Terrasse, die sich an das ältere Gebirge anlehnt und bis zu 50 m über die heutige Talsohle emporsteigt.

In diese alte Hochterrasse schnitten sich in der letzten großen diluvialen Erosionsperiode, der das heutige Relief seine Entstehung verdankt, zahlreiche Wasserläufe ein; viele folgten dem alten Tal, so die Fulda, andere bahnten sich neue Wege, wie der Thalaubach und die Döllau, die beide, nach Westen hin abbiegend, in ein anderes Tal sich ergossen, dessen Bildung, wie die als pliocän angesprochenen Funde bei Rothe-
mann erweisen, wenigstens in seinem unteren Teil bereits in der Pliocänzeit begonnen hatte.

Wo in den später entstandenen, in die Hochterrasse eingeschnittenen Erosionsrinnen die ältere Gesteinsunterlage zu Tage tritt, wie das unterhalb Schmalnau, bei Lütter, Röns-
hausen, Welkers und Eichenzell der Fall ist, wird die Hochterrasse meist durch eine 4—10 m hohe Böschung von dem ebenen Talboden getrennt. Nicht selten fehlt aber eine solche Böschung, und es sind am Rande der Talsohle auch wohl jüngere Flußablagerungen, solche der Niederterrasse, zum Absatz gelangt, die bei gleicher petrographischer Ausbildung nur durch die paläontologischen Einschlüsse von den älteren Ablagerungen der Hochterrasse unterschieden werden können. Gegenüber den alluvialen Bildungen des ebenen Talbodens sind sie durch ihre etwas höhere Lage ausgezeichnet.

Bei dem Mangel an genügenden Aufschlüssen und paläontologischen Funden war es nicht möglich, im Bereich des Blattes Weyhers die Ablagerungen der Hoch- und der Niederterrasse allenthalben voneinander zu trennen.

Ein weites flaches Gelände bedecken die Ablagerungen der Hochterrasse zwischen Lütter und Ried, wo das von Süden her kommende alte Tal der Döllau mit den Tälern der Schmalnau, der Fulda und der Lütter zusammentrifft.

In den verhältnismäßig guten Aufschlüssen bei Ried liegen an der Basis der Terrasse Schotter (d_1), die hauptsächlich aus faust- bis kopfgroßen Geschieben von Buntsandstein bestehen; in geringerem Maße beteiligten sich noch Muschelkalk und Basalt und näher bei Schmalnau auch kieselige Sandsteine aus dem Chirotheriensandstein an der Zusammensetzung des Schotters.

Bei Lütter, wo der Schotter in der Nähe der Ziegelei etwa 3 m mächtig wird, und bei Memlos, wo er an 5—6 m mächtig aufgeschlossen ist, stellen sich auch noch zahlreiche Geschiebe von Phonolith ein, die offenbar von den von Osten her zuströmenden Gewässern aus der Gegend von Poppenhausen mitgebracht worden sind.

Bedeckt wird der Schotter bei Lütter und Ried von 1 bis 3 m mächtigem Lehm (d). Derselbe ist teils fett und ziemlich dunkel gefärbt, teils etwas sandig (so in der Nähe des Weikardshofes) und lößähnlich zerklüftet. Bei Ried, Lütter und Memlos wird er zur Backstein- und Ziegelfabrikation benutzt.

Im Schotter westlich von Lütter verringern sich die Dimensionen der Geschiebe, wenigstens auf der rechten Seite der Fulda, und der Lehm wird im allgemeinen reicher an Sand. Auch hier bedeckt der Lehm den Schotter oder bildet linsenförmige Einlagerungen, die ohne scharfe Grenze in Sand und Schotter übergehen. Mit dem sandigen Lehm zusammen, ihn bedeckend und in ihn verlaufend, findet sich in den Gruben der Ziegelei von Rönshausen ein etwa 2 m mächtiger, grauer, etwas sandiger Ton. In der Ziegelei östlich von Eichen-

zell wird ein gelber sandiger Lehm von 2—3 m Mächtigkeit verarbeitet.

Die diluvialen Ablagerungen bei Kerzell, Hattenhof und Rothemann sind den eben erwähnten im ganzen recht ähnlich.

Im Schotter, dessen Geschiebe in den verschiedenen Lagen walnußgroß bis kopfgroß sind, vermißt man hier den Phonolith, der ja auch im Ursprungsgebiet des Schotterers heute fehlt; recht zahlreich stellen sich aber in ihm und auch in dem mit dem Schotter zusammen vorkommenden und häufig ihn bedeckenden Lehm kleine, bis haselnußgroße, weiße Quarzkiesel ein, die aus dem Mittleren Buntsandstein und zumal aus dessen oberer Stufe herrühren. In der Schlucht auf der Westseite von Hattenhof, durch welche die Straße nach Neuhaus führt, trifft man im Schotter auch ziemlich häufig faustgroße und größere Gerölle von Basalt, der oft in bol- und bauxitartige Produkte umgewandelt ist, ferner Knollen und Schalen von dichtem Brauneisenstein; auch eine an 10 cm mächtige Bank, in dem die walnußgroßen Geschiebe von Sandstein, Quarz und zersetztem Basalt durch ein mehr oder weniger Sand einschließendes Bindemittel von Brauneisen fest miteinander verkittet sind, ist hier dem Schotter eingelagert. Auch südsüdöstlich von Kerzell finden sich im Schotter ganz ähnliche eisen-schüssige Gesteine und Knollen von Brauneisenstein.

Lehm begleitet auch bei Hattenhof, Kerzell und Löschenrod in ziemlicher Ausdehnung den Schotter. An der Ziegelei an der Eisenbahn nördlich von Kerzell wird der Schotter von einer 3—4 m mächtigen Lehmdecke verhüllt, während nach Osten hin, wo die Hochterrasse ohne scharfe Grenze in die Niederterrasse verläuft, unter dem Lehm ein 1—2 m mächtiges Lager von hellgelbem bis weißem Sand, reich an kleinen bis haselnußgroßen weißen Quarzkieseln bei Aufgrabungen zum Vorschein kommt.

An anderen Stellen, besonders im Oberlauf der Döllau an der Südgrenze des Blattes, aber auch bei Altenhof und Thalau, sowie bei Uttrichshausen, ist der Schotter vielfach mit Ge-

hängeschutt, der an der mehr scharfkantigen Beschaffenheit der Gesteinsstücke von dem durch abgerundete Gerölle ausgezeichneten Schotter leicht zu unterscheiden ist, vermischt oder von solchem, zuweilen über 2 m dick, bedeckt; auch geht er oftmals ganz allmählich in denselben über, so daß es nicht möglich ist, eine einigermaßen scharfe Grenze zwischen beiden zu ziehen.

Auch zwischen dem vom ruhig fließenden Wasser abgesetzten Lehm und den lehmigen Abschlammmassen, wie sie sich hier und da am Fuß der Gehänge bilden, ist oftmals eine scharfe Unterscheidung nicht ausführbar. So geht auf dem Plateau südwestlich von Hattenhof der über dem Schotter abgesetzte Lehm ganz allmählich über in lehmige Abschlammprodukte, die unmittelbar an der Westgrenze des Blattes, auf dem angrenzenden Blatt Rommerz, über 3 m mächtig sind und hier in einer großen Grube zu Ziegeleizwecken gewonnen werden. Ähnliches gilt für die Lehmlagerung zwischen Büchenberg und Zillbach.

Dagegen ist die Lehmplatte nördlich von Büchenberg wesentlich durch Zersetzung der tonigen Schichten des Chirotheriensandsteins, welcher hier die Unterlage des Lehms bildet, entstanden, und nur in ihrem westlichen Teil, wo sie über den Hauptbuntsandstein sich ausbreitet, besteht sie aus Abschlammmassen. Verwitterungslehm bedeckt auf größere Erstreckung auch den Mittleren Buntsandstein nördlich von Uttrichshausen an der Straße nach Döllbach; hier wurde er früher zusammen mit tonigen Schichten des Buntsandsteins zur Ziegelfabrikation benutzt. Auf der Karte ist diese zuletzt erwähnte Lehmplatte nicht zur Auszeichnung gelangt.

Die älteren Gesteine und auch die Schotter- und Lehmlagerungen der Hoch- und Niederterrasse sind an einzelnen Stellen da, wo Seitentälchen oder Wasserrisse mit starkem Gefälle in ein schwächer geneigtes, breiteres Tal einmünden, durch Schuttkegel oder Deltabildungen (as) auf einige Erstreckung hin bedeckt. Die Schuttkegel sind, obwohl in ihrer ersten Anlage schon alt (diluvial), doch den alluvialen

Absätzen zuzurechnen. Sie sind besonders im Fulddatal bei Hettenhausen und von Burkards abwärts, aber auch gegenüber von Löschenrod, südöstlich von Rothemann und westlich von Büchenberg, deutlich ausgeprägt und dort zur Auszeichnung gelangt, finden sich aber auch in den anderen Tälern recht verbreitet. Sie bestehen aus Gesteinsschutt und sandigen und lehmigen Abschlammassen.

Zu den alluvialen Bildungen gehören auch die aus der Zertrümmerung und Verwitterung der anstehenden Gesteine entstandenen Ablagerungen und die Abschwemmungen von den Berggehängen, der sog. Gehängeschutt. Obwohl dieser die Abhänge oft in großer Mächtigkeit bedeckt und für die Wald- und Feldkultur zuweilen von größerer Wichtigkeit ist, als das anstehende Gestein, ist er auf der Karte nur in beschränktem Maße zur Darstellung gelangt.

Nur einige auffallende oder größere Wellenkalkvorkommen, welche an den aus Röt und Buntsandstein bestehenden Abhängen des Almusküppels bei Büchenberg beobachtet werden, sind besonders deshalb, weil auf der Höhe des Berges -- vielleicht wegen des dichten Basaltschuttes -- Muschelkalk zwischen dem Röt und dem Tertiär anstehend nicht gefunden wird, zur Auszeichnung gelangt. Von diesen Wellenkalkschollen liegen die größten, die den Schichtenverband noch deutlich erkennen lassen, in der Schlucht südlich vom Heidkopf; an den anderen Stellen fällt nur die massenhafte Anhäufung von Wellenkalkstücken mitten im Röt auf. Jedenfalls haben sich die Kalkklippen schon in sehr früher, voralluvialer Zeit, als der Wellenkalk noch in größerer Ausdehnung unter dem Basalt und Tertiär des Almusküppels erhalten war, von dem Anstehenden getrennt und sind als Bergschlipfe oder Bergstürze (am) auf der durch Quellwasser schlüpfrig gehaltenen Rötunterlage allmählich talabwärts geglitten.

Auch die Verbreitung der basaltischen und phonolithischen Schuttmassen, welche sich wesentlich auf die Umgebung der Basalt- und Phonolithberge beschränken, ist ange-

deutet. Der Beginn ihrer Entstehung fällt in eine weit zurückliegende Zeit. Als die vulkanische Tätigkeit der Rhön ihr Ende erreicht hatte, war wohl der größte Teil des Blattes Weyhers von einer mächtigen Decke harter vulkanischer Gesteine bedeckt, und diese mußte erst durchnagt und zerstückelt werden, ehe die darunterlagernden weicheren Schichten eine Abtragung in größerem Maßstabe erfahren konnten. Gewaltige Massen von Basalt und Phonolith wurden damals zerstört und sind im Laufe der nachfolgenden Zeit der Zertrümmerung anheimgefallen; nur ein kleiner Teil derselben ist in dem Gehängeschutt der vollständigen Auflösung und Zersetzung entgangen. In diesem aber zeigt die Verbreitung der Gerölle und ihre lokale Anhäufung, durch welche das anstehende Gestein oftmals auf große Flächen vollständig dem Blicke entzogen wird, noch die Spuren des Wegs, welchen in früheren Zeiten die zerstörenden Gewässer genommen haben. Auf der Karte ist die wechselnde Dichte der Basalt- und Phonolithbeschotterung durch eine entsprechend engere oder weitere Punktierung zum Ausdruck gebracht¹⁾.

Im Gehängeschutt wurden noch besonders ausgezeichnet die zerstreuten Braunkohlenquarzite (**B**), die aus den tertiären Sanden stammen, nun aber, oft weit entfernt von ihrer ursprünglichen Lagerstätte, auf triadischen Gesteinen aufruhcn. Sie besitzen Faust- bis Kopfgröße, in einzelnen Fällen auch größere Dimensionen und sind bald weiß oder grau, bald gelblich oder braun gefärbt. Sie finden sich am Südostabhang der Leite nördlich von Oberkalbach, an den Abhängen des Almus-

¹⁾ Auf der Karte ist nicht angedeutet das Vorkommen von losen Phonolithblöcken, welche sich im Tal des Goldborns südlich von Rönshausen finden — das Gestein ist abweichend von dem Dalherda-Phonolith und nähert sich mehr dem der Steinwand —, auch nicht das Vorkommen von einzelnen Blöcken von grobem Dolerit, der dem auf der Breitfirst (Blatt Oberzell) anstehenden vollkommen gleicht, in dem nach Zillbach hinabführenden Wiesengrund, etwa 1 km nordnordöstlich von Uttrichshausen. Dagegen ist in der Südwestecke des Blattes die Verrollung durch einen blasig ausgebildeten Dolerit, der auf dem südlich angrenzenden Blatt Oberzell ansteht, angegeben.

küppels bei Büchenberg, am Nordabhang des Rippbergs bei Rothemann und am Hofe Wissigau nordwestlich von Weyhers. Das Tertiär, aus welchem die Quarzite des zuletzt erwähnten Vorkommens stammen, scheint früher eine größere Verbreitung nördlich von Weyhers bis nach dem Alschberg (Blatt Fulda) hin besessen zu haben, ist aber jetzt vollständig der Erosion anheimgefallen bis auf die dem Zerfall und der Verwitterung trotzensen Quarzite, deren Schwere auch dem Transport durch das abfließende Wasser hinderlich war.

Zu den jüngeren, noch in fortdauernder Bildung begriffenen alluvialen Ablagerungen gehören die Anschwemmungen in den ebenen Talböden der Gewässer (a). Sie bestehen wesentlich aus Schotter-, Sand- und Lehm bildungen, welche die Gewässer innerhalb des gegenwärtigen Überschwemmungsgebietes absetzen und gelegentlich bei starkem Hochwasser auch wieder fortspülen. Die Grenze des Talalluviums läßt sich im allgemeinen leicht bestimmen; gewöhnlich fällt sie zusammen mit der Grenze von Wiese und Ackerfeld; nur da, wo starke Anschwemmungen von Gehängeschutt stattgefunden haben, wie dies in den kleinen Seitentälchen in der Regel der Fall ist, oder wo diluviale Ablagerungen die Talebene umsäumen und Schuttkegel in dieselbe vorspringen, wird die Abgrenzung der alluvialen Bildungen oft ungenau.

Hier und da, zumal in der Nachbarschaft von Quellen, die am Talrand entspringen, finden sich sumpfige, moorige Stellen, so im Fuldatal oberhalb und unterhalb von Ried, bei Lütter, Rönshausen und Welkers, auch im Lüttertal zwischen der Feuersteins-Mühle und Memlos und in dem bei Memlos einmündenden Halsbacher Grund. Die Moorbildung ist in der Regel begünstigt durch flache Vertiefungen in der Talsohle und durch einen wasserundurchlässigen Untergrund, der ein Stagnieren des Wassers zur Folge hat. Solches ist der Fall in der Umgebung des Sauerbrunnens bei Lütter; hier wurde bei Aufgrabungen unter dem Rasen zunächst eine etwa $1\frac{1}{2}$ m mächtige Lage von gelblichgrauem Ton und unter diesem eine gegen 1 m mächtige Moorbildung, wesentlich aus Sumpf-

pflanzen entstanden, und darunter ein grauer Ton von etwa 1 m Mächtigkeit bloßgelegt. Eine genaue Abgrenzung der Moorbildungen war mangels genügender Aufschlüsse nicht möglich. Es wurde deshalb auf eine Einzeichnung in der geologischen Karte verzichtet.

Auch Bildungen von Raseneisenerz und Ausscheidungen von Psilomelan vollziehen sich an einzelnen Stellen unter dem Einfluß von Eisen und Mangan enthaltendem Quellwasser. So setzen die Sauerwasser von Weikardshof, Lütter und Memlos in ihrer Nachbarschaft braunen Eisenocker ab, und die Sandsteinstücke in dem Wiesengrund südöstlich von Zillbach bedecken sich mit einer bis 1 cm dicken Kruste von neu entstandenem Psilomelan. Aber nirgends haben die Eisen- und Mangan-Absätze irgend eine technische Bedeutung.

Mineralquellen.

An mehreren Stellen im Bereich des Blattes Weyhers sind kohlen säurehaltige Mineralquellen (Säuerlinge) bekannt. Einige von ihnen sind schon vor längerer Zeit gefaßt und früher zu Trink- und Badezwecken benutzt worden, so die Sauerbrunnen von Memlos, von Lütter und vom Weikardshof.

Der Säuerling von Memlos entspringt am unteren Ende des Dorfes zwischen der Straße und dem Lütterfluß in der Wiese; er soll schon seit länger als 400 Jahre bekannt sein¹⁾. Nach den vor einigen Jahren vorgenommenen Aufgrabungen entspringt das Wasser an mehreren Stellen, etwa 3—4 m unter der Rasendecke der Talwiesen, Klüften des schwach nach Nordosten einfallenden Oberen Muschelkalks (Nodosenschichten). Es scheint, als ob der Nodosenkalk ohne weitere Störung unter die etwas weiter nördlich an der Straße nach dem Stationsgebäude und im Hohlweg jenseits des Eisenbahnviadukts anstehenden und ebenfalls nordöstlich einfallenden Schichten der Lettenkohle und des Gipskeupers einschleife, und mit diesen zusammen zu der Triasversenkung in dem (oben S. 15 u. 35)

¹⁾ HACK, FRIEDR. JOS., Kurtze doch gründliche Beschreibung des Preysswürdigten Sauerbrunnens zwischen Memmelos und Lütter vor der Hart. Fuld, 1696.

bereits erwähnten Eruptionsschlote gehöre. Es würden dann die Säuerlinge einen direkten Zusammenhang mit den vulkanischen Durchbrüchen besitzen. Jedenfalls entstammt ihre Kohlensäure dem in der Tiefe vorhandenen vulkanischen Herd und den in allmählicher Erstarrung begriffenen Schmelzflüssen, welche sich in jenem befinden.

Nach der im Jahre 1877 ausgeführten chemischen Untersuchung von Professor Dr. WITTSTEIN¹⁾ ist die Zusammensetzung der 1877 durch Herrn Kommerzienrat BURKARD MÜLLER in Fulda neugefaßten alten (1) und einer zweiten, nur 10 m nordwestlich von der ersten aufgefundenen und ebenfalls von Herrn MÜLLER gefaßten Quelle (2) die folgende:

	in Quelle 1:	in Quelle 2:
Chlornatrium	0,050822 g	0,058740 g
Schwefelsaures Kalium	0,042250 »	0,043112 »
» Natrium	0,054433 »	0,056203 »
» Calcium	0,793122 »	0,782312 »
Phosphorsaures Lithium	0,000311 »	0,000304 »
Doppelkohlensaures Natrium	0,331000 »	0,330000 »
» Calcium	1,142210 »	1,131585 »
» Magnesium	0,038040 »	0,042934 »
» Eisen	0,000420 »	0,000410 »
» Mangan	0,000213 »	0,000232 »
Kieselsäure	0,018201 »	0,019166 »
	Sa. 2,471022 g	2,464998 g
Freie Kohlensäure	2,240900 »	1,778959 »
	oder 1140 cc	oder 905 cc
	bei 0° C u. 760 mm	
	Barometerstand	
Spezif. Gewicht bei 15° C	1,00177	1,00173
Temperatur	10,0°	9,8°
Wassermenge in der Minute	ca. 15 Liter	ca. 20 Liter

¹⁾ WITTSTEIN, Chem. Untersuchung der Memloser Kohlensäuerlinge. Fulda 1877. Zu vergl. auch РЕЧЕР, Beiträge zur Kenntnis der Wasser aus den geschichteten Gesteinen Unterfrankens in Verhandl. der physik.-medizin. Gesellschaft, zu Würzburg, XXI. Bd., 1888, S. 24 ff.

Nach der Umrechnung von Pecher (a. a. O.) enthält die Quelle 2, die ja eine ganz ähnliche Zusammensetzung wie die Quelle 1 besitzt, im Liter Wasser die im folgenden unter a angegebenen Bestandteile, während in 100 Teilen des beim Eindampfen erhaltenen Rückstandes die unter b angegebenen Mengen enthalten sind.

	a	b
	Im Liter Wasser sind enthalten:	In 100 Teilen Rückstand sind enthalten:
K ₂ O	0,02328 g	1,16 v. H.
Na ₂ O	0,08115 »	9,05 »
CaO	0,76205 »	38,09 »
MgO	0,01288 »	0,64 »
FeO	0,00018 »	0,09 »
MnO	0,00010 »	0,06 »
Cl	0,03559 »	1,77 »
SO ₃	0,51289 »	25,63 »
CO ₂ geb. . . .	0,45774 »	22,88 »
SiO ₂	0,01916 »	0,96 »
Sa.	2,00502 g	100,33 v. H.

Die Sauerbrunnen von Memlos gehören demnach zu den alkalisch-erdigen Säuerlingen, wie sie in ähnlicher Beschaffenheit bei Brückenau auftreten und dort zu Trink- und Badekuren benutzt werden.

Von ähnlicher Zusammensetzung wie die Memloser Säuerlinge ist wohl auch der Sauerbrunnen von Lütter. Er befindet sich am östlichen Ausgang von Lütter, etwa 300 m südlich von den Memloser Quellen, auf sumpfigen Wiesen, in deren Gräben sich ein dicker Schlamm von gelbem Eisenhydroxyd angesammelt hat. Es scheint, als ob der Säuerling von Lütter, ebenso wie eine ziemlich starke, nur etwa 100 m weiter südöstlich gelegene Süßwasserquelle, die für die Wasserversorgung von Lütter gefaßt ist, aus dem Hauptbuntsandstein kommt, welcher den Schlot von Memlos umgibt. Möglicherweise dringt aber der Säuerling aus dem Südrande des Schlotes hervor. Darüber vermag nur eine Aufgrabung oder eine Bohrung Gewißheit zu geben.

Am Weikardshof, $1\frac{1}{2}$ km östlich von Memlos und $\frac{5}{4}$ km südwestlich von Weyhers, entspringt ebenfalls ein Sauerling. Er wird bereits von J. C. W. VOIGT 1783 erwähnt¹⁾. Kurz vor dem Besuche VOIGT's war er gefaßt worden; er kommt nach seiner Angabe aus einer etwas verwitterten, lichten, aschgrauen, tonigen Lava, die viele weiße Punkte hatte, hervor²⁾. VOIGT teilt auch eine Analyse des Wassers mit, die 1781 von Dr. LIEBLEIN, Professor der Chemie an der damaligen Universität in Fulda, ausgeführt wurde; darnach handelt es sich um ein »alkalisches Stahlwasser«. In neuerer Zeit hat man die Enteisung (die Ausscheidung der Eisensalze) des Wassers versucht und ein Tafelwasser, den sog. Rhönsprudel, hergestellt.

Nach einer Mitteilung von Dr. JUSTUS SCHNEIDER in Fulda ist das Wasser des Weikardshofer Sauerlings durch den Gerichtschemiker Dr. OTTO KAYSSER in Dortmund 1895 chemisch untersucht worden. KAYSSER fand in 1 Liter

Chlornatrium	0,0061 g
Doppelkohlensaures Natrium	0,0622 »
» Kalium	0,0366 »
Doppelkohlensaurer Kalk	0,3705 »
Doppelkohlensaure Magnesia	0,3390 »
Doppelkohlensaures Manganoxydul	0,0026 »
» Eisenoxydul	0,0888 »
Schwefelsaurer Kalk	0,0969 »
Kieselsäure	0,0690 »
	Sum. 1,0717 g
Freie Kohlensäure	2500 ccm
Temperatur 9°.	

¹⁾ JOH. WILH. VOIGT, Mineralogische Beschreibung des Hochstifts Fuld. Leipzig 1783 (bzw. 1794), S. 50 ff.

²⁾ Das würde darauf hindeuten, daß auch hier ein vulkanischer Durchbruch (vielleicht von Phonolith) vorliegt. Möglicherweise kommt aber die Quelle, die unmittelbar am Rand der Talsohle entspringt, aus dem alluvialen Kies der Lütter, der ziemlich reich an zersetztem Phonolith ist. Obgleich die Quelle in neuerer Zeit frisch gefaßt worden sein soll, waren nähere und bestimmtere Angaben nicht zu erhalten.

Die Quelle ist darnach¹⁾ ein schwach alkalischer (oder alkalisch-erdiger) Eisensäuerling. Der Gehalt an Eisen ist noch etwas größer als der der bekannten Stahlquellen zu Bocklet, Griesbach, Rippoldsau, Steben, Pymont, Driburg und Schwalbach; auch der Gehalt an Kohlensäure (2500 ccm in 1 Liter) wird nur von wenigen Brunnen übertroffen.

Außer den genannten Säuerlingen mögen in der Bruchzone Weyhers-Thalau-Motten-Kothen im Bereich des Blattes Weyhers wohl noch mehrere vorhanden sein, die sich bisher der Beobachtung entzogen haben. Abseits von jener Senke ist ein Säuerling noch südlich von Rönshausen an den sog. »Goldhöfen«, und zwar dicht nördlich von der Fuldabrücke, bekannt geworden; aber er ist nicht gefaßt und verliert sich in dem Alluvialkies.

Auch bei Döllbach soll früher ein Sauerbrunnen zwischen der Dost- und Ewalds-Mühle auf dem linken Ufer der Döllau von den Einwohnern benutzt worden sein.


Als Absätze von Mineralquellen sind auch der Schwerspat und der Kalkspat (bezw. Aragonit) aufzufassen, die beide in der Gegend von Hattenhof angetroffen werden.

Kalkspat, in parallel- bis radialstrahligen und büschelförmigen Aggregaten von aragonitähnlichem Aussehen und offenbar aus Aragonit durch Umlagerung hervorgegangen, von weißer bis hellgelber Farbe, hat sich bei dem Bau der Kirche in Hattenhof etwa 3—4 m unter der Oberfläche in mehreren zentnerschweren Stücken gefunden. Sie stammen anscheinend aus einer Kluft im Mittleren Buntsandstein.

Schwerspat kommt an mehreren Stellen im Buntsandstein des Hattenhofer Tales vor. Einmal findet er sich, blätterig und strahlig ausgebildet, von weißer Farbe, nur auf den Klüften durch Brauneisen gefärbt, in kleinen, bis 5 cm breiten Trümmern in den konglomeratisch entwickelten Chirotheriensandstein da, wo dieser ein wenig nördlich von dem untersten Fischweiher

¹⁾ JUSTUS SCHNEIDER, Der Weikardshöfer Stahlbrunnen, Witten 1896.

östlich vom Hofe Geringshauk durch einen kleinen Steinbruch erschlossen ist; dann liegt er weiter nördlich in kopf- bis nußgroßen Stücken von feinblättrigem bis körnigem und dichtem Gefüge und von weißer bis gelblicher Farbe, noch an mehreren Stellen auf der linken und auf der rechten Talseite im Buntsandsteinschutt. Es hat deshalb den Anschein, als ob ein mehrfach verästelter Schwerspatgang in süd-nördlicher Richtung, also dem Tal entlang, den Buntsandstein durchsetze. Schürfversuche auf den Schwerspat sind anscheinend bis jetzt noch nicht zur Ausführung gekommen.



Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Oberflächengestaltung	3
Allgemein Geologisches, Erosion und Abtragung	5— 7
Lagerungsverhältnisse und Störungen	8—16
Weyherer Graben	9—12
Büchenberger Graben	9, 12—13
Graben von Oberkalbach	10, 14
Störungen an Durchbruchstellen vulkanischer Gesteine	14—16
Der Untergrund (Zechsteinformation und Glimmerschiefer)	17—19
Die Formation der Oberfläche	20—54
Buntsandstein	20—30, 50
Muschelkalk	30—35
Keuper	35, 36
Tertiäre Sedimente	36—40, 53
Tertiäre Eruptivgesteine und zugehörige Bildungen	40—46
Phonolith	40—42
Basalt	42—46
Basalttuff	37, 41
Schlote und Schlotbreccien	14—16, 29, 30, 35, 41
Quartär (Diluvium und Alluvium)	46—54
Schotter, Sand und Lehm der Hochterrasse und der Niederterrasse	46—50
Schuttkegel (Deltabildungen)	50, 51
Gehängeschutt (Bergschlipfe und Bergstürze)	51—52, 50
Zerstreute Braunkohlenquarzite	52, 37
Talalluvium (Moorbildung, Raseneisenerz)	53, 54
Mineralquellen	54—58
Nutzbare Mineralien und Gesteine:	
Stein- und Kalisalz	17, 18
Schwerspat	58, 59
Brauneisenstein (Raseneisenerz, Eisenocker)	24, 49, 54, 33
Braunkohle	38, 39
Torf (Moor)	53, 29
Bausandstein	20, 22—26
Kalkstein	30, 31, 34
Letten und Ton	28, 29, 34, 36—40, 48, 50, 53
Lehm	29, 38, 48—50
Sand	22, 23, 25—28, 37, 48, 49
Schotter	48—50

Buchdruckerei A. W. Schade, Berlin N., Schulendorfer Straße 26.
